

*Partner im ländlichen Raum*

**AHB -  
Agrarservice-, Handels- und  
Beratungsgesellschaft mbH**



◆ Beratung ◆ Betreuung ◆ Büroservice ◆ Handel ◆ Dienstleistungen ◆

Geschäftsstelle

[www.ahb-agrarberatung.de](http://www.ahb-agrarberatung.de)

Tel.: 03328/319250

Fax: 03328/319255

**AHB**

## Abschlussbericht

### Projektträger:

Lokale Aktionsgruppe Oderland e.V.  
in Kooperation mit der LAG Fläming-Havel e.V.,  
Mahlerstr. 17, 16269 Wriezen

### Auftragnehmer:

AHB GmbH  
Dorfstraße 1, 14513 Teltow/ Ruhlsdorf

### Projekttitel:

Schaffung eines Kompetenzzentrums für den Einsatz von Elektronik in der Milchviehhaltung Brandenburg zur Verbesserung des Tierwohles, der Herdengesundheit, der tierindividuellen Bestandsbetreuung und der Wirtschaftlichkeit

### Kurztitel:

Tierwohl und Wirtschaftlichkeit mit Precision Dairy Farming (PDF)



**EUROPÄISCHE UNION**  
Europäischer Landwirtschaftsfonds  
für die Entwicklung des  
ländlichen Raums



# Inhalt

1	Einleitung und Projektziel .....	7
1.1	Projektbetriebe „Precision Farming“ mit Projektthemenzuordnung .....	9
2	Problemlage / Ausgangssituation .....	11
3	Melkprozess .....	13
3.1	Vergleich der Arbeitswirtschaftlichkeit im Melkstand von 8 Projektbetrieben.....	13
3.2	Versuchsauswertung: Northern Dairy Equipment LTD Zitzenreinigungssystem – Betrieb 7 .....	16
3.2.1	Problemstellung und Ziel.....	16
3.2.2	Material und Methode .....	16
3.2.3	Ergebnis .....	17
3.2.4	Schlussfolgerung.....	20
3.2.5	Verwendete Quellen .....	20
3.3	Versuchsauswertung: Tierverhaltensanalyse (Melken-Fressen-Liegen-Aktivität) in 8 Projektbetrieben Brandenburgs .....	21
3.3.1	Problemstellung und Ziel.....	21
3.3.2	Material und Methode .....	21
3.3.3	Ergebnis .....	22
3.3.4	Schlussfolgerung.....	28
3.3.5	Verwendete Quellen .....	28
3.4	Planung eines neuen Kuhstalles mit Melkzentrum Betrieb 11 .....	29
3.4.1	Verfahrensbeschreibung .....	29
4	Kälber- und Jungrindaufzucht .....	31
4.1	Literaturübersicht .....	31
4.1.1	Haltungsverfahren von Kälbern .....	31
4.1.2	Sozialverhalten, Bewegung und Ruheverhalten .....	32
4.1.3	Kolostrum .....	33
4.1.4	Pasteurisierung.....	36
4.1.5	Ad libitum-Tränke.....	36
4.1.6	Gewichtsentwicklung .....	38
4.1.7	Kälberkrankheiten .....	39
4.2	Umbauplanung und -beschreibung für die neue Kälberhaltung in Versuchsbetrieb 12	40

4.2.1	Umbaubeschreibung .....	41
4.2.2	Kostenschätzung .....	43
4.3	Versuchsauswertung: Früh- und Spätumstallung von Kälbern in Gruppen und der Einfluss auf die Gesundheit - Versuchsbetrieb 12.....	48
4.3.1	Problemstellung und Ziel.....	48
4.3.2	Material und Methode .....	48
4.3.3	Ergebnis .....	49
4.3.4	Schlussfolgerung & Empfehlungen für den Testbetrieb .....	54
4.3.5	Verwendete Quellen .....	55
4.4	Einsatz von pasteurisierter Milch in der Kälberaufzucht mit dem Praxisvergleich von Lang- und Kurzzeitpasteurisierung.....	55
4.4.1	Pasteurisierung.....	57
4.4.2	Zwei technische Verfahren in der Praxis.....	60
4.4.3	Verfahrenstechnischer und betriebswirtschaftlicher Vergleich beim Einsatz des Kurzzeitpasteurs und des Milchtaxis .....	65
4.4.4	Zusammenfassung.....	70
4.4.5	Verwendete Literatur .....	71
4.5	Versuchsauswertung: Hochtemperatur-Pasteur HT 250 -Betrieb 5 .....	73
4.5.1	Problemstellung und Ziel.....	73
4.5.2	Material und Methode .....	73
4.5.3	Ergebnisse .....	75
4.5.4	Verwendete Quellen .....	75
4.6	Analyse der Zunahmen von Kälbern in verschiedenen Haltungsabschnitten- Betrieb 1, 2 und 8 .....	75
4.6.1	Problemstellung und Ziel.....	75
4.6.2	Material und Methode .....	76
4.6.3	Ergebnisse des Versuchsbetriebs 1 .....	77
4.6.4	Empfehlungen für den Versuchsbetrieb 1 .....	83
4.6.5	Ergebnisse Versuchsbetrieb 2 .....	84
4.6.6	Ergebnisse Versuchsbetrieb 8 .....	85
4.6.7	Schlussfolgerung und Empfehlungen für den Versuchsbetrieb 8.....	90
4.6.8	Verwendete Quellen .....	91
4.7	Anwendungstest des All in One-Colostrum Feeders- Betriebe 3 und 4.....	91
4.7.1	Problemstellung und Ziel.....	91

4.7.2	Material und Methode .....	92
4.7.3	Ergebnisse .....	94
4.7.4	Fazit .....	96
4.7.5	Verwendete Quellen .....	96
<b>5</b>	<b>Fruchtbarkeits- und Tiergesundheitsmanagement/ Veterinärökonomie .....</b>	<b>97</b>
5.1	Versuchsauswertung: Anwendung vom SCR Heatime® HR System – .....	97
	Betriebe 6 und 9 .....	97
5.1.1	Problemstellung und Ziel.....	97
5.1.2	Material und Methode .....	97
5.1.3	Ergebnisse Betrieb 9.....	98
5.1.4	Betriebswirtschaftliche Bewertung der Anwendung vom SCR Heatime® HR System Betrieb 9 .....	100
5.1.5	Schlussfolgerung Betrieb 9.....	101
5.1.6	Verwendete Quellen .....	102
5.2	Versuchsauswertung: Aktivitätsmessung zur Unterstützung des Fruchtbarkeitsmanagements bei Milchkühen -Betrieb 10.....	102
5.2.1	Problemstellung und Ziel.....	102
5.2.2	Material und Methode .....	102
5.2.3	Ergebnisse .....	103
5.2.4	Verwendete Quellen .....	104
5.3	Auswertung MobileScan-Versuch in Hinsicht auf Nutzung als Managementhilfe im Herde-Programm.....	104
5.3.1	Voraussetzungen .....	104
5.3.2	Material und Methode .....	105
5.3.3	Ergebnisse .....	106
5.3.4	Fazit .....	111
5.3.5	Verwendete Literatur .....	112
<b>6</b>	<b>Datenverarbeitung/ Controlling/ Prozessqualität .....</b>	<b>113</b>
6.1	Literaturübersicht .....	113
6.2	Einsatz eines neuen Futtermischwagens- Betrieb 11.....	113
6.2.1	Problemstellung und Ziel.....	113
6.2.2	Material und Methode .....	113
6.2.3	Ergebnisse .....	115

6.3	Tiergerechtheitsindex (TGI)- Analyse und Auswertung der Haltungsbedingungen	118
6.3.1	Problemstellung und Ziel.....	118
6.3.2	Material und Methode.....	119
6.3.3	Ergebnisse .....	119
6.4	Fütterungsversuch zur Methansenkung durch AGOLIN RUMINAT.....	125
6.4.1	Problemstellung und Ziel.....	125
6.4.2	Material und Methode.....	126
6.4.3	Ergebnisse .....	127
6.4.4	Schlussfolgerung.....	130
6.5	Einführung von Herdeplus und Anwendung der neuen Controlling Funktion VB 1	130
6.5.1	Einführung von Herdeplus und Auswertung der Naturaldaten mit Hilfe des Herde-Moduls „Zuchtmanagementsystems“ (ZMS).....	130
6.5.2	Einführung von Herdeplus und Anwendung der neuen Controlling Funktion VB 1	134
6.5.3	Analyse der Rastzeit (RZ).....	139
7	Blutstoffwechselanalysen .....	149
7.1	Parameter und Betriebsergebnisse.....	149
7.2	Zusammenfassung und Empfehlungen .....	164
7.3	Energetische Überfütterung zum Ende der Laktation in Brandenburger Milchviehherden.....	166
8	Betriebszweiganalysen.....	168
8.1	Ökonomische Ergebnisse im Überblick .....	169
8.1.1	Produktivität.....	169
8.1.2	Erlös- und Kostenstruktur .....	170
8.1.3	Tierarzt- und Besamungskosten.....	175
8.1.4	Arbeitserledigungskosten.....	176
8.1.5	Färsenaufzucht .....	179
8.2	Fazit.....	180
8.3	Verwendete Literatur .....	181
9	Arbeitszeitanalysen.....	182
9.1	Übersicht der Ergebnisse.....	183
9.2	Einzelbetriebliche Empfehlungen aus den Analysen.....	187
9.3	Einzelauswertung Melken: „Potenzial im Melkstand nutzen“ .....	209

10 Einzel- und überbetriebliche Schlussfolgerungen und Planungshinweise für Investitionen – Zusammenfassung und Verallgemeinerung der in den Teilnehmerbetrieben spezifisch und individuell festgelegten, strategischen Ausrichtungen .....	212
11 Literaturverzeichnis .....	213
12 Öffentlichkeitsarbeit, Verbreitung der Ergebnisse, Fortführung nach Projektabschluß	217
12.1 Liste der Veröffentlichungen .....	217
12.2 Öffentlichkeitsarbeit, Veranstaltungen innerhalb des Projektes (intern).....	222
12.3 Kompetenzzentrum nach Projektabschluß .....	222
13 Abbildungsverzeichnis .....	224
14 Tabellenverzeichnis.....	225
15 Grafikverzeichnis.....	230
16 Anhang .....	233

## 1 Einleitung und Projektziel

Anlässlich des zunehmenden Kosten- und Wettbewerbsdruck haben sich in modernen Milchproduktionsbetrieben bereits verschiedene rechnergestützte Verfahren zur individuellen Fütterung, umfassenden Einzeltierüberwachung sowie zur automatischen Leistungserfassung und Leistungsdurchführung (Melken, Füttern) etabliert. So führte der Druck zur Senkung der Lohnkosten in den zurückliegenden 20 Jahren in den Milchproduktionsbetrieben Ostdeutschlands zu Investitionen in zahlreiche technische und informationstechnische Neuerungen. Damit konnte unter anderem dem teilweise zu beobachtenden Fehlen qualifizierter Arbeitskräfte begegnet werden.

Der Einsatz von Elektronik sollte nicht als Zweck, sondern als Hilfsmittel zur Realisierung einer effizienten Produktion gesehen werden, die den unterschiedlichen Anforderungen vom Tier- und Umweltschutz über Qualitätssicherungs- und -nachweisverfahren bis hin zu einer rentablen Milchproduktion nachkommt. Dieses ganzheitliche Herangehen an die Milchproduktion wird als Ansatz des Precision Dairy Farming beschrieben. Dieser lässt sich grundsätzlich von dem umfassenderen Konzept Precision Livestock Farming ableiten, begrenzt den Fokus jedoch auf die Besonderheiten der Milchproduktion. Dementsprechend wird beispielsweise auf den hohen Wert des Individuums „Milchkuh“ und der damit u.a. verbundenen Forderung nach einer langen Nutzungsdauer und notwendigen hohen tierindividuellen Betreuungsintensität eingegangen (SPILKE ET AL. 2003).

Folgende Schwierigkeiten sind mit dem Einsatz von Elektronik in der Milchviehhaltung verbunden:

- a. Der wirtschaftliche Nutzen für den Betrieb der verschiedenen Verfahren des Precision Dairy Farming ist generell vor einem geplanten Elektronikeinsatz zu überprüfen, lässt sich jedoch teilweise nur schwer oder indirekt nachweisen (PLATEN ET AL. 2007). Dies ist darauf zurückzuführen, dass sich die resultierenden Kosten und Nutzen in ihrer Wirkung darin unterscheiden, ob sie direkt dem Produktionsverfahren zuzuordnen sind oder als indirekte Kosten im Betrieb anfallen, ob sie monetär messbar sind oder zunächst eine monetäre Bewertung angesetzt werden muss. So sind beispielsweise Kosten zur Umrüstung auf das neue Verfahren direkt monetär messbar in den Anschaffungskosten und Installationskosten und somit der Milchproduktion direkt zuzurechnen.

Indirekte Kosten, wie erhöhte betriebsinterne Transaktionskosten durch erhöhten Arbeitszeitaufwand in der Anlaufphase, bis das neue Verfahren läuft und in den Betriebsprozess reibungslos eingebunden ist, müssen für eine betriebswirtschaftliche Beurteilung monetär bewertet werden. Hilfreich ist hier, im Vorfeld der Investition die genauen Leistungs- und Kostenpositionen des Betriebszweiges zu kennen und innerhalb einer Vorkalkulation mit herstellerunabhängigen Erwartungswerten die Wirtschaftlichkeit mit der geplanten Investition in einem ersten Schritt zu überprüfen. Grundsätzlich werden hohe Durchsatzleistungen bei optimal ausgelasteter Technik angestrebt, damit der Kapitalaufwand und die laufenden Kosten so gering wie möglich ausfallen. In den meisten Betrieben wird jedoch das Ziel, die Wirtschaftlichkeit zu verbessern, noch nicht erreicht, da keine Zielstellungen

festgelegt werden. Das Projekt soll daher betriebsindividuelle Planungshilfen für die Investition in Techniken des Precision Dairy Farming (PDF) erarbeiten und deren wirtschaftlichen Einsatz nach Installierung in 12 Projektbetrieben Brandenburgs wissenschaftlich und fachlich begleiten und systematisieren.

- b. Mensch & Technik:** Mit der Investition in Präzisions-Technik werden höchste Erwartungen an zu erledigende Arbeiten bzw. automatische Problemlösungen verbunden. Weder das Eine noch das Andere tritt gewöhnlich ein. Der Fakt, dass jede Technik nur so gut funktioniert, wie der Anwender sie bedient, wird außer Acht gelassen, zumal alle diese Precision-Farming-Techniken richtig, fehlerhaft oder suboptimal angewendet werden können. Ferner liegt der betriebsindividuelle Bedarf an der einen oder anderen Technik sowie die betriebsindividuelle Notwendigkeit und Fähigkeit zur Anwendung nach wie vor als unbeantwortete Frage auf dem Tisch eines jeden Betriebsleiters. Daher soll das Projekt die Verbindung zwischen Mensch und Technik beim PDF-Einsatz herstellen und Bewertungshilfen erarbeiten, nach denen die Eignung und der Einsatz einer bestimmten PDF-Technik für den jeweiligen individuellen Milchviehhaltungsbetrieb optimiert, betriebswirtschaftlich nachvollzogen und fachlich begleitet und beurteilt werden kann.

Diese zwei Zielstellungen nach a. und b. sollen die übergeordnete Zielstellung lösen: Erfolgreicher Einsatz von PDF in der Praxis und damit die Senkung der Kosten pro kg erzeugter Milch.

Die nach dem Quotenende ab 2015 erwarteten und aktuell eingetretenen Preissenkungen und vor allem Preisvolatilitäten bezüglich der Milch erhöhen die Notwendigkeit, mit Hilfe elektronischer Lösungen die Arbeitsaufwendungen zu senken und die Prozessqualität effektiver und besser zu gestalten. Viele Betriebe haben diesbezüglich bereits in elektronische Lösungen investiert. Deren vollständige und effektive Nutzung bleibt in vielen Fällen aus und verkehrt sich teilweise ins Gegenteil: Die Techniken werden nicht ihren Möglichkeiten entsprechend angewendet. Der arbeitssparende und qualitätserhöhende Effekt bleibt aus. Beispiele sind u.a.:

- Während viele Betriebe bereits mit rechnergesteuerten Techniken zur Fütterung und Überwachung in einer tiergerechten Kälber-Gruppenhaltung ausgestattet sind, werden dennoch die Kälber in den ersten drei Lebenswochen vorwiegend in manuell zu bewirtschaftender Einzelhaltung aufgestellt. Der Umgang mit der Technik und deren Möglichkeiten ist nicht bekannt oder deren Einsatz nicht gewollt. Arbeitswirtschaftlich ist dies künftig nicht tragfähig, ist doch der Arbeitsaufwand in der Kälbereinzelhaltung um 2/3 höher als in der Gruppenhaltung am rechnergesteuerten Tränkeautomaten. Ein Teil der Betriebe strebt an, die Kälber zu einem frühestmöglichen Zeitpunkt in die Gruppenhaltung zu verbringen, sieht sich jedoch derzeit nicht in der Lage, die rechnergesteuerten Systeme entsprechend zu nutzen.
- Rechnergesteuerte Kälbertränkeautomaten, deren tierindividuelle Fütterungsprogrammierung nicht genutzt, d.h. auf ad-libitum geschaltet werden; unphysiologische Programmierung des Ernährungsregimes.



- Bewegungs-Aktivitätsmesser für Kühe zur Unterstützung der Brunstbeobachtung und Besamung, deren Messwerte ungenutzt bleiben.
- Selten realisierte Arbeitskräfte-Reduzierung bei Installation von Melkrobotern (AMS-Automatische Melksysteme), womit das System wegen der hohen Anschaffungs- und Nutzungskosten ökonomisch ad absurdum geführt wird. Suboptimale Systemhandhabung lassen oftmals das AMS auch fachlich scheitern. Ähnliches betrifft konventionelle, neuinstallierte Melkstandstechnik mit einer Fülle moderner Techniken, die oft un- oder nur teilgenutzt bleiben.
- Im Stall ist eine große Datenflut zur Leistungs- und Gesundheitsüberwachung vorhanden, die wegen der Datenfülle und mangelnder Aufbereitungsmöglichkeit nicht oder ungenügend genutzt wird.
- Nicht ausgewerteter Datenrückfluss des Futtermischwagens, der einen Abgleich zwischen berechneter Ration und tatsächlicher Fütterung und Futteraufnahme zuließe.

Daher kann bisher lediglich von einer Anschaffung der Techniken des PDF, nicht jedoch von einem erfolgreichen, flächendeckenden Einsatz gesprochen werden.

Zudem existieren einige neue Techniken, vor allem im Software- sowie stoffwechsellanalytischen und fruchtbarkeitsdiagnostischen Bereich, deren Anwendung wegen Unsicherheiten und nicht vorliegenden Anwendungserfahrungen noch nicht in der Praxis greift.

## 1.1 Projektbetriebe „Precision Farming“ mit Projektthemenzuordnung

- Schwerpunktthemen:
  - 1) Melkprozess (Melk-P)
  - 2) Kälber- und Jungrinderaufzucht (Kälber/JR)
  - 3) Fruchtbarkeits- und Tiergesundheitsmanagement / Veterinärökonomie (FR/TG)
  - 4) Datenverarbeitung/Controlling/Prozessqualität (QM)

Tabelle 1: Projektbetriebe „Precision Farming“ mit Projektthemenzuordnung

Lfd. Nr.	Projektbetrieb	Projekt-Schwerpunkt				Konkreter Projektgegenstand / Betriebl. Investition
		1 Melk-P	2 Kälber/ JR	3 FR/TG	4 Daten/ QM	
1	Fiener AG Ziesar e.G.	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		Melktechnik, Fütterungstechnik, Kälberaufzucht
2	AG Planetal Golzow e.G.		<b>X</b>	<b>X</b>		Re.-gest. Tränkeautomaten, Haltung Kälber/Reprokühe
3	Bardenitzer Agrargesellschaft mbH		<b>X</b>	<b>X</b>		Melk- und Fütterungstechnik; Kälbertränketeknik Colostrum Feeder
4	Agrargenossenschaft Tauche e.G.		<b>X</b>		<b>X</b>	Datenman., Kälbertränketeknik, Colostrum Feeder
5	AG Ranzig e.G. Milchviehanlage		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	Pasteuranlage FT, re.-gest. Tränkeautomaten, Datenmanagement
6	Jungrinderaufzucht-anl. der AG Ranzig e.G.		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	Spezialsoftware HeaTime-System
7	Tierzuchtgut Heinersdorf GbR	<b>X</b>			<b>X</b>	Datenmanagement, Melktechnik
8	PDA Altzeschdorf GmbH		<b>X</b>		<b>X</b>	Datenmanagement, Re.-gest. Tränkeautomaten
9	Agrarprodukte Sauen e.G.		<b>X</b>	<b>X</b>		HeaTime-System
10	Fürstenwalder Agrarprodukte GmbH		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	Pasteur, Milchverarbeitung, Tiererkennung
11	MILSANA GmbH	<b>X</b>			<b>X</b>	Melktechnik, Haltung, Fütterungstechnik
12	Agrargenossenschaft Züllsdorf e.G.		<b>X</b>	<b>X</b>		Kälberhaltung, Re.-gest. Tränkeautomaten; Colostrum Feeder; Pasteuranlage FT

## 2 Problemlage / Ausgangssituation

Die Kosten der Milcherzeugung bewegen sich seit Jahren zwischen 30 und 40 ct/kg Milch. Die Erlöse liegen bei mehr als der Hälfte der Betriebe unter diesen Kosten, d.h. die Betriebszweige arbeiten defizitär, wobei erhebliche Spannen von durchschnittlich 5 bis 10 ct/kg Milch zwischen den jeweils besten und den schlechtesten 25% der Betriebe zu verzeichnen sind. Die Wissenschaft und Beratungspraxis sehen folgende Ursachen:

- Zu hohe Lohnkosten von 7 bis 14 ct/kg Milch (Richtwert: 4 – 5 ct/kg Milch)
- Zu hohe Erkrankungs- und Abgangsrate bei den Kühen (40 – 45% krankheitsbedingte Schlachtungen oder Verendungen/Jahr; Richtwert: <33%) und bei den Kälbern (15 – 25% krankheitsbedingte Abgänge/Jahr; Richtwert: <5%). Infolge dessen liegt die Nutzungsdauer bei lediglich 2,2 Laktationen/Kuh, womit die Durchschnittskuh nicht einmal ihre Anschaffungskosten (1.500 EUR/Tier) amortisiert. Durch die hohen Kälberverluste werden Leistungsselektionen unmöglich, Tierzukauf zur Bestandsergänzung wird notwendig; die Qualität der Jungrinder leidet unter den hohen Erkrankungsrate.
- Schlechte Fruchtbarkeitsergebnisse, messbar z.B. an der Zwischentragezeit oder den Zwischenbesamungszeiten, aus denen sich hohe Arbeitsaufwendungen und Milchleistungsverluste ergeben.
- Insgesamt mangelhaftes Controlling/ Datenmanagement und Prozesssteuerung/ Qualitätsmanagement, durch deren technische Optimierung die o.g. Parameter verbessert werden könnten.
- Mangelhafte Personaldecken bezüglich Qualität und Quantität.

Hinzu kommt das ständig wachsende Problem, geeignete Mitarbeiter für die Milcherzeugung zu finden, die qualifiziert genug für die komplexe Arbeit mit „biologischen Systemen“ sind und dennoch die körperlich schwere, an 365 Tagen im Jahr zu verrichtende Arbeit im Stall bei Mindestlöhnen auf sich nehmen.

Das mittlerweile allgemein anerkannte Mittel zur Lösung der personalbedingten und der managementbedingten Probleme (s.o.) besteht – wie in vielen Branchen – in der Einführung von elektronischen Systemen und Geräten, in der Landwirtschaft als „Precision Farming“ bezeichnet. Hierbei sind das sog. Precision Crop Farming und das Precision Livestock Farming zu differenzieren. Eine Unterkategorie des Precision Livestock Farming bildet das Precision Dairy Farming (PDF), also der Elektronikeinsatz in der Milcherzeugung.

Folgende Wirkungen sollen sich infolge des Elektronikeinsatzes in der Milcherzeugung verbinden:

- Senkung der Arbeitsstunden/Einheit
- Verbesserung des tierindividuellen Controllings
- Verbesserung von Management und Prozessqualität
- Reduzierung der Erkrankungs- und Abgangsrate und des Tierwohls
- Erhöhung der Arbeitsplatz-Attraktivität zur Fachkräftebindung, Verbesserung der Arbeitsbedingungen

Dass diese Wirkungen teilweise nur in Ausnahmefällen erreicht werden, liegt an dem mangelhaften Wissen um die Art des Einsatzes der jeweiligen Technik: Es wird erwartet, dass die Technik nach Aufstellung im Stall alle Probleme „automatisch“ löst. Dass ein PKW-Navigationssystem nicht von selbst zum richtigen Ziel führt, sondern erst die korrekte Adresseingabe, die zweckmäßige Wahl der Streckenart sowie der Abgleich mit den Verkehrsfunknachrichten eine zielgerechte Fahrt gewährleistet, ist nachvollziehbar. Ebenso bedarf es der intelligenten Anwendung eines stalltechnischen Systems, um dessen Möglichkeiten voll zu nutzen. Hier besteht großer Bedarf in der Praxis.

Folgende konkreten, technischen Bausteine des PDF sollen Gegenstand des vorliegenden Projektes sein:

- Melktechniksysteme
- Rechnergesteuerte Kälber- u. Jungrinderaufzuchtssysteme (z.B. Kälbertränkeautomaten, automatische Pasteure, Wägesysteme)
- Systeme des Fruchtbarkeits- und Tiergesundheitsmanagements (z.B. Bewegungsaktivitätsmessung, Milchprogesteron-Messung)
- Software zur Datenkontrolle-, Auswertung und als Managementhilfe zur Steuerung von Fütterung, Fruchtbarkeit und Tiergesundheit sowie zur ökonomischen Auswertung

Folglich untergliedert sich das Gesamtprojekt in vier Teilbereiche:

- Melkprozess
- Kälber- und Jungrinderaufzucht
- Fruchtbarkeits- und Tiergesundheitsmanagement/ Veterinärökonomie
- Datenverarbeitung/Controlling/Prozessqualität (QM)

Im Folgenden werden die unterschiedlichen Praxisversuche entsprechend ihrer Zugehörigkeit zu den vier Teilbereichen des Projektes vorgestellt. Da die Betriebe namentlich nicht genannt werden, zunächst eine Übersicht zu wichtigen Kennzahlen der Betriebe:

*Tabelle 2: Kennzahlen der Projektbetriebe (nur Milchviehbetriebe, ohne Referenz- und spez. Jungrinderbetriebe) zu Projektbeginn*

Betrieb	Tierzahl (geprüft, MLP Jan. 2018)	Leistung:					
		Milchmenge [kg/Tier u. J]	Melk- Ø [kg/Tier u.]	Stall- Ø [kg/Tier u.]	Fett [%]	Eiweiß [%]	Zellzahl [Z/ml]
1	424	8.914	30,1	28,7	4,07	3,61	253
2	655	8.760	29,3	25,3	4,00	3,51	313
3	312	8.198	30,2	26,8	3,94	3,43	279
4	350	8.828	28,6	24,4	4,11	3,51	281
5	685	11.000	36,9	31,7	4,21	3,49	218
7	1189	11.197	37,6	33,6	3,70	3,26	223
8	454	8.468	33,3	29,2	3,86	3,39	225
10	700	9.962	31,0	27,0	4,32	3,54	241
11	1581	9.975	32,3	28,6	3,90	3,35	171
Ø	<b>706</b>	<b>9.478</b>	<b>32,1</b>	<b>28,4</b>	<b>4,01</b>	<b>3,45</b>	<b>245</b>

In den nachstehenden Kapiteln werden die wichtigsten, durchgeführten Arbeitsergebnisse vorgestellt.

### 3 Melkprozess

Zu diesem Teilbereich des Projektes gehören die Untersuchungsgegenstände:

- Arbeitswirtschaftlichkeit im Melkstand
- Northern Dairy Equipment LTD Zitzenreinigungssystem
- Tierverhaltensanalyse (Fressen-Liegen-Aktivität)
- Planung eines neuen Kuhstalles und Anwendung der neuen Technik

#### 3.1 Vergleich der Arbeitswirtschaftlichkeit im Melkstand von 8 Projektbetrieben

Über den Melkprozess wird direkt oder indirekt Einfluss auf die Milchleistung und -qualität, die Eutergesundheit, die Arbeitsproduktivität sowie die Wirtschaftlichkeit genommen. Das Melken der Kühe sollte deshalb möglichst schonend, vollständig und zügig erfolgen. Anrüstzeiten von 90 bis 120 Sekunden sichern einen optimalen Milchfluss. Die einzelnen Handgriffe, welche vor dem Ansetzen des Melkzeuges stattfinden, spielen hierbei eine besonders wichtige Rolle. Bei Kühen ist es sehr wichtig, dass das Melken immer im gleichen Rhythmus abläuft. Alle Melker sollten daher den gleichen Ablauf haben. Dazu gehört, dass die Kuh angesprochen wird, bevor der Melker an ihr arbeitet. Die Reinigung, das Vormelken und das Anhängen der Melkbecher sollten in derselben Reihenfolge erfolgen. Ein euterschonender Melkgriff verhindert, dass das Eutergewebe strapaziert und die Milch aus der Zitzenzisterne in die Euterzisterne zurückgedrängt wird. Der bevorzugte Melkgriff ist der Faustgriff. Das sogenannte „Strippen“ führt zu einer Erhöhung der Zellzahl.

*Tabelle 3: Richtwerte der einzelnen Handgriffe beim Melkprozess*

Handgriff	Richtwert
Vormelken	4-8
Euter reinigen	4-8
Wartezeit	60-120
Melkzeug Ansetzen	8-10

In den Projektbetrieben 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10 und 11 wurden Arbeitswirtschaftlichkeitsanalysen durchgeführt. Dabei ergaben sich sehr unterschiedliche Ergebnisse bei der Betrachtung der benötigten Zeit für die einzelnen Handgriffe. Die Dauer des Vormelkens lag in allen Betrieben im Durchschnitt unter 8 Sekunden. 37% sogar unter 4 Sekunden. Setzt man ein sauberes Arbeiten voraus, ist das handwerkliche Geschick des Melkers, sowie das ruhige Verhalten der Kühe ein entscheidender Faktor für eine kurze Arbeitsdauer. Ebenso wird wenig Zeit für die Reinigung des Euters benötigt, wenn diese keine Verschmutzungen aufweisen. Eine Unterschreitung der Richtzeiten kann in diesen Fällen auch ohne negative Auswirkungen geschehen.

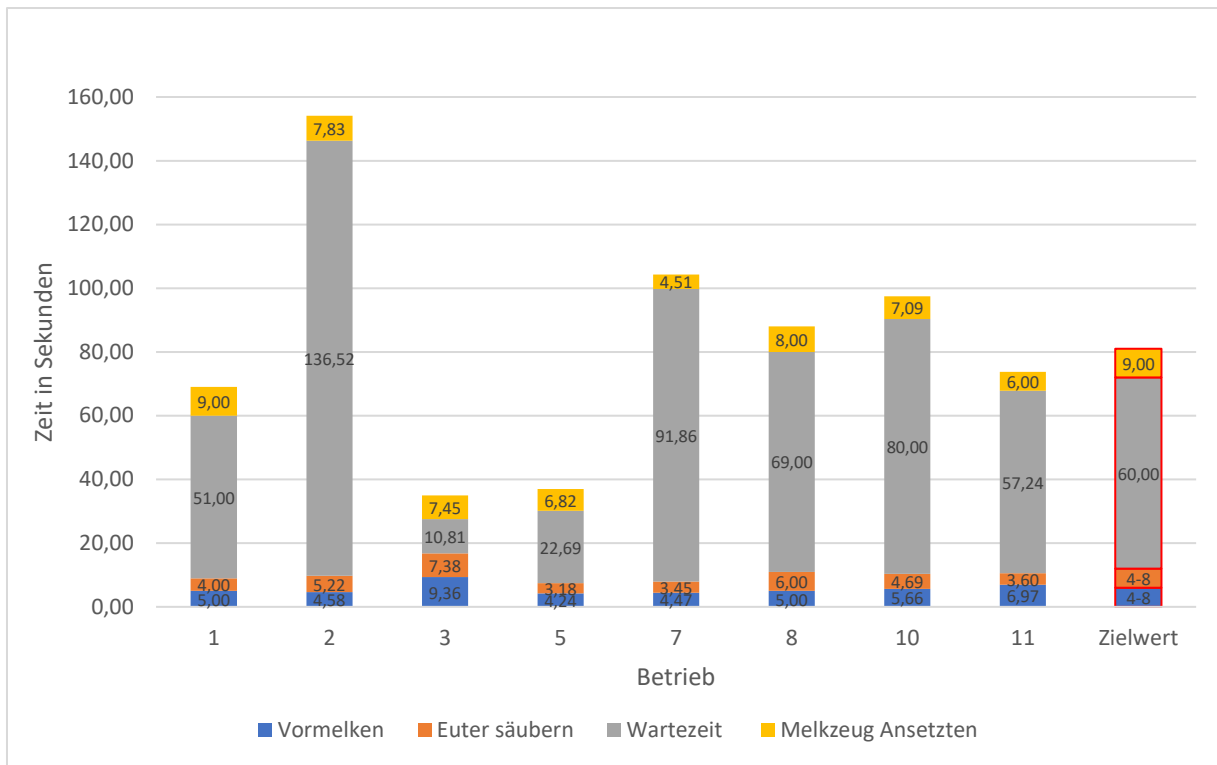
Anders Verhält es sich mit der Anrüstzeit, welche die Kuh für das einschießen der Milch benötigt. Hier konnten in den Untersuchungsbetrieben mitunter sehr große Schwankungen beobachtet werden. Dies kann auf mangelnde Routine und ungleichmäßige Arbeitsabläufe zurückgeführt werden. Als Beispiel dient ein Betrieb, in welchem die Anrüstzeiten sehr unterschiedlich (Min. 8,3 Sek.; Max. 251,03 Sek.) waren, da der Arbeitsablauf nicht eingehalten wurde.

**Bsp.** Side-by-Side Melkstand mit 20 Plätzen      Vormelken: 4,58 Sek/Kuh  
Euter säubern: 5,22 Sek/ Kuh

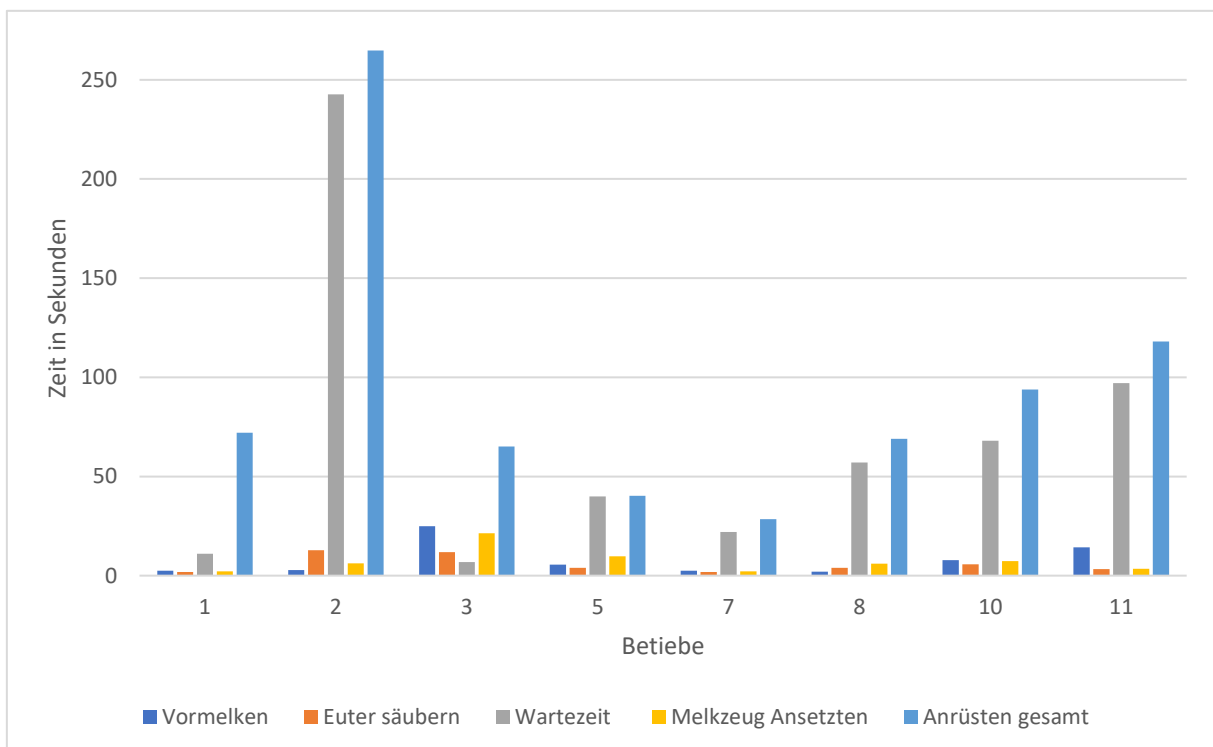
→ 9,8 Sek/ Kuh Vorbereitung

In der Anrüstzeit (Wartezeit) der ersten Kuh können weitere neun Kühe (88,2 Sek.) vorbereitet werden. Erst dann wird bei der ersten Kuh das Melkzeug angesetzt. Wird dieser Ablauf nicht eingehalten und die Kühe in rückwertiger Reihenfolge angehängen (vermeintliche Wegersparnis der Melker) kommt es zu extremen Schwankungen. Die Milch ist entweder noch nicht eingeschossen oder der Milchfluss ist bereits wieder gegeben. Beide Fälle wirken sich negativ auf die Milchqualität und -leistung aus. So ergaben sich im Beispielbetrieb Zellzahlen von 313 [Z/ml] im Jahresdurchschnitt.

Häufig war bei Mitarbeitern, welche über Leiharbeitsfirmen beschäftigt sind, mangelnde Arbeitsroutinen und schlechtes Handling (z.B. Melkgriff) zu beobachten. Auch bei ungelerten Mitarbeitern war oft ein Defizit in der Handhabung zu beobachten. Daher ist die regelmäßige Schulung der Mitarbeiter dringend anzuraten. Zu enge Zeitpläne wirken sich ebenfalls negativ auf die saubere und konzentrierte Durchführung der Melkarbeit aus. Der Umgang mit den Kühen wird laut und hektisch, was sich wiederum negativ auf die Milchabgabe auswirkt. Eine gute Melkroutine ist die Basis für ein gesundes Euter. In vielen Betrieben wird jedoch genau dieser Arbeitsbereich nicht ausreichend berücksichtigt. Technische Innovationen können die Melkroutine, das Handling sowie die benötigte Arbeitszeit optimieren. Diese können teilweise auch in bestehenden Melkständen nachgerüstet werden.



Grafik 1: Dauer der Handgriffe beim Melken (Mittelwerte) in den Projektbetrieben



Grafik 2: Zeitliche Schwankungsbreite der Handgriffe beim Melken in den Projektbetrieben

## 3.2 Versuchsauswertung: Northern Dairy Equipment LTD Zitzenreinigungssystem – Betrieb 7

### 3.2.1 Problemstellung und Ziel

Die Anzahl der Eutererkrankungen ist trotz des guten Managements und fachgerechter Fütterung ein Problem für den Betrieb. Durch Eutererkrankungen wie z.B. Mastitis kommt es zu wirtschaftlichen Ausfällen da die Milch behandelter Kühe nicht verkauft werden kann. Des Weiteren entstehen hohe Kosten für die medizinische Behandlung. Die erhöhte Anzahl somatischer Zellen in der Milch lässt auf eine schlechte Eutergesundheit und mangelnde Euterhygiene schließen. Steigt der Zellgehalt zu stark an, drohen Abzüge beim Milchpreis.

Die Arbeitszeit hat mit 54,15 gemolkene Kühen/Arbeitskraftstunde noch Potential zur Verbesserung. Die Optimierung von Arbeitsabläufe und Routine eines immer gleiches Melkvoranges ist für die Kuh als Gewohnheitstier sehr wichtig und wirkt sich auf die Melkzeit und den Zellgehalt aus.

Ziel des Einsatzes eines halbautomatischen Zitzenreinigungssystems ist es, die Häufigkeit der Eutererkrankungen zu mindern, den Gehalt somatischer Zellen in der Milch zu senken sowie die Arbeitszeit und die Arbeitsabläufe während des Melkprozesses zu verbessern. So ist es möglich, die Tiergesundheit zu steigern und die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen.

### 3.2.2 Material und Methode

#### a. Versuchsablauf und Durchführung

- Auswertung von Eutergesundheitsdaten, Zellzahlgehalt für den Zeitraum von einem Jahr vor Einführung des Systems mittels der MLP-Daten
- monatliche Kontrolle der Eutergesundheitsdaten, sowie des Zellzahlgehaltes, Auswertung von Eutergesundheitsdaten, Zellzahlgehalt für den Zeitraum von einem Jahr nach Einführung des Systems mittels der MLP-Daten
- Ermittlung und Bewertung der Arbeitszeit und der Arbeitsabläufe vor und nach der Einführung des Systems

#### b. Umfang

- Versuchsumfang: alle melkenden Tiere: Ø1.080 Kühe
- Milchmenge [kg/Tier u. J]: ca. 8.760
- Fett [%]: 3,73
- Eiweiß [%]: 3,29
- Zellzahl [somatische Zellen/ml]: 264.364

#### c. Technikeinsatz

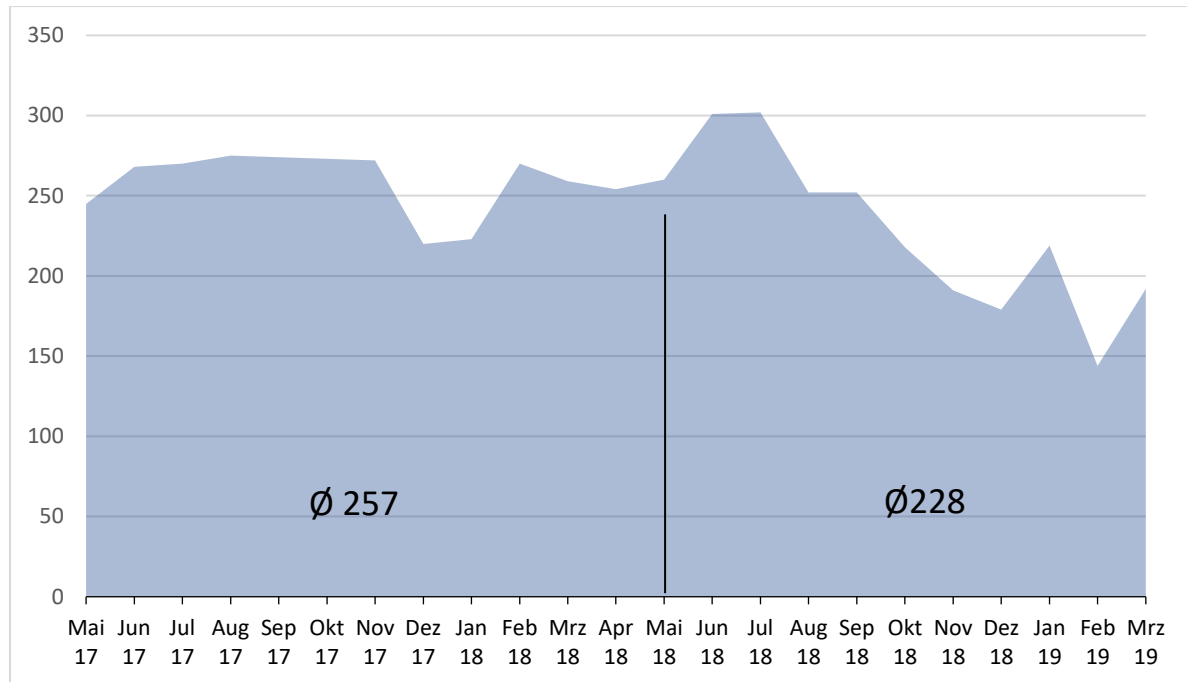
Gegenstand des Versuches ist das Northern Dairy Equipment LTD Zitzenreinigungssystem. Die Reinigung erfolgt mit gegenläufigen Bürsten, warmen Wasser und Pflegemitteln. Für die Reinigung der Zitzen bei einer Kuh sind 6 Sekunden voreingestellt wodurch auch der Milchfluss stimuliert wird. Durch den einheitlichen Ablauf des Arbeitsganges soll der Melkprozess ruhiger



ablaufen. Es gibt keine Unterschiede zwischen den einzelnen Melkern. Die Auswertung der MLP- Daten erfolgt mit Hilfe des „Herde“-Programmes von dsp-Agrosoft.

### 3.2.3 Ergebnis

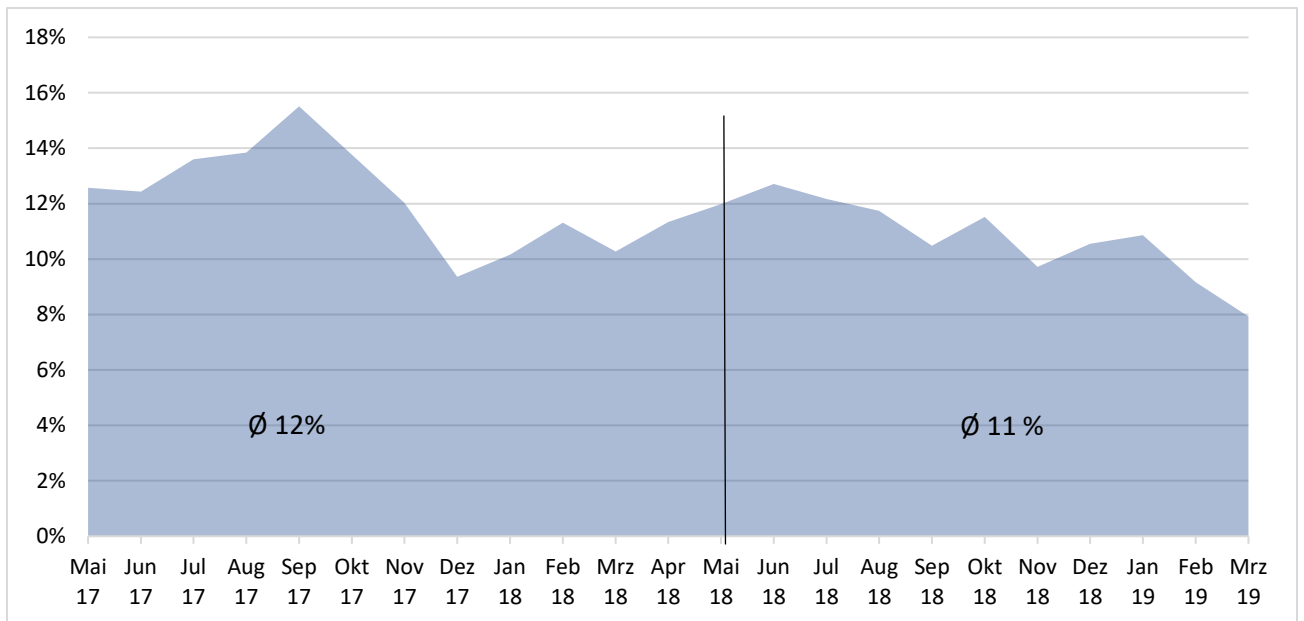
Das Zitzenreinigungssystem wurde ab Mai 2018 in dem Betrieb eingesetzt. Die Zellzahlen wurden jeweils für 12 Monate vor dem Einsatz und 12 Monate ab dem Einsatz analysiert und zu einem Jahresdurchschnitt zusammengefasst.



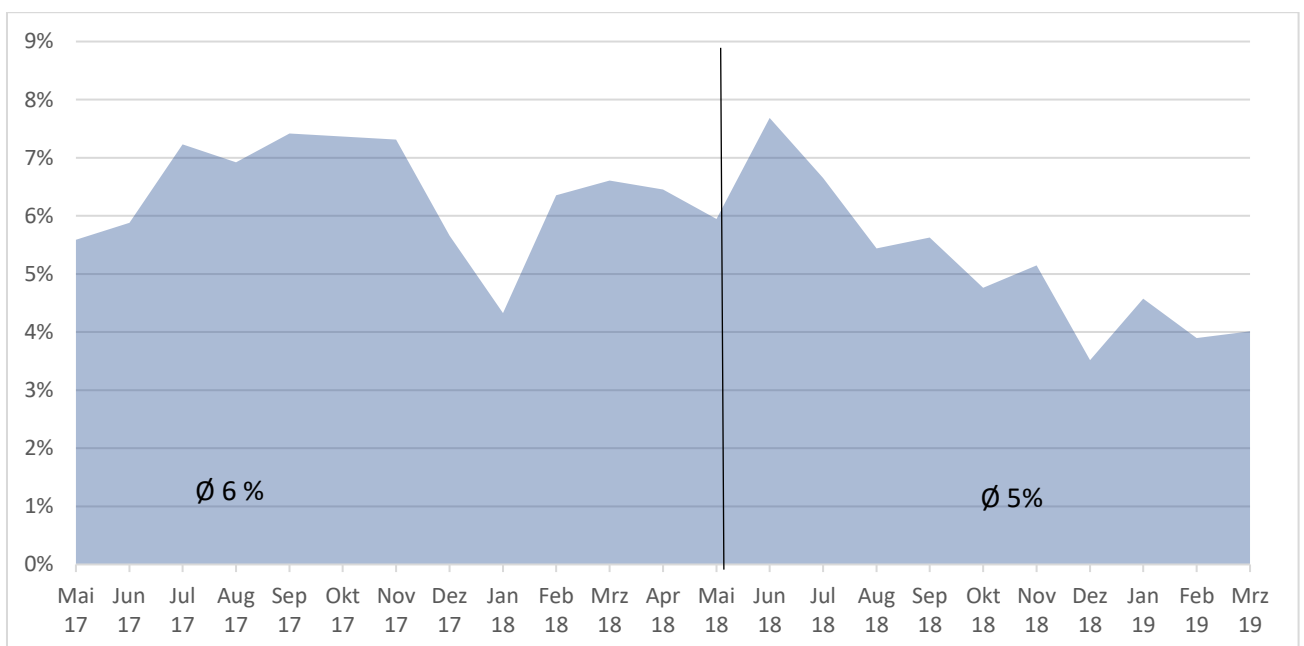
Grafik 3: Zellzahlen in 1.000 im Herdendurchschnitt- Betrieb 7

Zu sehen ist, dass die Zellzahlen seit dem Einsatz des Zitzenreinigungssystems deutlich abgenommen haben, im Herdendurchschnitt um 11,3 %. Im Juni und Juli direkt nach der Einführung des Systems ist dennoch ein leichter Anstieg zu erkennen. Ein Anstieg der Zellzahlen im Sommer ist normal (Hitzestress). Ein Zusammenhang mit zunächst ungewohnten Arbeitsabläufen und möglicherweise Anwendungsfehlern seitens der Mitarbeiter ist dennoch nicht auszuschließen.

Auch in den folgenden zwei Grafiken zeigt sich ein Abwärtstrend, der Zellzahlen der einzelnen Tiere. Die Anzahl der Tiere im Bereich sehr hoher Zellzahlen ist um 1% gesunken.



Grafik 4: Prozentualer Anteile der Tiere mit > 400.000 bis 1.000.000 Zellen- Betrieb 7



Grafik 5: Prozentualer Anteil der Tiere mit > 100.000.000 Zellen- Betrieb 7

Im Weiteren wurden der herkömmliche Arbeitsablauf beim Melken und die Arbeitsabläufe mit dem neuen Zitzenreinigungssystem gegenübergestellt und hinsichtlich der benötigten Zeit verglichen.

Tabelle 4: Zeitbedarf für die einzelnen Handgriffe beim Melken, Vergleich der Systeme- Betrieb 7

Handgriff	Benötigte Ø Zeit (in Sekunden)		Richtwert
	Altes System	Neues System	
Vormelken	4,47	entfällt	4-8
Auftrag Pflegemittel	2,50	entfällt	-
Euter reinigen	3,45	7,85	4-8
Wartezeit	91,86	87,5	60-120
Melkzeug Ansetzten	4,51	4,53	8-10
Anrüsten gesamt	106,80	102,60	60-120

Die Arbeitszeit verbessert sich durch den Einsatz des Gerätes pro Kuh scheinbar nur wenig, vor allem wenn man bedenkt, dass das Vormelken entfällt. Durch das Zitzenreinigungssystem können 4,2 Sekunden pro Kuh gespart werden. Wird diese Ersparnis jedoch hochgerechnet auf 1080 zu melkende Kühe, ergibt das eine Gesamtersparnis von 1,26 Stunden. Das Gerät wird von den Melkern gerne genutzt und ist gut zu handhaben, auch wenn das Gewicht relativ hoch ist. Es werden immer 10 bis 13 Tiere von einem Melker vorbereitet bevor der zweite Melker das Melkgeschirr ansetzt. So ist eine ausreichende Anrüstzeit gewährleistet. Generell sollten nicht mehr als 15 Tiere vorbereitet werden, bevor mit dem Anhängen des ersten Melkzeuges begonnen wird. Ansonsten besteht die Gefahr, dass der Milchfluss abbricht



Abbildung 1: Euter vor der Reinigung



Abbildung 2: Euter nach der Reinigung

### 3.2.4 Schlussfolgerung

Durch das System kann ein gewisser Anteil an Kosten für Reinigungspapier und Euterpflegemittel reduziert werden, da das Anmelken und Auftragen von Euterpflege als separate Arbeitsschritte entfallen. Außerdem verringert sich die Gesamtarbeitszeit um 1,26 Stunden. Hier lassen sich also auch Personalkosten einsparen.

Kühe sind Gewohnheitstiere und bevorzugen die Routine eines immer gleichen Melkvorganges. Dies wird durch das Zitzenreinigungssystem unterstützt, da die Stimulation gleichbleibend kräftig ist. Es gibt keinen Unterschied zwischen verschiedenen Melkern oder Ermüdungserscheinungen von dem Beginn bis zum Ende des Melkvorgangs. Jedoch sollte auf eine gleichbleibende Reihenfolge der Zitzenreinigung geachtet werden.

Weiterhin hat sich gezeigt, dass für Betriebe die Probleme mit erhöhten Zellzahlen haben das Zitzenreinigungssystem eine deutliche Verbesserung bringen kann. Im Melkstand ist durch das hängende System mehr Platz.

In wie fern sich die Eutergesundheit verbessert, kann erst nach einem längeren Versuchszeitraum festgestellt werden. In weiteren Untersuchungen sollte zudem festgestellt werden, ob die verringerte Arbeitszeit einen erhöhten Energieaufwand für das Reinigungssystem rechtfertigt.

### 3.2.5 Verwendete Quellen

*Lührmann, B. (2007): Was kostet eine Mastitis. Milchpraxis 45:48-52* NRC - National Research Council (2001) Nutrient requirements of dairy cattle. Washington : National Acad Pr, 381 p

*Halasa, T.; Mielen, M.; De Roos APW; Van Hoorne, R.; De Jong, G.; Lam TJGM; Van Werfen, T.; Hogeveen, H. (2009): Production loss due to new subclinical mastitis in Dutch dairy cows estimated with a test-day model. J Dairy Sci 92:599-606*

*Walter, K. (2004): Analyse der Beziehung zwischen den Kosten für Tierarzt und Medikamente in der Milchviehhaltung und der Produktionstechnik, dem Futterbau, der Arbeitswirtschaft sowie der Faktorausstattung ausgewählter norddeutscher Betriebe. Braunschweig : FAL, 165 p, Landbauforsch Völkenrode SH 270*

### 3.3 Versuchsauswertung: Tierverhaltensanalyse (Melken-Fressen-Liegen-Aktivität) in 8 Projektbetrieben Brandenburgs

#### 3.3.1 Problemstellung und Ziel

Die Ereignisse der vergangenen Jahre haben den brandenburgischen Milcherzeugern arg zugesetzt. Milchpreiskrisen, Hochwasser und Dürre nagen an der Substanz vieler Betriebe und zwangen einige zur Aufgabe der Milchproduktion. Die Zahl der melkenden Betriebe sinkt seit Jahren kontinuierlich. Hoher Kostendruck, ausfallende Erträge und niedrige Erlöse mindern die Bereitschaft Investitionen in neue Stallanlagen, die Modernisierung bestehender sowie Investitionen in neue Technologien und Ausrüstung zur Verbesserung des Tierwohls und der Rentabilität zu tätigen. Gleichzeitig werden eine artgerechtere Haltung und die hohe Qualität von Nahrungsmitteln als Kriterien für Kaufentscheidungen der Verbraucher immer bedeutender. Der Strukturwandel in der Milchproduktion wird sich weiter fortsetzen. Die Tendenz zu größeren Beständen und steigenden Tierleistungen um Kosten zu senken, besteht auch zukünftig, ist aber nicht gleichbedeutend mit sinkendem Tierwohl und mangelndem Tierschutz. Hohes Tierwohl in der Milchviehhaltung, auch und vor allem in großen Betrieben sowie bei hohem Leistungsniveau, wird durch eine gute Gesundheit, gute Haltungsbedingungen sowie die Ermöglichung natürlicher Verhaltensweisen charakterisiert.

Die Verteilung der drei Hauptaktivitäten Fressen, Liegen und Melken hochleistender Milchkühe sollte analysiert werden, um eine praxisorientierte Anwendung, in die auch relevantes Tierverhalten mit einfließt, zu entwickeln.

Die Fragestellung dieses Versuches ist, ob Unterschiede in den Häufigkeiten bestimmter Tieraktivitäten der teilnehmenden Unternehmen bestehen und sich daraus die Leistungsunterschiede erklären lassen. Weiterhin soll geklärt werden, ob unterschiedliche Verhaltensmuster in den Projektbetrieben über einen Zeitraum von 12 Stunden existieren und welche Konsequenzen sich daraus eventuell ableiten lassen. Neben diesen Fragestellungen soll eine erste Einschätzung zur Praxisauglichkeit, zu Problemen, Verbesserungen sowie dem zukünftigen möglichen Auswertungsumfang gegeben werden.

#### 3.3.2 Material und Methode

##### a. Versuchsablauf und Durchführung

Die Datenerfassung der Verhaltensanalyse fand im Februar und März 2019 statt. In allen teilnehmenden Betrieben, aufgeteilt in 10 Teilbetriebe (je nach Stallanzahl/Standortverteilung, so dass aus acht juristischen Betrieben 10 tatsächliche Einheiten wurden, die als acht Betriebe in die Auswertung einfließen konnten) wurde an einem Tag zwischen 8 und 20 Uhr die Verteilung der vier Verhaltenskategorien: Liegend, fressend, melkend und sonstige Verhaltensweisen ermittelt. Dieser Tag sollte nach Abstimmung mit dem Herdenmanagement den alltäglichen Arbeitsablauf im Betrieb repräsentieren und nicht durch außergewöhnliche Ereignisse oder Bestandsmaßnahmen beeinflusst sein. Über den diesen Zeitraum erfolgte stündlich eine Zählung der fressenden, liegenden und melkenden Kühe, alle anderen Verhaltensweisen wurden in der Kategorie Sonstige zusammengefasst. Fressende Tiere wurden nur mit

beobachteter Fressaktivität im Fütterungsbereich erfasst. Als „Melkend“ wurden Kühe vom Beginn des Eintriebs in den Vorwartebereich bis zur Rückkehr in ihrer Gruppenbucht nach dem Melken gewertet.

Die Erfassung liegender Tiere erfolgte nach den Kriterien laterale und sternale (trat nicht auf) Liegeposition unabhängig davon, ob die Tiere im Liege- oder Laufbereich lagen. In den Bereich Sonstige wurden Verhaltensweisen erfasst, die nicht in die vorgenannten drei Kategorien eingeordnet werden konnten, wie z.B. Stehen, Laufen, Trinken, soziale Kontakte, Körperpflege, Brunst- und Fluchtverhalten. Die Zählung erfolgte gruppenweise, immer in der gleichen Reihenfolge, beginnend um 8 Uhr und zu jeder neuen Stunde. Erfasst wurden für jeden Betrieb die Kolostrum Kühe, Frischmelker und Hochleistungskühe. Die Gruppenstärken wurde vom Herdenmanagement bereitgestellt und durch Kontrollzählungen ergänzt. Trotzdem kam es beim Zählen der Tiere zu geringen Erfassungsfehlern, die sich durch unruhiges Verhalten der Tiere, nachlassende Konzentration und Umstellungen bzw. Servicearbeiten einzelner Tiere ergaben. Das Zählen der Tiere lief je nach Gegebenheiten so ab, dass bei guter Übersicht wenig Unruhe in den Gruppen entstand. Die Auswertung der Daten erfolgte durch Ermittlung der Durchschnittswerte in Prozent und Klassenbildungen sowie einer grafischen Auswertung (12 h Verlauf) für jeden Betrieb. Für den Einzelbetrieb wurde für jede Verhaltenskategorie der Mittelwert in Prozent über alle 12 Zählungen und alle erfassten Gruppen gebildet (gesamtbetrieblicher Durchschnitt für jede Verhaltenskategorie). Diese vier betriebsindividuellen Werte wurden nach Milchleistung gruppiert und interpretiert. Die grafische Auswertung erfolgte für jeden Betrieb in einem Liniendiagramm mit den stündlichen Durchschnittswerten der Verhaltenskategorien, um den 12 stündigen Verlauf darzustellen und falls möglich, Unterschiede herauszuarbeiten. Zur Auswertung wurde Excel verwendet.

#### **b. Umfang**

- Acht brandenburgische Milchviehbetriebe
- Milchleistung zwischen 8.200 kg und 11.200 kg Milchmenge (MLP 305- Tage-Leistung)
- Bestandsgrößen zwischen 312 und 1.581 Tieren

#### 3.3.3 Ergebnis

Die folgende Tabelle zeigt die Mittelwerte der Verhaltenskategorien und Milchleistungen der Betriebe. Die Abweichungen aus der Summe der vier Verhaltenskategorien ergeben sich aus den vorgenannten Erfassungsfehlern.

Tabelle 5: Betriebliche Mittelwerte der Verhaltenskategorien in % und jährliche Milchleistung in kg

Betrieb	Liegen in %	Fressen in %	Melken in %	Sonstige in %	jährl. Milchleistung (MLP) in kg
Betrieb 1	41,45	23,04	7,95	27,05	8914
Betrieb 2	37,62	22,7	10,22	29,67	8760
Betrieb 3	35,86	23,26	14,06	29,11	8198
Betrieb 8	44,75	21,45	8,97	24,79	8468
Betrieb 10	38,04	23,67	7,36	31,11	9962
Betrieb 11	47,39	18,85	8,94	24,75	9975
Betrieb 5	42,23	25,08	9,74	22,92	11000
Betrieb 7	48,36	24,23	6,93	20,47	11197

Die Einteilung der Verhaltenskategorien erfolgt in jeweils zwei Klassen, in die die Betriebe eingeordnet werden. Die beiden Klassen stellen die jeweils 50% niedrigsten und höchsten Werte der Verhaltenskategorien dar. Für jede Klasse wird der Mittelwert des Verhaltens und die durchschnittliche Milchleistung der Betriebe (MLP 305 Tage) berechnet. Die Mittelwerte für das gesamtbetriebliche Liegen unterscheiden sich mit 31% und 46% deutlich. Betriebe mit höheren relativen Liegewerten haben durchschnittlich 1201 kg Milchleistung mehr pro Jahr. In diesen Betrieben liegen im Mittel 15% mehr Tiere im Beobachtungszeitraum.

Tabelle 6: Liegewerte in Klassen mit durchschnittlicher Milchleistung

Liegen (Klassen in %)	50% niedrigste Werte	50% höchste Werte
Ø Liegen je Klasse in %	31	46
Ø Milchleist. in kg/a je Kl.	8.959	10.160

Beim Fressverhalten beträgt der Unterschied zwischen den Klassen 2%. In Betrieben mit höheren Leistungen fraßen zwischen 8 und 20 Uhr durchschnittlich nur 2% der Tiere mehr, wobei der Leistungsunterschied zwischen den Klassen 1060 kg/a beträgt.

*Tabelle 7: Werte für fressende Tiere in Klassen mit durchschnittlicher Milchleistung*

Fressen (Klassen in %)	50% niedrigste Werte	50% höchste Werte
∅ Fressen je Klasse in %	22	24
∅ Milchleist. in kg/a je Kl.	9.029	10.089

In der Kategorie Melken haben Betriebe mit den im Mittel niedrigsten Werten (8%) die höhere Milchleistung. Der Leistungsunterschied in der Milchmenge beträgt im Durchschnitt 905 kg/a.

*Tabelle 8: Melken Tiere je Klasse und durchschnittliche Milchleistung*

Melken (Klassen in %)	50% niedrigste Werte	50% höchste Werte
∅ Melken je Klasse in %	8	11
∅ Milchleist. in kg/a je Kl.	10.012	9.107

Die Kategorie Sonstige Verhaltensweisen weist in der Klasse 50% niedrigste Werte die höchste mittlere Milchleistung auf. Die Mittelwerte der Verhaltensklassen betragen 23% und 29% und die Differenz in der Milchleistung 1201 kg/a.

*Tabelle 9: Sonstige Verhaltensweisen in Klassen und durchschnittliche Milchleistung*

Sonstige (Klassen in %)	50% niedrigste Werte	50% höchste Werte
∅ Sonstiges je Klasse in %	23	29
∅ Milchleist. in kg/a je Kl.	10.160	8.959

Beim Zusammenfassen der Kategorien Liegen und Fressen, in der höhere Werte überdurchschnittliche Milchleistungen zur Folge haben, ergeben sich die untenstehenden Werte.

*Tabelle 10: Liegen und Fressen in Klassen und durchschnittliche Milchleistung*

Liegen + Fressen (Kl. In %)	50% niedrigste Werte	50% höchste Werte
∅ Liegen + Fressen je Klasse in %	61	68
∅ Milchleist.in kg/a je Kl.	8959	10160

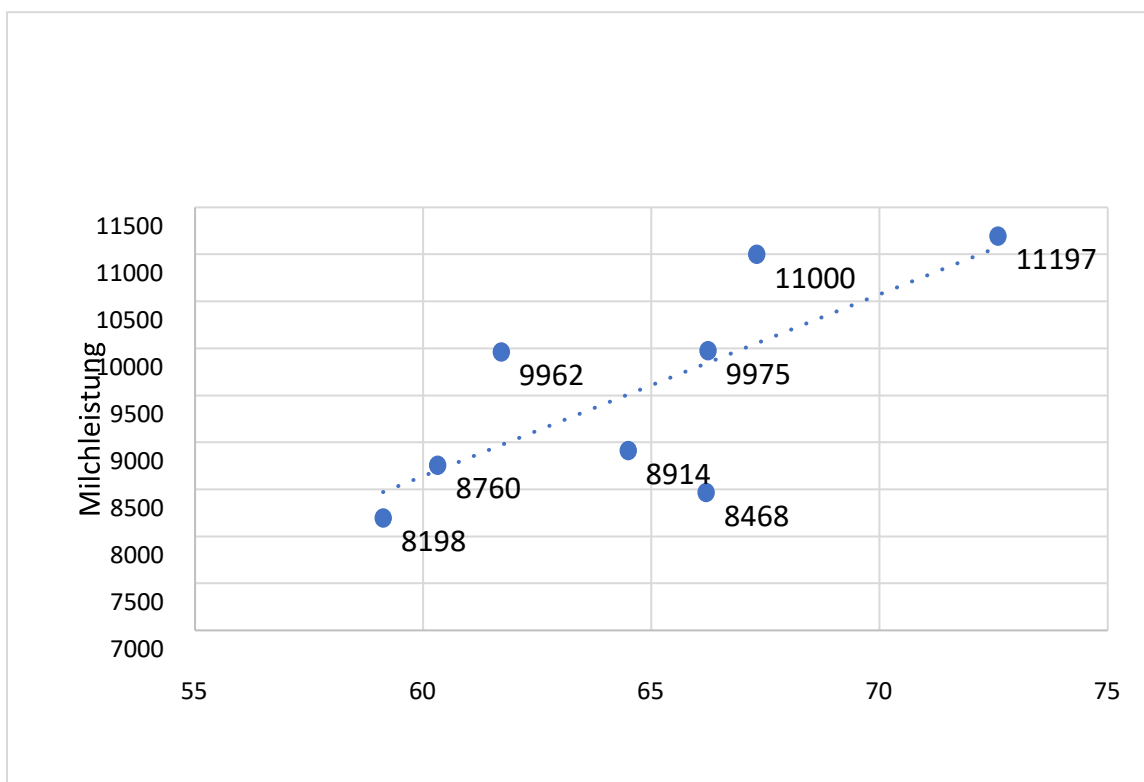
Die Gruppierung der Bereiche Melken und Sonstige ergibt hohe Milchleistungen bei niedrigen Werten in diesen Verhaltenskategorien.



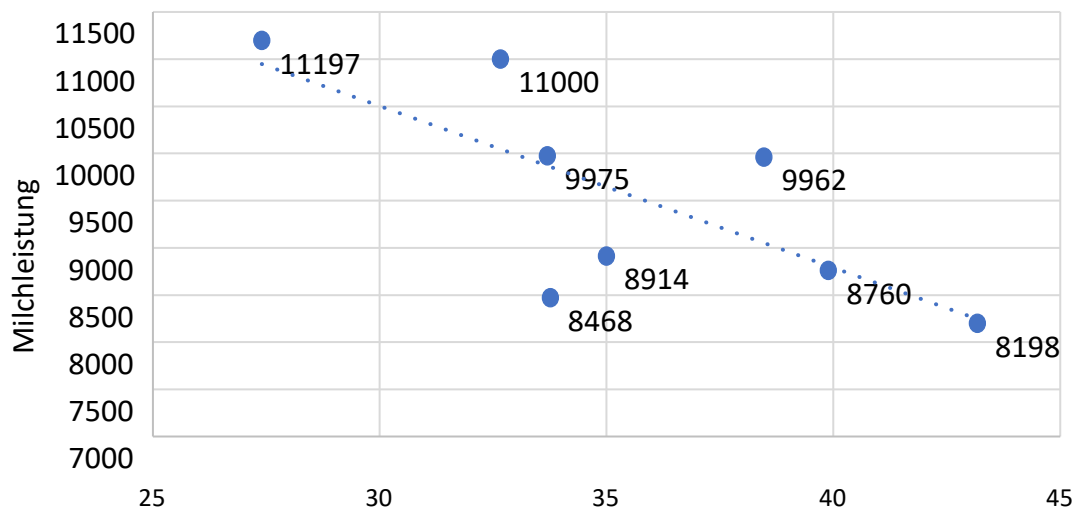
Tabelle 11: Melken und Sonstige in Klassen und durchschnittliche Milchleistung

Melken + Sonst. (Kl. in %)	50% niedrigste Werte	50% höchste Werte
Ø Melken + Sonst. je Kl. In %	32	39
Ø Milchleist. in kg/a je Kl.	10.160	8.959

Die linearen Regressionen der zusammengefassten Verhaltenskategorien veranschaulichen die Beziehungen zur Milchleistung.



Grafik 6: Lineare Regression der Verhaltenskategorien Liegen und Fressen



Grafik 7: Lineare Regression der Verhaltenskategorien Melken und Sonstige in %

Tabelle 12: Verhaltensanalyse, sortiert n. "Liegen"

Liegen [%/H]	>44	38,1-43,9	<38
Ø Liegen %	47	41	37
Kg ML/Kuh/a	9.880	9.959	8.479
D ZTZ	134	142	126
Fressen %/h	22	24	2323

Tabelle 12 zeigt direkte Abhängigkeit zwischen dem Mittelwert der Liegenwerte und die durchschnittliche Milchleistung der Betriebe. Der Betrieb mit niedrigsten Liegewerte (37%) hat die niedrigste Milchleistung (8.479 kg ML/Kuh/a) und die niedrigste Zwischentragezeit (126 Tagen).

Tabelle 13: Verhaltensanalyse, sortiert nach „Fressen“

Fressen %/h	>23,5	23,6-22,74	< 22,75
Ø Fressen %	24	23	21
Kg ML/Kuh/a	11.131	8.556	9.068
d ZTZ	142	144	121
Liegen %/h	22	24	23

Die Fressverhaltensanalyse (Tabelle 13) zeigt, dass der Betrieb mit der höchsten Milchleistung (11.131 kg ML/Kuh/a) die höchste durchschnittliche Fresszeit aufweist (24%). Der Betrieb mit der niedrigsten Fresszeit hat die niedrigste Zwischentragezeit.

Tabelle 14: Verhaltensanalyse, sortiert n. „Liegen+Fressen“

Liegen+Fressen %/h	>67	61-66,2	< 66,2
Ø L+F %	70	65	60
Kg ML/Kuh/a	11.099	9.830	8.579
d ZTZ	144	135	124

Beim Zusammenfassen der Kategorien Liegen und Fressen (Tabelle 14) wird deutlich, dass höhere Werte überdurchschnittliche Milchleistungen und höhere Zwischentragezeiten zur Folge haben.

Tabelle 15 : Verhaltensanalyse, sortiert n. „Melkzeit“

Melken %/h	<7,5	7,6-9,9	>10
Ø Melken %/h	7	9	12
Kg ML/Kuh/a	10.024	9.814	8.479
d ZTZ	149	124	128

In der Kategorie Melken haben Betriebe mit den niedrigsten Werten (7% und 9%) die höhere Milchleistung (10.024 ML/Kuh/a und 9.814 kg ML/Kuh/a). Der Betrieb mit der höchsten Milchleistung und den niedrigsten Werten in der Verhaltenskategorie „Melkzeit“ hat die höchste Zwischentragezeit (149 d ZTZ).

#### 3.3.4 Schlussfolgerung

Im Rahmen der Studie sind die drei Hauptaktivitäten (Fressen, Liegen und Melken hochleistender Milchkühe) in 8 Milchbetrieben mit verschiedenen Leistungen analysiert worden. In Betrieben mit hohen Milchleistungen lagen und fraßen zwischen 8 und 20 Uhr im Mittel mehr Tiere als in Unternehmen mit geringerem Leistungsniveau. Diese Betriebe hatten im Durchschnitt 15% (31% zu 46%) mehr liegende und 2% (22% zu 24%) mehr fressende Tiere. Die Unterschiede in der jährlichen Milchleistung betragen 1201 kg/a für die Kategorie Liegen und 1060 kg/a für die Kategorie Fressen. Beim prozentualen Anteil melkender und sonstiger Tiere zeigten sich entgegengesetzte Beziehungen. Betriebe mit niedrigen Jahresleistungen wiesen hohe Werte auf (Melken 3% mehr Tiere und 905 kg/a weniger, Sonstige 7% und 1201 kg/a weniger). Fasst man die Kategorien Liegen und Fressen sowie Melken und Sonstige zusammen, so zeigte sich die gleiche Differenz zwischen höheren und niedrigeren Betriebsleistungen (Kategorie Liegen+Fressen 7%, Kategorie Melken+Sonstige 7%).

Gute Betriebe zeichnen sich durch eine hohe Zahl liegender und fressender Kühe aus und weniger Tieren in den Kategorien Melken und Sonstige. Die linearen Regressionen der zusammengefassten Kategorien zeigen den gleichen Sachverhalt.

Die Ergebnisse der Studie sind leicht für landwirtschaftlichen Produzenten zu anwenden. Die Landwirte sollten mehrmals im Jahr die drei Hauptaktivitäten (Liegen, Fressen und Melken) messen, da sie direkte Indikatoren des Tierwohls sowie Ausdruck potenzieller Mehr-Leistung der Milchkühe sind. Es konnte festgestellt werden, je mehr Tiere im Mittel lagen und fraßen, desto höher die Milchleistung im Betrieb.

#### 3.3.5 Verwendete Quellen

*Albright, J.L.; Stricklin, W.R. (1989) zitiert nach Albright J.L. (1992): Feeding Behavior of Dairy Cattle. J. Dairy Sci. 76: 485-498.*

*Bareille, N.; Beaudeau, F.; Billon, S.; Robert, A.; Faverdin, P. (2003): Effects of health disorders on feed intake and milk production of dairy cows. Livest. Prod. Sci. 83: 53-62*

*Bogner, H.; Grauvogel, A. (1984): Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. 1. Auflage. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer.*

*Kaufmann, O.; Azizi, O.; Hasselmann, L. (2007): Untersuchungen zum Fressverhalten hochleistender Milchkühe in der Früh-laktation. Züchtungskunde, 79,(3): S.219-230, Eugen Ulmer KG Stuttgart*

*Keyserlingk, M.A.G. v.; Rushen J.; de Passille, A.M.; Weary D.M. (2009): The welfare of dairy cattle – Key concepts and role of science. J. Dairy Sci. 92: 4101-4111*

*Krawczel, P.D.; Klaiber, L.B.; Butzler, R.E.; Klaiber, L.M.; Dann, H.M.; Mooney, C.S.; Grant, R.J. (2012): Short-term increases in stocking density affect the lying and social behavior, but not the productivity, of lactating Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. 95: 4298-4308*

### 3.4 Planung eines neuen Kuhstalles mit Melkzentrum Betrieb 11

#### 3.4.1 Verfahrensbeschreibung

Die [ ] gesellschaft mbH bewirtschaftet einen landwirtschaftlichen Betrieb mit 978 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche. Hauptbestandteil des Betriebes ist die Milchproduktion mit einem Tierbestand von 1.504 Milchkühen. Die landwirtschaftlichen Nutzflächen dienen neben dem Anbau von Marktfrüchten, wie Getreide und Ölfrüchten, vor allem dem Anbau von Futterpflanzen zur Versorgung des Milchviehbestandes.

Im Durchschnitt werden jährlich knapp 10.000 kg Milch je Kuh an die Molkerei geliefert. Diese Milchleistung ist sehr anspruchsvoll und widerspiegelt sich in den guten Betriebsergebnissen. Trotz der sehr schlechten Milchauszahlungspreise in den Jahren 2015 und 2016 war der Verlust entsprechend des Gesamtumsatzes Milch relativ gering und konnte im Wirtschaftsjahr 2017 bei moderaten Milchpreisen wieder vollständig ausgeglichen werden.

Ausgewertet wurden die Jahresabschlüsse per 31.12.2015, 2016 und 2017. Für das Wirtschaftsjahr 2018 wird ebenfalls ein gutes Betriebsergebnis zu erwarten, obwohl noch offene Forderungen durch die Insolvenz der B.M.G in Höhe von 573.703 € bestehen. Für die Auswertung des Wirtschaftsjahres 2018 diente ein Geldrückbericht. Die Abschreibung wurde geschätzt. Die Ausschöpfung der langfristigen Kapitaldienstgrenze liegt 2017 und 2018 unter 100%.

Die [ ] gesellschaft mbH plant einen Ersatzneubau der ehemals 1930-iger Milchviehanlage am Standort Tempelberg. Die Baumaßnahme erfolgt in mehreren Teilabschnitten bei gleichbleibendem Tierbestand. Gefördert werden soll der Neubau von Stall 1 mit ca. 712 Tierplätzen und der Bau der Hälfte von Stall 3 bis zum mittleren Querkanal mit ca. 356 Tierplätzen. Diese Baumaßnahmen können erfolgen, ohne dass der vorhandene alte Kompaktbau der Milchviehanlage abgerissen werden muss. Erst zu einem späteren Zeitpunkt wird der alte Kompaktbau abgerissen. Danach wird der Neubau von Stall 3 und Stall 2 erstellt. Der Kompaktbau wurde in den 70-iger Jahren errichtet. Sehr viele Milchkühe werden auf engem Raum gehalten. Vor Jahren fanden bereits Modernisierungsmaßnahmen im Objekt statt, mit denen sich die Haltungsbedingungen verbesserten. Aufgrund der Bauweise des Stalles sind keine optimalen Haltungsbedingungen und auch keine weiteren Leistungssteigerungen mehr möglich.

Die Stallanlage ist veraltet und bereits abgeschrieben. In Zukunft wären auch weitere Investitionsmaßnahmen dringend erforderlich. Deshalb entschloss sich der Betriebsinhaber, die Anlage durch einen Neubau zu ersetzen. Dabei werden bei laufender Produktion und gleichem Tierbestand gleichzeitig neue Gebäude errichtet und alte Gebäude abgerissen. So verschwindet über einen Zeitraum von mehreren Jahren der gesamte Stallkomplex und wird durch eine neue Anlage ersetzt.

Die alte Anlage war vollständig unterkellert. Die Gülle wurde zum Teil unter dem Stall gelagert. Das Gülle-Management war recht schwierig, weil der Keller nie vollständig entleert werden konnte. Im neuen Stall erfolgt die Entmistung über eine Schiebelanlage. Die erforderliche Güllelagerkapazität ist im Betrieb bereits vorhanden.

Im alten Stall erfolgte die Fütterung über Futterbänder. Die Fütterung kann mehrmals am Tag erfolgen. Die Art der Fütterung ist aber auch sehr störanfällig. Bei einem Ausfall der Fütterung kann die Versorgung der Kühe nicht immer gewährleistet werden und es kann zu Leistungseinbußen kommen. Im neuen Stall erfolgt die Fütterung mobil auf dem Futtertisch.

Dadurch besteht auch die Möglichkeit einer besseren, leistungsgerechten Rationsgestaltung. Aufgrund einer vorteilhaften räumlichen Gestaltung der Liegeboxen und Treibe- bzw. Futtergänge sind die Bedingungen für die Haltung der Milchkühe optimal gegeben. Im alten Stall waren die Maße der Abteilungen vorgegeben und nicht veränderbar. Es waren nur Veränderungen in den Abteilen möglich.

Die Kosten für die geplante Teilbaumaßnahme betragen laut Kostenschätzung des Architekten einschließlich den Nebenkosten 3.315.000 €. Da bereits im Unternehmen in dieser Förderperiode Fördermittel in Anspruch genommen wurden und in einem Schwesterunternehmen ebenfalls Investitionen geplant sind, werden nur für einen Teil der Baumaßnahmen Fördermittel beantragt. Für die Baukosten laut Kostenschätzung der Kostengruppe 300 und der Kostengruppe 400 wird ein Zuschuss in Höhe von 40% beantragt. Für die noch mögliche Förderung der Baunebenkosten (Kostengruppe 700) wird ein Zuschuss in Höhe von 20% beantragt.

Laut Anlage 2a der Richtlinie werden die Anforderungen an eine besonders tiergerechte Haltung von Kühen erfüllt. In der Anlage sind 1.759 Tierplätze vorhanden. Diese Anzahl wird auch in Zukunft vorhanden sein. Ein Drittel davon sind 587 Stallplätze. Bei einer Auslauffläche von 4,5 m<sup>2</sup>/Kuh sind 2.641 m<sup>2</sup> Auslauffläche notwendig. 2.655 m<sup>2</sup> Auslauffläche sind vorhanden. Der Auslauf schließt unmittelbar an den Stall an. Es existiert ein planbefestigter, undurchlässiger Boden mit Entwässerung in Gülle- bzw. Jauchegrube. Ein permanenter Zugang der Tiere wird möglich sein. Der Auslauf ist ohne Überdachung.

Ohne Fördermittel finanziert werden soll die Kostengruppe 200 und 500.

Für die Kosten der Betreuung in Höhe von 17.500 € wird ein Zuschuss von 8.750 € beantragt. Finanziert wird die Maßnahme mit einem Darlehen, Eigenmitteln und dem Zuschuss.

Die fachliche bzw. betriebswirtschaftliche Einordnung und Planung des Kuhstallneubaus wurde im Rahmen des Projektes „Precision Dairy Farming“ bis zu dem Punkt begleitet, an dem die Architekten- und Investitionsbetreuung begann und übernommen hat. Im Anschluß an die Durchführung wurden Aspekte der Technikausstattung, insbesondere der Melktechnik, in der Anwendung begleitet und die Schulung des Personals in der Anwendung der neuen Techniken vorgenommen.

## 4 Kälber- und Jungrindaufzucht

Zu diesem Teilbereich des Projektes gehören die Untersuchungsgegenstände:

- Umbauplanung Kälberhaltung, Installation einer rechnergesteuerten Kälbertränke- und Pasteurisierungsanlage
- Praxisvergleich Lang- und Kurzzeitpasteurisierung
- Versuchsauswertung Hochtemperaturpasteur HT 250
- Einfluss von Früh- und Spätumstallung in Gruppen auf die Gesundheit von Kälbern
- Zunahmen der Kälber in verschiedenen Haltungsabschnitten
- Einsatz des All-in-One Colostrum Feeder

Die Fortschritte und Ergebnisse der Untersuchungen werden im Folgenden nach einer einleitenden Literaturübersicht vorgestellt.

### 4.1 Literaturübersicht

#### 4.1.1 Haltungsverfahren von Kälbern

Die Haltungsverfahren von Kälbern lassen sich in Einzel- und Gruppenhaltungsverfahren unterteilen. Das Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) weist neun verschiedene Haltungsverfahren für Kälber aus. Berücksichtigt wurden die klassischen Haltungsverfahren.

Zur Einzelhaltung der Kälber werden Einzelboxen mit Mistmatratze, die außen oder innen aufgestellt werden können, sowie Einzelglus mit Auslauf gezählt. Die Gruppenhaltungssysteme sind vielfältiger. So zählen die Gruppeniglus mit Auslauf, die Gruppenhaltung in Kälberhütten mit Auslauf, Einflächenbuchten mit Tiefstreu und Auslauf, sowie Zweiflächenbuchten dazu. Diese können unterteilt werden in Zweiflächenbuchten mit Tiefstreu und perforierter Lauffläche und in Zweiflächenbuchten mit eingestreuter Liegefläche sowie plan befestigte Laufflächen. Auch eine Sommerweidehaltung der Kälber in Gruppen ist möglich (KTBL 2013).

Zusätzlich sind Mutter- und ammengebundene Aufzuchtssysteme relativ neue Verfahren der Kälberhaltung. Hierbei haben die Kälber Kontakt zu ihren Müttern oder Ammen, saugen Milch bei den Muttertieren und haben häufig Bereiche zur Verfügung, die ausschließlich von den Kälbern genutzt werden. Diese ermöglichen auch die Bildung der natürlichen „Kälberkindergärten“. Die Kälber erhalten hier entsprechendes Kälberfutter, beispielsweise Kälbermüsli. Auch sind Fütterungs- und Tränkeinrichtungen entsprechend an die Größe der Tiere angepasst (KÄLBER& BARTH 2014). Die muttergebundene Aufzucht findet meist im ökologischen Landbau Anwendung.

#### 4.1.2 Sozialverhalten, Bewegung und Ruheverhalten

Die Einzelhaltung von Kälbern verhindert die soziale, direkte Interaktion von Kälbern untereinander und begrenzt die Bewegungsfreiheit, da die Kälber weder rennen noch spielen können. Kälber, die in Gruppen gehalten werden, haben nicht zwangsläufig mehr Platz pro Kalb, ihnen steht aber insgesamt eine größere Fläche zur Verfügung, um sich frei zu bewegen (RUSHEN ET AL. 2008). So ermöglicht eine Gruppenhaltung die soziale Interaktion der Kälber.



*Abbildung 3: Trotz großzügigem Platzangebot bevorzugen die Kälber nah beieinander zu ruhen- Betrieb 12*

Gleichzeitig neigten Kälber in Gruppenhaltung dazu, sich doppelt so viel zu bewegen, wie einzeln gehaltene Kälber (CHUA ET AL. 2002). Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen auch HÄNNINEN ET AL. (2003). Sie stellten fest, dass sich in Gruppen gehaltene Kälber mit mehr Platz pro Kalb mehr bewegten als einzeln gehaltene Tiere (5,4 % im Vergleich zu 3,5 %). Zu beachten ist außerdem, dass sich die Art der Bewegung unterscheidet. Einzeln gehaltene Kälber können meist nur wenige Schritte vor und zurück machen, während in Gruppen gehaltene Kälber rennen, springen und spielen können. Die Ruhezeit unterscheidet sich in beiden Haltungsformen kaum, einzeln gehaltene Kälber verbringen rund 72 % ihrer Zeit damit zu ruhen, wohingegen in Gruppen gehaltene Kälber 70 % der Zeit ruhen. Es ist also nicht davon auszugehen, dass die Anwesenheit anderer Kälber das Ruheverhalten stört oder behindert (CHUA ET AL. 2002).

Außerdem ermöglicht die Gruppenhaltung den Kälbern bei Bedarf den Körperkontakt zu anderen Kälbern zu suchen und sich aufgrund des Platzangebots in natürliche Schlaf- und Ruhepositionen zu begeben sowie sich vollständig auszustrecken. Im Iglu beispielsweise können nur kleine Kälber ausgestreckte Liegepositionen einnehmen.





Abbildung 2: Kälber in Ruhephase (Betrieb 12)

#### 4.1.3 Kolostrum

Im Verlaufe der Evolution hat sich bei den Säugetieren etabliert, dass die Aufnahme von Muttermilch Neugeborenen eine überlebenssichernde Entwicklung ermöglicht. Gerade beim Weide- und Fluchttier Rind entscheidet ein schnelles, optimales Wachstum zu einem robusten Kalb mit hoher Fitness über Leben oder Tod. Die bislang nicht künstlich ersetzbaren Eigenschaften der Muttermilch beziehen sich im Wesentlichen auf zwei Aspekte:

Zum einen weist das Milcheiweiß eine ernährungsphysiologische Qualität in Form des Caseins auf, die eine enzymatische Aufspaltung, Verdauung und metabolische Nutzung trotz des noch unterentwickelten Verdauungstraktes ermöglicht. Zum anderen werden unsere Nutztiere ohne bzw. mit sehr niedrigen Antikörperkonzentrationen im Blut geboren, da bei diesen Tierarten keine oder nur sehr geringe Antikörperübertragung über den Mutterkuchen (Plazenta) vom Muttertier auf den Embryo erfolgt. Bei Pferd, Schwein, Rind, Schaf und Ziege erhalten die Neugeborenen den notwendigen antigenspezifischen Infektionsschutz fast ausschließlich durch die Aufnahme von Antikörpern aus dem Kolostrum (METHLING 1989).

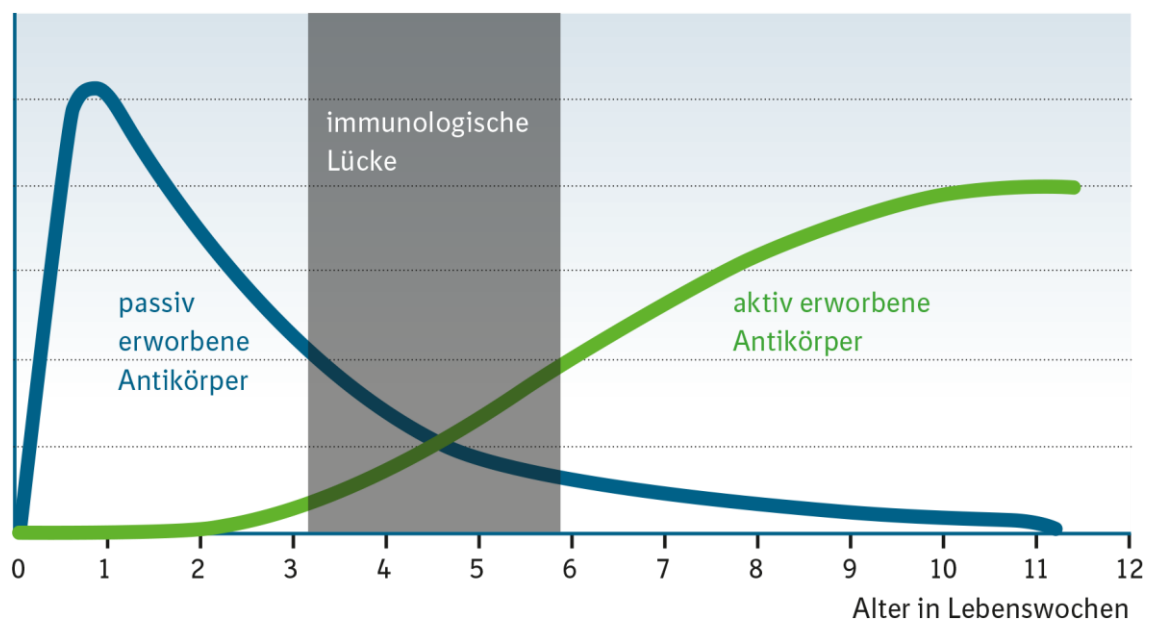
Das Vertränken von qualitativ hochwertiger Milch bildet daher den wesentlichen Baustein für eine erfolgreiche Kälberaufzucht. Der steigende Kostendruck in der Milchproduktion, die geringen Preise für abgelieferte Milch und die anhaltend hohen Erkrankungs- und Sterblichkeitsraten in der Kälberaufzucht erzwingen eine generelle Hinterfragung des praktizierten

Aufzuchtregimes und die intensive Betrachtung von Alternativen im Hinblick auf den Einsatz der Rohmilch in der Kälberernährung.

Dies gilt nicht nur für ökologisch wirtschaftende Betriebe, die ausschließlich Kuhmilch für die Kälberaufzucht einsetzen dürfen, da kein ökologisch erzeugter Milchaustauscher existiert. Dies gilt auch für die konventionellen Betriebe, in denen das wertvollste Futtermittel – die bis 5. Tag post partum gesperrte Kuhmilch – oft den männlichen Mastkälbern verabreicht und der weiblichen Nachzucht Milchaustauscher angeboten wird. Dabei bleibt die Erkenntnis unberücksichtigt, dass die Leistung der weiblichen Kälber als spätere Milchkuh und züchterische Grundlage der Herde stark abhängig von der Aufzuchtqualität ist.

Milch ist das hochwertigste Futtermittel für Kälber – und im Falle der bis 5. Tag p.p. gesperrten Milch auch zum Nulltarif erhältlich, während Milchaustauscher (MAT) teuer ist.

Die kolostrale, passive Immunität des Kalbes, der hohe, passiv über die ersten Milchtränken erworbene Antikörperspiegel in den ersten zwei bis drei Lebenswochen kompensiert die vorhandene Unreife der eigenen Infektionsabwehr, die sich erst langsam aufbaut.



Grafik 8: Entwicklung der passiven und aktiven Immunität beim Kalb(nach ERHARD UND STANGASSINGER 2000)

Die sich an die Geburt anschließende Kolostrumaufnahme innerhalb von ein bis vier Stunden postnatal ist deshalb so eklatant, weil einerseits die Immunglobulinkonzentrationen in der Muttermilch schnell absinken und andererseits die Resorbierbarkeit der großen Immunglobuline im Kälberdarm nur für kurze Zeit gewährleistet wird. Dem liegen folgende Mechanismen bzw. Besonderheiten der Natur zu Grunde:

Der hohe Eiweißgehalt der in den ersten Lebensstunden verabreichten Milch besteht größtenteils aus Immunglobulinen (1. Besonderheit). Diese sind nicht zur Verdauung bestimmt und werden auch nicht verdaut, da kaum die entsprechenden Enzyme vorhanden sind (2. Besonderheit). Dadurch gelangt die unverdaute Milch in den Darm, dessen Durchlässigkeit für die

großen Immunglobuline für einige Stunden gegeben ist, d.h. die sogenannte Darmschranke ist inaktiv (3. Besonderheit).

Die korrekte Versorgung von neugeborenen Kälbern mit Biestmilch legt somit den Grundstein für deren Entwicklung und Gesundheit. Das zügige Vertränken von mindestens 2,5 Litern qualitativ hochwertigem Kolostrum innerhalb der ersten Lebensstunde ist unabdinglich, um die Passage der enthaltenden Antikörper durch die Darmschranke zu gewährleisten (SANFTLEBEN 2008). Als Faustregel gilt, dass jedes Kalb rund 10 % des eigenen Körpergewichtes – also ca. 4 Liter/Tag - als Kolostrum an den ersten zwei Lebenstagen erhalten sollte (TRAULSEN 2018). Eine Überprüfung der Biestmilchqualität und der damit enthaltenden Antikörperanteile sollten routinemäßig im Betrieb (Refraktometer, Spindel) sowie durch jährliche Blutserum-Kontrollen bei den Kälbern erfolgen. So lässt sich die Aufnahme der Antikörper nachvollziehen. Die Brix-%-Werte sollten min. 22 betragen (RODENS 2012), zum Einfrieren sollte wegen der bis zu 40%igen Kälteschädigung der Immunglobuline (FREITAG ET AL. 2009) nur Kolostrum mit min. 90 g/l Antikörper verwendet werden.

Tabelle 16: Entwicklung der Milchezusammensetzung nach dem Kalben

Bestandteile (%)	Biestmilch				Normalmilch
	sofort nach Geburt	nach 12 Std.	nach 24 Std.	nach 48 Std.	
Trockensubstanz	33,0	20,9	15,6	14,0	12,8
Fett	6,5	2,5	3,6	3,7	3,7
Eiweiß	23,1	13,7	7,1	4,9	3,5
Kasein	5,6	4,5	4,2	3,6	2,8
Albumin u. Globulin	16,9	9,0	2,6	1,1	0,7
Milchzucker	2,1	3,5	4,2	4,4	4,8
Asche	1,4	1,1	1,0	0,9	0,8
Vitamin A (LE)	12000	8000	4000	3000	700

Erwiesen ist, dass ein gutes Biestmilchmanagement den Grundstein für hohe Tageszunahmen bildet (TRAULSEN 2018; SANFTLEBEN 2008). Jede Erkrankung lässt die Zunahmen in Richtung des Nullpunktes oder darunter absinken lässt. Selbst bei einer Erkrankungsdauer von unter fünf Tagen sinkt die durchschnittliche Gesamttageszunahme im ersten Lebensmonat um ein Drittel gegenüber nicht erkrankten Kälbern (STEINHÖFEL & LIPPMANN 2000). Die Pasteurisierung von Biestmilch hat sich lange Zeit als schwierig erwiesen und ist unter Experten umstritten. Grund dafür ist die mögliche Hitzeschädigung der Eiweiße. Sinnvoll kann sich die Pasteurisierung bei besonders keimbelastetem Kolostrum erweisen, um mögliche Probleme mit Durchfallerkrankungen zu reduzieren. Die erste Biestmilchgabe sollte in jedem Falle ohne Pasteurisierung erfolgen (BEYERSDORFER 2015), obgleich die Inaktivierung der Immunglobuline durch Pasteurisierung lediglich bei 10 % (PLESSE 2014) bzw. 20 % (BEYERSDORFER ET AL. 2015) liegt. Der Transfer der Immunglobuline durch die Darmwand ins Blut des Kalbes und damit dessen Immunisierung

soll jedoch durch Verabreichung pasteurisierter Milch um 15 - 25 % verbessert sein (JOHNSON ET AL. 2007).

Die Lagerung von Biestmilch gestaltet sich unproblematisch durch Einfrieren. Das Auftauen und die anschließende schonende Erwärmung ist von großer Bedeutung für die Immunglobulin-Qualität (TRAULSEN 2018). Das Einfrieren bzw. die Bevorratung von Biestmilch auf herkömmliche Weise und auch andere Biestmilch-Managementhilfen beruhen auf einem Auftauen bzw. Herstellung der Tränketemperatur im Wasserbad. Dies ist zeit-, arbeits- und wasseraufwendig und geht häufig ungenau von statten. Die lange Auftauzeit begünstigt die Keimvermehrung. Um das Kolostrum schneller verträgen zu können, wird häufig zu heißes Wasser verwendet. Bis dann die Wärme ins Innere durchgedrungen ist, wird das äußere Kolostrum zu stark und zu lang erhitzt und damit geschädigt. Infolge der problematischen Integrierung in die Arbeitsabläufe wird ein solches Biestmilchmanagement meist ganz vernachlässigt.

Spezielle technische Hilfsmittel zum Auftauen sind zwar schneller und schonender, aber technisch aufwendig, bedingen viele Arbeitsschritte, kosten einige tausend Euro und verursachen zusätzliche laufende Kosten für Verbrauchsmaterial.

#### 4.1.4 Pasteurisierung

Louis Pasteur (1822-1895), ein französischer Chemiker und Mikrobiologe, machte Wein länger haltbar, indem er ihn auf 100 °C erhitzte und so von Mikroorganismen befreite.

Bei der Pasteurisierung werden Substanzen auf 60 – 90 °C erhitzt. Dabei werden Mikroorganismen abgetötet und unerwünschte Enzymaktivitäten vermindert. Gleichzeitig bleiben qualitative Merkmale erhalten (NIEMEYER 2015). Es gibt Kurz- und Langzeiterhitzungsverfahren, sowie diverse Zwischenformen.

Die Kurzzeiterhitzung wird meist in einem kontinuierlichen Verfahren verwendet. Nach der Erhitzung wird die Milch schnell wieder heruntergekühlt.

Durch die Pasteurisierung wird die Anzahl der Keime signifikant reduziert. Der Immunglobulingehalt, welcher für die Immunisierung des Kalbes entscheidend ist wird nicht negativ beeinflusst und die Absorption der Immunglobuline durch das Kalb erfolgt effizienter bei pasteurisiertem Kolostrum (GÖBEL 2016).

Kolostrum sowie Rohmilch weisen einen hohen Keimgehalt auf, weshalb eine Pasteurisierung zum Schutz des Kalbes vor pathogenen Mikroorganismen sinnvoll ist. So konnten Kälber, die pasteurisiertes Kolostrum erhielten, höhere Gewichtszunahmen realisieren und hatten ein geringeres Behandlungsrisiko im Sommer und im Winter (GODDEN ET AL. 2005).

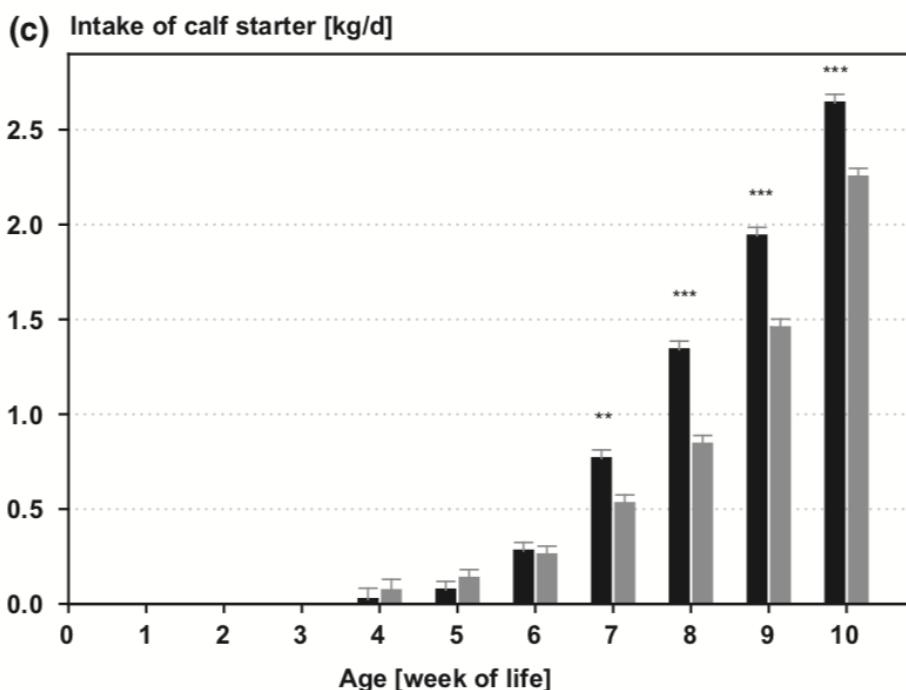
#### 4.1.5 Ad libitum-Tränke

Der Begriff „ad libitum“ leitet sich von dem spätlateinischen Wort „libitus“, was so viel wie „Wunsch“ bedeutet, ab und lässt sich mit „beliebig“, „nach Belieben“ übersetzen (Duden, 2020). Da Kälber ihren Energiebedarf in den ersten Wochen nicht über die Kraftfutteraufnahme decken können, ist es wichtig, sie ausreichend mit Tränke zu versorgen. Hohe

Zunahmen können nur über eine entsprechend hohe Energieversorgung über dem Erhaltungsbedarf generiert werden. KUNZ empfiehlt eine ad libitum Tränke für die ersten drei bis vier Lebenswochen der Kälber und anschließend eine stetige Reduzierung der Tränkemenge bis zum vollständigen Absetzen der Kälber nach zehn Wochen (KUNZ 2015).

Außerdem konnte in mehreren Studien nachgewiesen werden, dass die ad libitum-Tränke nicht nur langfristige, sondern auch mehrere positive, kurzfristige Auswirkungen auf den Gesundheitsstatus, die Konstitution und die Kraftfutteraufnahme der Kälber hat. So hatten ad libitum getränkte Kälber durchschnittlich höhere Zunahmen als restriktiv getränkte Kälber (MACCARI 2012), wobei die höhere Gewichtszunahme in den ersten Lebenswochen mit einer erhöhten, späteren Milchleistung korreliert. So konnte in einer Meta-Analyse von Soberon und van AMBURGH (2013) nachgewiesen werden, dass mit einer erhöhten Tageszunahme des Kalbes von 1 kg die Milchleistung in der ersten Laktation um 1.550 kg steigt (FRÖHNER& REITER 2005; SOBERON& VAN AMBURGH 2013). In der Studie von WIEDEMANN ET AL. (2015) konnte eine Steigerung der Milchleistung in der ersten Laktation bei den zuvor ad libitum (ADL) gefütterten Tieren ebenfalls bestätigt werden, auch wenn die ad libitum-Fütterung auf vier Wochen begrenzt war.

Die ADL Fütterung hat auch einen Einfluss auf die Schlachtkörperzusammensetzung. ADL getränkte Kälber hatten höhere Fett- und Muskelanteile im Schlachtkörper, als restriktiv (RES) gefütterte Kälber (TERLER ET AL. 2018). MACCARI konnte nachweisen, dass ad libitum-gefütterte schwarzbunte Bullen eine erhöhte Kraftfutteraufnahme von 29%, bzw. 10 kg Kraftfutter im Vergleich zur restriktiv gefütterten Kälbergruppe hatten (MACCARI ET AL. 2014), was zu einer höheren Gewichtsentwicklung der ADL Kälber beitragen kann.



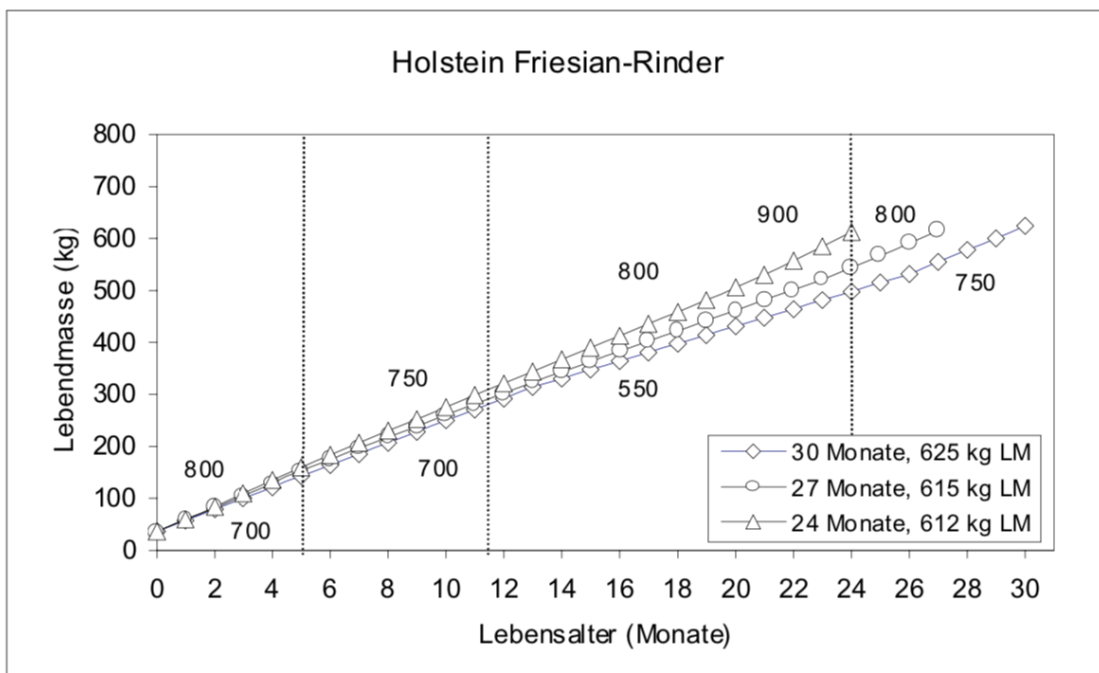
Grafik 9: Kraftfutteraufnahme von ad libitum (schwarz) und restriktiv (grau) gefütterter Kälber im Vergleich (MACCARI ET AL. 2014)

Aufgrund dieser und weiterer Studien kann davon ausgegangen werden, dass die ad libitum Fütterung viele positive Effekte auf die Entwicklung der Kälber und ihre Organe hat. Sie ermöglicht eine naturnahe häufige Milchaufnahme und wirkt so einem ständigen Hungergefühl entgegen (FRÖHNER & REITER 2005; HECKERT 2005; KHAN ET AL. 2011; MACCARI ET AL. 2014).

#### 4.1.6 Gewichtsentwicklung

Die tatsächliche Gewichtsentwicklung der Kälber wird von vielen Faktoren beeinflusst, vor allem vom Tränkeregime, aber auch vom Geburtsgewicht der Kälber und dem Management.

Die empfohlene tägliche Zunahme wird in verschiedenen Publikationen mit unterschiedlichen Werten angegeben. Empfohlen werden mindestens 700-800 g Zunahme pro Tag ohne Wachstumseinbrüche (JILG 2003; KIRCHGEISSNER ET AL. 2014). Allerdings wird hier das Wachstumspotenzial der Kälber nicht ausgeschöpft, da deutlich höhere Zunahmen möglich sind, wie andere Studien beweisen. ADL getränkte Kälber weisen höhere Zunahmen auf als RES gefütterte Kälber (REITER 2016).



Grafik 10: Wachstumskurven für Deutsche Holstein Kälber (Jilg, 2003)

Nach Untersuchungen von ROTH ET AL. (2009) ist die tägliche Gewichtszunahme der Kälber am höchsten, wenn sie muttergebunden aufwachsen. Die Zunahme liegt hier weit über 1.000 g pro Tag bis zum dritten Lebensmonat. Bei mehrfacher täglicher Milchaufnahme am Automaten ist die tägliche Zunahme größer als bei einer begrenzten Milchaufnahme auf zwei Mahlzeiten. Männliche Kälber hatten bis zum Zeitpunkt des Absetzens signifikant höhere Gewichtszunahmen als weibliche Kälber (ROTH ET AL. 2009).

Tabelle 17: Tägliche Gewichtszunahmen der vier Versuchsgruppen über die ersten Lebensmonate in kg/Tag  $\pm$  Abweichung (ROTH ET AL. 2009)

Lebensmonat	Uneingeschränkter Kontakt zur Mutter	Kontakt zur Mutter 2x pro Tag für 15 min.	TA, max. 6 Mahlzeiten pro Tag	TA, 2 Mahlzeiten pro Tag
1	1.131 $\pm$ 0.07	1.035 $\pm$ 0.06	0.713 $\pm$ 0.04	0.805 $\pm$ 0.05
2	1.208 $\pm$ 0.06	1.172 $\pm$ 0.09	0.877 $\pm$ 0.05	0.992 $\pm$ 0.03
3	1.447 $\pm$ 0.05	1.281 $\pm$ 0.08	1.043 $\pm$ 0.05	0.992 $\pm$ 0.04
4	0.347 $\pm$ 0.06	0.292 $\pm$ 0.07	0.819 $\pm$ 0.04	0.652 $\pm$ 0.05

#### 4.1.7 Kälberkrankheiten

Kälberkrankheiten sind neben Managementfehlern und der Unterversorgung der Kälber dafür verantwortlich, dass die Kälbersterblichkeit in Deutschland hoch ist. In einer Studie wurde auf den zu untersuchenden Betrieben in Brandenburg, Sachsen, Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern eine Kälbersterblichkeit von 0-17,7% ermittelt (TAUTENHAHN 2017). Die Kälberverluste in Bayern beliefen sich auf 10-15% (FRÖHNER & REITER 2005). Laut LfL sind zwei Drittel der Erkrankungen der Kälber auf Diarrhoe und Pneumonie zurückzuführen, weshalb diesen Erkrankungen eine besondere Beachtung im Management zuteilwerden sollte.

In einer Studie von RESKI-WEIDE (2013) sind 53,7% der untersuchten Kälber innerhalb der ersten zwei Lebenswochen an Diarrhoe erkrankt, in einer Studie von GIRNUS (2004) erkrankten 47,8% innerhalb der ersten zwei Wochen (GIRNUS 2004; RESKI-WEIDE 2013). Diarrhoe weist die größten Krankheitsinzidenzen in der zweiten Lebenswoche auf und ist der häufigste Todesgrund für Kälber im Alter von unter 31 Tagen (SVENSSON ET AL. 2006). Es handelt sich bei der neonatalen Diarrhoe um eine multifaktoriell bedingte Krankheit (MACCARI 2012), die nicht nur durch Bakterien, Viren oder Parasiten ausgelöst, sondern auch maßgeblich von Managemententscheidungen beeinflusst wird (MACCARI 2012). Häufige Schwachstellen sind die Tränke-Routine der Kälber, die rechtzeitige und ausreichende Versorgung mit Kolostrum, die Stallhygiene, das Halteverfahren und die Vorbereitung des Muttertieres auf die Geburt.

Durchfallinzidenzen werden signifikant von der Sauberkeit auf den Betrieben beeinflusst, gleichzeitig kann eine starke Fürsorge des Personals die Durchfallerkrankungen wesentlich minimieren (RESKI-WEIDE 2013).

In diversen Studien konnte keine Abhängigkeit der Erkrankung vom Geschlecht des Kalbes nachgewiesen werden (Girnus 2004; Reski-Weide 2013).

Bei der enzootischen Bronchopneumonie (EBP) handelt es sich um eine Faktorenerkrankung, die durch ein Zusammenspiel von verschiedenen Erregern, vor allem Viren und Bakterien, und ungünstigen Haltungsbedingungen ausgelöst wird (DOCHECK FLEXIKON, 2020; HECKERT, 2005; VETION, 2020B; VETLINE 2020A). Zu den auslösenden abiotischen Faktoren zählen mangelnde Hygiene, Besatzdichte, Transportstress, Stallklima und Erkältung (HILGENSTOCK 2003).

Die EBP ist nach den Durchfallerkrankungen bei Kälbern mit 27% Verlusten die zweithäufigste Todesursache (SVENSSON ET AL. 2006).

Es werden zwei Arten der Bronchopneumonie unterschieden. Zum einen gibt es die crowding-assoziierte enzootische Bronchopneumonie, die ganzjährig auftritt, nachdem Kälber aus unterschiedlichen Betrieben gemeinsam aufgestellt werden. Die Kälber werden mit Erregern aus unterschiedlichen Beständen konfrontiert und stehen unter Stress. Zum anderen gibt es die saisonal gebundene enzootische Bronchopneumonie, welche unter luftfeuchten und kalten Wetterbedingungen besonders im Winter und unter Einfluss von Zugluft auftritt (Vetion, 2020b).

Häufig handelt es sich um eine virale Primärinfektion, die durch haltungsbedingte Faktoren die Basis für eine bakterielle Sekundärinfektion bilden kann (HECKERT 2005). Die Tiere leiden unter Fieber ( $>39,5\text{ °C}$ ) und Husten, haben häufig erhöhten Tränenfluss und gesteigerte Atemfrequenzen (KASKE& KUNZ, 2008). Die frühzeitige Erkennung und die umgehende Behandlung mit einem Antibiotikum verspricht schnelle Besserung des Gesundheitszustandes des Kalbes. Bei unterlassener Behandlung hingegen kann die Erkrankung chronisch werden. Vermieden werden müssen Zugluft und Schadgasemissionen von Ammoniak über 6ppm, um das Risiko von EBP gering zu halten (MSD TIERGESUNDHEIT 2020; KASKE& KUNZ 2008).

Die hohen Kosten von Medikamenten, der erhöhte Betreuungsaufwand der erkrankten Kälber, die verminderten Gewichtszunahmen und die reduzierte Leistungsfähigkeit der Tiere aufgrund von Ventilationsstörungen, sowie hohe Kälberverluste resultieren in finanzielle und wirtschaftliche Einbußen für den landwirtschaftlichen Betrieb.

## 4.2 Umbauplanung und -beschreibung für die neue Kälberhaltung in Versuchsbetrieb 12

Ziel war die Erarbeitung eines Kälberhaltungssystems, dass die derzeitigen Mängel in der Kälberhaltung, vor allem in Hinblick auf die gesetzl. Vorgaben (Nutztierhaltungsverordnung, Düngerverordnung usw.) beseitigt.

Die Mängel im Versuchsbetrieb bestehen derzeit darin, dass die Kälber in Einzelglus auf der „grünen Wiese“ und anschließend in veralteten Ställen gehalten werden, was nicht den aktuellen Anforderungen entspricht. Es entsteht ein hoher Arbeitsaufwand von min. 12 Akmin pro Kalb und Tag. Eine Optimierung der Kälberhaltung hätte eine deutliche Verringerung des Arbeitsaufwandes zur Folge. Es entsteht ein Einsparpotential von einer Vollzeitarkbeitskraft und somit von 27.500€ pro Jahr.

Ein weiteres Problem im Betrieb ist ein sehr hohes Krankheitsgeschehen der Kälber, welches vor allem durch die baulichen Gegebenheiten im jetzigen Kälberstall (Stall 1) entsteht. Eine



Optimierung der Kälberhaltung hätte hier nicht nur geringere Tierbehandlungskosten, sondern auch höhere Zunahmen zur Folge. Es entsteht ein Einsparpotential von 60€/Kalb. Werden 365 Kälber im Betrieb gehalten, so können 21.900€ pro Jahr eingespart werden.

Weiteres Potential zur Einsparung bietet der hohe Futteraufwand im Betrieb durch Milchaustauscher. Durch Reduzierung des Futteraufwand lassen sich 30kg Milchaustauscher/ Kalb einsparen. Bei einer Anzahl von 365 Kälber und Kosten von 50€/Kalb entsteht ein Einsparpotential von 18.250€ pro Jahr.

In Summe wären Einsparungen von 67.650€ pro Jahr möglich bei der Verwendung des nachfolgend dargestellten Systems. Im Zuge von zwei Betriebsbesuchen wurden verschiedene Möglichkeiten geprüft. Als günstigste und sinnvollste Variante wurde der Umbau des Stalles 2 herausgearbeitet.

#### 4.2.1 Umbaubeschreibung

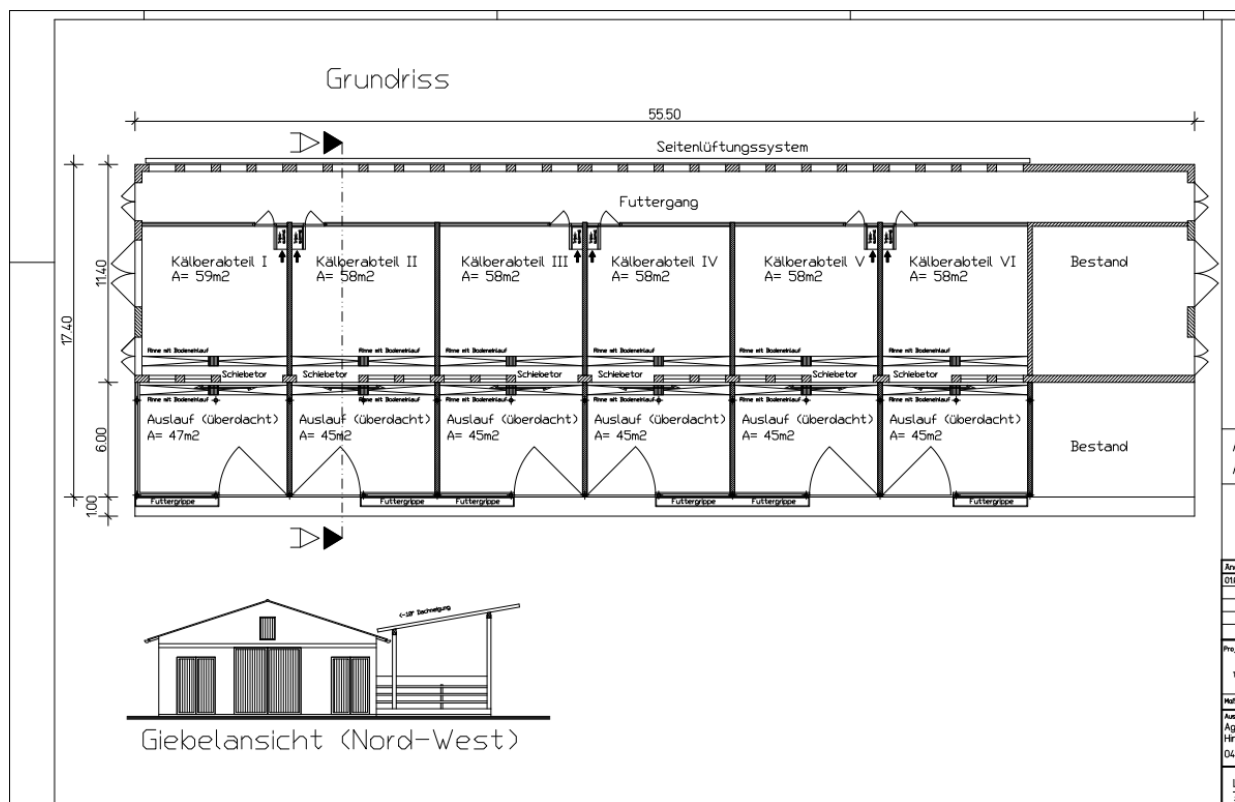


Abbildung 5: Grundriss zum Umbau

Der Umbau des Stalles 2 zum Kälberstall sollte auf folgende Weise erfolgen:

- Entkernung, Herausnahme der nicht tragenden Zwischenwand, neue Fußbodengestaltung mit Entwässerung, Fensterfront rechts ersetzen durch Windschutznetze o.ä. (Space Boards)
- 6 Durchbrüche an linker Front als Kälberschlupf in Form von zu öffnenden Toren, im unteren Teil flexible Kunststoffvorhänge, die vor Wind schützen und durch die die Tiere hindurch gehen können; die Tore müssen mit Weidemann für Entmistung der einzelnen Kälbergruppen von außen durchfahrbar sein

- An dieser Seite wäre auch der Auslauf für die Kälber zu schaffen (Bodenbefestigung, ggf. Überdachung durch einfache, lichtdurchlässig gedeckte Stahlkonstruktion, die ggf. über das Stalldach entwässert wird)
- Problem: es handelt sich um nicht trägergestützte Wandkonstruktion – daher Einbau von Stürzen und Trägern notwendig
- Innengestaltung des Stalles: vorne rechts ist ein Milchraum vorhanden, dieser sollte als Milchraum weiter genutzt werden (Lagerung von Milchpulver, PC-Standort, Medikamentenschrank usw.); Gestaltung von 6 Kälberabteilen, die jeweils mit einer ca. 2 Meter hohen, gemauerten und mit Kunststoff beplankten Wand (leicht zu reinigen, wird nicht beleckt von den Tieren) voneinander räumlich fest getrennt sind, sodass eine einzelne Bewirtschaftung und Entmistung/Desinfektion jeder Gruppe für sich möglich ist. Gleichzeitig mindern die 2-Meter-Zwischenwände die Zugluft für die Kälber
- Ganz rechts (in Verlängerung der Milchküche) wird ein Stallgang freigehalten, auf dem die Einhausungen (ca. doppelte Telefonzellgröße mit Sichtfenster zur Kälbergruppe) für die rechnergesteuerten Tränkeautomaten (Empfehlung: Fa. Förster-Technik) stehen. Für den mittleren Automaten ist ein dreimal so großer Raum zu errichten, in dem der automatische Pasteur und der Tränkeautomat stehen. Der Pasteur kann aber auch im Milchraum platziert werden
- Der Pasteur (Fa. M. Förster = andere Firma) versorgt alle Tränkeautomaten (TA) mit pasteurisierter Sperrmilch, ansonsten versorgt je einer der drei TA zwei Gruppen mit bis zu 25 Kälbern
- Die Gruppengröße gewährleistet mindestens 3-5 qm je Kalb (ohne Auslauf: 3,1 qm) bei 20 Kälbern/Gruppe x 6 Gruppen = 120 Kälberplätze + 3 x 3 Kleingruppenplätze für Biestmilchkälber. Bei ca. 365 Kalbungen pro Jahr wird eine Gruppe von 20 Kälbern in 20 Tagen voll. Bei einer Tränkedauer von 70-77 Tagen und einer Serviceperiode von 3-10 Tagen ist jede Gruppe 100 Tage belegt und wird dann geräumt. Rechnerisch wären dann immer 5 Gruppen belegt, die sechste Gruppe frei/in Service
- Für die ersten drei Lebenstage kann als Biestmilchphase sowohl die Gruppe selbst dienen als auch der im vorderen Bereich freibleibende Raum (gegenüber der Milchküche), z.B. mit 7 Iglus. Alle Gruppen sind im Rein-raus-Prinzip zu bewirtschaften. Als Alternative zu den Iglus können 3 Kleingruppen eingerichtet werden, welche in einer Kunststoffkonstruktion zu je 6-10 qm gehalten werden (bessere Hygiene, leichtere Reinigung und Bewirtschaftung, mehr Bewegungsfläche für das Kalb). Je Kleingruppe werden bis zu drei Kälber eingestallt und mit Biestmilch versorgt. Ab dem 3. Tag können die Kälber in die großen Automatengruppen umgesetzt werden
- Die Tränkeautomaten sind als Combi-Automaten vorzusehen (Vertränken von Milch, Milchaustauscher und Wasser in beliebigen Anteilen, automatisch gemischt, je nach Milchanfall)
- Fütterung: Kraftfutter, Heu und Silage über Stallgang innen

- Verfahrenssystem: Tiefstreuverfahren, d.h. regelmäßiges Nachstreuen, Misten erst nach 100 Tagen. Daraus resultiert, dass der Miststapel auf ca. 80 cm anwächst. Dies ist bei der Bodengestaltung unbedingt zu beachten. Nach Ausstattung einer gesamten Kälbergruppe wird mobil entmistet über den Kälberschlupf/Tor, so dass jede Gruppe für sich bewirtschaftet wird

Der Umbau des Stalls bietet einige Vorteile, vor allem in Bezug auf Kälbergesundheit und die Bewirtschaftung. Das Aufzuchtssystem eignet sich sowohl für weibliche, als auch für männliche Kälber, ohne Umstellungen. Jede Gruppe für sich zu bewirtschaften, wodurch der Keimdruck sinkt. Auch die Großzügigkeit der Raumgestaltung gewährleistet einen geringen Keimdruck. Durch Verbauen von 2m hohen Trennwände gibt es keine Zugluftbelastung. Der Combi-Tränkeautomat gewährleistet eine optimale Ernährung der Kälber. Mit Hilfe des Medikamentendosierers können die Kälber tierindividuell medikamentös behandelt werden, ohne dass dafür Umstellungen notwendig sind. Außerdem können Erkrankungen frühzeitig erkannt werden, da das System Alarmmeldungen bezüglich Tränkeabruf und Sauggeschwindigkeit tätigt.

Aus verdauungsphysiologischer Sicht günstig ist das Vertränken Vollmilch (Sperrmilch) und MAT-Wasser. Nicht zuletzt wirkt sich die Bewegungsfreiheit von 4-5qm pro Kalb und der Auslauf positiv auf Gesundheit, Vitalität und Fitness aus.

Das System bringt ein hohes arbeitswirtschaftliches Einsparpotential mit sich. Die derzeit etwa 8 Akmin/Kalb/Tag (inkl. Sonderarbeiten wie Iglus reinigen) reduzieren sich auf max. 3 Akmin/Kalb/Tag. Es können also 5 Akmin/Kalb/Tag eingespart werden. Multipliziert mit 365 Tagen und 80-100 Kälber (Durchschnittsbestand Kälber) liegt das Einsparpotential bei 2.738 Akh und somit bei 32.850 € pro Jahr.

Schließlich ist auch ein finanzieller Vorteil in Bezug auf Kälbergesundheit und Zunahmeleistung vorauszusehen. Dieser liegt bei etwa 50 €/Kalb x 365 Kälber/Jahr = 18.250 EUR/Jahr. Durch die Einsparung von Milchaustauscher (MAT) und die Verwendung von pasteurisierter Sperrmilch können außerdem rund 16.000€/Jahr eingespart werden (0,5 kg MAT/Kalb/Tag Einsparung x 35 Tage x 2,50 EUR/kg = 43,75 EUR/Kalb x 365 Kälber)

Alles in Allem sind durch dieses System Einsparungen von rund 67.000€/Jahr möglich (ohne Berücksichtigung von besseren Kuhleistungen der weiblichen Kälber).

Der Einsatz des neuartigen, vollautomatischen Hochtemperaturpasteurs HT 250 wurde an anderer Stelle besprochen und sollte hier weitere tiergesundheitliche Vorteile mit sich bringen.

#### 4.2.2 Kostenschätzung

Die Kosten gliedern sich wie folgt auf:

- Technik 65.000€, setzt sich zusammen aus Pasteur (20.000€) und 3 Tränkeautomaten Combi mit Medikamentendosierer (45.000€) – eine genaue Planung ist möglich, wenn klar ist, wie viele der vorhandenen Transponder weiter genutzt werden können.
- Leitungen (Wasser): 10.000€

- Fressgitter (innen am Futtertisch oder außen, sofern die Überdachung des Auslaufes realisiert wird): 10.000€
- Abrissarbeiten innen
- Fußbodengestaltung mit Entwässerung/Betonarbeiten innen
- Zwischenmauern innen (Trennung der Kälberbuchten)
- Einhausungen Tränkeautomaten (3)
- Windschutznetze Fenster
- Frostfreie Wassertränken (6)
- Kraftfutter-/Silageraufen innen (6)
- Heuraufen innen (6)

Es ergibt sich eine Summe der Kosten ohne Auslauf von etwa 165.000€, zzgl. 10% Baunebenkosten (16.500 EUR) = 181.500 EUR.

- Auslauf: Überdachung, Boden/Beton mit Entwässerung,
- 2m hohe Mauern zwischen den Gruppen

Es ergibt sich eine Summe der Kosten für den Auslauf von etwa 60.000€ zzgl. 10% Baunebenkosten (6.000 EUR) = 66.000 EUR

Zuzüglich weiterer, im Rahmen des Umbaues entstandener Kosten war mit rd. 250.000 EUR Gesamtkosten zu rechnen.

*Tabelle 18: Grobkostenschätzung für den Umbau, ohne spezifische technische Ausrüstung*

Pos.	Bezeichnung	Menge	Einh.		
01	Entkernen, Abriss Ausrüstung Medien	1,00	psch	4.000,00 €	4.000,00 €
02	Ausbau Tore und Türen	1,00	psch	500,00 €	500,00 €
03	Abbruch Längstrennwand	60,00		50,00 €	3.000,00 €
04	Abbruch Stallfußboden	180,00	rn3	45,00 €	8.100,00 €
05	Betonschneiden Auslauf	55,00	m	12,00 €	660,00 €
06	Abbruch Fußboden Auslauf	88,00		20,00 €	1.760,00 €
	Abbruch Teilbereich Außenwand (Tore)	20,00		95,00 €	1.900,00 €
08	Erdbau Bodenaushub Bodenprofilierung	120,00	3	12,00 €	1.440,00 €
09	Rohrgräben	60,00		20,00 €	1.200,00 €
10	Bodenaushub Stützenfundamente	108,00		24,00 €	2.592,00 €
11	Bodenaushub Streifenfundamente Auslauf	17,00	mg	24,00 €	408,00 €

12	Gülleleitungen	120,00	m	31,00 €	3.720,00 €
13	Einlaufschächte	12,00	St.	170,00 €	2.040,00 €
14	Wasserleitung	80,00	m	32,00 €	2.560,00 €
15	RC-Tragschicht einbauen	120,00	3	34,00 €	4.080,00 €
16	Sauberkeitsschicht	585,00		6,00 €	3.510,00 €
17	Stahlbeton Stützenfundament	36,00		185,00 €	6.660,00 €
18	Stahlbeton Stützen	12,00	St	331,00 €	3.972,00 €
19	Stahlstützenfundament	28,00		190,00 €	5.320,00 €
20	Stahlbetonfußboden	120,00		138,00 €	16.560,00 €
21	Stahlbetonzwischenwände	20,00		220,00 €	4.400,00 €
22	Torstürze (3,5m)	24,50		80,00 €	1.960,00 €
23	Beton Futtervorlage	17,00	3	120,00 €	2.040,00 €
24	Stahlstützen für Auslauf	28,00	St.	270,00 €	7.560,00 €
25	Holzpfetten Auslauf	110,00		20,00 €	2.200,00 €
26	Trapezblecheindeckung (freitragend)	440,00		22,00 €	9.680,00 €
27	Dachrinne (Auslaufbereich) erneuern / größer	55,00	m	35,00 €	1.925,00 €
28	Fallrohre / Standrohre tiersicher erneuern	14,00	m	23,00 €	322,00 €
29	Standrohre	4,00	St.	180,00 €	720,00 €
30	Regenwassergrundleitung	60,00	m	28,00 €	1.680,00 €
31	Tore	13,00	St.	600,00 €	7.800,00 €
32	Buchtenabtrennungen	75,00	m	45,00 €	3.375,00 €
33	Buchtentore	14,00	St.	250,00 €	3.500,00 €
34	Futtergrippen	24,00	m	60,00 €	1.440,00 €
35	Heuraufen / Kraftfutterraufen	12,00	St.	450,00 €	5.400,00 €
36	Elektro / Beleuchtung	1,00	St.	8.000,00 €	8.000,00 €
37	Wasser / Tranken	1,00	St.	9.000,00 €	9.000,00 €
38	Mauerwerk partiell erneuern	5,00		310,00 €	1.550,00 €

39	Muldensteine	110,00	m	42,00 €	4.620,00 €
40	Betonstahl (Matten / Einzelstab)	10,00	to	1.300,00 €	13.000,00 €
41	Gugasphalt (Auslauf)	330,00		45,00 €	14.850,00 €
42	Fugen schneiden	250,00	m	7,00 €	1.750,00 €
43	Fugen vergießen	140,00	m	8,00 €	1.120,00 €
44	Seitenlüftungssystem	55,00	m	65,00 €	3.575,00 €
	Zwischensumme (netto):				185.449,00 €
	Noch nicht erfasste Leistungen (20%)				37.089,80 €
	Zwischensumme (netto):				222.538,80 €
	Nebenkosten (15%)				33.380,82 €
	(Architektenleistung, Fachplaner, Vermessung, Brandschutz, Statik, Behörden etc.)				
	Summe (netto):				255.919,62 €
	MWST (19%):				48.624,73 €
	Summe (brutto):				304.544,35 €

Das Umbauprojekt wurde innerhalb der Projektlaufzeit komplett realisiert und mit laufenden On-Farm-Versuchen zur Kälberzunahmeleistung begleitet. Ebenso wurde im Projekt die Anwenderschulung für die neu angeschaffte Technik und eine Einsatzoptimierung vorgenommen. Eine ausführliche Auswertung der Ergebnisse erfolgte auf der Abschlussveranstaltung des Projektes, die in diesem Projektbetrieb stattfand.

Tabelle 19: Angebot Pasteur

Pos	Text	Menge		Einzelpreis	Gesamtpreis
1	Kompakt-Pasteur HT 250 9 kW Heizleistung, 4 Liter pasteurisierte Milch pro Minute	1	Stück	15.200,00 EUR	15.200,00 EUR
2	Fernwartung Fernwartung über Steuerung (3Monate kostenfrei). Mit der Fernwartung unterstützen wir Sie in Echtzeit bei technischen Fragen und der optimalen Einstellung Ihres Pasteurs.	1	Stück	0,00 EUR	0,00 EUR
3	GSM- oder WLAN-Modul zur Verbindung von Steuerung und Fernwartung. 3 Monate für 1 Modul kostenfrei Ab dem 4. Monat: - GSM-Modul €20,00 / Monat - WLAN-Modul €15,00 / Monat	1	Stück	0,00 EUR	0,00 EUR
4	Dampflanze Zubehör Sie nutzen direkt den erzeugten Dampf des HT 250. Von wenigen Litern im Eimer bis zu größeren Mengen in Milchmobilen können auf die gewünschte Temperatur erwärmt und gehalten werden. Sehr schnelle und gleichmäßige Erwärmung von innen.	1	Stück	750,00 EUR	750,00 EUR
5	Pauschale Inbetriebnahme	1		1.000,00 EUR	1.000,00 EUR
<b>Gesamt Netto</b>					<b>16.950,00 EUR</b>
zzgl. 19,00 % USt. auf				16.950,00 EUR	3.220,50 EUR
<b>Gesamtbetrag</b>					<b>20.170,50 EUR</b>

## 4.3 Versuchsauswertung: Früh- und Spätumstallung von Kälbern in Gruppen und der Einfluss auf die Gesundheit - Versuchsbetrieb 12

### 4.3.1 Problemstellung und Ziel

In der Milchviehhaltung bildet die Kälberaufzucht einen grundlegenden Baustein, um gesunde und leistungsfähige Milchkühe heranzuziehen. Eine effiziente Kälberaufzucht sollte deshalb art- und tiergerecht sein.

In der Natur setzt sich die Kuh von der Gruppe ab, um ihr Kalb zu gebären. Nach der Geburt sucht das Kalb das Euter der Mutter und säuft Kolostrum. Das Kalb legt sich, aufgrund seines starken Schutzbedürfnisses, in einer erhöhten Vegetation ab. Die Kuh kehrt in der Herde zurück und sucht das Kalb zu einem späteren Zeitpunkt erneut zum Säugen auf. Mutter und Kalb kehren gemeinsam nach 5-10 Tagen in die Herde zurück. Dann schließen sich die Kälber zu einer Kälbergruppe zusammen. Die Kälber liegen oft beieinander und nicht bei ihren Müttern (RICHTER& BUSCH 2006).

Ausgehend von den natürlichen Ansprüchen der Kälber kann eine Iglu-Haltung in den ersten Tagen sinnvoll sein, da sie den Keimdruck senkt und den Kälber Ruhe und Schutz gewährt. Fraglich ist jedoch, ob eine Einzelhaltung der Kälber, welche länger als nötig ausfällt, den natürlichen Ansprüchen eines Rindes gerecht wird.

Ausgehend von diesem Aspekt treten folgende Fragen auf: Ist eine frühere Umstallung in die Gruppe tiergerechter und natürlicher? Wann sollte die Umstallung erfolgen? Welche Auswirkungen auf die Gesundheit, die Vitalität und die Entwicklung des Kalbes resultieren aus der früheren Umstallung?

Auf Basis des natürlichen Geburts- und Mutter-Kind-Verhalten lassen sich folgende Fragestellungen formulieren, deren Beantwortung Ziel des Versuchs sein soll: Ist eine Verkürzung der Einzelhaltungsphase bei Milchviehkälbern artgerechter, als die häufig durchgeführte lange Einzelhaltung (bis zu acht Wochen)? Führt eine Verkürzung der Einzelhaltungsphase zu gesünderen, vitaleren Kälbern mit niedrigeren Krankheitsinzidenzen und größeren Zunahmen?

### 4.3.2 Material und Methode

#### a. Versuchsablauf und Durchführung

Im Rahmen dieses Versuches wurden 19 Kälber bereits am 4. Tag in die moderne Gruppenhaltung aufgestellt. Diese Kälber werden im Folgenden als Versuchs- oder als früh eingestellte Kälber bezeichnet. Die Vergleichskälber wurden im Durchschnitt erst nach 10,5 Tagen in die Gruppe eingegliedert.

Es wurden Gewichts- und Tränkedaten der Kälber erfasst, um die Zunahmeleistung und Tränkeaufnahme unter den Kälbern zu vergleichen. Das Gewicht dient als Parameter für die erfolgreiche Aufzucht und die normale Entwicklung der Kälber, um das ideale Einstallalter zu ermitteln. Außerdem wurden Gesundheitsdaten in Hinblick auf Pneumonie und Diarrhoe erfasst und ausgewertet, da diese Parameter die Zunahme und Vitalität der Kälber beeinflussen. Die erfassten und ausgewerteten Daten dienen der Beurteilung einer möglichen Verkürzung der Einzelhaltungsphase bei Milchviehkälbern.



Die Untersuchung erfolgte in einem konventionell wirtschaftenden Betrieb mit einer neu installierten, modernen Kälbergruppenhaltung. Die Kälber standen unter einem ad libitum-Tränkregime unter Verwendung von Milchaustauscher (MAT) und pasteurisierter Vollmilch. Der Betrieb hält Rinder der Rassen Holstein-Schwarzbunt (SBT) und Deutsches Schwarzbuntes Niederungsrind (DSN).

**b. Umfang**

- **19 Versuchskälber**, geboren im Zeitraum vom 29.11.2019 bis zum 07.12.2019
- **38 Vergleichskälber** geboren ab dem 09.12.2019 bis zum 07.01.2020

Die Unterteilung der Versuchs- und Vergleichskälber nach Geburtsterminen erfolgte aus arbeitswirtschaftlichen Gründen.

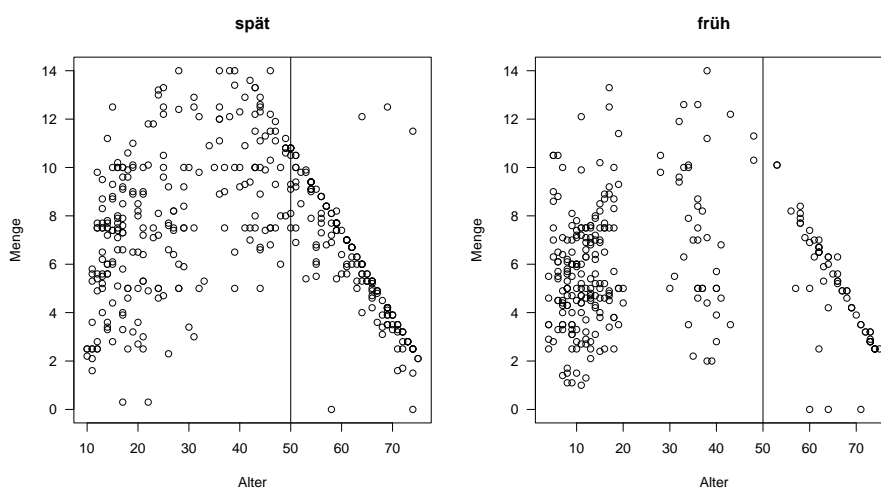
17 der 19 Versuchskälber bildeten eine eigene Gruppe. Die zwei übrigen Kälber wurden zu einer Gruppe älterer Kälber eingestallt. Die Vergleichskälber bildeten zwei Gruppen mit je 19 Tieren.

**c. Technikeinsatz**

- Tränkeautomaten der Firma Förster (Typ TAK5-VS2-50-400 V): Erfassung der Tränke-  
daten
- KalbManager-Programm: Speicherung der Tränke-  
daten
- Kälberwaage der Firma Bosche Wägetechnik des Typ 1-2-3 Tierwaage: Zur Erfassung  
des Geburtsgewichts, 15. Lebenstag  $\pm$  3 Tage, am 56. Lebenstag  $\pm$  3 Tage, sowie das  
Ausstallgewicht am 72. Lebenstag  $\pm$  3 Tage

4.3.3 Ergebnis

**a. Tränke-  
daten**



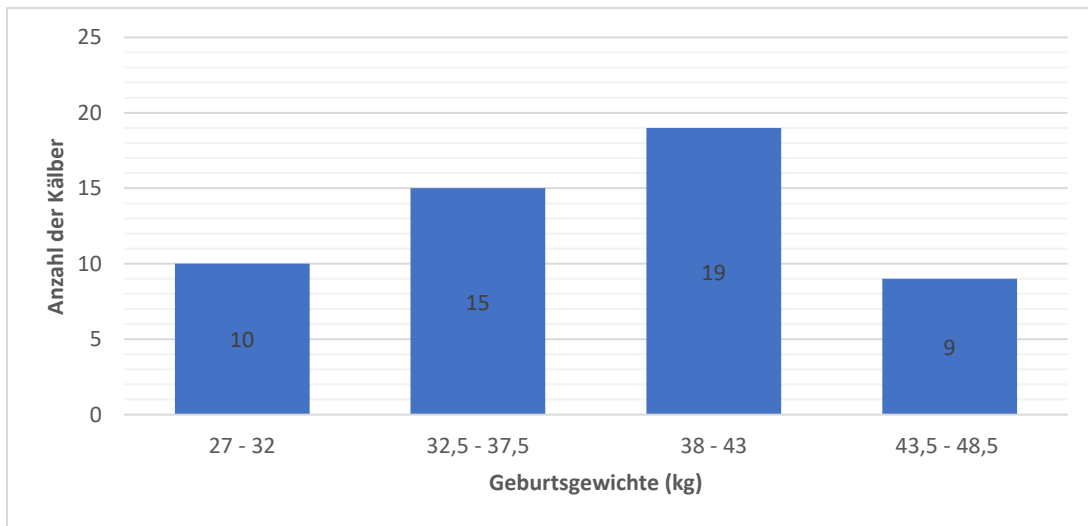
Grafik 11: Streudiagramm der Tränkemenge der spät und früh umgestallten Kälber- Betrieb 12

Hinsichtlich der Tränkemenge fällt zunächst auf, dass nur wenige Kälber tatsächlich 14 Liter pro Tag aufnahmen. Häufig pendelte sich die Tränkeaufnahme zwischen sieben und zehn Litern ein. Bei beiden Gruppen ist ein Anstieg der aufgenommenen Tränkemenge am Automaten sichtbar, bei den früh eingestellten Kälbern fällt der Anstieg der Tränkemenge geringer aus. Hierbei ist anzuführen, dass die Vergleichskälber bereits älter waren und somit logischerweise höhere Mengen aufnahmen. Weibliche Kälber saften im Durchschnitt 0,33 Liter weniger als die Bullenkälber. Schwarzbunte Kälber haben im Schnitt über den gesamten Zeitraum einen Liter mehr als die DSN-Kälber gesoffen.

#### b. Gewichtsdaten

In dem Säulendiagramm sind die Geburtsgewichte aller Kälber dargestellt, die während des Versuchszeitraums geboren wurden (n=55). Von zwei Kälbern wurde das Geburtsgewicht nicht erfasst, weshalb sie hier nicht aufgeführt sind.

Das durchschnittliche Geburtsgewicht der früh eingestellten Kälber lag bei 37,9 kg, das der Vergleichskälber bei 37,8 kg, sodass die Ergebnisse nicht durch bereits unterschiedliche Geburtsgewichte beeinflusst wurden.

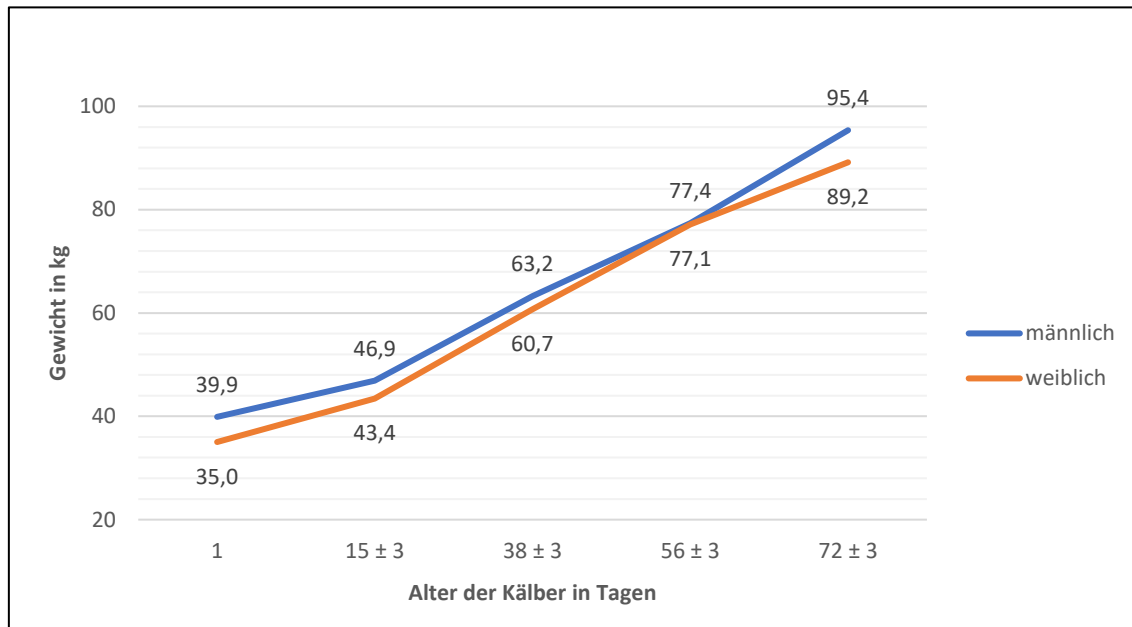


Grafik 12: Geburtsgewicht der Kälber- Betrieb 12

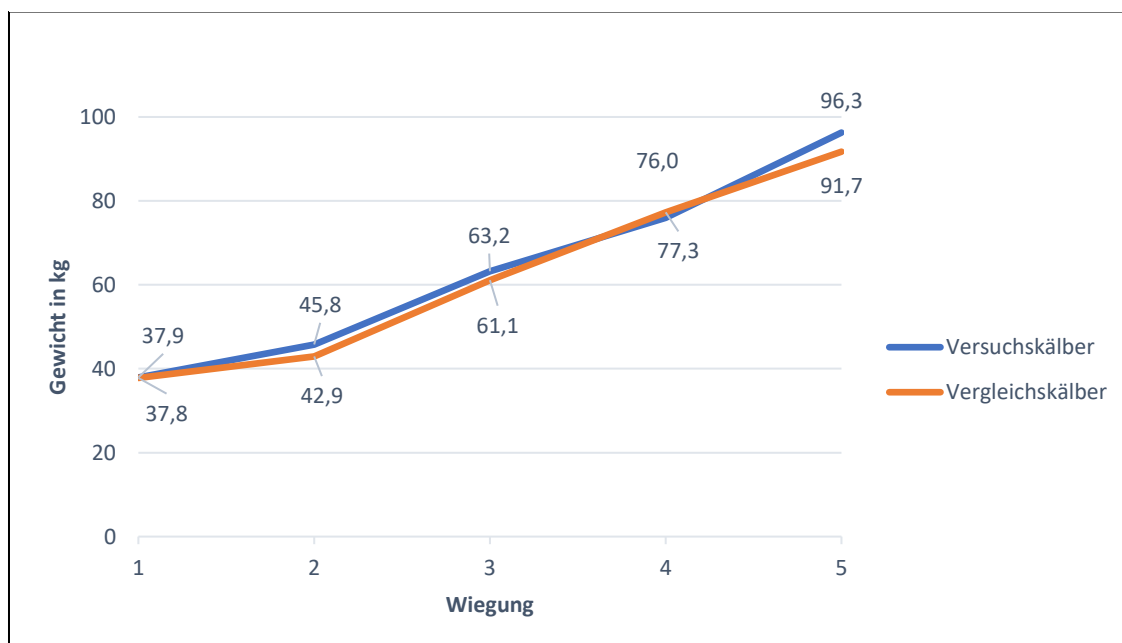
Tabelle 20: Geburtsgewicht der Kälber unterteilt in Erst- und Mehrfachkalbinnen- Betrieb 12

Mutter (in kg)	Anzahl der Geburtsgewichte der Kälber			
	27 – 32	32,5 – 37,5	38 – 43	43,5 – 48,5
Erstkalbin	5	7	5	0
Mehrfachkalbin	5	8	14	9

Tabelle 20 kann entnommen werden, dass das Geburtsgewicht von der Anzahl der Kalbungen der Mutterkuh abhängig ist. In diesem Versuch wogen 71 % der Erstkalbin-Kälber <38 kg, wohingegen 64 % der Kälber der Mehrfachkalbinnen schwerer als  $\geq 38$  kg waren. Auch ist zu erwähnen, dass die Gewichte der männlichen Kälber im Vergleich zu den weiblichen Kälbern über den gesamten Untersuchungszeitraum höher ausfielen, wobei die Differenz der Gewichte am 56. Lebenstag  $\pm 3$  Tage am geringsten ausfiel.



Grafik 13: Geschlechterspezifische Gewichtsentwicklung der Kälber- Betrieb 12



Grafik 14: Durchschnittliche Gewichtsentwicklung im Vergleich zwischen den früh und den spät in die Gruppe eingestellten Kälber- Betrieb 12

Die früh eingestellten Kälber entwickelten sich über den Versuchszeitraum gut und konnten durchschnittlich ein höheres Absetzgewicht im Vergleich zu den spät eingestellten Kälbern generieren. Die Differenz betrug im Schnitt 4,6 kg (vgl. Tabelle 21). Die Versuchskälber wogen über den gesamten Versuchszeitraum im Mittel mehr als die Vergleichskälber, lediglich am 56. Lebenstag  $\pm$  3 Tage hatten die Vergleichskälber ein durchschnittlich höheres Gewicht als die Versuchskälber.

*Tabelle 21: Durchschnittliches mittleres Lebendgewicht je Lebenstag sowie Gewichts Differenz zwischen den Gruppen in kg- Betrieb 12*

<b>Lebenstag</b>	<b>früh eingestallt</b>	<b>spät eingestallt</b>	<b>Gewichtsdifferenz</b>
<b>1</b>	37,9	37,8	+ 0,1
<b>15 <math>\pm</math> 3</b>	45,9	42,3	+ 3,6
<b>38 <math>\pm</math> 3</b>	63,2	61,1	+ 2,1
<b>56 <math>\pm</math> 3</b>	76,0	77,3	- 1,3
<b>72 <math>\pm</math> 3</b>	96,3	91,7	+ 4,6

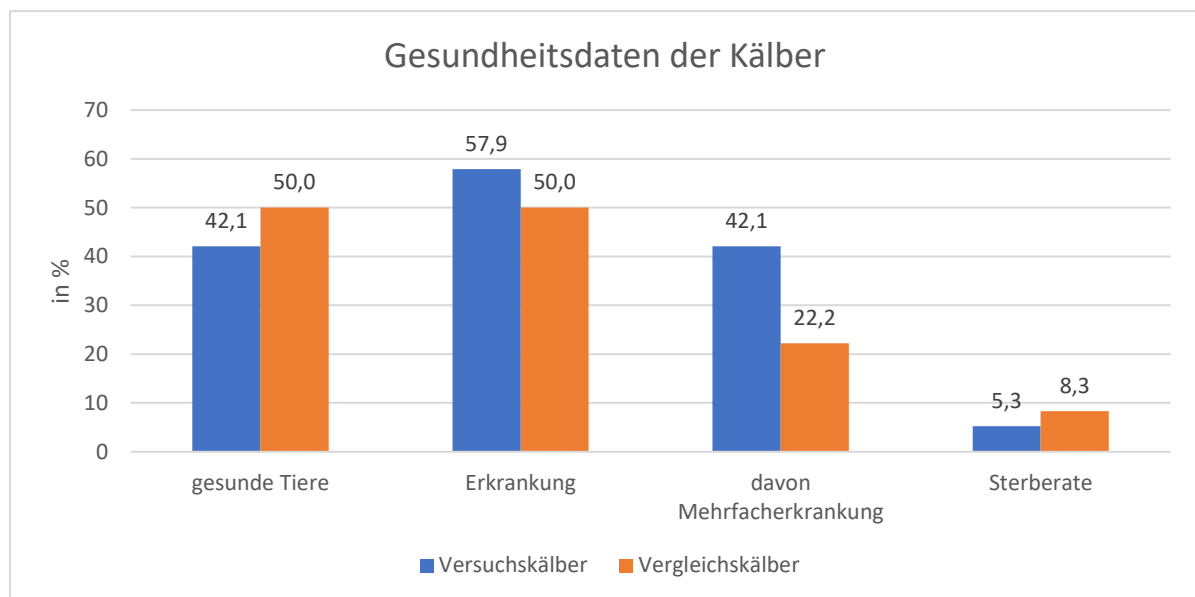
Auffällig ist außerdem die Streuung innerhalb der Gruppen. Bei den früh eingestellten Kälbern betrug die Streuung 40 kg, das kleinste Kalb hatte ein Absetzgewicht von 79,5 kg, das schwerste Kalb 119,5 kg. Bei den spät eingestellten Kälbern ist die Schwankung innerhalb der Gewichte noch größer. Das kleinste Kalb wog beim Absetzen 69 kg, das schwerste Kalb 118 kg. Die Streuung innerhalb der Gruppe beträgt 49 kg.

### c. Auswertung der Gesundheitsdaten

Die Versuchskälber wurden, aufgrund verstärkten Auftretens von Diarrhoe, prophylaktisch mit Parofor behandelt. Einige Kälber wurden deshalb vom 12.12-14.12.2020 behandelt, obwohl keine Erkrankung vorlag. Daraus resultiert der Unterschied in der Anzahl der behandelten und der Anzahl der tatsächlich erkrankten Tiere.

Tabelle 22: Übersicht der Erkrankungen im Vergleich- Betrieb 12

	Versuchskälber	Vergleichskälber
Gesamtzahl Kälber	19	36
davon behandelt	19	18
davon gesund	8	18
tatsächlich erkrankt	11	18
in %	57,9	50,0
davon mehrfach erkrankt	8	8
in %	42,1	22,2
Abgänge	1	3
Sterberate in %	5,3	8,3



Grafik 15: Übersicht über den Gesundheitsstatus der früh und spät eingestellten Kälber- Betrieb 12

Die Versuchskälber sind generell häufiger und häufiger mehrfach erkrankt. Vor allem hinsichtlich der Durchfallerkrankungen ist davon auszugehen, dass ein Teil der früh eingestellten Kälber keine ausreichenden Mengen an Kolostrum erhielten oder das Kolostrum eine zu geringe Antikörper-Anzahl enthielt. Die Kälber erkrankten immer gruppenweise (Kalb 39 – 41, geboren 29.-30.11.2019; Kalb 45 – 48, geboren 01.12-02.12.2019 und Kalb 50 und 51, geboren 03.12.2109). Diese Kälber wurden mit einem Abstand von max. zwei Tagen geboren und erhielten demnach das gleiche Kolostrum. Kälber, die früh eingestallt und nach dem 04.12.2019

geboren wurden, erkrankten nicht an Diarrhoe. Ein weiterer Grund könnte das Vorkommen eines Durchfallerregers zu diesem Zeitpunkt sein.

Besonders auffällig ist ebenfalls, dass in beiden Gruppen nur zwei weibliche Kälber (22,2%) an Durchfall erkrankten und sieben männliche (77,7%). Das Erkranken der Bullenkälber ist aufgrund der geringen Datenmenge nicht signifikant, allerdings haben die männlichen Kälber ein dreifach höheres Risiko an Diarrhoe zu erkranken, als die weiblichen. Ausschlaggebend dafür kann nicht die Versorgung der Kälber sein. Alle Kälber, unabhängig vom Geschlecht, erhielten die gleiche Zuwendung, Pflege und Tränkemenge. Die Gründe dafür könnten gegebenenfalls genetischen Ursprungs sein.

Im Hinblick auf Pneumonie unterscheiden sich die Ergebnisse zwischen früh und spät eingestellten Kälbern kaum. Es erkrankten sieben Versuchskälber (36,8 %) und zwölf Vergleichskälbern (33,3%). Die früh eingestellten Kälber waren also minimal anfälliger für Pneumonie.

Die Versuchskälber erkrankten ausschließlich an Pneumonie und Durchfall. Fünf der Vergleichskälber (13,9%) wurden aufgrund anderer Verletzungen oder Erkrankungen (bspw. Knickfuß) behandelt. Alle behandelten Kälber waren männlich.

Die Datensätze zum Gesundheitszustand der Kälber sind zu klein, um statistisch belegbare und signifikante Ergebnisse zu formulieren.

#### 4.3.4 Schlussfolgerung & Empfehlungen für den Testbetrieb

Die Umstallung der Kälber am vierten Lebenstag ist für die Mitarbeitenden leichter zu handhaben. Die Kälber sind wesentlich kleiner und demnach leichter anzulernen. Außerdem ist ihr Saugreflex stärker und sie gewöhnen sich schnell an den TA. Die Versuchskälber waren zudem weniger scheu beim Anlernen, als Kälber, die bereits länger im Iglu waren.

Entsprechend der Tierschutznutztierverordnung muss den Kälbern ab dem achten Lebenstag ad libitum Raufutter und ab dem 14. Lebenstag ad libitum Wasser angeboten werden (TIER-SCHNUTZV, 2020, §11). Da dies im Iglu zu keinem Zeitpunkt gewährleistet werden konnte, kann auch hier die Gruppenhaltung, in der Heu, Wasser, Kälberstarter, Silage und Milch ad libitum angeboten werden, Abhilfe schaffen.

Im Vergleich zur Gruppenhaltung benötigen die Mitarbeitenden mehr Zeit die Kälber einzeln im Iglu zu versorgen. Besonders das händische Waschen der Eimer, der Weg zu den Iglus und das Einstreuen benötigt pro Kalb ist zeitaufwendig. Die Zeit könnte bei einer früheren Umstallung der Kälber stattdessen für die Tierkontrolle und Datenauswertung in der Gruppenhaltung verwendet werden. So lassen sich mögliche Erkrankungen frühzeitig erkennen. Jedoch gestalten sich Tierkontrollen in der Gruppenhaltung durchaus aufwändiger als in den Iglus.

Durch Einstellen einer Routine ist eine Verbesserung des Gesundheitsstaus der Kälber möglich. Durch neu installierte Leitungen lässt sich außerdem vermeiden, dass pasteurisierte Milch in unsaubere Behälter umgefüllt wird. Wichtig hierfür ist, dass der Betrieb seine neue Kälberhaltung durch ein effizientes Kolostrummanagement abrundet und so die Basis für eine gesunde Kälberentwicklung schafft. Hierfür könnte die Kolostrumqualität in Bezug auf den Immunglobulingehalt gemessen und erfasst werden.

Noch entscheidender ist, dass jedes Kalb das Kolostrum innerhalb der ersten zwei Lebensstunden und in ausreichender Menge (min. 2 l) erhält. Später muss eine zweite und dritte Kolostrumgabe gewährleistet sein. Sinnvoll könnte hier ein Kühltank sein, indem das Kolostrum bevorratet werden und direkt nach der Geburt eines Kalbes erwärmt und vertränkt werden kann. Die Erstversorgung der Kälber sollte an Priorität gewinnen und anderen, zeitlich ungebundenen Arbeiten vorgezogen werden.

Eine Umstallung der Kälber ab dem dritten Lebenstag in die Gruppe ist also eine gute Variante, um das Wachstumspotenzial der Kälber auf diesem Betrieb weiter auszunutzen, die Mitarbeitenden zu entlasten und den Tieren eine tiergerechtere Haltung mit Sozialkontakten zu anderen Kälbern und Platz zum Spielen und Bewegen zu gewährleisten.

#### 4.3.5 Verwendete Quellen

*RICHTER, T.; BUSCH, B.* (2006): Krankheitsursache Haltung: Beurteilung von Nutztierställen - ein tierärztlicher Leitfaden. Stuttgart: Enke.

*RUSHEN, J., PASSILLÉ, A. M. de, KEYSERLINGK, M. A. von, WEARY, D. M.* (2008): The welfare of cattle. Dordrecht: Springer.

*TIERSCHNUTZTV* (2020): Tierschutznutztierhaltungsverordnung. <https://www.gesetze-im-internet.de/tierschnutztv/>.

#### 4.4 Einsatz von pasteurisierter Milch in der Kälberaufzucht mit dem Praxisvergleich von Lang- und Kurzeitpasteurisierung

Zwischen der 4. und 7. Lebenswoche eines Kalbes wird ein Tiefpunkt des Gesamtimoglobulinspiegels erreicht. In diesem Lebensabschnitt besteht die höchste Infektionsanfälligkeit. Eine optimale Entwicklung des Kalbes ist demnach unabdinglich, um durch eigene körperliche Fitness und Vitalität dem Erregerdruck standhalten zu können. Paradoxe Weise finden 90% aller Kälbererkrankungen und -verluste nicht in dieser Zeit des „Immundefizits“, sondern in den ersten zwei bis drei Lebenswochen statt (Sanftleben, 2008; Platen 2015). Dies deutet darauf hin, dass eine schlechte passive Immunität in der Phase fehlender aktiver Immunität vorliegt, d.h. keine zeit- und mengengerechte Biestmilchversorgung erfolgt ist. Durch schlechte Haltung und unphysiologische Ernährung der Neugeborenen in dieser Zeit steigt das Risiko von Erkrankungen. In der Tat werden die Kälber oft in diesen ersten Wochen nahezu unverändert einzeln, ohne Sozialkontakt und ohne Bewegungsmöglichkeit, gehalten (Iglu- oder Einzelboxen). Meist erfolgt die Ernährung über ungeeignete Milchaustauschertränken mit unphysiologischer Tränkefrequenz und -temperatur (Saugeimer). Das Risiko von Erkrankungen in den ersten Lebenstagen und -wochen wird verstärkt durch suboptimale Haltungsbedingungen (Hygiene, Klima, Bewegungsmangel).

In den ersten Lebenswochen wirkt sich jede Tränke negativ auf den Gesundheitszustand aus, die andere Eiweiße als die der nativen Milch enthält. Die Verdauung im Labmagen ist bis zur dritten bzw. vierten Lebenswoche nur auf Milcheiweißbasis möglich. Milcheiweiß zeichnet

sich durch einen hohen Gehalt an Casein-Eiweiß aus. Das Verhältnis Casein zu Molkenprotein beträgt in der nativen Milch 80:20. Casein kann nur von dem Verdauungsenzym Chymosin aufgespalten werden. Chymosin ist nicht in der Lage Molken- oder andere Proteine zu spalten. Für die Aufspaltung anderer Eiweiße werden die anfänglich kaum vorhandenen Pepsine benötigt. Das Verhältnis Chymosin zu Pepsin beim Neugeborenen beträgt ebenfalls 80:20 und korrespondiert somit mit der Verteilung der spaltbaren Milcheiweißfraktionen. Caseinfremde Eiweiße sind also in den ersten Lebenswochen kaum verdaulich.

Unter Betrachtung dieser Aspekte kann der Ersatz des Milchproteins durch andere Proteine, insbesondere durch pflanzliche Eiweiße, nicht erfolgreich sein. Selbst ein 50%iger Milchaustauscher enthält noch viele andere Nicht-Casein-Eiweißbestandteile und weitere ungeeignete Inhaltsstoffe (Kunz, 2014).

Eine Gegenüberstellung von Betrieben mit und ohne Vollmilchtränke zeigt die Unterschiede im Aufzuchterfolg (Tabelle 23). Die Erhebung erfolgte zwar empirisch, aber hinsichtlich der Betriebsauswahl zufällig und ist damit als repräsentativ anzusehen ist. Das Ergebnis deckt sich mit Untersuchungen mehrerer Landesforschungsanstalten (Fischer et al., 2010).

*Tabelle 23: Aufzuchtergebnisse in Betrieben des Brandenburger Projektes „Precision Dairy Farming“ (n=9) mit und ohne Vollmilcheinsatz in der Aufzucht*

Tränkeregime/ Vollmilchanteil	Anzahl Be- triebe/ Kühe	Zuwachs 0-77 d  LTZ 0-77 d	Anzahl Be- triebe/ Kühe	Kälber- ver- luste	Totge- bur- ten	Kälberver- luste + Totgebur- ten
0.-21. Tag: Voll- milch  Frühestens ab 22. Tag: MAT	2  1200 Kühe	67,0 kg  866 g/d	4  3760 Kühe	  3 %	  6,5 %	  9,5 %
0.-7. Tag: Voll- milch  Spätestens ab 7. Tag: MAT	2  1350 Kühe	56,7 kg  738 g/d	5  4300 Kühe	  8 %	  7,4 %	  15,4 %

In den ersten zwei bis drei Lebenswochen ist neben der wichtigen, zeitnahen Kolostrumgabe außerdem die Verabreichung der bis 5. Tag p.p. gesperrten oder anderer Milch der Kühe ratsam. Dies lässt unter anderem höhere Tageszunahmen zu (Blome et al., 2003). Damit wird auch der Effekt der Muttertierimpfungen voll ausgeschöpft. Zudem schützen und fördern zahlreiche Milchinhaltsstoffe die Entwicklung der Darmzotten. Diese sind in herkömmlichen Milchaustauschern nicht enthalten. Die mit der Tränke verabreichten Schutzstoffe wirken auch lokal im Darm gegen pathogene Durchfallerreger (Fischer, 2018; Sanftleben, 2008).



Schließlich ist es also essenziell, dass Kalb ab der Geburt bis 24 h danach optimal mit Kolostrum hoher Qualität versorgen und anschließend bis zur zweiten bzw. dritten Lebenswoche eine Tränke mit möglichst hohem Vollmilchanteil bereitzustellen. So ist das Kalb nicht nur durch die passive Immunisierung gut geschützt, sondern infolge der ernährungsphysiologischen Vorteile nativer Milch auch fit und vital genug, um dem ab der vierten Lebenswoche auftretendem natürlichem „Immundefizit“ standzuhalten. Die eigene, aktive Immunität kann sich nun bis zur zehnten Woche allmählich weiterentwickeln.

#### 4.4.1 Pasteurisierung

Der Einsatz von Vollmilch in der Kälberernährung ist, trotz der immunologischen und ernährungsphysiologischen Notwendigkeit, nicht uneingeschränkt zu empfehlen. So liegt nahe, dass die hohen Raten von Färsenmastitiden durch Übertragung der Erreger von der Kuh auf das immunschwache Kalb über die Milch erfolgt (Anacker, 1997; Elizondo-Salazar et al., 2013). Mastitiden stellen heute eine der höchsten Bedrohungen für die Gesundheit und Nutzungsdauer der Kühe, für die Milchqualität (Zellzahlgehalt) und damit für die Wirtschaftlichkeit dar. Für jeden klinischen Mastitisfall werden Kosten von 501€ (Lührmann 2008), für Eutererkrankungen allgemein 200-300 € angegeben (Rudolphi & Harms 2011, Reszler 2004, Jäger 2006).

Auch andere Erreger, wie Paratuberkulose, coliforme Keime, Salmonellen, Rota- und Coronaviren, Cryptosporidien oder Clostridien können über die Milch aufs Kalb übertragen werden. Hinzu kommen Verunreinigungen und Säuerungsprozesse der Milch aufgrund unsachgemäßen Umgangs mit Kälbertränkemilch. Die Prozesse vom Melken, über den Transport der Milch in den Kälberstall bis zum Vertränken sind nicht nur mit einem hohen Arbeitsaufwand verbunden, sondern auch mit einer stark verminderten Milchqualität. Dies schadet dem Kalb, da das junge Immunsystem mit Keimen konfrontiert wird, die über die haltungsbedingten, prädisponierenden Keime hinaus einwirken. In Abhängigkeit von Zeit, Temperatur und Umgang ist Rohmilch ein äußerst anfälliges Medium. Aufgrund dessen und aufgrund der mütterlich bedingten Infektionsgefahr wird schon seit Jahrzehnten in einigen Betrieben die für die Kälber vorgesehene Milch pasteurisiert. Dieser Aufwand kann sich bezahlt machen.

Die wirtschaftlichen Verluste einer einzigen Kälbererkrankung belaufen sich auf über 25€ für Tierarzt, Medikamente und behandlungsbedingte Arbeitsaufwendungen (Platen & Barten, 2011). Hinzu kommen Verluste aus der Reduzierung der Tageszunahmen im ersten Lebensmonat (etwa ein Drittel), womit weitere 20€ Verlust zu kalkulieren sind. Allein bei Diarrhoe wird von Erkrankungsraten von mindestens 50% gesprochen (Ertl 2018). In einer 300er Milchviehherde bedeutet dies einen jährlichen Verlust von rund 9.000€. Mit den Zielstellungen der Minimierung des Keimdruckes für das immunschwache Kalb und der Verhinderung der Übertragung von Euterkrankheitserregern ist sollte das Vertränken pasteurisierter Vollmilch durchaus sinnvoll.

Ein Vergleich der Zunahmen und der Krankheitshäufigkeiten sowie Behandlungshäufigkeiten bei Einsatz von pasteurisierter und nicht pasteurisierter Vollmilch innerhalb einer Herde mit 690 Kühen ergab um 45 g höhere Zunahmen bei Kälbern, die pasteurisierte Milch erhielten (Tabelle 24).

Tabelle 24: Ergebnisse eines innerbetrieblichen Vergleiches bei Kälbern, die bis 3. Woche p.p. pasteurisierte bzw. nicht pasteurisierte Vollmilch erhielten

	Nicht pasteurisierte Vollmilch	Pasteurisierte Vollmilch Pasteur HT 250 (Fa. M. Förster)	Differenz bei Pasteurisierung
Tränkeregime	1.-2. Lebenswoche: Vollmilch (bis 5. d. p.p. gesperrte Milch); 3. Lebenswoche: 50% Vollmilch: 50% MAT; Ab 4. Lebenswoche: MAT-Tränke		
Zunahme je Kalb und Tag 0.-74. Lebenstag	837 g (n=199)	882 g (n=183)	+45 g/Tag
Zuwachs kg je Kalb und Tag 0.-74. Lebenstag	62 kg	65 kg	+3,3 kg bis 10. LW
Erkrankungsrate Kälber 0-3 Mon.	12,34%	7,01%	-43%
Jährl. Medikamenteneinsatz (Anzahl Einzeldosen; 863 Geburten/Jahr)	537	325	-40%
Die höhere Zunahme der Kälber, die bis 3. Lebenswoche pasteurisierte Vollmilch erhielten, weist auf eine Entlastung des Immunsystems hin, die sich in einer um 43% geringeren Erkrankungsrate und 40% geringeren Medikamenteneinsatz widerspiegelt.			

Beim Vertränken pasteurisierter Milch konnte eine höhere Zuwachsleistung innerhalb der ersten zehn Wochen (3,3kg) festgestellt werden. Dieses Ergebnis zeigt den offensichtlichen Effekt einer Pasteurisierung: Aufgrund der Pasteurisierung wurden die Kälber in den ersten zwei bis drei Lebenswochen von einem gewissen Keimdruck entlastet. Dies ermöglichte die höhere Zunahmeleistung. Der primäre Effekt liegt jedoch darin, dass die Erkrankungsrate um 43% sank und gleichzeitig 40% weniger Medikamente eingesetzt wurden.

Vergleicht man das Vertränken pasteurisierter Milch mit dem Vertränken eines hochwertigen Milchaustauschers werden die gesundheitsfördernden Effekte der Ernährung mit pasteurisierter Vollmilch deutlich (Tabelle 25). Die Pasteurisierung ist ein Vorgang zur Reduzierung des Keimgehaltes und somit zur Aufwertung von Biest-, Misch- oder Vollmilch (Beyersdorfer et al. 2015). Bei der Pasteurisierung von Kuhmilch sind in Praxis drei Verfahren zu unterscheiden:

1. Pasteurisierung im herkömmlichen Milcherwärmer (kaum noch praktiziert, da sehr energie-, zeit- und arbeitsaufwendig)
2. Pasteurisierung im Milchtaxi (derzeit vielerorts eingesetzt)
3. Pasteurisierung im vollautomatischen Pasteur im geschlossenen System (Neuheit, die aktuell nur von einem Produzenten angeboten wird)

Tabelle 25: Vergleich des Einsatzes pasteurisierter Vollmilch (Gerät von Fa. M. Förster) gegenüber MAT-Einsatz in einem Milchviehbetrieb mit 350 Kälbern/Jahr (nach Beyersdorfer 2015)

MAT-Tränke Biestmilchphase: 3 Tage Ab 4. Tag: hochwertiger MAT, 36% Magermilchanteil	Pasteurisierte Vollmilchtränke Biestmilchphase: 3 Tage Ab 4. Tag: pasteurisierte Vollmilch-Mischtränke aus 40-70% Kolostralmilch und 30-60% Vollmilch
Lebenstagszunahme g/Tag	
645	805
Erkrankungsrate %	
35,8	25,4
Verlustrate %	
< 5	< 5
Wirtschaftlicher Mehrgewinn nach Kostenabzug (Investition, Strom, Wasser, Rep., AfA, MAT-Einsparung); Schwankungsbreite bedingt durch jährliche MAT-Preisdifferenzen)	
-12.000 bis -16.000 EUR	+12.000 bis 16.000 EUR

Das Vertränken von pasteurisierter Milch ermöglicht die Verwendung der produzierten Milch des eigenen Betriebes. Aus Kostengründen wird teilweise auf den Zukauf von Aufzuchtfuttermitteln verzichtet und die sogenannte Sperrmilch (nicht verkehrsfähige Milch) an die Kälber vertränkt (Blome et al., 2003). Der Einsatz eines Pasteurs kann sowohl beim Vertränken von Sperrmilch als auch von verkehrsfähiger Vollmilch sinnvoll sein. Die Gefahr der Erregerübertragung wird entscheidend minimiert. Die enthaltenden Keime können wirkungsvoll reduziert werden (Lefting, 2014; Beyersdorfer et al.; 2015). Laut Empfehlung sollten Kälber keine Milch mit einem Keimgehalt über 20.000 KbE/ml erhalten (Godden et al. 2005). 90-100% der vorhandenen Mastitiserreger können bei der Pasteurisierung abgetötet werden (Elizondo-Salazar et al., 2010; Niemeyer, 2015). Im Hinblick auf die Wirksamkeit der Pasteurisierung und der damit verbundenen Reduktion von Keimen sollte die Ausgangskeimbelastung der Milch und die Rekontamination nach dem Pasteurisieren berücksichtigt werden. Zu den wesentlichen Kriterien beim erfolgreichen Umgang mit pasteurisierter Milch gehört ein optimales Management. Das direkt an den Pasteurisierungsprozess anschließende Vertränken der Milch hat, aufgrund des schnellen bakteriellen Wachstums, oberste Priorität. Andernfalls wird eine Kühlung bzw. chemische Konservierung der Milch erforderlich. Zur Vermeidung einer Rekontamination nach dem Pasteurisierungsverfahren wirkt auch ein geschlossenes System stark vorteilhaft. All diese Faktoren sind wesentlich abhängig von der verwendeten Pasteurisierungstechnik.

#### 4.4.2 Zwei technische Verfahren in der Praxis

Technisch wird zwischen zwei Gerätetypen unterschieden: Kurz- und Langzeitpasteure (Lef-ting, 2014). Temperatur und Einwirkdauer führen dann zu den Bezeichnungen LTLT-Pasteurisation (30 min 63 °C) und HTST-Pasteurisation (15 sec-30 sec, 72-75 °C) (MVO, 2007). Die Pasteurisierung in Langzeit funktioniert durch eine Erhitzung der Milch für mindestens 30 Minuten auf eine Temperatur von 65 °C, hingegen wird beim Kurzzeitpasteurisieren für rund 20 Sekunden eine Temperatur von 72 bis 75 °C erreicht (Beyersdorfer et al. 2015). Nachfolgend werden die Ergebnisse eines innerbetrieblichen Praxisvergleiches bei Anwendung des Milchtaxi der Fa. Holm & Laue mit dem vollautomatischen Pasteur HT 250 der Fa. Martin Förster dargestellt. Zu beachten ist, dass bei dieser Untersuchung eine Pasteurisierungsdauer von 20 sec beim HT 250 angewendet wurde, dieser aber inzwischen mit 30 sec Pasteurisierungsdauer arbeitet.

##### LTLT- Pasteurisierung im MilchTaxi der Firma Holm & Laue

Das aktuell verbreitete On-Farm-Verfahren der Pasteurisierung erfolgt mit sogenannten Milchtaxi in Form der LTLT-Pasteurisation. Dieses Verfahren wird von mehreren Herstellern angeboten. Der Vorgang der Pasteurisierung dauert im Schnitt 2,5 bis 3 Stunden. In der Regel ist diese Zeitspanne zu lang, um die Kälber direkt anschließend mit der Milch zu versorgen. Das MilchTaxi der Firma Holm & Laue bietet daher die Möglichkeit der automatischen, zeitgesteuerten Pasteurisierung (Übersicht Abbildung 6 und 7).

Die Verwendung des Abendgemelks eignet sich für die Verträkung von pasteurisierter Milch am Morgen. Die Fa. Holm & Laue empfiehlt, das MilchTaxi am Abend mit Milch zu befüllen und auf Wassertemperatur herunter zu kühlen. Mit Hilfe der Zeitschaltuhr kann der gewünschte Startzeitpunkt der Pasteurisierung, z.B. 4.00 Uhr, eingestellt werden. In diesem Fall beginnt das MilchTaxi um 3.00 Uhr mit der Erwärmung der Milch. Gegen 5.30 Uhr ist die, für den Pasteurisierungsvorgang, notwendige Temperatur von 63 °C erreicht. Die Milch wird innerhalb der folgenden 35 Minuten im MilchTaxi pasteurisiert. Anschließend wird die Milch auf eine Tränketemperatur von 40 °C heruntergekühlt und steht ab 6.30 Uhr zum Verträngen zur Verfügung. Sobald die Kälber gefüttert wurden, kann das MilchTaxi gereinigt und mit dem Morgengemelk befüllt werden. Die Milch wird im MilchTaxi wieder gekühlt und die nächste Pasteurisierung schließt sich je nach Zeiteinstellung an. Eine Ansäuerung kann manuell erfolgen. Hierdurch wird das System „offen“, was in der Praxis zu Keimkontaminationen führen kann.

Ausgangspunkt der Entwicklung von Milchtaxi war nicht die Pasteurisierung. Vielmehr sollte der Transport der Milch zu den Einzelhaltungen (Iglus, Einzelboxen) und das Befüllen der Tränkeimer mit temperierter Milch erleichtert werden. Die Funktion der Pasteurisierung kam später hinzu und limitiert zeitlich die Abläufe im Stall. Insbesondere ist die Tränkefrequenz praktisch auf zwei Mahlzeiten begrenzt. Einerseits bietet das MilchTaxi der Firma Holm & Laue ein mobiles Gerät mit einer unkomplizierten Steuerung sowie verhältnismäßig geringen Anschaffungskosten (ca. 6.000 €). Andererseits ist der Zeitbedarf für große Mengen hoch und die Entwicklung von hitzeresistenten Bakterien wird begünstigt (Elizondo-Salazar et al., 2013; Niemeyer, 2015). Des Weiteren entstehen in Bezug auf Milchmenge und Zeit hohe Energiekosten

und die gründliche Reinigung, insbesondere von Einzelteilen, gestaltet sich schwierig (Haidn 2010). Es stellt zudem kein geschlossenes System dar.



Abbildung 6: Milchtaxi (Holm& Laue)

HTST-Pasteurisierung mit dem Pasteur HT 250 von Martin Förster



Abbildung 7: Der HT 250 (M. Förster), Systembild mit Kopplung von TA und Milchtank

Der vollautomatische On-Farm-Pasteur „HT 250“ der Martin Förster GmbH ist seit etwa 2 Jahren erhältlich (Abbildung 7). Er arbeitet nach dem HTST-Pasteurierungsverfahren. Das generelle Prinzip unterscheidet sich von den üblichen Pasteuren deutlich: Eine Milchpumpe sorgt für das Ansaugen von Rohmilch aus einem Vorratsbehälter oder dem Melkhaustank. Die Milch wird anschließend pulsierend in den Wärmetauscher gepumpt und auf 50 bis 60 °C vorgewärmt. Im nächsten Schritt wird sie in den Injektionsbehälter transportiert und durch einströmenden Dampf auf 73,5 °C erhitzt. Diese Temperatur wird zur 30-sekündigen Pasteurisierung verwendet. Der eingeleitete Dampf wird gleichmäßig und schnell in der Milch verteilt, um eine punktuelle Erwärmung und damit eventuell einhergehende biologische (Immunglobulin-

Inaktivierung) und mechanische Schädigung (Verklumpen) zu verhindern. Die Einleitung von Wasserdampf erzielt vermutlich außerdem eine Wirkung auf „Keimbündel“, in denen innen liegende Keime bei herkömmlicher Erhitzung nicht erreicht werden (Beyersdorfer et al., 2015). Die damit einhergehende Verdünnung der Milch um 6-10% (bei der aktuellen techn. Version: 3-6%) wirkt zudem vorteilhaft für die Bekömmlichkeit der Tränke. Anschließend gelangt die pasteurisierte Milch für 30 Sekunden in eine Heißhaltespirale, die aus Teflon besteht. Im Wärmeaustauscher wird die Milch auf Tränketemperatur abgekühlt. Das System bietet die Möglichkeit, ein Konservierungsmittel automatisch dazuzugeben, wodurch die Haltbarkeit der pasteurisierten, keimanfälligen Milch gewährleistet wird. Diese automatisch gesteuerte Zugabe eines Konservierungsmittels reduziert die Gefahr der Rekontamination. Eine manuelle Zugabe von Konservierungsmitteln ist mit einer Unterbrechung eines geschlossenen Systems verbunden (Niemeyer, 2015). Des Weiteren besteht das Risiko Ungenauigkeit der Dosierung.

Die pasteurisierte, angesäuerte Milch wird nun automatisch zu einem oder mehreren Vollmilchbehältern an rechnergesteuerten Tränkeautomaten geleitet (bis 100 Meter Leitungslänge, Teflonleitung) und dort vertränkt. Es gibt außerdem die Möglichkeit, dass die Milch in die MAT-Wasser-Tränke anteilig eingerührt wird. Alternativ kann ein Milchtransportwagen beschickt werden, um die Kälber in Einzelhaltung zu versorgen. Da das Gerät so konstruiert wurden, sind die Vorteile der Automatisierung sind vor allem in Kombination mit Tränkeautomaten zu merken.

Der Pasteur HT 250 mit ca. 16.000€ Anschaffungskosten zeichnet sich durch eine schnelle und kontinuierliche Arbeitsweise aus. Es entsteht ein geringerer Arbeits- und Energiebedarf. Das integrierte und vollautomatische Reinigungsprogramm erleichtert die Handhabung. Das Biestmilchmanagement erfolgt mit Hilfe der angeschlossenen Dampfzange ebenfalls automatisch, schnell und variabel. Strom- und Wasserkosten liegen um mehr als 50% unter denen des Milchtaxis, was jährlich zwischen 1.000 und 1.500€ Mehrkosten nach sich zieht (Niemeyer, 2015; vgl. auch Abschnitt 3.2.).

Tabelle 26: Produktübersicht HT 250 der Fa. Martin Förster und MilchTaxi der Firma Holm & Laue

Produkt	HT 250	MilchTaxi
Firma	Martin Förster GmbH	Holm & Laue GmbH & Co. KG
Verfahren	Continuous-Flow-Verfahren	Langzeitpasteurisation
Pasteurisierung	73,5 °C bei 30 Sekunden	wählbar: 65 °C bei 35 Min. 60 °C bei 60 Min. 60 °C bei 70 Min.
Wärmeabgabe an Milch	Pulsierender Dampf	Zirkulierendes Wasser über Kesselwand
Heizleistung	9,5 kW	6,5 kW
Durchsatzleistung	200 - 240 l/h	Begrenzt durch Tankgröße
Abkühlung	Wärmetauscher-Prinzip mit integrierter Spirale aus Teflon	Integrierte Wasserkühlung über Kesselwand
Sonstiges	Automat. Zugabe von Konservierungsmittel Zeitgesteuerte Pasteurisierung Geschlossenes System Vollautom. Reinigung Dampflanze f. Biestmilcherwärmung	Manuelle Zugabe von Konservierungsmitteln Bis zu 6 einstellbaren Startzeiten der Pasteurisation Offenes System Manuelle Reinigung

Tabelle 26 stellt die Eckdaten des Pasteur HT 250 (Fa. M. Förster) und des MilchTaxi (Fa. Holm & Laue) gegenüber. Die beiden gegenübergestellten Produkte sind in ihrer Wirksamkeit und Praktikabilität unterschiedlich zu bewerten.

#### Wirksamkeit der Pasteurisierung beider Geräte

In einem Versuch von Niemeyer (2015) wurde die wirksame Reduktion von verschiedenen Mastitserregern durch die Verwendung eines Langzeit- und Kurzzeitpasteurs gegenübergestellt. Beide Pasteurisierungsverfahren zeigten eine vollständige Wirksamkeit für *S. aureus*, sowie äskulin-negative Streptokokken. Im Gegensatz zur Kurzzeitpasteurisierung konnte bei der Langzeitpasteurisierung keine umfassende Reduktion von KNS (koagulase-negative Staphylokokken), äskulin-positive Streptokokken sowie Coliformen Keimen erreicht werden. So erfuhren umweltassoziierte Mastitserreger beim Milchtaxi nur eine 37%ige Reduktion durch das Pasteurisieren.

Nicht-pathogene Keime konnten bei der Kurzzeitpasteurisierung umfassend eliminiert werden, was bei der LTLT-Pasteurisierung auf 63 °C über 30 Minuten nicht erreicht wurde. Die Rekontamination war sehr hoch und belief sich teilweise auf eine Verfünffachung der Keimzahlen nach dem Pasteurisieren gegenüber nicht pasteurisierter Milch (vgl. Tabelle 27, Niemeyer, 2015). In praktischen Abläufen erweist sich dies als große Gefahr, da die „leerräumte“ Milch sehr anfällig gegenüber einer, nach Pasteurisierung erfolgenden Keimexplosion reagiert. Daher ist das Nicht-Pasteurisieren oft besser, als die Pasteurisierung mit einem Milchtaxi, wenn Zeitabläufe, Hygiene und Kühlung nicht strikt eingehalten werden können.

Tabelle 27: Effektivität in der Eliminierung von Erregern durch Pasteurisieren mit dem LTLT-gegenüber dem HTST-Verfahren

Erreger	LTLT-Verfahren (Milchtaxi Holm&Laue)			HTST-Verfahren (Pasteur M. Förster)		
	Vor Pasteurisation KbE/ml	Nach Pasteurisation KbE/ml	Veränderung %	Vor Pasteurisation KbE/ml	Nach Pasteurisation KbE/ml	Veränderung %
	Erwärmung von 200 L gesperrter Rohmilch auf 63 °C, 30 min. Heißhaltezeit			Erwärmung von 200 L gesperrter Rohmilch auf 73 °C, 25 sec. Heißhaltezeit		
Ges.-keimzahl	3,2 x 10 <sup>4</sup>	4,2 x 10 <sup>4</sup>	+31	2,4 x 10 <sup>4</sup>	5 x 10 <sup>3</sup>	-79
Kuhassoziierte Mastitiserreger						
S. aureus	1,5 x 10 <sup>1</sup>	0	-100	1 x 10 <sup>2</sup>	0	-100
Äskulin neg. Streptokokken	2 x 10 <sup>3</sup>	0	-100	1 x 10 <sup>2</sup>	0	-100
Umweltassoziierte Mastitiserreger						
KNS	4 x 10 <sup>1</sup>	1,5 x 10 <sup>1</sup>	-63	3 x 10 <sup>2</sup>	0	-100
Äskulin pos. Streptokokken	5 x 10 <sup>1</sup>	5 x 10 <sup>0</sup>	-90	7 x 10 <sup>1</sup>	0	-100
Coliforme	3 x 10 <sup>1</sup>	0	-100	4 x 10 <sup>1</sup>	0	-100
So. nicht pathog. Keime	2 x 10 <sup>2</sup>	1 x 10 <sup>2</sup>	-50	5 x 10 <sup>0</sup>	0	-100
	3 x 10 <sup>1</sup>	1 x 10 <sup>2</sup>	+233	1 x 10 <sup>3</sup>	1 x 10 <sup>0</sup>	-99,9



In einer älteren Untersuchung (2008) mit dem Kurzzeitpasteur Maxi Steam wurden nach Pasteurisierung noch geringe Erregermengen nachgewiesen (Knappstein et al., 2013). Allerdings handelte es sich bei diesem Gerät um Prototypen des heutigen HT 250, welcher einen technisch mit der aktuellen Version kaum vergleichbar ist. Zudem lag die Heißhaltezeit damals mit nur 12 Sekunden (heutiger HT 250: 30 sec.) noch unter der Temperatur, die laut gesetzlicher Vorgabe für die HTST-Pasteurisation vorgeschrieben ist (15 sec). Zugleich betrug die Temperatur betrug nur 72°C (heutiger HT 250: 73,5 °C). Entsprechend weisen aktuelle Untersuchungen eine umfassende Erregerabtötung bei diesem neuen Gerät nach (Czerny, 2018; siehe auch Übersicht 10).

#### 4.4.3 Verfahrenstechnischer und betriebswirtschaftlicher Vergleich beim Einsatz des Kurzzeitpasteurs und des Milchtaxis

Warum die Empfehlung gegen die heute üblichen Milchtaxis mit Pasteurfunktion und für den Kurzzeitpasteur HT 250 ausfällt, kann zunächst mit den praktischen Abläufen begründet werden: Beim Milchtaxi wird die Milch in Kannen vom Melkstand in den Behälter gefüllt. Der Pasteur benötigt über 2 h zum Erwärmen der 200 l Milch auf 63°C. Inklusive Heißhaltephase vergehen 2,8 h. Dann wird die Milch in die Kälberboxen verbracht oder in den Vollmilchbehälter eines Tränkeautomaten gefüllt und muss manuell angesäuert werden. Die anschließende Reinigung des Gerätes erfolgt ebenso manuell, wie die des Behälters am Tränkeautomaten.

Der HT 250 dagegen zieht die Milch selbst aus einem Behälter/ Milchtank (Stichleitung zum Melkhaus) und leitet sie automatisch zum Tränkeautomaten (Leitungslänge bis 100 m). Er konserviert die pasteurisierte Milch automatisch und reinigt sich und die Leitungen selbst. Nicht nur der Arbeitsaufwand für Reinigung und manuelle Ansäuerung, auch Ungenauigkeiten und Keimkontamination werden eliminiert. Die Verwendung von Milchkannen (Transport, Reinigung, körperlich anstrengend) fallen weg. Die Kurzzeitpasteurisierung läuft vollautomatisch mit einem Durchsatz von ca. 250 l/h ab. Kolostrum (Erstgemelk) kann mit der Dampfzange am Pasteur oder dem „All In One COLOSTRUM-FEEDER“ innerhalb von 5 min auf Tränktemperatur erwärmt werden, ebenso eingefrorenes Kolostrum. Ab dem zweiten Gemelk kann der Pasteur die Milch sehr gut pasteurisieren, ohne dass Konsistenzprobleme bei der oft sonst problematischen Biestmilchzusammensetzung auftreten. Die Arbeitsabläufe sind kurz, effektiv und durch die volle Automatisierung sehr genau.

#### Investitionskosten

Die Berechnung der Investitionskosten (ohne Berücksichtigung von Reparaturen) basiert auf einer Lebensdauer des Pasteur HT 250 von 15 Jahren. Es wird davon ausgegangen, dass das Milchtaxi nach der Hälfte der Zeit, also nach 7,5 Jahren, ersetzt werden muss. Reparaturkosten, die erfahrungsgemäß nach wenigen Jahren, insbesondere bei der Heizeinheit des Taxis, anfallen wurden nicht berücksichtigt. Somit sind in der 15-jährigen Lebensdauer des HT 250 (inkl. Dampfzange) für 16.000€ alternativ zwei Milchtaxis zu je 6.000€ zu finanzieren. Zu beachten ist hierbei die Kapazität des Taxis in Litern (250 l). Der HAT 250 gewährleistet einen Durchsatz von 250-300 l/h. Eine Vergleichbarkeit ist daher nur bedingt möglich.

Beim Vertränken der Milch per Eimertränke ist auch beim HT 250 zusätzlich ein Milchtransportwagen mit Wärmedämmung nötig. Dies führt zu zusätzlichen Kosten von 2 x 500 €. Der HT 250 stellt sich hinsichtlich der Investitionskosten um 437 €/Jahr teurer dar (Tabelle 28).

*Tabelle 28: Jährliche Investitionskosten im Vergleich*

	Investition 15 J.	Zins (2,5%)	Tilgung lin.	Service	Gesamtkosten / Jahr
Milchtaxi	12.000€	150€	800€	0€	950€
HT 250 mit Dampf- lanze	16.000€	200€	1.067€	120€	1.387€

### Arbeitskosten

Ein Gerätevergleich zieht einen Systemvergleich nach sich, da jeder der Pasteure für ein anderes System konstruiert ist. Der HT 250 wird seiner Bestimmung entsprechend in Kombination mit der Verfütterung der pasteurisierten Milch über angeschlossene, rechnergesteuerte Tränkeautomaten eingesetzt. Das Milchtaxi hingegen ist für das Vertränken der Milch über Eimer ausgelegt (Transport der Milch zu den Einzelhaltungsanlagen). Der Pasteur HT 250 vereinfacht durch die Dampf- und die Biestmilchmanagements. Der Gesamtarbeitsaufwand für die Kälber sinkt. Dementsprechend fallen ohne Berücksichtigung der Pasteurierungszeit die in Tabelle 29 angegebenen Arbeitsaufwendungen an.

Tabelle 29: Tgl. Arbeitsaufwendungen beim Vergleich Milchtaxi – Autom. Pasteur HT 250 (ohne Berücksichtigung der reinen Pasteurierungszeit)

Arbeitsgang	Milchtaxi	Autom. Pasteur HT 250
Pasteurisieren von Erstkolostrum	30 min/d (Wasserbad o.a. Methode, Pasteurisierung nicht mgl.)	15 min/d (mit Dampfzange des HT 250)
Beschickung mit Vollmilch	2x15 min = 30 min/d (Milchkannen transportieren und einfüllen)	2x1 min = 2 min (Programmeingabe)
Pasteurisierungsvorgang	(5,6 h nicht berechnet, da ohne menschl. Zutun)	(2,7 h nicht berechnet, da ohne menschl. Zutun)
Ansäuern der past. Milch	2 x 2,5 min = 5 min	0 (automatisch)
Vertränken der past. Milch	2 x 30 min = 60 min (Einzelboxen-/Eimertränke)	2 x 5 min = 10 min (nur Biestmilchkälber bis 2. Lebensstag, alle anderen automatisch über TA-Leitung)
Reinigung	2 x 50 min = 100 min (Taxi komplett und Tränkeei-mer)	2 x 30 min = 60 min (Vollmilch-Vorrats-behälter am TA; Pasteurreinigung automatisch, Eimerreinigung nur Biestmilchkälber)
Summe Stundenaufwand	225 min/Tag 3,75 h/Tag 1.369 h/Jahr	87 min/Tag 1,45 h/Tag 529 h/Jahr
Kosten (13 €/h)	48,75 €/Tag 17.794 €/Jahr	18,85 €/Tag 6.880 €/Jahr

#### Zeitbedarf und Verfahrensspezifische Kosten für Strom und Wasser

Um eine Quantifizierung und Bewertung der Kostenpositionen für Strom und Wasser vornehmen zu können, werden die in Brandenburg anfallenden Kosten angesetzt. Die Tatsache, dass die Kosten betriebsspezifisch stark schwanken können, wird außen vorgelassen (eigene Stromerzeugung, Nutzung von Brunnen). Der Pasteurisierungsvorgang selbst nimmt von Programmstart bis Programmende beim Milchtaxi 5,6 h und beim HT 250 2,7 h pro Tag in Anspruch. Es ergibt sich eine Differenz von 50%. Befüllungs- und Entleerungszeiten wurden hier nicht berücksichtigt.

Der Frischwasserverbrauch betrug bei 2 Durchgängen/d (2 x 200 Liter Milch) 649 Liter Wasser beim Milchtaxi und 130 Liter Wasser beim HT 250. Dies entspricht einer Differenz von 80%. Die Stromkosten variierten um 1,24€/Tag zu Gunsten des HT 250: Während das Milchtaxi 4,60€/Tag verbrauchte, betragen die Stromkosten beim HT 250 3,46€/Tag. Aus diesen Ressourcenaufwendungen resultiert ein Kostenvorteil für den Betrieb des HT 250 in Höhe von 1.657€ pro Jahr gegenüber dem Milchtaxi. Die Gesamtkosten für Strom und Wasser beliefen sich beim HT 250 auf 1.584€, beim Milchtaxi auf 3.241€ (Tabelle 30).

Tabelle 30: Verfahrensspezifischer Wasser- und Strombedarf für die Pasteurisation

	LTLT-Verfahren (Milchtaxi)	HTST-Verfahren (Autom. Pasteur HT 250)	Differenz
Wasserverbrauch/ Tag	649 Liter	130 Liter	519 Liter (80%)
Wasserkosten/ Tag	4,28€	0,88€	3,40€
Zeitbedarf/ Tag	5,6 h	2,7 h	2,9 h (52%)
Stromkosten/ Tag	4,60€	3,46€	1,14€
Wasser- u. Stromkosten/ Tag	8,88€	4,34€	4,54€
Wasser- u. Stromkosten/ Jahr	3.241€	1.584€	1.657€
<p>Legende:</p> <p>Wassertemperatur 12 °C, Milchausgangstemp.: 28 °C, Stromkosten: 24 ct/kWh, Wasser: 1,75 €/ m<sup>3</sup>, Abwasser: 4,86 €/ m<sup>3</sup></p> <p>LTLT (Milchtaxi): Erwärmung der Milch auf 63°C, Heißhaltezeit 30 min;</p> <p>HTST (autom. Pasteur HT 250): Erwärmung der Milch auf 73°C, Heißhaltezeit 25 sec.</p>			

Über alle Kostenpositionen betrachtet fallen beim Einsatz des vollautomatischen Pasteurs HT 250 weniger als die Hälfte der Kosten als beim Einsatz eines Milchtaxis (HT 250: 9.851€/Jahr; Milchtaxi: 21.985 €/Jahr).

Bei diesem System- und Gerätevergleich findet ein zweimaliges Tränken mit dem Milchtaxi statt, während die Kombination des automatischen Pasteurs mit Tränkeautomaten ein kontinuierliches Tränken ermöglicht. Um eine Vergleichbarkeit aus physiologischer Sicht zu gewährleisten, müssten drei oder vier Pasteurisierungsprozesse im Milchtaxi durchgeführt werden. Der entsprechende Verbrauch an Zeit, Arbeit und Energie wäre exorbitant und würde der Kälberhaltung jegliche ökonomische Grundlage entziehen.

Tabelle 31: Jährliche Investitions-, Arbeits- und Energiekosten im Vergleich zwischen vollautomatischem Pasteur HT 250 und Milchtaxi (Euro)

	Milchtaxi mit Pasteurfunktion	Pasteur HT 250 mit Dampfplanze
Investitionskosten	950	1.387 (inkl. Service)
Arbeitskosten	17.794	6.880
Energiekosten Betrieb	3.241	1.584
Summe €	21.985	9.851

### Lohnt die Investition?

Betriebe, die Ihre bis 5. Tag p.p. gesperrte Milch verwerfen und Milchaustauscher (MAT) an die Kälber vertränten, können die Einsparungen an MAT direkt gegen rechnen: Es ergibt sich eine Kosteneinsparung an MAT in Höhe von 42€/Kalb bzw. 16.400€/Jahr (8 l/d, 150 g MAT/l, 2,50 €/kg MAT, Betrieb mit 400 Kalbungen/Jahr). Die eingesetzte Menge Milch entspricht hierbei der bis 5. Tag p.p. gesperrten Milch, für die keine finanzielle Verwertungsalternative besteht.

Des Weiteren kann Einsparungen durch Unterbrechung der Erregerübertragung infolge der Milchpasteurisation gerechnet werden. Laut Literatur kostet ein Mastitisfall etwa 500€. Eine Reduzierung um 20 Mastitisfälle/Jahr in der betreffenden Herde überkompensiert die Gesamtkosten des Systems mit dem vollautomatischen Pasteur HT 250 sogar (rund 10.000€). Die aktuell mindestens bei jedem zweiten Kalb auftretenden Durchfallerkrankungen bedeuten in einer 300er Milchviehherde Verluste von 4 €/Durchfallerkrankung x 200 Kälber/Jahr = 9.000€ Verlust (5.000€ nur für Behandlungen und Mehrarbeit). Durch Reduzierung des Keimdruckes, infolge der Pasteurisierung der Vollmilch, lässt sich die Erkrankungsrate halbieren und generiert eine Ersparnis von 4.500€/Jahr. Beide gesundheitsfördernden Aspekte sind durch diverse Untersuchungen in ihrem Potential belegt und summieren sich auf 14.500€/Jahr. Zusammen mit dem Einsparpotenzial an MAT ergeben sich 30.900€/Jahr, welche durch den Einsatz des Pasteur HAT 250 eingespart werden können (Tabelle 32).

*Tabelle 32: Einsparpotenzial in einer 300er Milchviehherde (rd. 400 Kalbungen/Jahr inkl. Färsen-Reproduktionskalbungen) durch Vertränken von pasteurisierter Vollmilch (Erklärungen siehe Text)*

Einsparpotenzial	Euro Einsparung/Jahr
MAT (Differenz 7 Tage zu 21 Tage Vollmilcheinsatz)	16.400€
Reduzierung Färsen-Mastitis: 20 Fälle weniger/Jahr	10.000€
Halbierung Durchfallerkrankungen	4.500€
Gesamteinsparpotenzial:	30.900€
Ges.-Kosten Pasteur HT 250:	9.850€
Ges.-kosten Milchtaxi H & L	21.985€

In der dargestellten Rechnung wurde nicht berücksichtigt, welche Vorteile sich für die spätere Jungkuh erheben. Die optimierte Kälberernährung verbessert die Qualität, Leistungsfähigkeit und Nutzungsdauer der Jungkuh. Die ersten sechs Lebenswochen eines Kalbes beeinflussen maßgeblich das hyperplastische Wachstum, die Zellteilungen in den Organanlagen und die Festlegung der wesentlichen Gewebestrukturen (Plesse, 2017; Platen & Krockner, 1999). Die sogenannte „metabolische Programmierung“ bzw. „Prägung“ von Organanlagen, Stoffwechsel und Regulationsmechanismen findet in den ersten 40 Lebenstagen und ist entscheidend für die spätere Gesundheit und Leistung der Kuh (Kunz 2014).

#### 4.4.4 Zusammenfassung

Das Vertränken von Kolostrum ab der ersten Lebensstunde und der bis 5. Tag p.p. gesperrten Milch innerhalb der ersten zwei bis drei Lebenswochen ist aus immunologischer, ernährungsphysiologischer und ökonomischer Sicht in hohem Maße wünschenswert. Es resultiert in höheren Zunahmen, besserer Kälbergesundheit und Kosteneinsparungen in Höhe von rund 45€/Kalb (Einsparung an MAT). Ab der zweiten Biestmilchgabe sollte die vertränkte Milch jedoch pasteurisiert werden, um der Weitergabe von Euterkrankheitserregern vorzubeugen und das Immunsystem des Kalbes zu entlasten. Der „All In One COLOSTRUM FEEDER“ als Neuentwicklung bietet erstmals die Möglichkeit eines unkomplizierten, schnellen und hygienischen Biestmilchmanagements inklusive der Möglichkeit einer Pasteurisierung.

Auch nach der zweiten Lebenswoche bietet ein gewisser Vollmilchanteil in der Tränke ernährungsphysiologische und ökonomische Vorteile. Jedoch ist der Einsatz pasteurisierter Vollmilch im Hinblick auf die eingesetzte Technik und das Vollmilchmanagement kritisch zu hinterfragen. Eine Kurzzeitpasteurisierung und ein geschlossenes System mit Ansäuerung sollten bevorzugt werden. Bezüglich des praktischen Einsatzes und der Wirksamkeit der Pasteurisierung sprechen die Untersuchungsergebnisse für den vollautomatischen Pasteur HT 250 der Fa. M. Förster. Angesichts der hohen wirtschaftlichen Verluste von Kälbererkrankungen und Mastitiden sind die Kosten einer Pasteurisierung mit diesem Gerät bereits dann lohnend, wenn in der Herde nur 20 Mastitisfälle/Jahr weniger auftreten.

Können die Kälberdurchfälle, die derzeit durchschnittlich rund 50 % aller Kälber betreffen, halbiert werden, spart ein 300er Milchviehbetrieb zusätzlich 4.500 €/Jahr. Damit wären fast die Hälfte der Gesamtkosten des Pasteureinsatzes gedeckt. Die MAT-Einsparungen und Mehrzunahmen kommen als nachgewiesene Vorteile hinzu.

Aus folgenden Gründen kann der vollautomatische Pasteur HT 250 empfohlen werden:

- zuverlässige Erregerabtötung ohne Rekontaminierungsgefahr
- geringerer Arbeitsaufwand, Praktikabilität
- deutlich günstigere Verfahrenskosten insgesamt, trotz höherer Investitionskosten
- Möglichkeit der Einbindung des HT 250 in ein rechnergesteuertes Kälberaufzuchtssystem
- Möglichkeit des effektiven Kolostrumeinsatzes mit Hilfe der sog. Dampfplanze

Alles in Allem wird also eine arbeitssparende Komplettlösung für das Vollmilchmanagement in der Kälberernährung geboten.

In Hinblick auf die sog. „metabolische Programmierung“ in den ersten 40 Lebenstagen sollten alle Maßnahmen zur optimalen, keimarmen Kälberaufzucht ergriffen werden. Technische Unterstützungen hierfür stehen mit der empfohlenen, neuartigen Technik zur Verfügung.

#### 4.4.5 Verwendete Literatur

Anacker, G. (1997): Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft Möglichkeiten der Verbesserung der Eutergesundheit bei Jungkühen durch die prophylaktische Behandlung von Färsen vor dem Abkalben, Dr. G. Anacker, TLL, Forschungsbericht.

Beyersdorfer, Dr. G., Zacher, H.-D., Söllner, Dr. H. (2015) Langjährige Erfahrung mit der Verträglichkeit pasteurisierter Kälbermilch im Thüringer Lehr- Prüf- und Versuchsgut (TLPVG), agrarmanager 06/2015

Blome, R., Drackley, J., McKeith, F., Hutjens, M., McCoy, G. (2003) Growth, nutrient utilization, and body composition of dairy calves fed milk replacers containing different amounts of protein, Journal of animal science 81, S. 1641-1655

Czerny, C.-P (2018): Survivability of common pathogens after on-farm pasteurization on raw milk. Dep. für Nutztierwiss. der G.-A.-Univ. Göttingen. Pers. Mitt.

Erhard, M.H. und Stangassinger, M. (2000): Kolostrum als „functional food“ für das neugeborene Kalb: Einflüsse auf den Immunstatus. Proc.Soc.Nutr.Physiol. Bd.9, S. 147-149

Elizondo-Salazar, J. A., Jones, C. M., Heinrichs, A. J. (2010). Evaluation of calf milk pasteurization systems on 6 Pennsylvania dairy farms, Journal of dairy science 93, S. 5509-5513

Ertl, A.-M, Steinhöfer, I., Bartschieß, M. (2018): Durchfall in den Griff bekommen. Bauernzeitung Berlin, 37. Woche, S. 40-41.

Fischer, B. (2018): Durchfall ist Notfall. Berlin, Bauernzeitung 3. Woche/2018. 38-40.

Förster, M. (2018) Innovationsanmeldung Martin Förster GmbH, Sachgebiet: Haltungs- und Fütterungstechnik Rind, Produktname: All In One COLOSTRUM FEEDER

Freitag, M., Stucke, T., Pfeiffer, J. (2009): Effekte unterschiedlicher Auftauverfahren auf die Funktionsfähigkeit von kolostralem Immunglobulin G. Forum für angewandte Forschung 01-02/2009. S. 34-37.

Godden, S. M., Fetrow, J. P., Feirtag, J. M., Green, L. R., Wells, S. J. (2005) Economics analysis of feeding pasteurized nonsaleable milk versus conventional milk replacer to dairy calves, Jour. of the American Veterinary Medical Association 226, S. 1547-1554

Haidn, B. (2010) Anforderungen von Kälbern an das Haltungssystem. Fachtagung Bau und Technik - Gesunde Kälber mit einem passenden System, Köllitsch

Jäger, S.P. (2006): Untersuchungen zur Eutergesundheit in Milchviehbeständen des Bundesstaates Jalisco, Mexiko. Inaugural-Dissertation, Vet.-Med. Fakultät der Universität Leipzig.

Johnson et al (2007): zit. n. Plesse (2014).

Knapstein, K., V. Aust, HJ Kunz, M. Kaske (2013): Efficiency of two commercial on-farm pasteurizers for inactivation of mastitis pathogens in milk intended for feeding of calves. Berlin, München, Tierärztliche Wochenschrift 126. S. 32-36.

Koch, A., Kaske, M. (2010) Schulung „Kälberaufzucht“: Maßnahmen zur Minimierung von Durchfall- und Atemwegserkrankungen beim Kalb, Bernburg/Bismark, 09./10.03.2010

Kunz, H. (2014) Neue Ansätze in der Kälberfütterung, Thüringer Melkergemeinschaft, Fachtagung Milchgewinnung

Lefting, S. (2014) Pasteurisierte Sperrmilch vertränten?, top agrar 2/2014, R31

Lührmann (2007): zit n. Geidel, S. (2011): Kostenreserve Eutergesundheit. In: IX. Brandenburger Nutztierforum. DGfZ-Schriftenreihe Bonn Heft 51, S. 75-90.

MVO (2007): Verordnung über Hygiene- und Qualitätsanforderungen an Milch und Erzeugnisse auf Milchbasis (Milchverordnung), aufgehoben durch Bubi. 2007 Teil 1 Nr. 39. S.1816. Art.23 vom 14. August 2007. Vom 20. Juli 2000. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2000 Teil I Nr. 36. S. 1178 vom 31. Juli 2000. geändert durch Bundesgesetzblatt Jahrgang 2002 Teil I Nr. 57. S. 3082 vom 14. August 2002. geändert durch Bundesgesetzblatt Jahrgang 2003 Teil I Nr. 14. S. 478 vom 10. April 2003. zuletzt geändert durch Bundesgesetzblatt Jahrgang 2004 Teil I Nr. 58. S. 2794 vom 12. November 2004

Reszler (2014): zit. n. Niemeyer (2015).

Rudolphi, B. & J. Harms (2011): Eutergesundheit.-wesentlicher Faktor der Herdenökonomie. In: XII. Brandenburger Nutztierforum. DGfZ-Schriftenreihe, Bonn, Heft 59. S. 33 ff.

Steinhöfel, O. & I. Lippmann (2000): Fütterungs- und Tränkeregime für Kälber. In: DGfZ-Schriftenreihe Bonn, Heft 20 „Kälber- und Jungrinderaufzucht“, S. 16-28.

Traulsen, Dr. K. (2018) Biestmilch: Wann, wie viel und wie?, Rinder aktuell: Kolostrummanagement, Bauernblatt, 28. Juli 2018, S. 32-33



Methling, W. (1989): System der Infektionsabwehr. In: Busch et al (1989): Tiergesundheitslehre. Gustav Fischer Verlag Jena. S. 45-51.

Niemeyer, P. (2015): Untersuchungen verschiedener Pasteurisierungsverfahren zur Aufbereitung von Sperrmilch. Masterarbeit. HU Berlin.

Platen & Barten (2011): Kosten von Tiergesundheitsstörungen und Reproduktion als wesentliche Reserve der Milchviehhaltung. DGfZ-Schriftenreihe Bonn, Heft 59, S. 3-12.

Platen & Krockner (1999): Restriktiv und Intensiv. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Jena, Schriftenreihe Heft 8, S. 44-47.

Platen, M., Ch. Wigankow, M. Krockner (2015): Physiologische, wirtschaftliche und planungstechnische Grundlagen für die Konzipierung betriebsspezifischer Kälberhaltungssysteme. DGfZ-Schriftenreihe, Bonn, Heft 67, S. 64-90.

Plesse, J. (2014): Technische Möglichkeiten zur Gesundheits- und Leistungsverbesserung in der Kälber- und Jungrinderaufzucht. DGfZ-Schriftenreihe Bonn, Heft 65, S. 76-82.

Rodens (2011): zit n. Kunz (2014)

Sanftleben (2008): Kostenreserve Aufzucht und Fruchtbarkeit. DgFZ-Schriftenreihe, Bonn, Heft 51, S. 41-56.

Zangerl, P. (2007) Milchwirtschaftliche Mikrobiologie, Krömker, V (Hrsg.), Kurzes Lehrbuch der Milchkunde und Milchhygiene, 1. Auflage, Parey Verlag, Stuttgart, S. 110 – 138

## 4.5 Versuchsauswertung: Hochtemperatur-Pasteur HT 250 -Betrieb 5

### 4.5.1 Problemstellung und Ziel

Die ersten Lebenswochen eines Kalbes haben enormen Einfluss auf die Entwicklung und spätere Leistung sowie auf die Wirtschaftlichkeit. Die Phase der Zellvermehrung in den ersten 40 Lebenstagen muss durch intensive Fütterung genutzt werden. Die Qualität der vertränkten Milch ist dabei entscheidend für die Gesundheit und die Entwicklung. Im Versuchsbetrieb ist ein hohes Steigerungspotential vorhanden. Ziel ist es, durch den Einsatz des Hochtemperatur-Pasteur HT 250, weniger Erkrankungen und einen besseren Zuwachs bei den Kälbern während und nach der Tränkeperiode zu erreichen.

### 4.5.2 Material und Methode

#### a. Versuchsaufbau und Durchführung

Im Rahmen des Projekt Precision Dairy Farming sollen die Gewichtsentwicklung, sowie die Erkrankungsrate von Kälbern in der Tränkeperiode analysiert werden. Die Tränkeperiode der weiblichen Kälber verläuft wie folgt:

- 0.-3. Lebenstag (LT): 2 x tgl. Einzeltränke am Nuckeleimer in Igluhaltung, Misch-Kolostrum

- 3.-9. LT: Vollmilchtränke (pasteurisiert), angesäuert, warm 2 x tgl. ad libitum Einzeltränke am Nuckeleimer in Igluhaltung
- Ab spätestens 9. LT (ggf. früher): (pasteurisiert) Vollmilch-Tränke über Tränkeautomaten (Typ Förster Combi) bis 16l/Tag, 25 Tage lang in Gruppenhaltung
- Ab 33. LT: 5 Tage 50% Milchaustauscher, 50% Vollmilch; in Gruppenhaltung
- Ab 38.-58 LT: Abtränken mit Milchaustauscher; in Gruppenhaltung

In der Gruppenhaltung wird, am Tränkeautomaten, nach der 40Fit Technology von Förster-Technik GmbH bis zum 58. Lebensstag getränkt. Die Lebendmassen werden jeweils zur Geburt, zum Ausstallen aus der Tränkegruppe sowie zum Besamen erfasst. Im Rahmen des Versuches werden die beiden erstgenannten Wägetermine ausgewertet. Darüber hinaus wird im Rahmen einer 24-stündigen Arbeitszeitanalyse die benötigte Zeit in den einzelnen Arbeitsbereichen ermittelt. Die Arbeitsgänge der Kälberaufzucht werden exakt dokumentiert und ausgewertet. So lassen sich Schwachstellen und Einsparpotentiale ermitteln.

#### b. Umfang

Im Versuch werden diejenigen Kälber betrachtet, die vom 1. Juli 2017 bis 1. Januar 2018 mit unpasteurisierter Milch und jene, welche vom 1. Februar 2018 bis 1. August 2018 mit pasteurisierter Milch getränkt werden.

Im Durchschnitt werden im Versuchsbetrieb 56 Kälber pro Monat geboren. Im Jahr 2016 gab es 775 Geburten. In 6,84% der Fälle handelte es sich um Totgeburten. Im Durchschnitt belaufen sich Kälberverluste im Betrieb auf rund 9%.

#### c. Technikeinsatz

- **Hochtemperatur-Pasteur HT 250** der Firma Martin Förster GmbH: Mit Hilfe eines kontinuierlichen Kurzzeit-Pasteurisationsverfahren wird Kolostrum ab dem 2. Gemelk und Mischkolostrum pasteurisiert.
- **40Fit Technology**: Mit Hilfe dieses Konzeptes der Firma Förster-Technik GmbH wird eine intensive Fütterung innerhalb der ersten Lebenswochen umgesetzt. Kälbern steht eine unbegrenzte Tagesmenge an Tränke zur Verfügung. In den ersten 40 Tagen ist die aufzunehmende Menge je Abruf jedoch begrenzt.
- **„HerdePlus“** zur Auswertung der MLP- Daten: Das Programm „HerdePlus“ der Firma dsp-Agrosoft ist ein Softwaresystem für das Management von Rinderbeständen.

#### d. Ablauf

Es soll die Arbeitszeit verschiedener Arbeitsabläufe ermittelt und bewertet werden. Hierbei sollen einerseits Arbeitsabläufe inklusive der Milchvorbereitung mittels des Pasteurs und andererseits ohne diesen Schritt analysiert werden. Zudem gilt es Gewichtszunahmen auszuwerten, welche einerseits aus pasteurisierter und andererseits aus nicht pasteurisierter Milch entstanden sind. Überdies sollen Erkrankungs- und Behandlungsdaten ausgewertet werden. Dabei wird unterschieden, ob die erkrankten und behandelten Kälber mit oder ohne pasteurisierte Milch getränkt wurden. Nicht zuletzt schließt sich das Vergleichen und Auswerten der erhobenen Parameter an.

### 4.5.3 Ergebnisse

Aufgrund technischer Probleme konnte die Dokumentation der Gesundheitsdaten nicht vollständig ausgewertet werden. So widersprechen sich die subjektiven Aussagen des Betriebsleiters über „weniger Erkrankungen und besseren Zuwachs“ mit den Auswertungen der Datenbanken. Die Erkrankungsrate der geborenen Kälber während der Tränkephase war mit pasteurisierter Milch (7,52%) etwas erhöht, im Vergleich zur nicht pasteurisierten Milch (5,52%). Am häufigsten traten Durchfallerkrankungen auf, gefolgt von Lungenentzündungen.

Im Hinblick auf Gewichtszunahmen konnten kaum Unterschiede festgestellt werden. Die durchschnittlichen Zunahmen ohne pasteurisierte Milch betragen 846 g pro Tag. Kälber, die pasteurisierte Milch bekamen, nahm im Durchschnitt 866g pro Tag zu. Der geringe Unterschied in den Zunahmen könnte durch folgenden Sachverhalt erklärt werden: Die pasteurisierte Milch wurde nur über einen kurzen Zeitraum (bis zum 33. Lebenstag) vertränkt. Anschließend erfolgte das Vertränken von Milchaustauscher. Die Gabe nicht pasteurisierter Milch erhöht den Keimdruck. Aufgrund des Milchaustauschers wird der Keimdruck verringert. Wachstumsverzögerungen, welche dem hohen Keimdruck in nicht pasteurisierte Milch geschuldet sind, können durch kompensatorisches Wachstum in den darauffolgenden 25 Tagen ausgeglichen werden. Eine genaue Ermittlung der Zunahmen, welche auf die Fütterung pasteurisierter Milch zurückzuführen ist, ist in diesem Fall nicht möglich und bedarf weiterer Erhebungen.

### 4.5.4 Verwendete Quellen

*FÖRSTER (2016): Die Kälberfiebel der modernen Landwirtschaft, 40Fit Technology, Förstertechnik*

## 4.6 Analyse der Zunahmen von Kälbern in verschiedenen Haltungsabschnitten- Betrieb 1, 2 und 8

Im Folgenden werden Problemstellung und Ziel, sowie Material und Methode für die drei Betriebe gemeinsam beschrieben, da sich der Versuch im Aufbau gleicht. Das Ergebnis wird betriebsindividuell dargestellt.

### 4.6.1 Problemstellung und Ziel

Die ersten Lebenswochen eines Kalbes haben enormen Einfluss auf die Entwicklung und spätere Leistung sowie auf die Wirtschaftlichkeit. Die Phase der Zellvermehrung in den ersten 40 Lebenstagen muss durch intensive Fütterung genutzt werden. Die Qualität der vertränkten Milch ist dabei entscheidend für die Gesundheit und die Entwicklung. In den Versuchsbetrieben fehlen objektive Auskünfte über die Zunahmen der Kälber in den einzelnen Aufzuchtphasen. Ziel ist es, die Zunahmen von Kälbern in den einzelnen Aufzuchtphasen der Tränkeperiode mittels Wägungen objektiv zu erfassen. Unter Einbeziehung des Gesundheitszustandes der

Kälber sollen Rückschlüsse für die Optimierung der Kälberhaltung und -fütterung gezogen werden.

#### 4.6.2 Material und Methode

##### a. Versuchsaufbau und Durchführung

Im Rahmen des Projektes Precision Dairy Farming soll die Gewichtsentwicklung von Kälbern in der gesamten Tränkeperiode analysiert werden. Es findet eine Betrachtung von Einzel- und Gruppenhaltung statt. Die Einzelhaltung wird im Rahmen des Versuches betriebsindividuell unverändert fortgeführt. Die Kälber werden in den ersten 14 Tagen in Einzelgäulen gehalten und mit täglich 2 x 3,5 l Milchaustauscher versorgt. Am Tränkeautomat in der Phase der Gruppenhaltung werden die Kälber nach der 40Fit Technology von Förster-Technik GmbH getränkt (siehe Tabelle 33).

Tabelle 33: Tränkeplan für die Betriebe 1,2 und 8

Periode	l/Tag	40Fit	Konzentration (g MAT/Liter)
T1 → T7	6-8	X	165
T8→T35	8-8	X	165
T36→T75	12-2		165

Verbrauch

91 kg

551 Liter

Darüber hinaus werden die aufgenommenen Tränkemengen in der Gruppenhaltung unter Nutzung des Programms KalbManagerWIN von Förster-Technik GmbH ausgewertet. Der Gesundheitszustand der Kälber wird durch die Analyse der auftretenden Erkrankungen innerhalb eines Jahres bewertet.

##### b. Umfang

Am Versuch nehmen 30 Kälber teil. Innerhalb des Versuchs werden je Kalb vier Wägungen durchgeführt (Geburtsgewicht, Gewicht bei Einstallung in die Gruppenhaltung, Gewicht während der Mitte der Tränkeperiode, Gewicht beim Absetzen).

Zur korrekten Erfassung der Gewichte findet die 1-2-3 Kälberwaage der Firma Firma Bosche GmbH & Co. KG Anwendung.

Im aktuellen Versuchsbetrieb wurden im Jahr 2017 387 Kälber geboren. In 6,3% der Fälle handelte es sich um Totgeburten. Die durchschnittlichen Kälberverluste belaufen sich auf rund 15%.

#### c. Technikeinsatz

- **40Fit Technology:** Mit Hilfe dieses Konzeptes der Firma Förster-Technik GmbH wird eine intensive Fütterung innerhalb der ersten Lebenswochen umgesetzt. Kälbern steht eine unbegrenzte Tagesmenge an Tränke zur Verfügung. In den ersten 40 Tagen ist die aufzunehmende Menge je Abruf jedoch begrenzt.
- **1-2-3 Kälberwaage:** Die Kälberwaage der Firma Bosche GmbH & Co. KG und Förster Technik GmbH zeichnet sich durch eine individuelle Tiererkennung aus und ist kompatibel mit dem Programm KalbManagerWIN.
- **„KalbManagerWIN“:** Das Programm wurde von der Firma Förster-Technik GmbH konzipiert und im Rahmen des Versuchs zur Verfügung gestellt. Das PC-Programm dient der Tierkontrolle und bietet verschiedene Tabellen und Grafiken zur Auswertung der Kälberdaten.
- **„Herde“:** Das Programm „Herde“ von der Firma dsp-Agrosoft ist ein Softwaresystem für das Management von Rinderbeständen.

#### d. Ablauf

Im Rahmen des Versuchs wird jedes Kalb direkt nach der Geburt mit Hilfe der 1-2-3 Kälberwaage gewogen und das Gewicht dokumentiert. Das betriebsindividuelle Fütterungsmanagement der Einzelhaltung wird dokumentiert und ausgewertet. Nach einer maximal 20 Tagen, in denen die Kälber in Einzelhaltung getränkt wurden, erfolgt eine erneute Wägung. Anschließend findet der Wechsel in die Gruppenhaltung am Tränkeautomat statt. Der Tränkeautomat ist entsprechend des Tränkeplans 40Fit der Firma Förster-Technik GmbH eingestellt. Im Vorfeld wird der Tränkeautomat mit dem Programm KalbManagerWin gekoppelt. So können Aufzeichnung der Tränkemenge je Kalb und Tag erhoben werden. Während der Tränkephase am Automat erhalten die Kälber den Milchaustauscher Elvor HP. Nach etwa der Hälfte der Tränkeperiode (35. Tag) wird jedes Kalb zusätzlich gewogen und das Gewicht dokumentiert. Am Ende der Tränkeperiode wird die letzte Wägung vorgenommen. Anschließend können die Zunahmen in der Einzel- sowie Gruppenhaltungsphase berechnet werden. Am Ende der Tränkeperiode wird das Programm KalbManagerWin ausgelesen, ausgewertet und mit den Zunahmen abgeglichen. Darüber hinaus wird der Verbrauch an Milchaustauscher berechnet sowie die entstanden Kosten je Kalb. Zusätzlich wird eine Analyse des Gesundheitszustandes in der Kälberhaltung durchgeführt. Die Häufigkeiten von Erkrankungen je Haltungsabschnitt werden ausgezählt und Aussagen in Bezug auf die Zunahmen getroffen.

#### 4.6.3 Ergebnisse des Versuchsbetriebs 1

Die Überprüfung von Gewichtsentwicklungen im Bereich der Kälberhaltung sollte zu den Standardmaßnahmen einer erfolgreichen Aufzucht gehören. Im Rahmen des Projektes Precision Dairy Farming wurde die Gewichtsentwicklung von Kälbern in der Tränkeperiode analysiert. Es fand eine Betrachtung der Einzel- und der Gruppenhaltung statt. Die Betrachtung konnte durch die Ermittlung von Geburts-, Einstellungs- und Ausstallungsgewichten realisiert werden. Der Versuchsbetrieb 1 wurde mit zwei automatischen Kälberwaagen der Firma Bosche GmbH

& Co. KG und Förster-Technik GmbH ausgestattet. Der Versuch umfasste 39 Kälber (12 weibliche und 27 männliche). 3 Kälber sind im Laufe der Untersuchung verendet.

**a. Zunahmen - Einzelhaltung (1.-14. Lebenstag)**

Im Durchschnitt wurde ein Geburtsgewicht von rund 40,9 kg erreicht, wobei die männlichen Kälber im durchschnittlich 42,3 kg und die weiblichen Kälber 37,7 kg wogen. Vom 1. Bis zum 14. Lebenstag lebten die Tiere in Einzelhaltung in Kälberiglus. Die Kälber erhielten am 1. Lebenstag (LT) Kolostrum, wobei jedes Kalb zweimal 3,5 l erhalten sollte. Im Rahmen des Projektes wurde dem Betrieb ein Refraktometer zur Verfügung gestellt, um die Qualität der Biestmilch zu überprüfen. Durchschnittlich konnte eine Kolostrum-Qualität von 22,8 Brix % ermittelt werden. Es traten Schwankungen von 15 Brix % bis 28 Brix % auf. Laut Empfehlungen sollte die Biestmilch über 21,0 Brix % enthalten, um eine gute Qualität gewährleisten zu können. Überschüssige Biestmilch wurde in der Milchviehanlage eingefroren und bei Bedarf im Wasserbad erhitzt und vertränkt.

Ab dem 2. LT wurden die Kälber in Einzelhaltung gegen 06.30 Uhr und 14.30 Uhr mit je 3 l Milchaustaucher (MAT) pro Kalb getränkt. Nach maximal 14 Tagen folgte die Umstallung in die Gruppenhaltung und die Tränke mittels automatischem Kälbetränkeautomaten (TA). In der Phase der Einzelhaltung wurde im Durchschnitt eine tägliche Zunahme von 172 Gramm pro Tag erreicht. Die nachfolgende Tabelle 34 gibt einen Überblick über die Entwicklung der Kälber in dieser Phase.

*Tabelle 34: Übersicht über die Geburtsgewichte (inklusive Spannungsbreiten) im Versuchsbetrieb 1 in kg und Zunahmen in der Phase der Einzelhaltung (1.-14. Lebenstag) in g/d aufgeschlüsselt nach weiblichen und männlichen Kälbern*

Versuchsumfang Kälber (n)	Geburtsgewicht (kg)	Zunahme Einzelhaltung (1.-14. LT) (g/d)
♀ 12	37,7 (28,0 - 48,0)	170 (-31 - 321)
♂ 27	42,6 (33,0 - 52,5)	173 (48 - 333)
∅	40,9	172

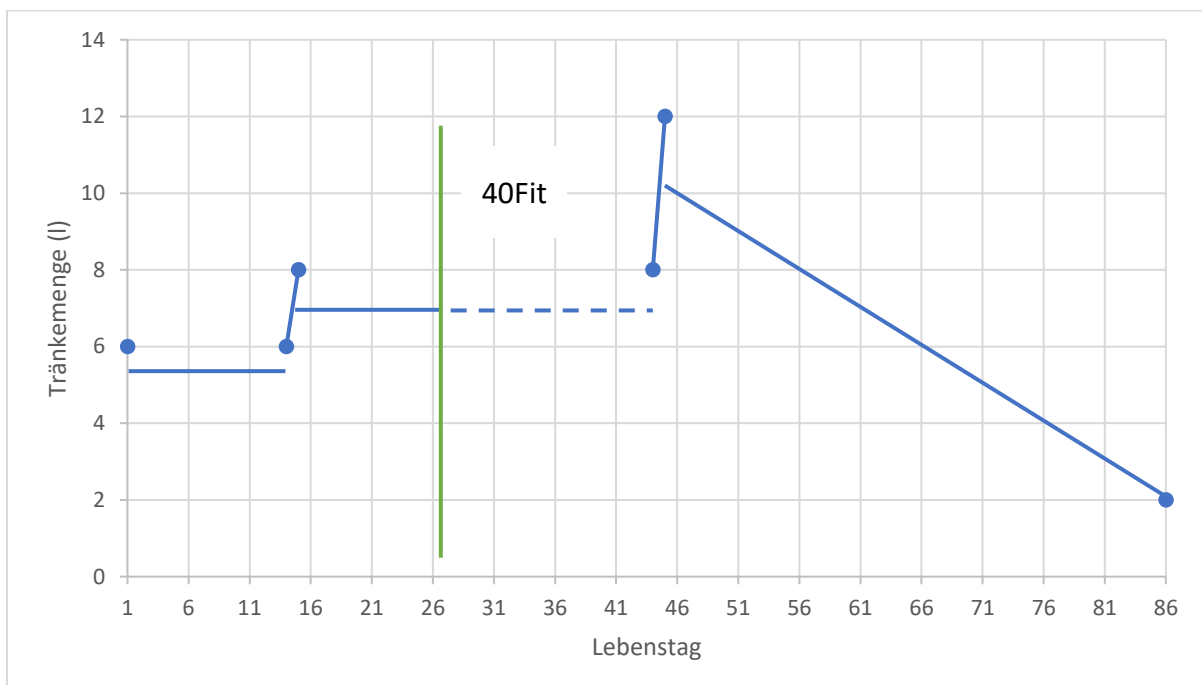
Zwischen den einzelnen Zunahmen der Kälber wurde eine große Spannungsbreite festgestellt, so liegt die Differenz zwischen der geringsten und höchsten Zunahme in der Phase der Einzelhaltung bei 364 g/d.

**b. Zunahmen - Gruppenhaltung**

Aus betriebsinternen Gründen wurden die Kälber im Anschluss an die Einzelhaltung ein bis zwei Wochen (15.-26. LT) in Gruppenhaltung innerhalb der Milchviehanlage (MVA) gehalten und mittels Tränkeautomaten (TA) gefüttert. Anschließend wurden die Kälber in die Jungrinderanlage (JAA) transportiert, wo der Rest der Tränkeperiode (27.-86. LT) am TA vollzogen

wurde. Vom 15.-26. Lebenstag erhielten die Kälber eine tägliche Tränkemenge von 8 l MAT (Elvor HP) mit einer Konzentration von 165 g. Daraus resultierte eine durchschnittliche Zunahme von 864 g/d. Zu beachten ist, dass im Vorfeld eine Tränkemenge von 6 l programmiert war, die im Rahmen des Versuchs hochgestuft wurde. Am TA in der Jungrinderanlage (27.-86. LT) wurden die Kälber nach der 40Fit Technology von Förster-Technik GmbH getränkt. Es wurde das Milchpulvers HP von Elvor verwendet. Der 40Fit Plan setzt auf eine Tränkeperiode mit unbegrenzter Tagesmenge, aber Maximalmenge je Abruf innerhalb der ersten 40 Tränketage. Die Milchpulverkonzentration wurde am TA ebenfalls auf 165 g eingestellt.

In der folgenden Übersicht ist die Gestaltung der gesamten Tränkeperiode dargestellt. Die Tränkeperiode beginnt mit der Phase der Einzelhaltung (1.-14. LT) mit 6 l pro Tag. Es schließt sich die Gruppenhaltung in der MVA (15.-26. LT) mit 8 l pro Tag an. In der Jungrinderanlage (27.-86. LT) wurde auf ad libitum Fütterung (gestrichelte Linie) bis zum 44. LT umgestellt, bis schließlich die Abtränkphase vom 45. zum 86. Lebenstag anstand, in der von 12 auf 2 l je Kalb reduziert wurde.



Grafik 16: Tränkekurve vom 1. bis 86. Lebenstag des Versuchsbetriebes 1

Im Bereich der Gruppenhaltung in der Jungrinderanlage (27.-86. LT) konnte eine durchschnittliche Zunahme von 988 g/d erreicht werden. Durchschnittlich nahmen die männlichen Kälber 1013 g/d und die weiblichen Kälber 933 g/d zu. Über die gesamte Tränkeperiode wurde eine durchschnittliche Zunahme von 832 g/d erreicht. Alle Ergebnisse hinsichtlich der Zunahmen werden in der folgenden Tabelle 35 dargestellt.

*Tabelle 35: Übersicht über die Zunahmen (inklusive Spannungsbreiten) im Versuchsbetrieb 1 in der Gruppenhaltung der Milchviehanlage (15. - 26. Lebenstag) und der Jungrinderanlage (27. - 86. Lebenstag) in g/d sowie über die gesamte Tränkeperiode (1. - 86. Lebenstag) in g/d aufgeschlüsselt nach weiblichen und männlichen Kälbern*

Versuchsumfang (n)	Zunahme (g/d)		
Kälber	Gruppenhaltung MVA (15. - 26. LT)	Gruppenhaltung JAA (27. - 86. LT)	Gesamte Periode (1. - 86. LT)
♀ 12	724 (63 - 1318)	933 (371 - 1371)	787 (367 - 1100)
♂ 27	934 (200 - 1950)	1011 (461 - 1517)	851 (463 - 1199)
∅	873	988	832

Im Rahmen der Gruppenhaltung in der JAA wurde nach rund 25 Tagen eine zusätzliche Wägung zur Überprüfung der Zunahmen durchgeführt. Während des Versuchs konnte im Durchschnitt eine tägliche Zunahme vom 26. bis 50. LT von 1009 g/d festgestellt werden. Im letzten Abschnitt der Tränkeperiode (50.-86. LT) wurde je Kalb ebenfalls eine Zunahme von 1009 g/d ermittelt.

Generell traten Schwankungen zwischen den einzelnen Zunahmen, insbesondere zwischen einzelnen Kälbern, auf. Die Zunahmen schwanken beispielsweise im Bereich der Gruppenhaltungsphase JAA bei den Färsenkälbern zwischen 371 g/d und 1371 g/d (vgl. Tabelle 36)

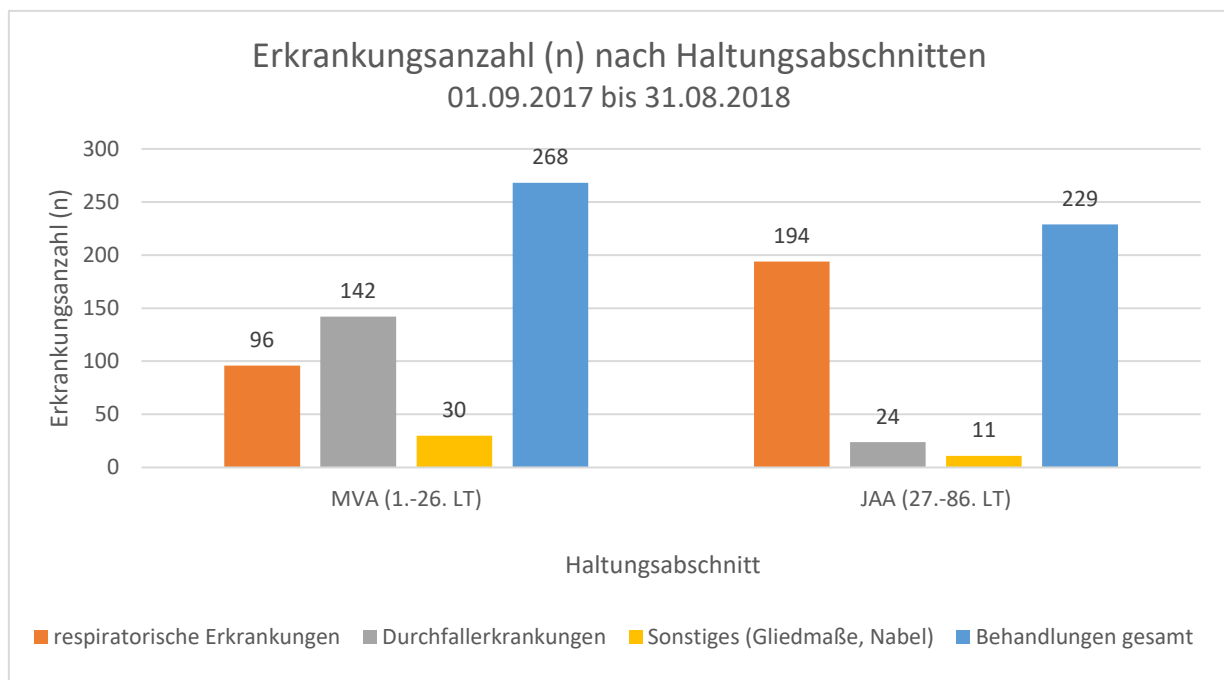
*Tabelle 36: Übersicht über die Schwankungen der Zunahmen (g/d) im Versuchsbetrieb 1 in der Gruppenhaltung JAA sowie der gesamten Periode zwischen dem Färsenkalb mit den geringsten und den höchsten Zunahmen*

Zunahme	Ohr-marke	Geschlecht	Geburts-ge-wicht (kg)	Zunahme (g/d)	
				Gruppenhaltung JAA (27.-86. LT)	Gesamte Periode (1.-86. LT)
Niedrigste	24384	w	28,0	371	367
Höchste	24343	w	52,5	1371	1100

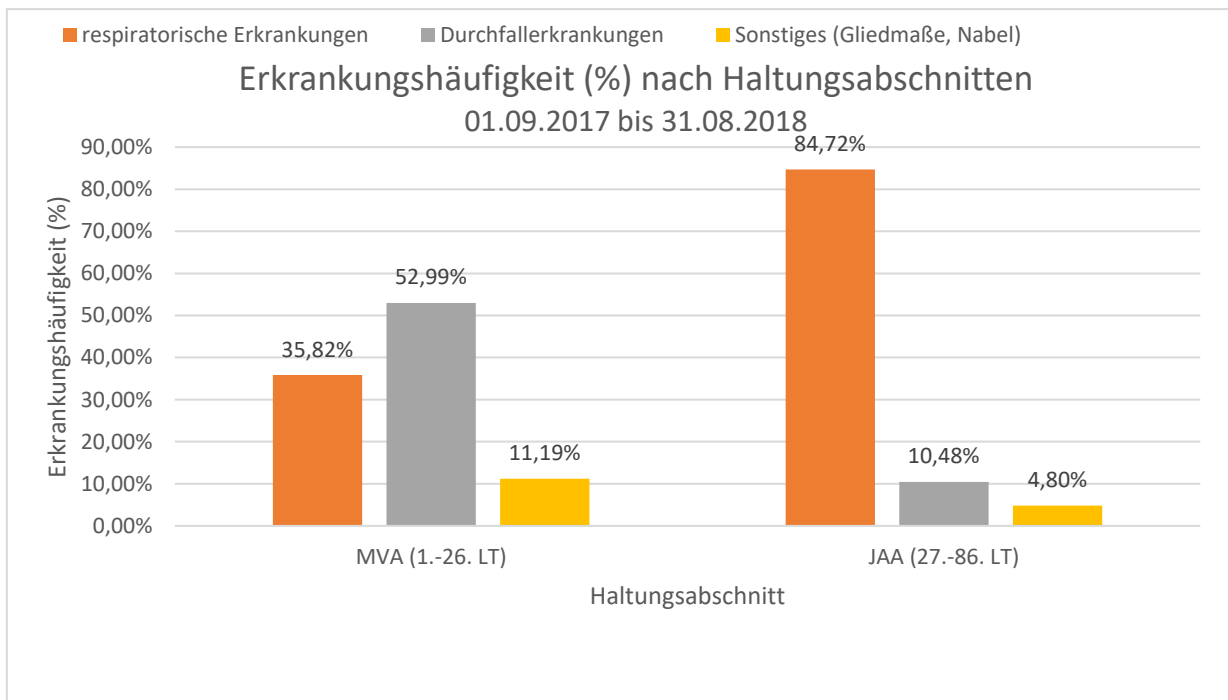


Ein Zusammenhang zwischen der Zunahme der Kälber und dem Gesundheitszustand ist erkennbar. Im Hinblick auf den Gesundheitszustand wurde der Versuchsbetrieb vom 01.09.2017 bis zum 31.08.2018 betrachtet. Zur Dokumentation von Erkrankungen, die in der MVA auftraten wurde das Programm Herde der Firma dsp-Agrosoft GmbH verwendet. In der JAA wurden Kälbererkrankungen mittels Bestandsbuch dokumentiert. Während die Kälber am Standort MVA (1.-26. LT) gehalten wurden, wurden 268 Erkrankungen dokumentiert. Es handelte sich mehrheitlich um Durchfallerkrankungen. Im betrachteten Jahr wurden im Betrieb 470 Kälber lebend geboren. Es ergibt sich demnach eine Erkrankungsrate von 57,02% am Standort MVA (1.-26. LT). Am 2. Standort der JAA (27.-86. LT) wurden im betrachteten Zeitraum 229 Erkrankungen dokumentiert. Es ergibt sich für den hier eine Erkrankungsrate von 48,72 %. Es traten überwiegend respiratorische Erkrankungen auf.

In den folgenden Grafiken 17 und 18 erfolgt eine detaillierte Darstellung von Erkrankungsanzahl und Erkrankungshäufigkeit.



Grafik 17: Erkrankungsanzahl (n) im Versuchsbetrieb 1 am Standort Milchviehanlage (1.-26. Lebens- tag) und Jungrinderanlage (27.-86. Lebenstag)



*Grafik 18: Erkrankungshäufigkeit (%) im Versuchsbetrieb 1 am Standort Milchviehanlage (1.-26. Lebenstag) und Jungrinderanlage (27.-86. Lebenstag)*

Neben den Gewichten und Gesundheitsdaten wurden die aufgenommenen Tränkemengen in der Gruppenhaltung der Jungrinderanlage aufgezeichnet. Dies geschah mit Hilfe des Programms KalbMangerWIN von Förster-Technik GmbH.

Bedauerlicherweise können nur bedingt Aussagen zum Zusammenhang zwischen den Zunahmen und den Tränkemengen getroffen werden. Stromausfall und das selbstständige Herunterfahren des Computers führten dazu, dass keine lückenlose Aufzeichnung der täglichen Tränkemengen gewährleistet werden konnte.

Durchschnittlich wurden, während der 40Fit-Periode, täglich 8,16 l Tränke pro Kälbern aufgenommen. Die Tränkemengen je Kalb variieren stark. Einige Kälber erreichten eine mittlere Tränkemenge von bis zu 10 l pro Tag, hingegen nahmen andere Kälber nur 5,9 l pro Tag auf. Des Weiteren konnten Schwankungen je Kalb an unterschiedlichen Tagen festgestellt werden. So konnten einerseits Tagesmengen von bis zu 12 l erreicht werden, andererseits nahm das gleiche Kalb an einem anderen Tag nur 6 l auf. Bedingt durch die verschiedenen Tränkemengen war der Verbrauch an Milchaustauscher (MAT) individuell je Kalb. Es ergab sich eine Spannungsbreite von 42,91 kg bis zu 74,35 kg MAT am Tränkeautomaten der JAA (27.-86. LT). Durchschnittlich wurden 59,86 kg MAT pro Kalb in diesen 60 Tagen verbraucht. Dies entspricht 0,98 kg MAT pro Kalb pro Tag. Ein Kilogramm MAT konnte auf 1,42€ heruntergerechnet werden. Demnach entstanden durch MAT 1,39€ pro Kalb und Tag in der Phase der Gruppenhaltung in der JAA. Es müssen also 980 g MAT aufgebracht werden, um einen Zuwachs des Kalbes von 1 kg zu erreichen. In den ersten zwei Lebenswochen in erhielten die Kälber 6 l Milch mit einer MAT-Konzentration von 165 g. Daraus ergibt sich ein MAT-Verbrauch von 12,87 kg und somit von 990 g pro Kalb und Tag (1,41€ pro Kalb und Tag). Am Tränkeautomaten der MVA

(15.-26. LT) erhielten die Kälber bis zu 8 l pro Tag mit 165 g MAT je Liter Tränke. Es ergeben sich Kosten von maximal 1,87€ pro Kalb und Tag.

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Kosten des Milchaustauschers. Es wird angenommen, dass die Kälber in Einzelhaltung 6 l, in der Gruppenhaltung der MVA 8 l und in der Gruppenhaltung in der JAA 8,16 l Tränke pro Kalb und Tag aufnehmen.

Insgesamt entstanden Kosten in Höhe von 124,17€ für den Verbrauch des MAT Elvor HP je Kalb, gerechnet für die gesamte Tränkeperiode (2.-86. LT).

*Tabelle 37: Übersicht über die Kosten des MAT-Verbrauchs im Versuchsbetrieb 1 in Bezug auf die einzelnen Haltungsphasen*

Haltungsphase	Durchschnittlicher MAT-Verbrauch (kg/d)	Kosten pro Tag (€)	Tage (d)	Kosten MAT je Kalb in der gesamten Haltungsphase (€)
Einzelhaltung (2.-14. LT)	0,99	1,41	13	18,33
Gruppenhaltung MVA (15.-26. LT)	1,32	1,87	12	22,44
Gruppenhaltung JAA (27.-86. LT)	0,98	1,39	60	83,40
Summe	3,29	4,67	85	124,17

#### 4.6.4 Empfehlungen für den Versuchsbetrieb 1

Im Rahmen des Versuchs ergaben sich verschiedene Punkte, die zur Optimierung der Kälberaufzucht beitragen können. Eine objektive Erfassung des Gewichtes mittels Wägungen ermöglicht konkrete Aussagen über Aufzuchtleistungen und kann Hinweise auf Probleme bzw. Optimierungen geben. Um das Gewicht zur Geburt und in den einzelnen Haltungsabschnitten zu bestimmen wurde die 1-2-3 Kälberwaage der Firma Bosche verwendet. Es wird empfohlen die Wägungen weiter fortzuführen und zu dokumentieren. So lässt sich die Entwicklung der Zunahmen weiterhin objektiv betrachten. Der entstehende Arbeitsaufwand sollte in Kauf genommen und mit praktikablen Lösungen in Grenzen gehalten werden.

Der Versuchsbetrieb zeigt deutliche Defizite in der Aufzucht der Kälber, vor allem in der Einzelhaltung. Die geringe durchschnittliche Zunahme von 172 g/d ist auf mehrere Haltungs- und Fütterungsfehler zurück zu führen. Zum einen sollte, aus ernährungsphysiologischer Sicht, über die Verträglichkeit von Vollmilch nachgedacht werden. Die Verdauung im Labmagen ist bis zur dritten bzw. vierten Lebenswoche nur auf Milcheiweißbasis möglich. Selbst ein 50%iger MAT enthält viele andere, Nicht-Casein-Eiweißbestandteile und weitere ungeeignete Inhaltsstoffe (Kunz, 2014). Zum anderen ist eine Erhöhung der Tränkemenge oder eine zusätzliche

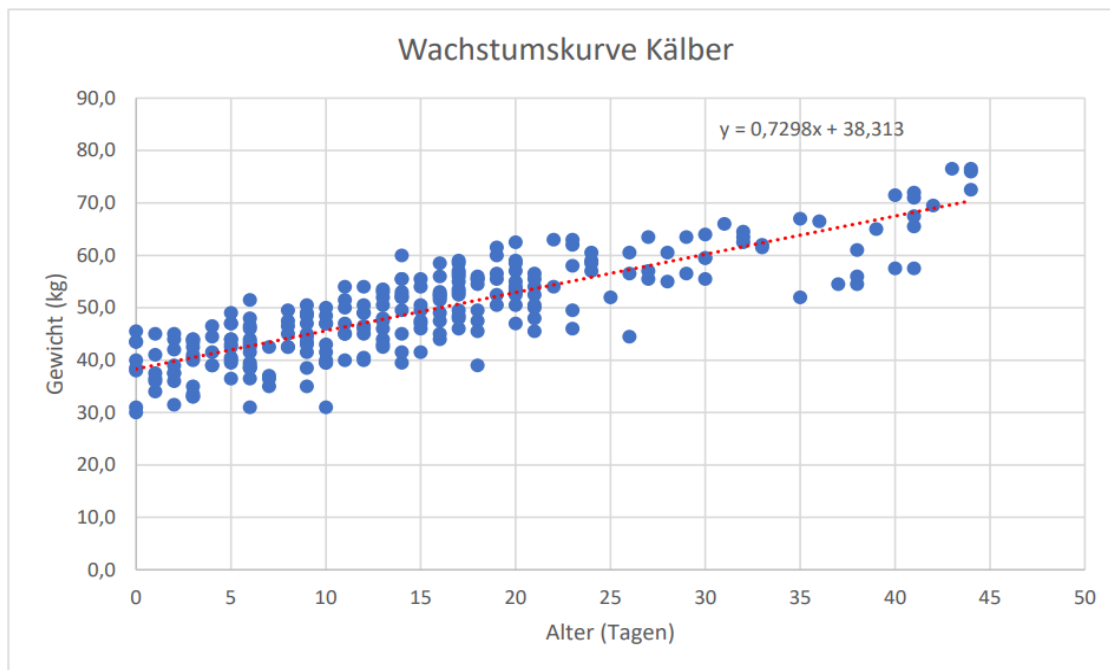
Mahlzeit für die Kälber anzustreben. So lassen sich nicht nur die Lebensmassen erhöhen, sondern auch der Gesundheitszustand die Vitalität verbessern. Wie zuvor schon beschrieben, wurden in den ersten zwei Lebenswochen bisher nur 6 l MAT pro Tag vertränkt. Dies deckt kaum den Erhaltungsbedarf der Kälber. Im Versuchsbetrieb wird in der Phase der Gruppenhaltung eine selbstgemischte total Mischration (TMR) verwendet. Eine getrennte Fütterung von Kraftfutter und Grundfutter kann sinnvoll sein, da der Säurereiz des Kraftfutters die Pansenschleimhautentwicklung stimuliert und Grundfutter neutralisierend wirkt.

Der Standplatz der Iglus hat enormen Einfluss auf das Klima im Iglu sowie auf die Gesundheit der Kälber. Eine Überdachung würde einen effektiven Sonnenschutz gewährleisten und somit das Risiko einer Überhitzung minimieren. Darüber hinaus schützt die Überdachung vor Feuchtigkeit. Feuchtes Stroh entzieht dem Kalb Körperwärme und macht es anfällig für Krankheiten. Krankheitserregern werden ideale Voraussetzungen geboten, sich zu vermehren. Eine Überdachung oder ein Vordach vereinfachen außerdem die Betreuung und Kontrolle der Kälber, auch bei schlechtem Wetter. Es sollte weiterhin beachtet werden, dass die Öffnung der Iglus von der Wetterseite weg zeigen. Aber auch im Bereich der Gruppenhaltung ist eine Verbesserung des Stallklimas anzustreben. Die enorme Zunahme von respiratorischen Erkrankungen der Kälber macht deutlich, dass die Luftqualität unzureichend ist. Die Installation einer Schlauchlüftung in der Jungrinderanlage wäre eine erste Maßnahme um das Risiko von Erkrankungen zu reduzieren. Generell besteht sowohl am Standort der Jungrinderanlage, als auch am Standort der Milchviehanlage Handlungsbedarf.

Häufig wird die Kälberhaltung als Nebenzweig gesehen und deshalb personell nicht ausreichend abgedeckt. Geschultes Personal ist unabdinglich für eine erfolgreiche Aufzucht und der damit verbundene Erfolg als spätere leistungsfähige Milchkuh.

#### 4.6.5 Ergebnisse Versuchsbetrieb 2

Die Datenerfassung ist in diesem Betrieb noch nicht abgeschlossen und die Daten noch nicht vollständig ausgewertet. An dieser Stelle folgen deshalb nur die Ergebnisse der 249 Kälber die bis zum 06.05.2019 gewogen wurden.



Grafik 19: Wachstumskurve der Kälber- Betrieb 2

Tabelle 38: Durchschnittliches Geburtsgewicht und Wachstum – Betrieb 2

<b>Durchschnitt Geburtsgewicht (SBT)</b>						
	Alle (SBT)	Anzahl Gewogen	W (SBT)	Anzahl Gewogen	M (SBT)	Anzahl Gewogen
1. Laktation	36,88	30	36,79	21	37,11	9
2. Laktation	43,45	21	41,07	7	44,64	14
≥3. Laktation	39,50	12	36,94	8	44,63	4
Total	39,95	63	38,26	36	42,13	27

<b>Durchschnitt Wachstum</b>							
	Zwischen Tag und Tag	1	8	15	22	29	36
		7	14	21	28	35	42
Durchschnitt Alter (Tag)		4,13	11,19	17,89	24,75	31,50	39,50
Anzahl Gewogen		60	64	65	20	14	14
Durchschnitt Gewicht (kg)		40,61	46,49	52,32	56,78	61,25	63,54
Durchschnitt Wachstum (gr/Tag)		0,843	0,827	0,786	0,737	0,732	0,714

#### 4.6.6 Ergebnisse Versuchsbetrieb 8

Die Überprüfung von Gewichtsentwicklungen im Bereich der Kälberhaltung sollte zu den Standardmaßnahmen einer erfolgreichen Aufzucht gehören. Im Rahmen des Precision Dairy Farming Projektes wurde die Gewichtsentwicklung von Kälbern in der Tränkeperiode analysiert. Es fand eine Betrachtung der Einzel- sowie der Gruppenhaltung statt. Dies geschah durch die Erfassung von Geburts-, Einstaltungs- und Ausstallungsgewichten. Der Versuchsbetrieb 8 wurde mit einer automatischen Kälberwaage der Firma Bosche GmbH & Co. KG und Förster-Technik GmbH ausgestattet. Der Versuch umfasste 60 Kälber, wobei 56 weibliche und 4

männliche Kälber einbezogen wurden. Im Laufe der Untersuchung ist ein Kalb verendet und zwei Kälber wurden verkauft. In der Regel verkauft der Betreiber männliche Kälber nach dem 14. Lebenstag. Weiblichen Kälber werden weiter aufgezogen.

**a. Zunahmen - Einzelhaltung (1.-20. Lebenstag)**

Im Durchschnitt wurde ein Geburtsgewicht von rund 42,0 kg erreicht, wobei die männlichen Kälber durchschnittlich 46,5 kg und die weiblichen Kälber 41,7 kg wogen. Die Einzelhaltung (1.-20. Lebenstag) wurde im Versuchsbetrieb unter Verwendung von Einzelglus vorgenommen. Die Kälber erhielten direkt nach der Geburt 2 l Kolostrum und innerhalb der ersten 24 h eine 2. Gabe von 2 l Kolostrum. Eine Dokumentation der Kolostrum-Qualität erfolgte nicht. Ab dem 2. Lebenstag (LT) wurde Vollmilch vertränkt, wobei diese kalt-sauer war. Die Kälber erhielten täglich zwischen 14.00 Uhr und 15.00 Uhr 5 l Vollmilch. Bei der zweiten Tränke gegen 03.00 Uhr wurden die Eimer aufgefüllt. Maximal erhielten die Kälber aber weitere 3 l. Es standen also jedem Kalb 8 l pro Tag zur Verfügung. Die Tränkeimer wurden mit einem Deckel verschlossen. Die Kälber sollten nach rund 14 Tagen in die Gruppenhaltung am automatischen Kälbetränkeautomaten (TA) umgestallt werden. Dieser Schritt passierte allerdings meist erst mit dem 20. Lebenstag. In der Phase der Einzelhaltung wurde im Durchschnitt eine tägliche Zunahme von 690 g pro Tag erreicht. Zwischen den Zunahmen der einzelnen Kälber wurde eine große Spannungsbreite festgestellt. Die Differenz zwischen der geringsten und höchsten Zunahme lag bei 1000 g/d.

Die nachfolgende Tabelle 39 gibt einen Überblick über die Entwicklung der Kälber in dieser Phase.

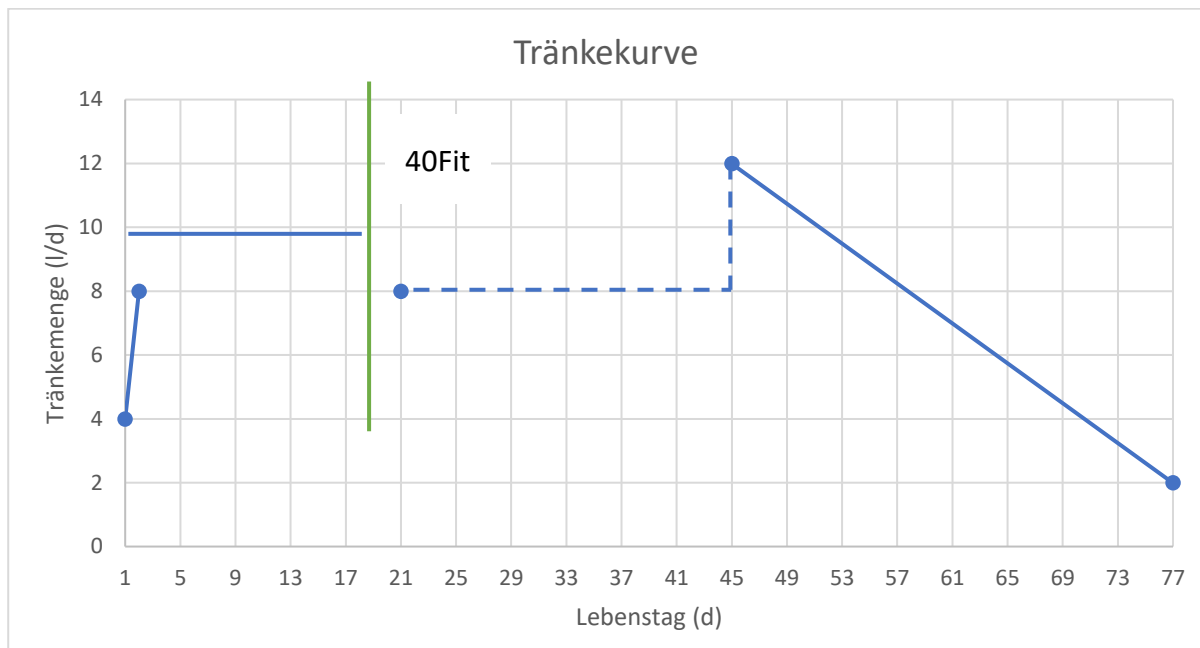
*Tabelle 39: Übersicht über die Geburtsgewichte im Versuchsbetrieb 8 in kg und Zunahmen in der Phase der Einzelhaltung (1.-20. Lebenstag) in g/d aufgeschlüsselt nach weiblichen und männlichen Kälbern*

Versuchsumfang Kälber (n)	Geburtsgewicht (kg)	Zunahme Einzelhaltung (1.-20. LT) (g/d)
♀ 56	41,7 (33,5 - 51,5)	684 (200 - 1167)
♂ 4	46,5 (42,0 - 53,0)	777 (167 - 1083)
∅	42,0	690

**b. Zunahmen - Gruppenhaltung (21.-77. Lebenstag)**

Unter Verwendung des Milchpulvers HP von Elvor wurden die Kälber am Tränkeautomaten in Gruppenhaltung (21.-77. LT) nach der 40Fit Technology von Förster-Technik GmbH getränkt. Der 40Fit Plan setzt auf eine Tränkeperiode mit unbegrenzter Tagesmenge, aber Maximalmenge je Abruf innerhalb der ersten 40 Tränketage. Die Milchpulverkonzentration betrug 165g.

In der folgenden Grafik ist die Gestaltung der gesamten Tränkeperiode dargestellt. Zunächst erhielten die Kälber 4 l Kolostrum, anschließend 8 l Kalt-Sauer-Tränke pro Tag und schließlich ad libitum Fütterung (gestrichelte Linie) bis zum 44. Tag. In der Abtränkphase, ab Tag 45, wurde die Tränkemenge von 12 l auf 2 l je Kalb reduziert.



Grafik 20: Tränkekurve im Versuchsbetrieb 8 vom 1. bis 77. Lebenstag

Tabelle 40: Übersicht über die Zunahmen im Versuchsbetrieb 8 in der Gruppenhaltung (21.-77. Lebenstag) in g/d sowie über die gesamte Tränkeperiode (1.-77. Lebenstag) in g/d aufgeschlüsselt nach weiblichen und männlichen Kälbern

Versuchsumfang (n)	Zunahme (g/d)	
Kälber	Gruppenhaltung (21.-77. LT)	Gesamte Periode (1.-77. LT)
♀ 56	804 (418 - 1147)	774 (553 - 1112)
♂ 4	851 (794 - 921)	831 (673 - 909)
∅	807	778

Im gesamten Bereich der Gruppenhaltung konnte eine durchschnittliche Zunahme von 807 g/d erreicht werden. Durchschnittlich nahmen die männlichen Kälber 851 g/d und die weiblichen Kälber 804 g/d zu. Über die gesamte Tränkeperiode (Einzel- und Gruppenhaltung) wurde eine durchschnittliche Zunahme von 778 g/d erreicht. Während der Gruppenhaltung wurde bei 19 weiblichen Kälbern nach rund 24 Tagen eine zusätzliche Wägung zur Überprüfung der Zunahmen durchgeführt. Im Rahmen des Versuchs konnte durchschnittliche Zunahme vom 21. bis 45. LT von 781 g/d festgestellt werden. Im letzten Abschnitt der Tränkeperiode (46.-77. LT) wurde je Kalb eine Zunahme von 830 g/d ermittelt. Generell traten Schwankungen

zwischen den einzelnen Zunahmen, insbesondere zwischen einzelnen Kälbern, auf. Beispielsweise schwankten die Zunahmen im Bereich der Gruppenhaltungsphase zwischen 418 g/d und 1147 g/d (siehe Tabelle 41).

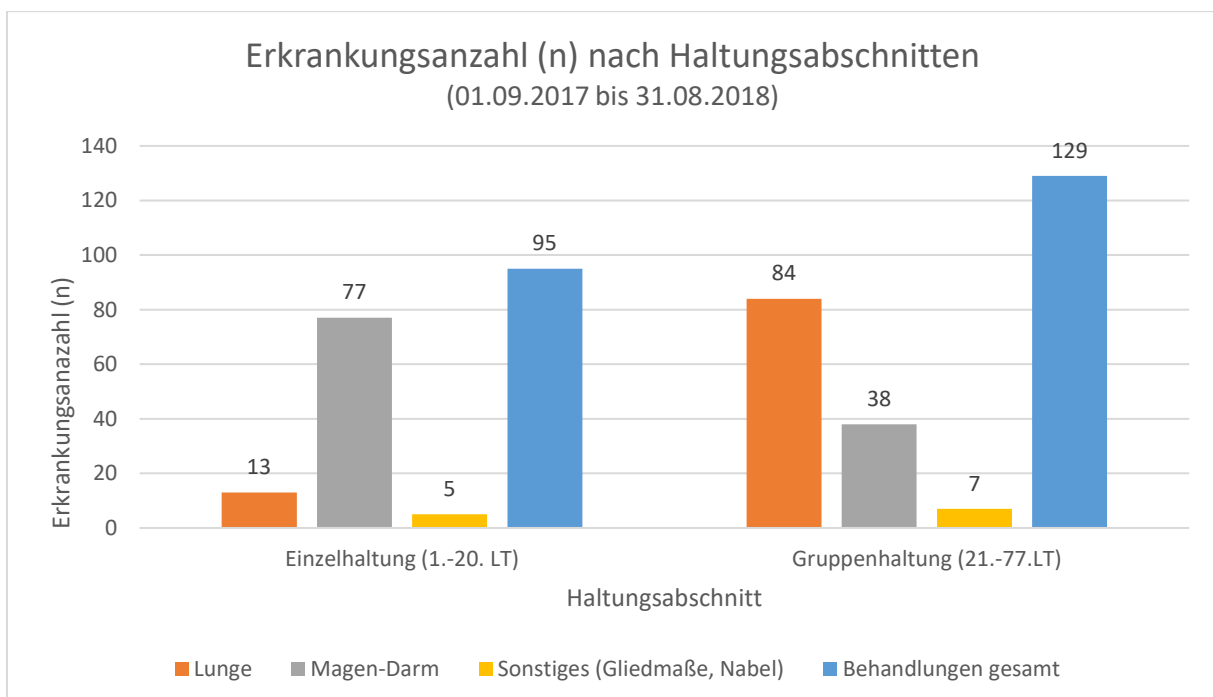
*Tabelle 41: Übersicht über die Schwankungen der Zunahmen (g/d) im Versuchsbetrieb 8 in der Gruppenphase sowie der gesamten Periode zwischen dem Kalb mit den geringsten und dem Kalb mit den höchsten Zunahmen*

Zunahme	Ohr-marke	Geschlecht	Geburts-ge-wicht (kg)	Zunahme (g/d)	
				Gruppenhaltung (21.-77. LT)	Gesamte Periode (1.-77. LT)
Niedrigste	97518	w	43,0	418	664
Höchste	97531	w	42,0	1147	1092

Im Anhang werden die Zunahmen je Kalb und Haltungsabschnitt näher dargestellt.

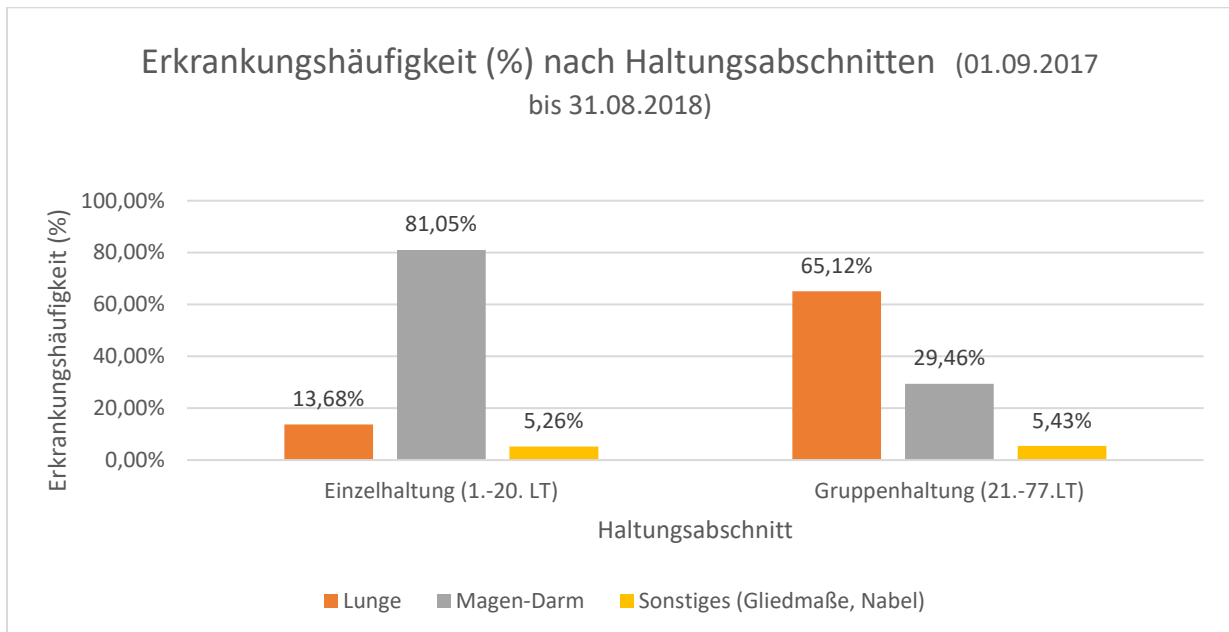
Nachfolgend wird der Zusammenhang zwischen der Zunahme der Kälber und ihrem Gesundheitszustand betrachtet. Die Dokumentation des Gesundheitszustands erfolgte im Versuchsbetrieb mittels Bestandsbuch. In der Einzelhaltung (1.-20. LT) wurden vom 01.09.2017 bis 31.08.2018 95 Erkrankungen dokumentiert, wobei es sich mehrheitlich um Durchfallerkrankungen handelte. In dem betrachteten Jahr wurden 519 Kälber lebend geboren. Es ergibt sich, hinsichtlich der Einzelhaltung, eine Erkrankungsrate von 18,3%. In der Phase der Gruppenhaltung (21.-77. LT) wurden 129 Erkrankungen festgestellt, mehrheitlich Lungenerkrankungen. Hier ergibt sich eine Erkrankungsrate von 24,86%.

Die folgende Grafik zeigt die Verteilung der Erkrankungen je Haltungsabschnitt.





Grafik 21: Erkrankungsanzahl (n) im Versuchsbetrieb 8 unterteilt in die Phase der Einzelhaltung (1.-20. Lebenstag) und Gruppenhaltung (21.-77. Lebenstag)



Grafik 22: Erkrankungshäufigkeit (%) im Versuchsbetrieb 8 unterteilt in die Phase der Einzelhaltung (1.-20. Lebenstag) und Gruppenhaltung (21.-77. Lebenstag)

Neben den Gewichten und Gesundheitsdaten erfolgte eine Aufzeichnung der Tränkemengen in der Gruppenhaltung. Hierfür wurde das Programm KalbMangerWIN von Förster-Technik GmbH genutzt. Aufgrund technischer Probleme sind Aussagen zum Zusammenhang zwischen den Zunahmen und den Tränkemengen nur bedingt möglich. Durchschnittlich nahmen die Kälber während der 40Fit-Periode täglich 7,78 l Tränke auf. Es traten deutliche Schwankungen zwischen einzelnen Kälbern auf. Einige Kälber erreichten eine mittlere Tränkemenge von über 9 l pro Tag, hingegen nahmen andere Kälber nur 6,4 l pro Tag auf.

Des Weiteren schwankte die Tränkemenge je Kalb von Tag zu Tag, beispielsweise zwischen 6 l und 14 l. Bedingt durch die verschiedenen Tränkemengen unterschied sich der MAT-Verbrauch der einzelnen Kälber. Es wurde eine Spannungsbreite von 49,5 kg bis zu 84,4 kg MAT über die gesamte Tränkeperiode am TA festgestellt. Durchschnittlich wurden 64,4 kg MAT pro Kalb in diesen 56 Tagen verbraucht. Dies entspricht 1,15 kg MAT pro Kalb und Tag. Während des Versuchs kostete 1 kg MAT 1,42€. Dementsprechend traten, durch die Verwendung von MAT, Kosten in Höhe von 1,63 € pro Kalb und Tag auf. Insgesamt entstanden Kosten in Höhe von 91,28€ für den Verbrauch des MAT Elvor HP je Kalb in Bezug auf die Tränkeperiode am TA (21. - 77. LT).

Tabelle 42: Übersicht über die Kosten des MAT-Verbrauchs in Bezug auf die Phase der Gruppenhaltung (21. - 77. Lebenstag) - Betrieb 8

Haltungsphase	Durchschnittlicher MAT-Verbrauch (kg/d)	Kosten pro Tag (€)	Tage (d)	Kosten MAT je Kalb in der Phase der Gruppenhaltung (€)
Gruppenhaltung (21.-77. LT)	1,15	1,63	56	91,28

#### 4.6.7 Schlussfolgerung und Empfehlungen für den Versuchsbetrieb 8

Im Rahmen des Versuches ergaben sich verschiedene Punkte, die zur Optimierung der Kälberaufzucht beitragen können. Eine objektive Erfassung des Gewichtes mittels Wägungen ermöglicht konkrete Aussagen über Aufzuchtleistungen und kann Hinweise auf Probleme bzw. Optimierungen geben. Die Verwendung der 1-2-3 Kälberwaage der Firma Bosche mit der sowohl das Geburtsgewicht, als auch die folgenden Gewichte erfasst wurden, gab Aufschlüsse über die tatsächlichen Zunahmen in den einzelnen Haltungsabschnitten. Es wird empfohlen die Wägungen weiter fortzuführen und zu dokumentieren. Der entstehende Arbeitsaufwand sollte in Kauf genommen und mit praktikablen Lösungen in Grenzen gehalten werden.

Im Betrieb sind nur geringe Unterschiede zwischen den Zunahmen in der Einzel- und Gruppenhaltung erkennbar. Durchschnittliche Zunahmen über die gesamte Tränkeperiode (1. - 77. LT) von 778 g/d sind ausbaufähig. Die Kälber müssen sich mit vielen Umstellungen auseinandersetzen (Kolostrum (warm), Milch (kalt-sauer), MAT (warm)). Eventuell sollte über die Vertränkung von Vollmilch (warm) in der Phase der Einzelhaltung nachgedacht werden. So kann der Wechsel der Tränketemperatur von kalt (Eimertränke) auf warm (TA) umgangen werden. Ein weiterer Grund für eine Umstellung auf warme Milch ist die Anzahl an Durchfallerkrankungen in der Einzelhaltung. Eine Überprüfung der Biestmilchqualität sollte routinemäßig im Betrieb (Refraktometer, Spindel), sowie durch jährliche Blutserum-Kontrollen bei den Kälbern erfolgen, um die Aufnahme der Antikörper nachvollziehen zu können.

Aufgrund des Auftretens respiratorischer Erkrankungen in der Phase der Gruppenhaltung sollte das Stallklima überprüft werden. Ziel ist es, eine hohe Luftaustauscherrate ohne Zugluft sicherzustellen. Hohe Ammoniak- und Staubkonzentrationen sowie Zugluft verursachen Lungenerkrankungen und führen zu verminderten Tageszunahmen.

Im Versuchsbetrieb wird in der Phase der Gruppenhaltung eine selbstgemischte totale Mischration verwendet. Kraftfutter und Grundfutter sollten eher getrennt gefüttert werden. Der Säurereiz des Kraftfutters stimuliert die Pansenschleimhautentwicklung. Grundfutter wirkt neutralisierend.

#### 4.6.8 Verwendete Quellen

*Förster (2016): Die Kälberfibel der modernen Landwirtschaft, 40Fit Technology, Förster-technik GmbH*

*Fürst, A. (2011): Kälberfütterung: die ersten Lebenswochen sind entscheidend für die Leistung, Raiffeisen Kraftfutterwerk Krehl GmbH, Rinderforum 2011*

*Kunz, H. (2014): Neue Ansätze in der Kälberfütterung, Thüringer Melkergemeinschaft, Fachtagung Milchgewinnung*

*Kunz, H. (2016): Milchaustauscher - worauf ist beim Kauf zu achten?, Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein*

*Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2015): Leitfaden für eine optimierte Kälberaufzucht, Gesunde Kälber - leistungsstarke Milchkühe - gute Mastleistung, Facharbeitsgruppe Rinder des Tierschutzplans Niedersachsen*

*Traulsen, K. (2018): Biestmilch: Wann, wie viel und wie?, Rinder aktuell: Kolostrumanagement, Bauernblatt 28. Juli 2018, S. 32-33*

### 4.7 Anwendungstest des All in One-Colostrum Feeders- Betriebe 3 und 4

#### 4.7.1 Problemstellung und Ziel

Im Gegensatz zu anderen Säugetieren werden Kälber ohne Antikörper geboren. Die Entwicklung des eigenen Immunsystems dauert mehrere Wochen. Das Kalb ist der Keimbelastung der Umgebung nach der Geburt also zunächst schutzlos ausgeliefert. Kälber sind deshalb auf die passive Immunisierung durch die Biestmilch angewiesen, welche nötige Antikörper enthält. Der Darm des Kalbes ist nur innerhalb der ersten Lebensstunden in der Lage, diese aufzunehmen. Die erste Biestmilchgabe muss also möglichst schnell erfolgen, im besten Fall innerhalb der ersten zwei Lebensstunden.

Es kann sinnvoll sein, Biestmilch von hoher Qualität einzufrieren, um später darauf zurückgreifen zu können. Gründe hierfür sind unter anderem, dass die Mutterkuh nicht ausreichend Biestmilch hat, dass der Antikörpergehalt zu gering ist oder dass, die Milch, aufgrund von Euterkrankheiten und einer somit hohen Keimbelastung, nicht vertränkt werden sollte.

Üblicherweise wird die gefrorene Milch in einem Wasserbad aufgewärmt. Damit gehen jedoch einige Probleme einher. Die Temperatur darf nicht zu hoch sein, da sonst wichtige Antikörper zerstört werden. Die Temperatur mittels eines Thermometers manuell aufrecht zu erhalten gestaltet sich schwierig und zeitaufwendig. Das Auftauen dauert je nach Menge mindestens

eine bis hin zu mehreren Stunden. Aufgrund der langen Auftauzeit haben Keime die Möglichkeit sich in der nährstoffreichen Milch zu vermehren. Wechselnde Behälter vom Gefrierbeutel zur Trinkflasche bieten zudem weitere Kontaminationsmöglichkeiten. Diese aufwendige Verfahrensweise bewegt Betriebe häufig dazu Biestmilch erst zur regulären Tränkezeit zu verabreichen.



Kälber, die in der Nacht geboren wurden, erhalten die Biestmilch dann erst, wenn die Darmschranke bereits geschlossen ist und die Antikörper nicht mehr aufgenommen werden können.

Die Martin Förster GmbH hat diese Probleme aufgegriffen und bietet, in Form des All In One- Colostrum Feeders®, eine Lösung. Im Rahmen des Versuchs soll der All In One- Colostrum Feeder® auf seine auf die Anwenderfreundlichkeit geprüft werden. Es soll kontrolliert werden, ob die Arbeitszeit, gegenüber dem bisherigen Management verringert werden kann

#### 4.7.2 Material und Methode

##### a. Versuchsaufbau und Durchführung

Der All In One- Colostrum Feeder® befindet sich noch in der Entwicklungsphase. Im Rahmen des Projektes soll diese auf vier Projektbetrieben eingesetzt und auf die Anwenderfreundlichkeit getestet werden.

Ein ständiger Austausch mit der Martin Förster GmbH und damit verbundene Weiterentwicklungen sind Teil des Versuchs. Eine aktualisierte Form des Produktes soll den Betrieben zur Verfügung gestellt werden und erneut in den Test gehen. Generell soll überprüft werden, wie und wo sich das Produkt als Ergänzung des bisherigen Kolostrum Managements eignet und ob sich eine Arbeitszeiterparnis ergibt.

##### b. Umfang

Der Versuch umfasst alle frisch geborenen Kälber. Diese bekommen, mit Hilfe des mit dem All In One- Colostrum Feeders®, die erste Gabe Kolostrum.

##### c. Technikeinsatz

Eingesetzt wird der All In One- Colostrum Feeder® der Firma Martin Förster GmbH. Die Funktionsweise kann, wie folgt, beschrieben werden: Das Kolostrum wird aus der Melkkanne direkt in den 3,6 l Behälter gefüllt. In diesem kann es gekühlt, eingefroren und auch direkt verfüttert werden. Kontaminationsmöglichkeiten durch unterschiedliche Gefäße und der Reinigungsaufwand werden verringert. Es steht, unter anderem, ein Deckel mit Edelstahl-Rohrspirale zur Verfügung, womit der Behälter auch eingefroren werden kann. Das 6 mm starke Spiralrohr besteht aus poliertem Edelstahl (V4 A) und hat eine gestreckte Länge von 6 Metern. Dadurch entsteht eine sehr große und effektive Wärmeübertragungsfläche. Zum Aufwärmen wird die

Spirale über ein Steuergerät an ein Warmwassernetz angeschlossen. Nun läuft das Warmwasser, das eine Temperatur von 60-65 °C haben sollte, durch die Spirale und anschließend in einen Außenbehälter. Das Kolostrum wird gleichzeitig von innen und außen erwärmt.

Ist die gewünschte Temperatur erreicht, schaltet ein Regelthermostat den Warmwasserdurchfluss, über ein Wassermagnetventil, ab. Das gefrorene Kolostrum wird so innerhalb von 20 Minuten auf eine Tränketemperatur von 38 °C erwärmt. Gekühltes Kolostrum (4°C) kann so innerhalb von 3 Minuten auf Tränketemperatur erwärmt werden. Eine blinkende Signalleuchte zeigt den Stand des Aufheizens der Milch an. Ist die Milch erwärmt, wird das Spiralrohr

gegen den Nuckeldeckel mit Haltegriff ausgetauscht.

*Abbildung 8: All In One- Colostrum Feeder mit Zubehör*

#### **d. Ablauf**

Im Rahmen des Versuchs wird jedes Kalb bei der erstmaligen Kolostrumgabe mit dem All In One- Colostrum Feeder® versorgt. Durch den regelmäßigen Einsatz können Anwendungsschwierigkeiten und Verbesserungspotenziale erkannt werden. Diese Erkenntnisse werden an die Martin Förster GmbH zur Weiterentwicklung gegeben. Konnte eine neue Entwicklung realisiert werden, wird der All In One- Colostrum Feeder® in der neuen Version für die Betriebe zur Verfügung gestellt und geht wiederum in den Praxistest.

### 4.7.3 Ergebnisse

#### a. Technischer Fortschritt

Im Laufe des Projektes konnten viele Entwicklungserfolge erzielt werden. Die Temperatureinstellung war zunächst durch einen Drehschalter an der Steuerungseinheit einzustellen. Dies sorgte bei Anwendern teilweise für Verwirrung, da nicht klar war an welchem Punkt die gewünschte Temperatur eingestellt ist. Außerdem konnte die Temperatur nur auf ganze Einheiten und nicht auf eine Nachkommastelle eingestellt werden. Die Steuerungseinheit ist jetzt mit einer elektrischen Anzeige ausgestattet, wodurch die Temperatur präzise auf die erste Nachkommastelle geregelt werden kann. Die Steuerungseinheit mit der elektrischen Anzeige kam bei den Testbetrieben besser an. Jetzt kann auch die Ausgangstemperatur abgelesen und der Temperaturverlauf beobachtet werden. Zuvor war das Erreichen der Wunschtemperatur nur durch Abschalten einer Leuchte erkennbar.



Abbildung 9: Steuerungseinheit (vorher) mit Drehregler

Abbildung 30: Steuerungseinheit (nachher) mit elektronischer Anzeige

Die Weiterentwicklung der Steuereinheit brachte eine Wasserersparnis mit sich. So ist der Wasserdurchlauf nicht mehr von dem jeweiligen Druck der Wasserleitung abhängig, sondern wird durch einen Durchflussregler auf 1,5 bis 2 l pro Minute begrenzt. Zuvor betrug der Wasserdurchlauf 5-8 l pro Minute. Die Effizienz des Auftau- oder Aufwärmvorgangs wird erhöht, da das Wasser bei einer hohen Durchlaufgeschwindigkeit nicht ausreichend Wärme über die Spirale an das Kolostrum abgeben kann und sich die Aufwärmzeit so verlängert. Der Durchlauf von 1,5 bis 2 l ist optimal, sodass das Kolostrum bei Umgebungstemperatur innerhalb von zwei Minuten auf Tränketemperatur von 39°C erwärmt werden kann (gekühltes Kolostrum innerhalb von vier Minuten). Der Wasserverbrauch beträgt dementsprechend maximal 8 l für den Aufwärmprozess.

Außerdem wurde der Auftauprozess von gefrorenem Kolostrum weiterentwickelt. Da beim Auftauprozess von rund 20 Minuten deutlich mehr Wasser verbraucht wird, wurde in einem der Betriebe ein Umlauf eingebaut. Das Wasser fließt durch die Spirale in einen

Umlaufbehälter und wird anschließend in den angeschlossenen Boiler mittels einer Umlaufpumpe rückgeführt und wieder erwärmt. Es wird weiterhin daran gearbeitet, dass der Rücklauf und die Erwärmung nicht über einen Boiler erfolgen, sondern direkt über einen Durchlauferhitzer im Colostrum Feeder stattfindet. Der Boiler bringt ganz eigene Schwierigkeiten mit sich. Die optimale Eingangstemperatur des Warmwassers beträgt 60-65 °C. Je nach Modell kann der Boiler diese Temperatur nicht exakt halten oder es besteht gar keine Möglichkeit am Boiler eine genaue Temperatur einzustellen. Dies war bei einem der Betriebe zu beobachten. Das Wasser ist dort zu heiß in die Spirale gelaufen und führte zu einer Denaturierung der Eiweiße im Kolostrum und um die Spirale bildete sich eine gallertartige Isolierschicht, die die Wärmeübertragung stark einschränkt. Das verlängerte den Auftauprozess.

Weitere Probleme traten aufgrund eines geringen Fassungsvermögens des Boilers auf. Im Betrieb kam es zu einer Überschneidung der Fütterung von Kälbern mit einem Milchtaxi und dem Auftauen des Kolostrums mit dem All in One- Colostrum Feeder®. Für beide Prozesse wurde warmes Wasser benötigt, was am Ende nicht für den Auftauprozess ausreichte. Um diese Ungenauigkeiten des Warmwassers zu beheben, wird aktuell an einer Mischbatterie bzw. Durchlauferhitzer innerhalb der Steuerungseinheit gearbeitet. Um beim Auftauen von Kolostrum das Bilden von Eiskristallen zu verhindern, wurde anfänglich auf einem der Betriebe ein sogenannter Rüttler eingesetzt. Dieser wurde auf den Deckel mit der Spirale aufgesetzt. Durch Vibration sollte das Kolostrum in Bewegung bleiben und die Bildung der Eiskristalle verhindert werden. Zudem sollte sich der Auftauprozess verkürzen. Der Rüttler war jedoch so unangenehm für die Anwender, aufgrund der Lautstärke, dass dieser nicht weiter eingesetzt wurde. Stattdessen ist aktuell ein sanfterer Rüttler in der Entwicklung. Dieser soll lediglich die ersten 15 Minuten des Auftauprozesses rütteln. Anschließend soll das bereits flüssige Kolostrum mittels eines Rührwerks innerhalb des Behälters, gerührt werden bis es trinkfertig ist.

Weitere Entwicklungsfortschritte waren stabilere Kupplungsstücke zwischen Schlauch und Deckel. Diese mehrfach täglich verwendete Verbindung ist langlebiger. Die ursprüngliche Kupplung zeigte nach ca. einem halben Jahr Verschleißerscheinungen. Zunächst trat außerdem ein Problem mit dem Temperaturfühler bei gefrorenem Kolostrum auf. Dieser war an der Steuerungseinheit befestigt und musste erst durch den Deckel in das Kolostrum eingesetzt werden. Bei flüssigem Kolostrum stellte dies kein Problem, bei gefrorenem jedoch schon. Um diesen Vorgang zu erleichtern wurde anstelle des Temperaturfühlers vorerst ein Platzhalter verbaut. Dieser Kunststoffstab sollte mit eingefroren und beim Auftauvorgang durch den Temperaturfühler ersetzt werden. Im weiteren Verlauf wurde allerdings ein neuer Temperaturfühler verwendet, der nun vollständig mit eingefroren werden konnte und beim Auftauvorgang an die Steuerungseinheit angeschlossen wird. Betriebe berichteten außerdem von dem Problem, dass das Wasser zum Auftauen teilweise nicht durch die Spirale lief. Aufgrund des größer werdenden Drucks ist häufig der Schlauch abgesprungen. Als Ursache dafür stellte sich Restwasser in den Spiralen heraus, welches durch Einfrieren die Spirale verstopfte. Dieses Problem wurde durch den Einsatz eines Druckluftkompressors behoben. So konnte die Spirale nach der Benutzung und insbesondere vor dem Einfrieren vollständig getrocknet werden.

## b. Zeitersparnis

Eine gängige Methode zum Auftauen von gefrorenem Kolostrum ist die Nutzung eines Wasserbads. Die Temperatur des Wassers wird dabei nicht präzise bestimmt. Das gefrorene Kolostrum wurde auf den Testbetrieben in Plastikflaschen abgefüllt eingefroren in ca. 1 bis 1,5 l Portionen und im Wasserbad erwärmt. Da die Wassertemperatur und Kolostrummenge beim Auftauen im Wasserbad stark variieren, ist es nicht möglich eine genaue Zeitangabe für den Auftauprozess festzulegen. Mindestens wird jedoch eine Stunde benötigt. Das Auftauen einer Portion Kolostrum mit dem All In One- Colostrum Feeder® dauert maximal 20 Minuten. Es werden demnach mindestens 40 Minuten gespart. Hinzu kommen Zeitersparnisse aufgrund des Reinigungsaufwandes und des Umfüllens.

Zwei der Betriebe tränkten die Kälber zur ersten Kolostrumgabe nicht separat, sondern nur zu den festgelegten Tränkezeiten aller Kälber. Dabei werden größere Mengen Biestmilch mit dem Tauchsieder erwärmt. Auch hier variieren die Zeiten für die Erwärmung stark und sind abhängig von der Menge und Ausgangstemperatur der Biestmilch und vom Modell des Tauchsieders. Beispielsweise dauert das Erwärmen von 10l ungekühlter Milch (20°C) rund 10 Minuten. Um 10l Milch im All In One-Colostrum Feeder® aufzuwärmen benötigt man 2,7 Durchgänge. Dies nimmt, bei Raumtemperatur, maximal fünfeinhalb Minuten in Anspruch. Demnach ist auch hier der All In One-Colostrum Feeder® die zeitsparendere Möglichkeit.

### 4.7.4 Fazit

Im Laufe des Praxistests des All In One- Colostrum Feeders® konnten zahlreiche Anwendungsschwierigkeiten oder Probleme identifiziert und werden, die entweder bereits im Laufe des Projektes behoben werden konnten oder aktuell in der Weiterentwicklung sind. Der All In One- Colostrum Feeder® bringt eine deutliche Zeitersparnis gegenüber dem Auftauen im Wasserbad mit sich. Er bietet außerdem eine Alternative für das Aufwärmen weniger Portionen Kolostrum mit dem Tauchsieder. Die einfache und schnelle Handhabung ermöglicht eine rasche Versorgung frisch geborener Kälber mit Kolostrum. Es muss nicht erst auf die Kälberschicht bzw. auf das Melken der Frischkalber gewartet werden. Voraussetzung hierfür ist, dass ausreichend Kolostrum eingefroren oder kaltgestellt ist.

### 4.7.5 Verwendete Quellen

TRAULSEN, DR. K. (2018) Biestmilch: Wann, wie viel und wie?, Rinder aktuell: Kolostrummanagement, Bauernblatt, 28. Juli 2018, S. 32-33

<https://www.topagrar.com/rind/aus-dem-heft/biestmilch-aus-der-mikrowelle-9692568.html>

<https://www.lexa-agrar.de/beratung-service/ratgeber/kolostrumversorgung-beim-kalb>

<https://www.wir-sind-tierarzt.de/2018/01/kolstrum-kalb-fuenf-missverstaendnisse/>

<https://foerster-pasteur.com/colostrum-feeder/>



## 5 Fruchtbarkeits- und Tiergesundheitsmanagement/ Veterinärökonomie

Zu diesem Teilbereich des Projektes gehören die Untersuchungsgegenstände:

- SCR Heatime HR System zur Brunsterkennung
- Aktivitätsmessung zur Unterstützung des Fruchtbarkeitsmanagements
- MobileScan Rückenfettdickemessung als Managementhilfe Fruchtbarkeit

### 5.1 Versuchsauswertung: Anwendung vom SCR Heatime® HR System – Betriebe 6 und 9

Problemstellung und Ziel, sowie Material und Methoden werden im Folgenden für die Betriebe 6 und 7 einheitlich vorgestellt. Anschließend werden die Ergebnisse für den Betrieb 9 präsentiert. Bei Betrieb 6 ist die Durchführung des Projektes nach der im Weiteren beschriebenen Methodik noch in der Planungs- und Vorbereitungsphase.

#### 5.1.1 Problemstellung und Ziel

Die gezielte Beobachtung und Erkennung von brünstigen Jungrindern erfordern gezielte Kenntnisse und genügend investierte Zeit. Auf dem Markt gibt eine Vielzahl von technischen Hilfsmitteln zur Brunsterkennung. Diese ersetzen die eigentliche Brunstbeobachtung nicht, können aber unterstützend wirken. So lassen sich bessere Ergebnisse in Hinblick auf Fruchtbarkeit erzielen. Im Versuchsbetrieb werden derzeit keine Hilfsmittel zur Brunsterkennung einbezogen.

Ziel ist es, eine Verbesserung der Gesundheits- und Fruchtbarkeitsparameter von Jungrindern unter Verwendung des Heatime® Brunsterkennungssystems zu erreichen.

#### 5.1.2 Material und Methode

##### a. Versuchsaufbau und Durchführung

Im Rahmen des Projektes Precision Dairy Farming wird der Versuchsbetrieb mit dem Brunsterkennungssystem Heatime® ausgestattet. Es findet eine Betrachtung der Arbeitszeitgestaltung und -organisation statt. Der Zeitpunkt der Besamung der Jungrinder soll anhand der Meldungen des Heatime-Systems und anhand von Brunstbeobachtungen durch einen Mitarbeiter bestimmt werden. Der Nutzen des Systems wird ausgemacht anhand des Vergleiches der Erkennungsraten von Brunsten durch Mitarbeiter und durch Heatime. Die Analyse Fruchtbarkeitsparametern erfolgt durch das Programm Herde. Die Fruchtbarkeitsergebnisse werden zusätzlich hinsichtlich der Betriebswirtschaft ausgewertet. Mit Hilfe einer Kosten-Nutzen-Rechnung wird der Einsatz des Heatime - Systems geprüft.

## b. Umfang

Der Versuch umfasst die vorhandenen Daten vor dem Einsatz des Heatime-Brunsterkennungssystems sowie die Daten ab dem Einsatz des Systems. Des Weiteren werden die Ergebnisse der Trächtigkeitsuntersuchungen vor dem Einsatz des Heatime-Systems einbezogen sowie die Ergebnisse der Trächtigkeitsuntersuchungen ab dem Einsatz des Systems.

Mit Hilfe des Programms Herden werden Wiederbesamungsintervall, Besamungsindex und Gesamtträchtigkeit erhoben.

## c. Technikeinsatz

- **SCR Heatime® HR System:** Das SCR Heatime® HR System ist ein eigenständiges, für große Reichweiten konzipiertes, terminalbasiertes System, das ein vollständiges Monitoring von Reproduktion und Gesundheit ermöglicht, ohne dass ein PC benötigt wird. Das System umfasst robuste, multifunktionale Transponderhalsbänder mit eigenen Bewegungssensoren sowie Sensoren zur Messung des Wiederkäuens.
- **Programm Herde:** Das Programm Herde ist ein Softwaresystem für das Management von Rinderbeständen von der Firma dsp-Agrosoft.

## d. Ablauf

Zunächst findet eine Analyse der Fruchtbarkeitskennzahlen aus dem Programm Herde und der Ergebnisse der Trächtigkeitsuntersuchungen des Versuchsbetriebes statt. Des Weiteren wird eine Betrachtung der aufgewendeten Arbeitszeit zur Brunstbeobachtung bei den Jungrindern durchgeführt. Anschließend wird die Integration des Heatime–Brunsterkennungssystems bei den Jungrindern vollzogen. Im Nachhinein werden die Fruchtbarkeitskennzahlen erneut analysiert. Darüber hinaus wird die Arbeitszeitgestaltung ausgewertet und anschließend Veränderung der Arbeitsabläufe und mögliche zeitliche Einsparpotentiale betrachtet.

### 5.1.3 Ergebnisse Betrieb 9

Im Versuchsbetrieb wurden am 18.10.2017 100 Transponderhalsbänder integriert und ab diesem Zeitpunkt das SCR Heatime® HR System genutzt. Im Vorfeld fand eine Analyse der Fruchtbarkeitskennzahlen statt. Im Nachhinein wurden die Fruchtbarkeitskennzahlen erneut analysiert. Die Erfassung der Daten erfolgte im Betrieb mit dem Programm Herde der Firma dsp-Agrosoft GmbH. In der folgenden Tabelle werden die ersten Ergebnisse des Betriebes anhand von Ergebnissen der Trächtigkeitsuntersuchung dargestellt.

*Tabelle 43: Analyse der Ergebnisse der Trächtigkeitsuntersuchung im Versuchsbetrieb vor und nach dem Einsatz des SCR Heatime® HR Systems- Betrieb 9*

Zeitraum	bis 17.10.2017 (ohne Heatime)	ab 18.10.2017 (mit Heatime)
Anzahl	41	112
TU +	29	101
TU -	11	8
TU ?	1	3
% TU +	70,73	90,18

Das Ergebnis zeigt einen 20 % Anstieg der mit TU+, also einer positiven Trächtigkeitsuntersuchung. Dieses Ergebnis ist auf eine bessere und genauere Brunsterkennung zurück zu führen. Mit Hilfe des Systems wurden brünstige Jungrinder eher erkannt. Zudem konnte die Echtheit der Brunst besser beurteilt werden. Dies spiegelt sich in der folgenden Tabelle 44 (Wiederbesamungsintervalle) wieder.

*Tabelle 44: Übersicht über die Fruchtbarkeitsauswertung im Versuchsbetrieb anhand des Merkmals Wiederbesamungsintervall zum 04.09.2017 und 30.09.2018 – Betrieb 9*

Wiederbesamungsintervall (d)		% Färsenbesamung im Intervall	
Von	Bis	04.09.2017 (ohne Heatime)	30.09.2018 (mit Heatime)
< 3		2,7	2,8
>= 3	<= 10	0,9	0,9
>= 11	<= 17	7,3	3,8
>= 18	<= 24	43,6	64,2
>= 25	<= 35	8,2	7,5
>= 36	<= 48	21,8	12,3
>= 49	<= 90	14,5	7,5
> 90		0,9	0,9

Das Fruchtbarkeitsmerkmal Wiederbesamungsintervall (WBI) gibt Auskunft über Zwischenbesamungszeiten in zeitlich verschiedenen Intervallen. Als Richtwert gilt, dass im Intervall zwischen 18 und 24 Tagen mindestens 70% der Färsen sein sollten. Bei Besamungen, die im Bereich zwischen 18 und 24 Tagen nach der Erstbesamung erfolgen, spricht man von einer zyklusgerechten Wiederbesamung.

Wie in der Tabelle deutlich wird, hat sich der Anteil der Färsen im Intervall von 18 bis 24 Tagen um 20,6 % (30.09.2018) erhöht. Dies lässt auf eine Verbesserung der richtigen Brunsterkennung schließen. Des Weiteren hat sich der Anteil von Färsen mit einem Wiederbesamungsintervall von 25 bis 90 Tagen von 45,4 % auf 28,2 % (30.09.2018) reduziert, was deutlich positiv ist. Auch dies ist auf die technische Unterstützung der Brunsterkennung zurück zu führen.

Die Gesamtträchtigkeit (GESTR) beschreibt die Anzahl der tragenden Färsen im Bestand im Verhältnis zu den lebenden Färsen. Auch hier konnte, durch den Einsatz des Brunsterkennungssystem, eine positive Entwicklung festgestellt werden (siehe Tabelle 45).

*Tabelle 45: Übersicht über die Fruchtbarkeitsauswertung im Versuchsbetrieb anhand des Fruchtbarkeitsparameters Gesamtträchtigkeit (GESTR) und Besamungsindex (BI) zum 04.09.2017 und 30.09.2018 – Betrieb 9*

Parameter	04.09.2017 (ohne Heatime)	30.09.2018 (mit Heatime)
GESTR	61,1	66,9
BI	1,7	1,7

Der Besamungsindex (BI) hat sich im Laufe der Betrachtung leicht negativ entwickelt. Der BI kennzeichnet die Anzahl der Besamungen je Trächtigkeit.

Die Anzahl der betrachteten Färsen im Verlauf deutlich erhöht, sodass im Dezember 2017 162 zur Betrachtung der Fruchtbarkeitskennzahlen herangezogen wurden.

#### 5.1.4 Betriebswirtschaftliche Bewertung der Anwendung vom SCR Heatime® HR System Betrieb 9

Zunächst wird die Anwendung des SCR Heatime® HR Systems anhand einer Deckungsbeitragsrechnung betriebswirtschaftlich betriebswirtschaftlich analysiert.

In folgender Tabelle 46 werden die gesamten Investitionskosten für die Einsetzung des SCR Heatime® HR Systems dargestellt.

Tabelle 46: Notwendige zusätzliche Investitionen in Anlagevermögen und Rechte- Betrieb 9

Investitionen	Anschaff.- Kost.(A) €	Restwert (R) €	Nutz.- dauer (N) Jahre	Sonstig. *) % von A
SCR Heatime® HR Systems, 125 Halsband-Sender	12.500		5	1%
Terminal, Antene, Trafo	5.200		10	1%
Gesamt	17.700			

Die dargestellten Kosten setzen sich zusammen aus: einem Terminal, einer Antenne, einem Trafo und 125 Sender-Halsbändern (H-LG). Die Nutzungsdauer der Halsband-Sender beträgt 5 Jahre, die des Terminals, der Antenne und des Trafos 10 Jahre.

Tabelle 47: Variable Kosten Ist-Zustand im Versuchsbetrieb 9 vor dem Einsatz des SCR Heatime® HR Systems

	Färse EKA 2016/17
Bestandsergänzung, €	346,00
Futtermittel gesamt, €	146,77
Tierarzt, Medikamente, €	11,00
Energie, Wasser, €	83,00
Besamung, €	41,00
Sonstiges, €	45,00
Variable Maschinenkosten	62,40
Variable Kosten insgesamt	735,17
Arbeitszeitbedarf, AKh	14,41

Im weiteren Verlauf des Projektes soll der Ist- Zustand der variablen Kosten dem Wirtschaftsjahr 2019/2020 (nach Abschluss) gegenübergestellt werden.

#### 5.1.5 Schlussfolgerung Betrieb 9

Die Nutzung des SCR Heatime® HR System zur Brunsterkennung führt zu deutlich besseren Ergebnissen in Bezug auf die Auswertung der Fruchtbarkeitskennzahlen. Die Verbesserung der Fruchtbarkeit führt zur positiven Entwicklung der Färse zur Milchkuh und steigert die Wirtschaftlichkeit des Betriebes.

### 5.1.6 Verwendete Quellen

*Pfeiffer, J., Gandorfer, M., Wendl, G. (2018):* Bewertung automatischer Brunsterkennung in der Milchviehhaltung, Digitale Marktplätze und Plattformen, Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, Bonn, 183

*Assheuer, J. (2018):* Färsenaufzucht: wenn, dann richtig, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Milchpraxis 03/2018, ISSN 0343-0200, DLG AgroFood medien gmbh, S. 8 - 11

## 5.2 Versuchsauswertung: Aktivitätsmessung zur Unterstützung des Fruchtbarkeitsmanagements bei Milchkühen -Betrieb 10

### 5.2.1 Problemstellung und Ziel

Das komplexe Thema der Fruchtbarkeit wird von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst und hat enormen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit von Milchviehherden. Immer wieder wird auch der Nutzen von eingesetzten Hormonen diskutiert. Im Versuchsbetrieb findet eine Anwendung der hormonellen Zyklussteuerung Ov-Synch bei der Mehrzahl der Kühe statt. Die Kühe sind zusätzlich teilweise mit Aktivitätsmessern ausgestattet.

Ziel ist es, eine Verbesserung der Gesundheits- und Fruchtbarkeitsparameter der Milchviehherde bei Reduzierung des Hormoneinsatzes und gleichzeitig gezielter Nutzung von Aktivitätsmessern zu erreichen.

### 5.2.2 Material und Methode

#### a. Versuchsaufbau und Durchführung

Im Rahmen des Projektes Precision Dairy Farming soll die Brunstbeobachtung und -erkennung mit einem technischen Brunsterkennungssystem gezielt unterstützt werden. Zunächst werden Kühe mit und ohne Aktivitätsmessern anhand der Fruchtbarkeitsparametern Zwischenkalbezeit, NRR 60/90 und Besamungsindex beurteilt und verglichen. Darüber hinaus wird der Anteil nicht tragender Kühe bei der Trächtigkeitsuntersuchung betrachtet. Hinzu kommt die Auswertung der Behandlungen mit Hormonen zur Brunstinduktion (PreSynch und OvSynch). Möglichst viele Kühe sollen anschließend mit Aktivitätsmessern ausgestattet und unter Berücksichtigung der Aktivität besamt werden. Zum Vergleich werden erneut die Fruchtbarkeitsparameter (Zwischenkalbezeit, Besamungsindex, NRR 60/90) zwischen Milchkühen mit und ohne Aktivitätsmessern analysiert.

#### b. Umfang

Der Versuch umfasst eine Tierzahl von 611 laktierende und 700 geprüften Milchkühen. 170 Milchkühe sind bereits mit Aktivitätsmessern ausgestattet. Im Rahmen des Versuches sollen möglichst viele weitere Tiere einen Aktivitätsmessern bekommen.

Folgende Leistungen wird von der Herde erreicht (Stand: 18.01.2018): Die durchschnittliche Milchmenge beträgt rund 9962kg/Tier/Jahr. Die Milch weist im Mittel einen Fettgehalt von 4,32% und einen Eiweißgehalt von 3,54% auf. Folgende Werte sind bezüglich der Fruchtbarkeit zu nennen. Die Zellzahl beträgt im Durchschnitt 241 Z/ml. Die Rastzeit liegt bei 68 Tagen, die Zwischentragezeit bei 132 Tagen und die Zwischenkalbezeit bei 102 Tagen. Es ergibt sich ein Besamungsindex von 2,8.

**c. Technikeinsatz**

- **Aktivitätsmesser – DeLaval:** Sensor zur Erfassung der Aktivität von Rindern
- **SCR Heatime® HR System:** eigenständiges System, das ein vollständiges Monitoring von Reproduktion und Gesundheit ermöglicht
- **Programm Herde:** Softwaresystem für das Management von Rinderbeständen

**d. Ablauf**

Zunächst wird eine Analyse der aktuellen Fruchtbarkeitsparameter (Zwischenkalbezeit, Besamungsindex) und der Behandlungsaufwand mit Hormonen zur Brunstinduktion mittels des Programms Herde durchgeführt. Da im Versuchsbetrieb bereits 170 Milchkühe mit Aktivitätsmessern ausgestattet sind, findet eine Analyse des Umgangs mit den vorhandenen Aktivitätsmessern und deren Daten statt. Außerdem wird die investierte Arbeitszeit betrachtet. Anschließend werden Verbesserungsvorschläge zur Nutzung der Daten angestrebt. Es folgt die Bestückung von weiteren Tieren mit Aktivitätsmessern. Am Ende werden die Fruchtbarkeitsdaten erneut analysiert und die aufgewendete Arbeitszeit geprüft. Darüber hinaus werden die Anzahl und der Effekt der Behandlungen mit Hormonen betrachtet.

5.2.3 Ergebnisse

Im innerbetrieblichen Vergleich des Fruchtbarkeitsmanagements bei Kühen mit und ohne Aktivitätsmessung wurden folgende Unterschiede festgestellt (vgl. Tabelle 48).

*Tabelle 48: Ergebnisse des Fruchtbarkeitsmanagements bei Kühen mit und ohne Aktivitätsmessung (System: DeLaval Aktivitätsmessung) innerhalb einer Milchviehherde mit 806 ausgewerteten Kühen-Betrieb 10*

Kühe	Anzahl	Zwischenkalbezeit	Besamungsindex	PreSynch-Behandlungsrate (%)	OvSynch-Behandlungsrate (%)
ohne Aktivitätsmesser	421	407	2,85	55,82%	73,44%
mit Aktivitätsmesser	143	399	2,97	49,65%	60,68%

Kühe mit Aktivitätsmessung konnten offensichtlich mit weniger Aufwand besamt werden und wiesen eine um 8 Tage kürzere Zwischenkalbezeit (ZKZ) auf. Die PreSynch-Behandlungen wurden bei 6,17% der Kühe nicht mehr notwendig. Dies entspricht 50 Kühen pro Jahr. Die OvSynch-Behandlungsrate sank um 12,76%. Dies entspricht 87 Kühen pro Jahr.

Daraus ergeben sich folgende mögliche Einsparungen (Wirtschaftlichkeitsberechnung hochgerechnet auf 806 Kühe/Jahr):

- ZKZ:  $8\text{d}/\text{Kuh} \times 2,00\text{€}/\text{Kuh} \times 806 \text{ Kühe} = 12.896\text{€}/\text{Jahr}$
- Besamungsaufwand:  $0,12 \text{ Besamungen} \times 25\text{€}/\text{Bes.} \times 806 \text{ Kühe} = 2.418\text{€}/\text{Jahr}$
- PreSynch-Kosten:  $50 \text{ Kühe} \times 6,00\text{€}/\text{Behandlung} = 300\text{€}/\text{Jahr}$   
+ Management-Arbeits-Aufwand:  $50 \text{ Kühe} \times 15 \text{ min} \times 0,25 \text{ €}/\text{min}$   
 $= 188 \text{ EUR}/\text{Jahr}$
- OvSynch-Kosten:  $87 \text{ Kühe} \times 12 \text{ EUR}/\text{Behandlung} = 1.044 \text{ EUR}/\text{Jahr}$   
+ Management-Arbeits-Aufwand:  $87 \text{ Kühe} \times 15 \text{ min.} \times 0,25 \text{ €}/\text{min}$   
 $= 326 \text{ EUR}/\text{Jahr}$

Alles in Allem ergibt sich eine Kostenersparnis mit Aktivitätsmessung von 17.172€/Jahr. Dem gegenüber stehen Kosten für die Erweiterung der Aktivitätsmessung von ca. 50€/Kuh. Bei 806 Kühen sind demnach Kosten in Höhe von 40.300€ zu tätigen. Bei einer Laufzeit von 10 Jahren wären also rund 4000€ pro Jahr aufzuwenden. Es kommen Zinskosten in Höhe von 500€ pro Jahr und ein Arbeits-Managementaufwand von 1008€ pro Jahr ( $5 \text{ min}/\text{Kuh}/\text{Jahr} \times 0,25 \text{ €}/\text{min.} \times 806 \text{ Kühe}$ ) dazu. Es entstehen Gesamtkosten in Höhe von 5.508 EUR/Jahr.

Anhand der Ergebnisse entschied der Versuchsbetrieb weitere 50 Kühe mit dem Aktivitätssensor auszustatten. Neben den 50 HR-LDn Sendern wurde der Betrieb im August 2019 mit einem Multitrafo und der Software Heatime Pro ausgestattet.

#### 5.2.4 Verwendete Quellen

Janowitz, Dr. U. (2009): Fruchtbarkeitsstörungen und hormonelle Zyklussteuerung, Milchringtag 2009, Rinder Union West, Broken

Falkenberg, Dr. U. (2011:) Was können die neuen Ovsynch-Programme? top agrar 8/20188, S. R22 - R23

### 5.3 Auswertung MobileScan-Versuch in Hinsicht auf Nutzung als Managementhilfe im Herde-Programm

#### 5.3.1 Voraussetzungen

Folgende Voraussetzungen waren im Versuchsbetrieb gegeben:

- Der Betrieb verfügt über einen sehr alten Stall
- Mit nur 6,6 MJ NEL/kg TS ist die Ration für die Milchkühe sehr gering berechnet
- Standardmäßig bekommen die Kühe nach der Abkalbung Kalzium- Boli und Energiedrink. Dies soll Festliegen und Ketosen vorbeugen
- Versuchsumfang: 5 Färsen und 6 Kühe (2.-4. Laktation), 8 Tiere beendeten den Versuch
- Abkalbungen verliefen problemlos und leicht
- Keine Behandlungen im Laufe des Versuches



- Milchmenge: 32,86 kg bis 53,67 kg (1. Milchleistungskontrolle am 30. Tag)
- Kälbergeburten zwischen dem 25.02.2021 und 01.04.2021.

### 5.3.2 Material und Methode

#### a. Versuchsaufbau und Durchführung

Ab 10.02.2021 wurden im 14-tägigen Abstand Kühe ausgewählt, deren Rückenfettdichte (RFD) mit dem MobileScan der Firma dsp-Agrosoft gemessen wurden. Zusätzlich erfolgte die Bestimmung des Gewichtes mittels eines Maßbandes. Der Versuch endete am 15.06.2021.

Die Kühe durchliefen in dieser Zeit die Phasen des Trockenstehens, der Geburt, der Früh-laktation, der Hochleistung und schließlich der Altmelker. Die RFD-Messung wurde von zwei verschiedenen Personen durchgeführt. Eine Person verwendete den MobileScan, eine andere das Maßband.

Der Versuch soll unter anderem dazu dienen, die Praxistauglichkeit, das Handling, die Robustheit, die Funktionssicherheit sowie Einsatzmöglichkeiten des MobileScan von dsp- Agrosoft zu testen.

#### b. Umfang

Der Versuch umfasste elf Kühe, neun reinrassige Holstein Friesian-Kühe und in zwei Kreuzungstiere (Holstein-Friesian und Jersey).

#### c. Technikeinsatz

Der Versuch wurden mit Hilfe des Mobile Scan von dsp-Agrosoft, Ultrasonic Animal Computer GmbH durchgeführt. Das Gerät dient als tragbarer, stalltauglicher Tablet-PC mit elektronischer Tieridentifikation und Ultraschallscanner mit Messfunktion.

Folgende Daten können mittels des MobileScans erfasst werden: Rückenfettdicke (RFD), Body Condition Score (BCS) und Gewicht. Das Gerät soll stationär und mobil verwendbar sein und ist mit Erfassungs- und Auswertungssoftware ausgerüstet. Es gibt außerdem die Möglichkeit andere Software unter Windows zu nutzen.

Die Anwendung des MobileScans ist einfach. Nach dem Anfeuchten des Gerätes mit handelsüblichem Rapsöl wird der Scanner ohne Druck auf die zwischen Hüft- und Sitzbeinhöcker liegende Messstelle gelegt. Essenziell für einen aussagekräftigen Wert ist der ruhige Stand der Kuh und ein stetiger Kontakt zum Körper des Tieres. Nach der Messung kann der entsprechende Wert ausgesucht und gespeichert werden.



Abbildung 11: MobileScan

Das Gerät umfasst folgende technische Daten:

- **Maße:** 323\*224\*40 mm
- **Gewicht:** 3800 g
- **CPU:** Celeron J 1900 Quadcore:
- **Memory:** Onboard 4 GB DDR3
- **Festplatte:** 256 GB SSD, mSATA
- **Grafik:** Intel onboard, Shared VRAM
- **Display:** 11,4“, 1024\*786, Touchscreen
- **Anschlüsse:** USB 2.0, RFID-Antenne, Ladegerät, Ultraschallsonde
- **Kommunikation:** WLAN, Bluetooth
- **Betriebssystem:** Windows 7/10

Zur Ausstattung des MobileScans gehören eine Linear-Sonde, eine RFID-Antenne, ein Zusatzakku, ein Ladegerät und ein Tragegurt. Das Gerät ist mit folgenden Anschlüssen versehen: Einschalter, Netz- und Akkuanschluss, Ultraschallsonde, RFID-Antennenanschluss, USB-Anschluss, Verriegelung, Sondenstecker.

### 5.3.3 Ergebnisse

#### a. Handhabung des Gerätes

Das Handling im Stall ist gut. Durch das Gurtsystem wird ein hoher Tragekomfort und eine optimale Beweglichkeit für Personen aller Größen gewährleistet. Zudem ist das Gerät, auch bei überraschenden Kuhbewegungen stoßsicher und wird nicht durch die Stallluft beeinträchtigt. Der Akku reicht, bei entsprechend hohem Daten-Volumen, für mehrere Stunden. Dennoch traten Probleme während des Versuchs auf. Unter anderem erfolgte eine verzögerte Reaktion des Touchscreens bei Bedienung mit öligen Fingern. Außerdem war es beim Abruf der Einzeltierdaten nicht möglich mit dem Pfeil bis zum Ende zu gelangen. Hierfür musste die Funktion des Scrollens verwendet werden.

Die erfassten Werte zeigen eine große Varianz. Diese ist nur teilweise auf die unterschiedliche Entwicklung der Rückenspeckdicke bei den Tieren zurückzuführen. Der RFD-Wert wird durch die Entscheidung der messenden Person beeinflusst und ist demnach subjektiv. Eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse ist nur gegeben, wenn immer dieselbe Person die Messung durchführt. Dieses Problem betrifft alle Scangeräte und alle Tierarten. Ein im Gerät

integrierter Algorithmus, der anhand der Eindringtiefe des Ultraschalls und der sich daraus ergebenden Bilddarstellung einen eindeutigen Wert anzeigt, würde Abhilfe schaffen. Die Subjektivität der Einschätzung wäre gegeben und das Mobile Scan-Gerät der dsp-Agrosoft somit praxistauglicher. Nach Aussage der Techniker ist eine Weiterentwicklung derzeit nicht möglich.

#### **b. Nutzbarkeit für Landwirte**

Das Gerät bietet eine Vielzahl von Möglichkeiten der Messung und Erfassung von Daten. Zudem können Ergebnisse durch eine Vielzahl von unterschiedlichen mobilen Scannern mit und ohne automatische Datenerfassung kombiniert werden. Mit Hilfe verschiedener Arbeitsversionen bietet das Gerät die Möglichkeit Problemtiere anzuzeigen und die Bedingungen zu erleichtern. Eine problemlose Verbindung mit der HIT-Datenbank und dem Herde-Programm (inkl. Import- und Exportfunktion) ist vorhanden. Alle Ergebnisse können sowohl als Datei als auch in Druckversion erstellt und gesendet werden. Eine Audiofunktion zur Datenaufnahme und Datensicherung während des Scans ist möglich.

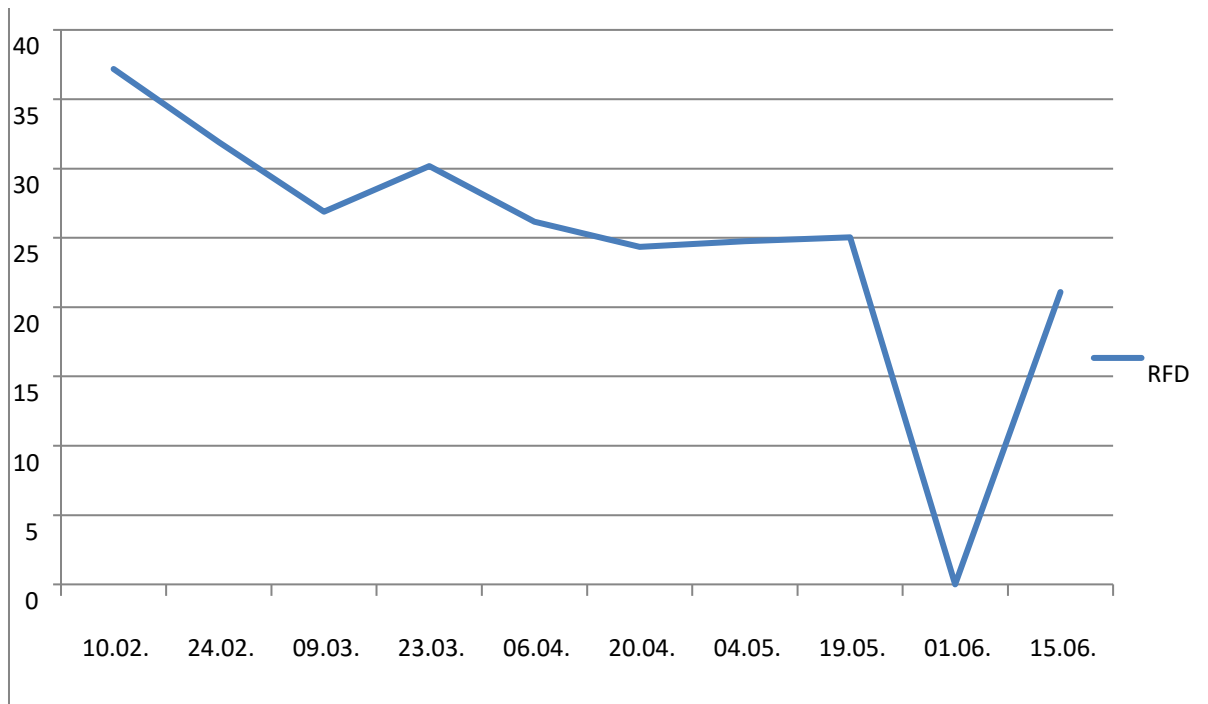
#### **c. Auswertung der RFD Messungen**

Im Rahmen des Versuchs konnte eine durchschnittliche Rastzeit (Abstand Geburt zur 1. Besamung) von 78 Tagen festgestellt werden. Die Schwankungsbreite betrug hier 45 bis 144 Tage. Die Zwischentrage- bzw. Güstzeit (Abstand zwischen Geburt und Trächtigkeit) betrug 116,8 Tage mit einer Schwankungsbreite von 69 bis 138 Tagen. Es konnte weiterhin ermittelt werden, dass die Milchleistung der Kühe bis zu dem Punkt der erfolgreichen Besamung um 19,7% absank und auch die Rückenfettdicke um 29,75% abfiel. Unter Berücksichtigung der oben angegebenen speziellen betrieblichen Situation (insbesondere der Einphasenfütterung bei den milchgebenden Kühen) spielt dies eine große Rolle bei der potentiellen Vorhersage des optimalen Besamungszeitpunktes. Im Normalfall (Fütterung mehrerer leistungsbezogener Rationen) könnten die Ergebnisse dafür genutzt werden, die Fütterung optimaler zu gestalten und das Management besser zu unterstützen.

Tabelle 49: Gesamtergebnisse der RFD-Messung und Gewichtserfassung je Kuh und Tag

	10.2. RFD/kg	24.2. RFD/kg	09.03	23.3. RFD/kg	6.4 RFD/kg	20.4. RFD/kg	4.5. RFD/kg	19.5. RFD/kg	01.06. RFD/kg	15.06. RFD/kg
<b>287</b>	22,3/-	22,7/-	19,7- /543	13,7/497	27,3/567	18,6/530	28,1/560			
<b>293</b>	22,1/-	23,4/-	15,5/660	23,6/734	24/734	23,4/706	19,8/755	22,3/730	-/730	20//700
<b>341</b>	44,7/-	43,2/-	44,9/840	45,9/840	38,1/820	31,5/820	28,7/820	26,8/815	-/805	23,7/810
<b>339</b>	49,2/-	36,6/-	36,3/830	39,8/773	26/802	36,4/800	28,1/802	22,3/805	-/805	28,2/802
<b>340</b>	54/670	35,7/-	36/-	28,2/475	23/500	15,1/454				
<b>149</b>	28,5/-	31,4/-	29,1/763	24,5/715	23/763	17,8/724	31,5/710	24/734	-/720	15,6/715
<b>185</b>	46,4/-	37,4/-	32,3/706	29/687	-/789	24,5/795	24,2/710	19,2/685	-/710	18,2/710
<b>221</b>	32,3/-	30,5/-	26,8/800	21,8/743	24/768	18/802	23,7/808	17,6/802	-/795	18,3/785
<b>245</b>	25,2/-	23,4/-	27,6/750	32,3/715	23,1/740	27,3/810	36/730	30,3/706	--/788	22,1/800
<b>243</b>	51,4/-	34,2/-	7,7/773	32/802	28,2/810	28,8/802	22,7/806	32/810	-/770	26,4/675
<b>260</b>	32,9/-	32,3/-	19,8/670	27,6/667	24,8/706	26,4/715	26,6/692	30,8/700	-/700	22,8/700

Wie in Tabelle 49 ersichtlich wird, sind tierindividuell große Unterschiede zu verzeichnen, sowohl hinsichtlich der RFD als auch hinsichtlich Gewichts. Ursache dafür wird unter anderem sein, dass milchgebenden Kühen im Betrieb nur eine Ration gefüttert. Aufgrund des kleinen Bestandes und der Räumlichkeiten und Gegebenheiten ist dies nicht anders möglich. Des Weiteren weist die Rasse Holstein-Frisian, trotz des hohen Durchzüchtungsgrades, eine gewisse Einzeltiervariabilität auf. Die Leistung einer solchen Kuh beträgt im Durchschnitt von 10914 kg Milch je Kuh und Jahr sowie 750 Fett-Eiweiß-Kilo (LKV, 2020).



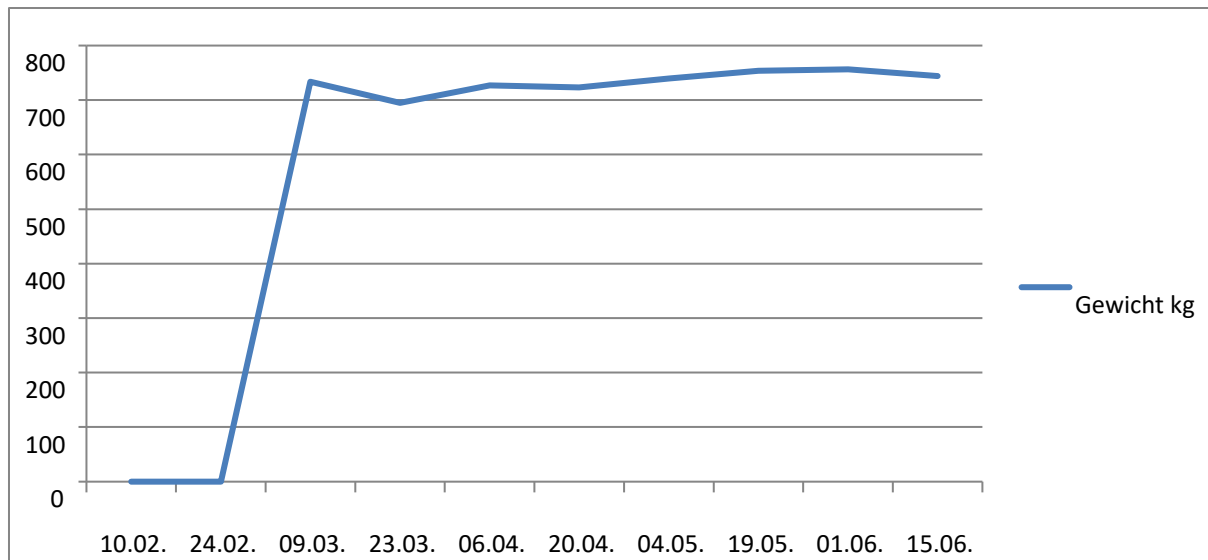
Grafik 23: Darstellung der durchschnittlichen RFD-Messwerte im Versuchszeitraum

In Grafik 23 wird die Verringerung der RFD im Verlaufe der Messung sichtbar. Da, wie bereits erwähnt, alle Tiere mit der Trockensteherphase begannen, war dies zu erwarten. Das Körperfett der Tiere wurde im Verlaufe der Laktation zur Energiegewinnung und Milchleistung eingesetzt. Dieser Aspekt ist erwünscht und soll durch diesen Versuch und nachfolgende Entwicklungen optimiert werden. Dem Landwirt soll Hilfe im Management geboten werden.

Der Einstiegswert der RFD (37,18 mm) ist ungewöhnlich hoch, was auf die Fütterung zurückzuführen ist. Dennoch ist, nach Aussagen des Betriebsleiters, die Ketose- und Azidoseproblematik sehr gering. Bedingt wird dies, unter anderem, durch die gute Genotyp-Umweltinteraktion der Holstein Friesian Kühe. Der Endwert von 21,1 mm befindet sich im Erwartungshorizont. Der gewünschte RFD-Wert bei HF-Kühen liegt zwischen 20 und 25 mm. Das Absinken der RFD entspricht hier einem Abschmelzen von 43,3% Körperfett in 5 Monaten. Bei durchschnittlich 100 kg Körperfett je Kuh sind dies 43,3 kg.

Ab dem 19.05.21 waren die beiden Kreuzungstiere aufgrund von Schlachtung nicht mehr Teil des Versuchs. Obwohl die Kreuzungstiere ein etwas höheren Fettanteil als die reinrassigen Holstein-Friesian haben beeinflusst der Wert auf die Aussage nur geringfügig.

Am 01.06.21 traten technische Probleme auf. Eine Speicherung der RFD-Werte blieb aus, weshalb nur die Gewichte erhoben werden konnten.



Grafik 24: Durchschnittsgewicht der Kühe im Versuchszeitraum

Im Verlauf des Versuchs konnten im Hinblick auf das Gewicht nur geringe Veränderungen wahrgenommen werden. Dies kann mehrere Gründe haben. Zum einen standen die Tiere unterschiedlich still und beeinflussten so die Gewichtsmessung. Zum anderen waren ab dem 19.05.21 waren die zwei Schlachtkühe (ca. 500 kg) nicht mehr im Bestand, so dass das Gewicht bei den letzten drei Messungen höher war. Weiterhin kommt es in der Spätlaktation bei den Kühen natürlicherweise wieder zu einem Gewichtsaufbau.

Es folgt nun eine Einzelbeurteilung der Kühe.

Kuh 287 und Kuh 340 - Die Tiere wurden während des Versuchs, weshalb keine Analyse möglich war.

Kuh 293 - Es konnte eine relativ stabile Rückenspeckdicke und ein stabiles Gewicht bis zur Abkalbung erhoben werden. Im Anschluss an die Abkalbung nahm die Kuh moderat an RFD und Gewicht ab. In Folge der Besamung mit sofortiger Trächtigkeit kam es zu einer Milchmengenreduktion (90 d p.P.).

Kuh 341 – Sie wies vor der Kalbung ein recht hohes Gewicht und eine sehr hohe RFD auf. Nichtsdestotrotz verlief die Kalbung am 03.03. problemlos. Anschließend wurde die RFD bis zum Versuchsende deutlich abgebaut. Der Gewichtsverlust hingegen war eher moderat und geringer als bei der RFD. Auch in diesem Fall führte die Besamung mit sofortiger Trächtigkeit zu einer raschen Milchmengenreduktion.

Kuh 339 – Vor der Abkalbung am 25.02. konnte auch hier eine hohe RFD festgestellt werden. Die Abkalbung war leicht und im Anschluss kam es zunächst zu einen moderaten und zum Ende hin einem deutlichen Abfall der RFD. Hinsichtlich des Gewichtes traten kaum Veränderungen auf. Ein Milchleistungsabfall war erst nach der Besamung mit sofortiger Trächtigkeit zu beobachten.

Kuh 149 – Das Tier wies eine sehr hohe Milchleistung auf. Nach der ersten Besamung folgte ein Milchmengeneinbruch von 15 kg. Nach 17 Tagen konnte Umrindern beobachtet werden.

Es folgte eine zweite Besamung mit sofortiger Trächtigkeit sowie gleichzeitiger Milchleistungssteigerung um 8 kg. Die RFD fiel nach der Kalbung stark ab, bis zum Ende auf fast die Hälfte des 1. Messwertes. Zunächst könnte eine Einschmelzung von Körperfett mit hoher Milchleistung wahrgenommen werden (keine Ketose). Im weiteren Verlauf brach die Milchleistung ein, da kein Körperfett mehr eingeschmolzen werden konnte und die Futteraufnahme zu gering war. In Folge einer höheren Futteraufnahme sowie der Erholung Milchleistung wurde die Kuh nach der zweiten Besamung erneut trächtig.

Kuh 185 – In diesem Fall wurde eine kontinuierliche Abnahme der RFD nach Kalbung bis zum Versuchsende erfasst werden. Zudem reduzierte sich das Gewicht bis zum Ende des Versuchs deutlich. Die Milchleistung brach kaum ein und war am 30., 60. und 90. Tag fast gleich. Eine erneute Besamung erfolgte erst nach 144 Tagen.

Kuh 221 – Auch hier nahm die RFD von Versuchsbeginn bis Versuchsende kontinuierlich ab. Das Gewicht hingegen blieb über den gesamten Versuchszeitraum etwa gleich. Eine Besamung erfolgte erst nach 132 Tagen (Umrindern nach 21 Tagen). Daraus resultierte eine niedrige RFD und eine hohe Milchleistung, welche aber mit starker Persistenz abfiel (etwa 1 kg je Woche). Die kann durch Einschmelzung des Körperfetts und einer zu geringen Futteraufnahme erklärt werden.

Kuh 245 – Die Auswertung dieses Falls gestaltete sich schwierig. Im Verlauf traten große Schwankungen bei RFD und Gewicht auf. Zudem konnte ein zweimaliges Umrindern (teilweise azyklisch) beobachtet werden. Es wurde eine Rastzeit von 66 Tagen und eine Zwischentragezeit von 138 Tagen erhoben. Die Milchmenge sank vom 30. Tag p P zum 90. Tag p P um 12 kg.

Kuh 243 – Der RFD –Wert sank (mit Schwankungen) vom Versuchsanfang bis zum Versuchsende stetig ab. Ein deutlicher Abfall des Gewichtes konnte erst bei der letzten Messung festgestellt werden. Die Milchleistung war bei allen Milchleistungsprüfungen stabil. Aufgrund des Verlustes der Kuh am Versuchsende erfolgte keine erneute Besamung.

Kuh 260 – Im Allgemeinen veränderte sich die RFD gering im Vergleich zu anderen Tieren. Ebenso konnten nur geringe Gewichtsschwankungen wahrgenommen werden. Das Tier wies bis zum 60. Tag p.P. eine hohe Milchleistung auf. Anschließend wurde ein Abfall um 10 kg bis zum 90. Tag p.P. festgestellt. Nichtsdestotrotz erfolgte eine Besamung nach 48 Tagen mit sofortiger Trächtigkeit.

#### 5.3.4 Fazit

Der MobileScan der Firma dsp-Agrosoft erfüllt die Erwartungen für den Praxiseinsatz in hohem Maße. Durch die Fülle der Funktionen und Möglichkeiten ist der Einsatz in verschiedenen Konstellationen denkbar. Einige genannte Probleme, wie die Funktion des Touchscreens mit öligen Fingern sind keine Gerätemängel, sondern auf die Verringerung der Fingerreibung zurückzuführen. Durch erwerbzbare Fingerlinge kann dieses Problem leicht gelöst werden. Erwähnt wurde es aber trotzdem, da es den Arbeitsablauf verlangsamt. Dies gilt auch für das Nichterreichen der letzten Daten, was sicherlich kein ständiger Fehler, sondern ein Mängel des Versuchsexemplars war.

Die Messung der Rückenfettdicke von Milchkühen kann ein sehr gutes Hilfsmittel für das Management sein. Durch die Kontrolle der Abschmelzung des Fettdepots während der Laktation und auch des Wiederaufbaus in der Altmelker- und Trockensteherphase kann im Laufe des Jahres regulierend eingegriffen werden. Die ermittelte Menge von 43,3kg Körperfett entspricht einem Futterwert von 1039,2 MJ NEL. Die Überprüfung des Auf- und Abbaus von Körperfett kann sowohl bei der ganzjährigen Produktionsgestaltung als auch beim Gesundheitsmanagement helfen. Wenn es gelingt die Messung regelmäßig durchzuführen und mit anderen Managementaufgaben zu verbinden ist eine Zeitersparnis und deutliche Vereinfachung der Arbeit möglich.

#### 5.3.5 Verwendete Literatur

Untersuchung zur ultrasonografischen Messung der Rückenfettdicke und Rückenfettdickeveränderung von Milchkühen während der Trockenstehphase und der Laktation (Jean Alexander Kupsch, Technische Universität Berlin 2006)



## 6 Datenverarbeitung/ Controlling/ Prozessqualität

Zu diesem Teilbereich des Projektes gehören die Untersuchungsgegenstände:

- Keenan Mech Fiber 400 Futterverteilmwagen
- Tiergerechtheitsindex- Auswertung der Haltungsbedingungen
- Datenanalyse nach einem Fütterungsversuch zur Senkung der Methanausscheidung
- Controlling Fruchtbarkeit nach Einführung der neuen Herdeplus-Software

### 6.1 Literaturübersicht

Eine ausführliche Darstellung zum Stand des Wissens ist derzeit noch in Arbeit.

### 6.2 Einsatz eines neuen Futtermischwagens- Betrieb 11

#### 6.2.1 Problemstellung und Ziel

Die Futterbereitung mit einem gezogen Futtermischwagen ist äußerst arbeitsaufwendig. Zum Beladen wird ein zusätzlicher Frontlader benötigt, um die verschiedenen Komponenten von den Siloanlagen zum Futterwagen zu fahren. Hinzu kommt, dass die Homogenität in der Ration nicht gewährleistet werden kann. Die Futterqualität der Silagen wird, durch die Entnahme mit der Greifzange und der so vergrößerten Oberfläche, verschlechtert.

Ziel ist es, durch den Einsatz eines neuen selbstfahrenden Futtermischwagens die Arbeitszeit zu reduzieren und die Qualität der Futtermittel, sowie die Homogenität der Ration zu verbessern.

#### 6.2.2 Material und Methode

##### a. Versuchsaufbau und Durchführung

Lohnkosten sind in den meisten Betrieben der größte Kostenfaktor. Im Rahmen einer 24-stündigen Arbeitszeitanalyse wird die benötigte Zeit in den einzelnen Arbeitsbereichen ermittelt. Dabei werden unter anderem in Hinblick auf die Fütterung alle Arbeitsgänge exakt dokumentiert und ausgewertet. So lassen sich Schwachstellen und Einsparpotentiale ermitteln.

Kühe, als Wiederkäuer, sind auf die Aufnahme von ausreichend Faser angewiesen um eine gesunde Pansentätigkeit zu gewährleisten. Daraus resultiert eine hohe Milchleistung, sowie eine gute Tiergesundheit. Bei eingeschränkter Wiederkauaktivität und Speichelproduktion kommt es zu einer ungenügenden Abpufferung der flüchtigen Fettsäuren und somit zum Absinken des pH-Wertes im Pansen. Mittels Schüttelproben soll die Homogenität und Partikelgröße des Futters ermittelt werden, um Rückschlüsse über eine gute Futterbereitung zu ziehen. Dieser Versuch umfasst jeweils 10 Stichproben einer Ration, welche an verschiedenen Stellen des Futtertisches unmittelbar nach der Vorlage der Futtermischung genommen werden. Die Verteilung der strukturwirksamen Komponenten sollte hinsichtlich der einzelnen

Siebfraktionen an den verschiedenen Stellen in etwa gleich groß sein. Durch MLP-Daten, welche monatlich erfasst werden, können Rückschlüsse im Hinblick auf die Partikellänge im Futter und somit auf die Zubereitungsqualität gezogen werden. Der Wert des Struktur mangels, welcher in den Laktationsphasen 31.-100. Tag, 101-200. Tag und 201. Tag bis zum Ende der Laktation erfasst wird, ist ein passender Parameter. Der absinkende Struktur gehalt wird über den absinkenden Fettgehalt signalisiert. Dieser wird vordergründig durch den Überschuss an leicht löslichen Kohlenhydraten bedingt.

#### **b. Umfang**

Der Versuch umfasst alle adulten Rinder im Betrieb (Ø 1700 Tiere). Folgende Voraussetzungen sind im Betrieb gegeben:

- Milchmenge [kg/Tier u. J]: ca. 9.688
- Fett [%]: 3,86
- Eiweiß [%]: 3,29
- Zellzahl [somatische Zellen/ml]: 202.690

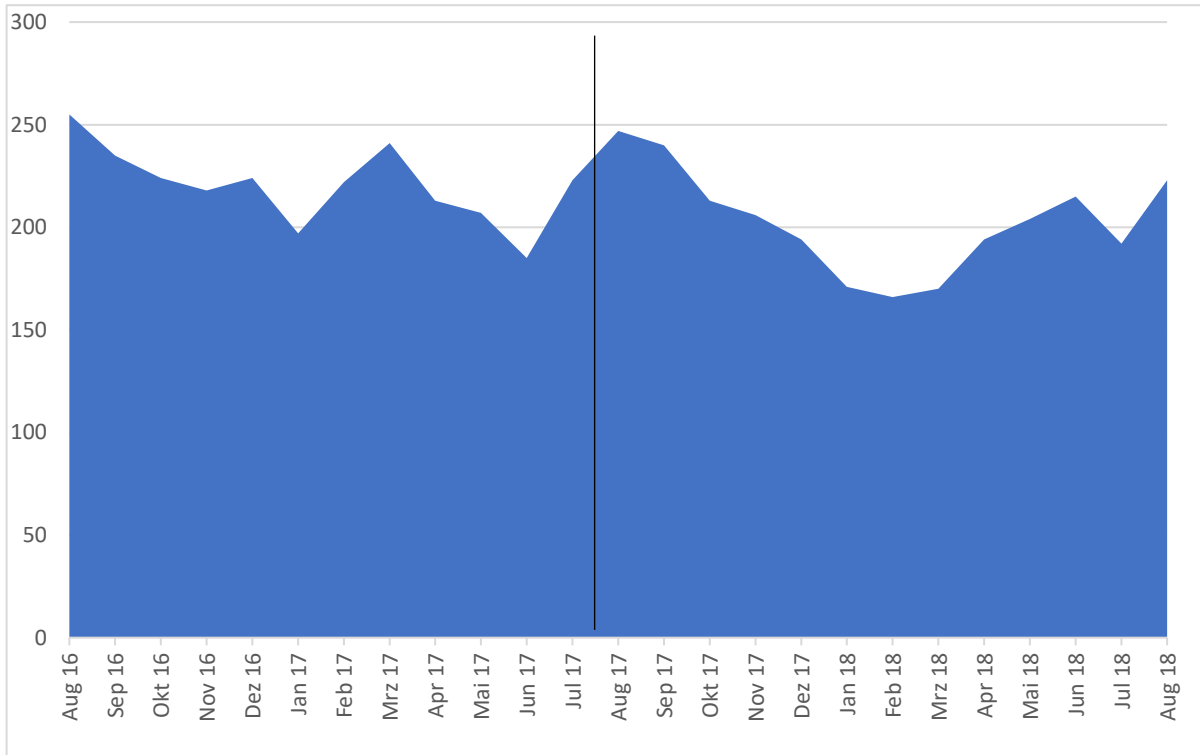
#### **c. Technikeinsatz**

- Keenan Mech Fiber 400 Futterverteilwagen gezogen von John Deere 7810  
Gezogener Futtermischwagen mit Paddelmischer.  
Volumen: 28 m<sup>3</sup>
- RMH TurboMix 28 Silver selbstfahrende Futtermischwagen  
Selbstfahrende und befüllende Futtermischwagen mit zwei vertikaler Mischnecken.  
Volvo-Penta TAD, 6 Zyl., TIER IV-Final, Fräsebreite: 200 cm. Volumen: 28 m<sup>3</sup>
- Programm Herde zur Auswertung der MLP- Daten  
Das Programm Herde ist ein Softwaresystem für das Management von Rinderbeständen von der Firma dsp-Agrosoft
- Futterschüttelbox  
Futterschüttelbox Typ KXX-030 bestehend aus zwei Siebkästen und einem rollbaren Untersatz

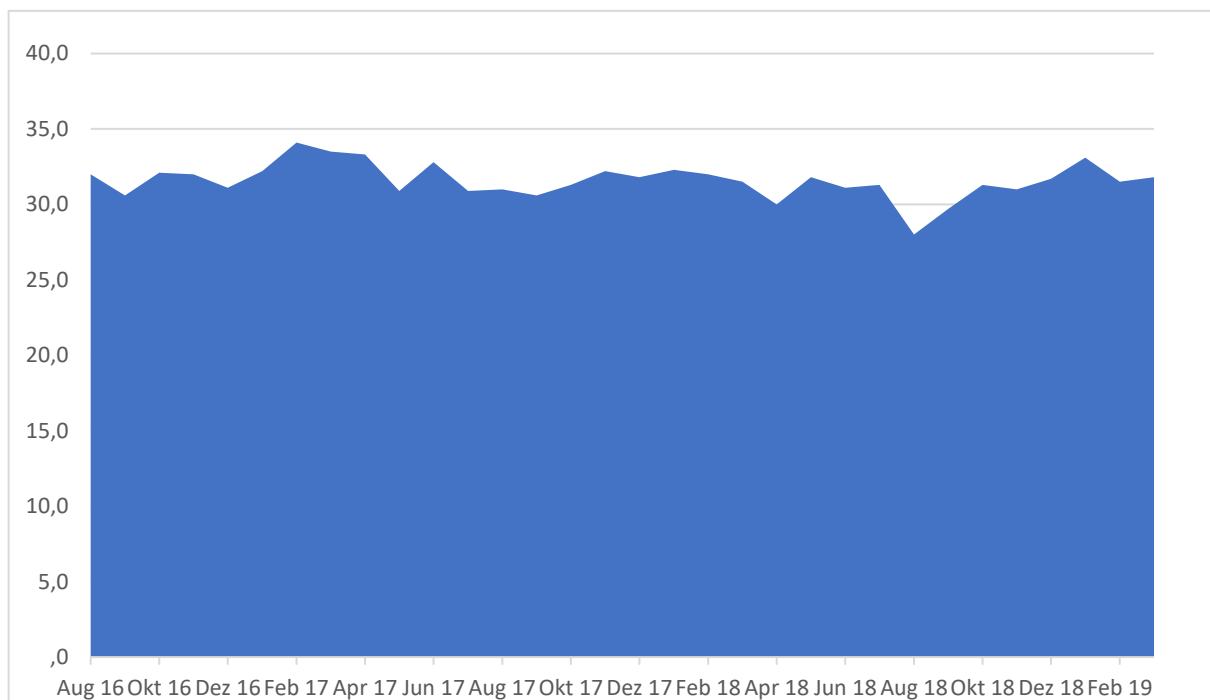
#### **d. Ablauf**

Es sollen Arbeitszeit und Arbeitsabläufe vor und nach der Anschaffung eines neuen Futtermischwagens ermittelt und bewertet werden. Um dies umzusetzen werden unter anderem 10 Stichproben mittels einer Futterschüttelbox, vor und nach der Anschaffung eines neuen Futtermischwagens, analysiert. Zudem soll der Struktur mangel für den Zeitraum von einem Jahr, vor der Anschaffung eines neuen Futtermischwagens, mittels der MLP-Daten ausgewertet werden. Es erfolgt eine monatliche Kontrolle der Struktur mangel-Daten. Schließlich werden die erhobenen Parameter verglichen und beurteilt.

### 6.2.3 Ergebnisse

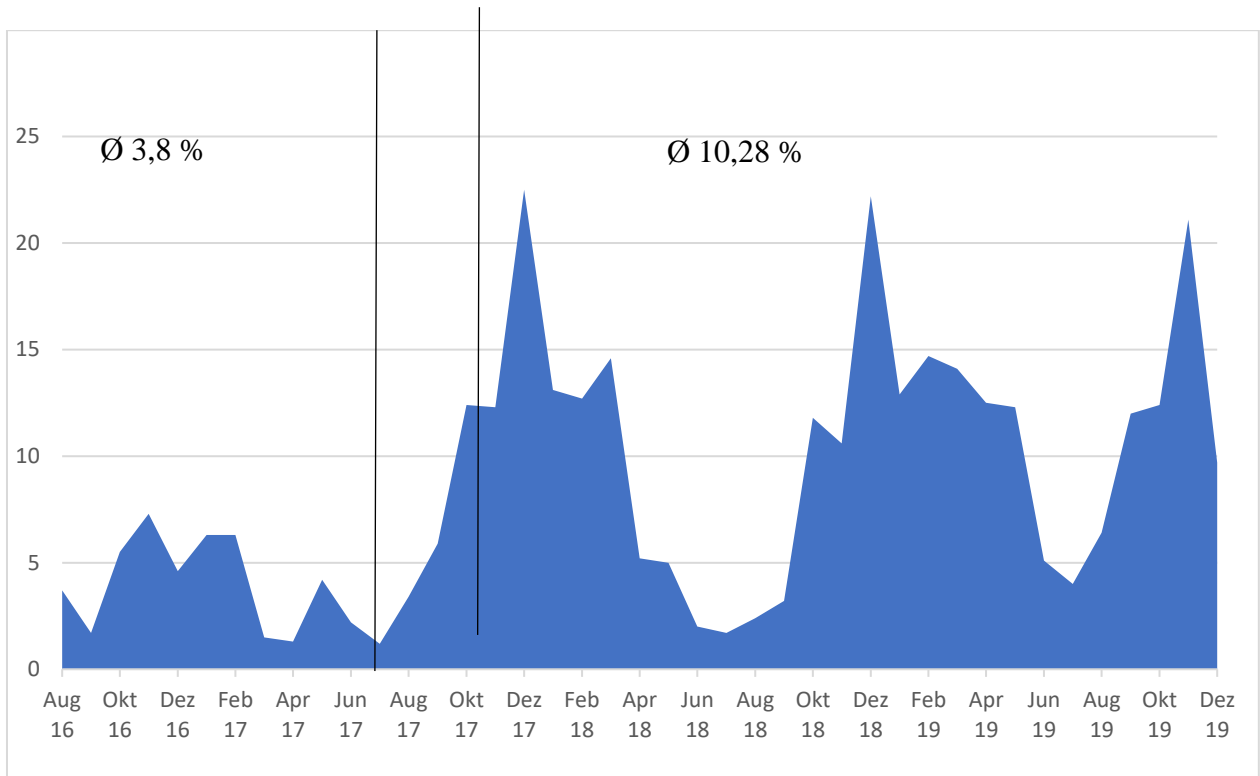


Grafik 26: Zellzahl in 1.000- Betrieb 11

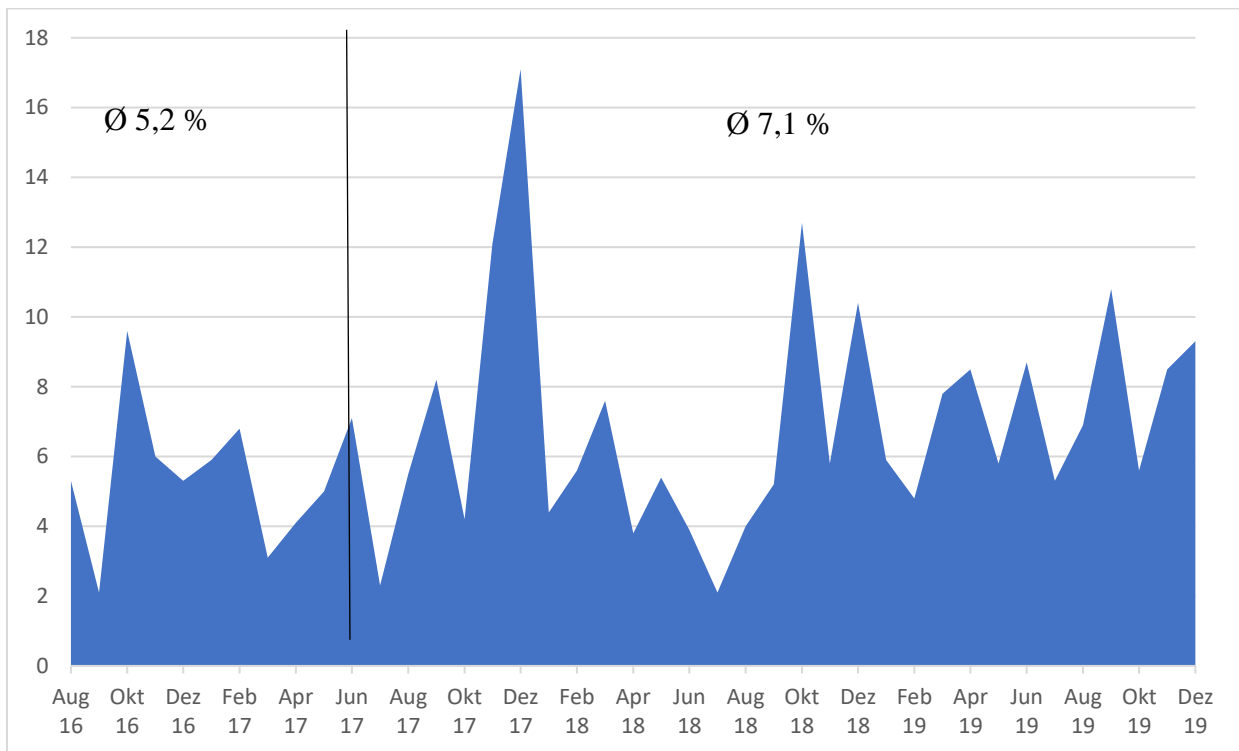


Grafik 25: Mkg Melkdurchschnitt- Betrieb 11

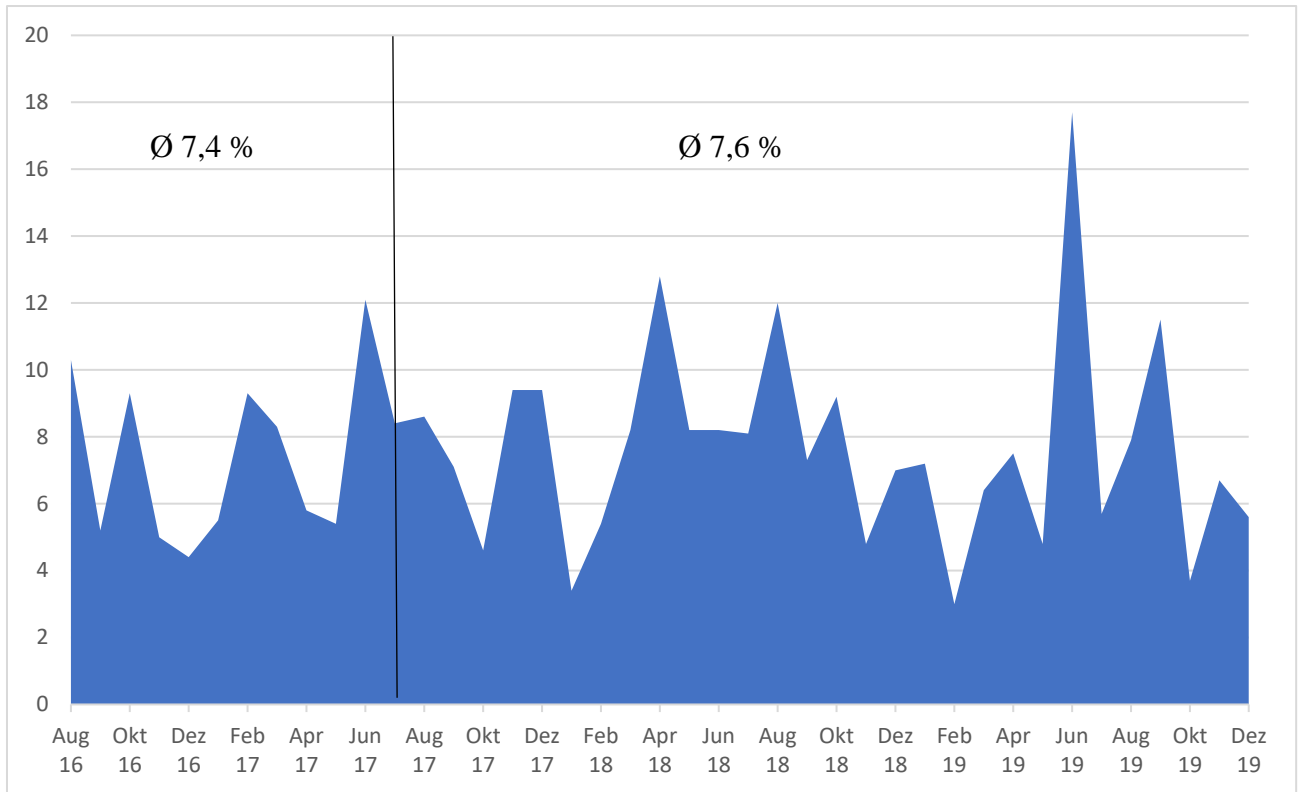
Die Einführung des Futtermischwagens im August 2017 ist zur besseren Übersicht mit einem Trennstrich gekennzeichnet. Für die Grafiken erfolgten noch keine ausführlichen Interpretationen.



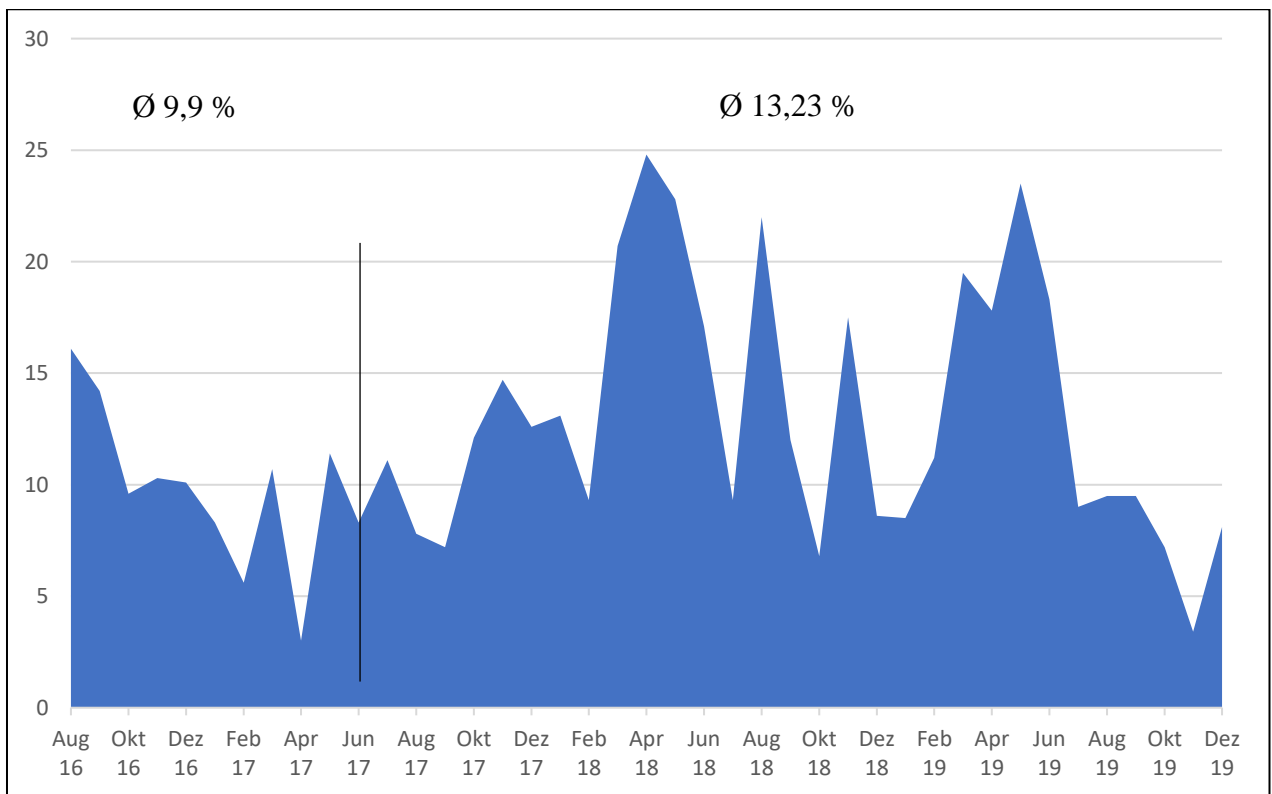
Grafik 27: Strukturmangel 1.-100. Laktationstag- Betrieb 11



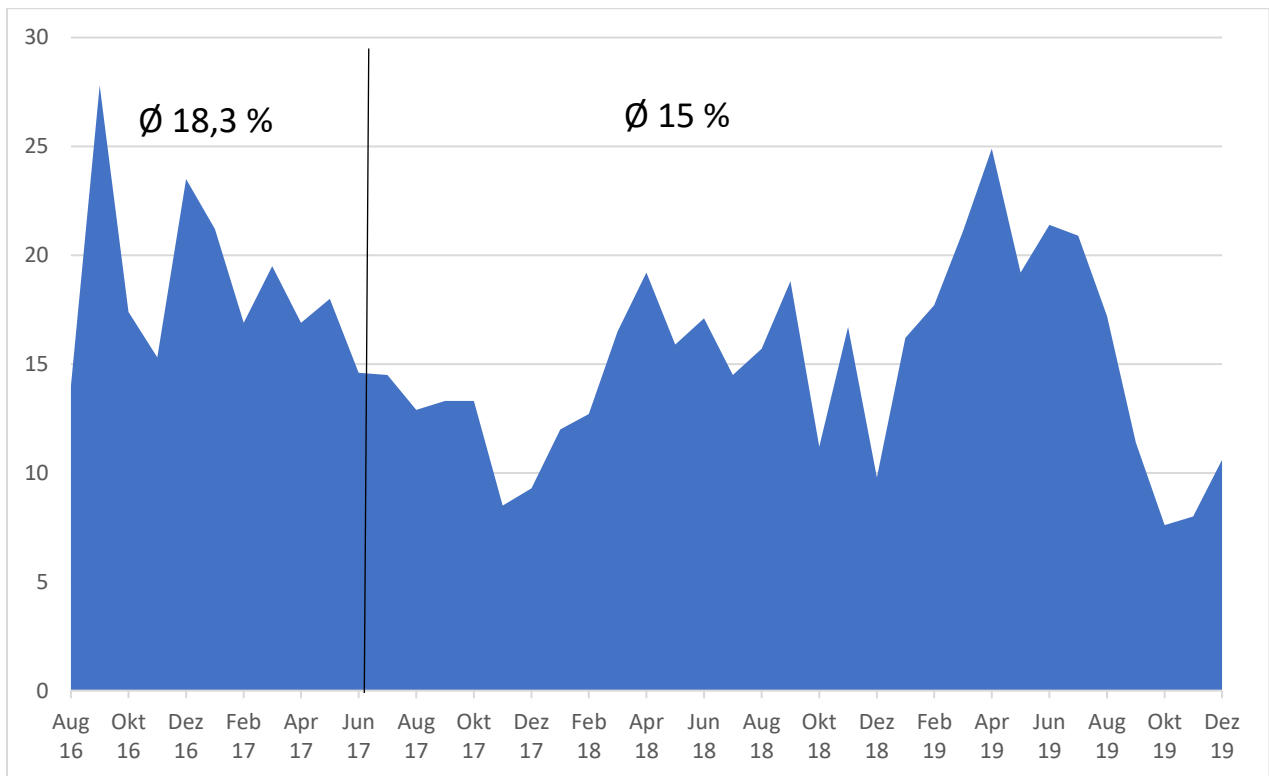
Grafik 28: Strukturmangel 101.-200. Laktationstag- Betrieb 11



Grafik 29: Strukturmangel 201. Laktationstag bis Ende der Laktation-Betrieb 11



Grafik 30: Ketose/ Leberverfettung 1.-30. Laktationstag-Betrieb 11



Grafik 31: Energiemangel 31.-100. Laktationstag- Betrieb 11

## 6.3 Tiergerechtheitsindex (TGI)- Analyse und Auswertung der Haltungsbedingungen

### 6.3.1 Problemstellung und Ziel

Das Thema Tierwohl und Tiergerechtigkeit nimmt eine immer größer werdende Bedeutung innerhalb der Bevölkerung ein. Verbraucher beurteilen gekaufte Lebensmittel unter anderem anhand dieser Parameter. Der Tiergerechtheitsindex (TGI) ist eine bewährte Methode zur Bestimmung der Tiergerechtigkeit bzw. des Tierwohls. Er wurde 1985 von Professor Bartussek vom Lehr- und Versuchszentrum Raumberg-Gumpenstein, Irching (A) entwickelt. Der TGI unterteilt die Bewertung der Tiergerechtigkeit in fünf Einflussbereiche:

- Bewegungsmöglichkeit
- Sozialkontakt
- Bodenbeschaffenheit
- Licht/Luft
- Betreuungsintensität

In der Praxis findet der TGI seit vielen Jahren umfangreiche Anwendung. Ziel des TGI ist es Schwachstellen im Haltungssystem aufzudecken. Es werden Punktesummen je Einflussbereich ermittelt, sowie eine Gesamtpunktzahl für den jeweiligen Betrieb.

Im Rahmen des Projektes Precision Dairy Farming (PDF) wurden, mit Hilfe des TGI, Erhebungen und Bewertungen der aktuellen Tiergerechtigkeit durchgeführt. Anhand eines multifaktoriellen

Punktesystems lässt sich Rückschlüsse für Verbesserungen und Änderungen der Tiergerechtigkeit erzielen. Im ersten Projektjahr 2018 und im Projektjahr 2021 wurden auf 11 Praxisbetrieben jeweils eine Erhebung des TGI vorgenommen. Des Weiteren wurde je eine Bewertung der Tiergerechtigkeit in fünf Referenzbetrieben durchgeführt.

### 6.3.2 Material und Methode

#### a. Versuchsaufbau und Durchführung

In den Betrieben wurde ein Bewertungssystem (entsprechend der TGI 35-L) angewandt und jeder Bereich mit einem Punktsystem bewertet. Die Beurteilungen wurden immer von der gleichen Person durchgeführt.

Als nicht zu unterschreitende Mindestanforderungen gelten die gesetzlichen Regelungen.

Da die Bedingungen niemals identisch sein können, werden im Rahmen des Punktsystems Ausgleichs zwischen den jeweiligen Einzelbewertungsgruppen in den Betrieben geschaffen, welche am Ende zu einer Gesamtzahl und einem Ranking führen.

#### b. Umfang

Für alle 11 Projektbetriebe wurde der TGI zweimal erfasst (2018 und 2021). In den fünf Referenzbetrieben wurde der TGI einmal erfasst.

### 6.3.3 Ergebnisse

#### a. Projektbetriebe

In der folgenden Tabelle werden die Ergebnisse der Erhebung des TGI nach Einflussbereichen für die 11 Projektbetriebe im Jahr 2018 und 2021 dargestellt.

Tabelle 50: Ergebnisse der Erhebung des Tiergerechtheitsindex nach Einflussbereich von den 11 Betrieben des Projektes Precision Dairy Farming aus dem Jahr 2018 und 2021

Betrieb-Nr.	Tiergerechtheitsindex (TGI) - Einflussbereiche									
	Bewegungsmöglichkeit [max.10,5 Punkte]		Sozialkontakte [max.10 Punkte]		Bodenbeschaffenheit [max. 8 Punkte]		Licht/Luft [max.9,5 Punkte]		Betreuungsintensität [max.8 Punkte]	
	2018	2021	2018	2021	2018	2021	2018	2021	2018	2021
1	2,5	4,0	3,0	4,0	3,5	3,5	2,0	4,0	3,0	5,5
2	4,5	4,5	4,5	4,5	2,5	2,5	4,5	5,0	3,0	3,0
3	2,0	4,5	3,5	4,0	2,0	3,5	3,0	3,0	4,5	5,5
4	3,5	3,5	3,0	3,0	4,0	4,0	2,0	2,0	3,5	3,5
5 (6)	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	4,5	3,5	4,5	5,0	6,0
7	4,5	5,5	3,5	5,5	5,5	7,0	4,0	4,0	6,0	6,0
8	6,5	6,5	6,0	6,0	6,5	6,5	4,5	4,5	4,5	4,5
9	5,5	5,5	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	6,0	6,0
10	3,5	3,5	3,5	3,5	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	3,5
11	4,0	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,0	6,0

Die folgende Tabelle zeigt die im Mittel aller 11 Projektbetriebe erreichten Werte je Einflussbereich des TGI.

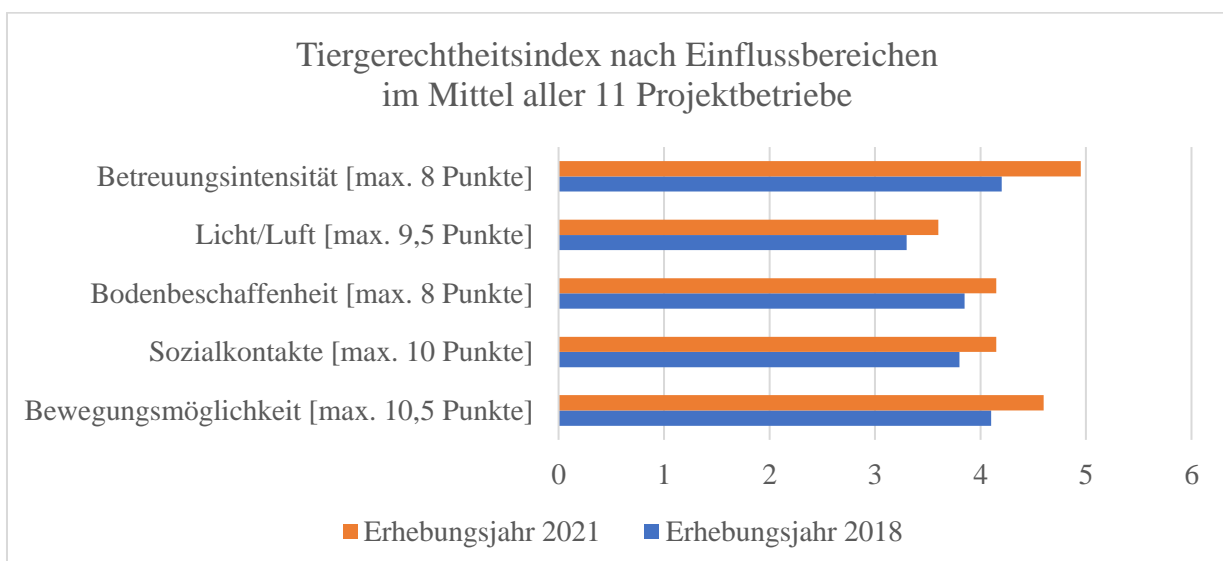


Tabelle 51: Mittelwerte aus der Erhebung des Tiergerechtheitsindex nach Einflussbereichen von den 11 Betrieben des Projektes Precision Dairy Farming aus dem Jahr 2018 und 2021

Tiergerechtheitsindex (TGI) - Einflussbereiche	Erhebungsjahr	
	2018	2021
Bewegungsmöglichkeit [max. 10,5 Punkte]	4,1	4,6
Sozialkontakte [max. 10 Punkte]	3,8	4,15
Bodenbeschaffenheit [max. 8 Punkte]	3,85	4,15
Licht/Luft [max. 9,5 Punkte]	3,3	3,6
Betreuungsintensität [max. 8 Punkte]	4,2	4,95

Der Einflussbereich der Betreuungsintensität erzielte bei beiden Erhebungen im Mittel den jeweils besten Wert, gefolgt vom Bereich der Bodenbeschaffenheit, der Bewegungsmöglichkeit und der Sozialkontakte. Die wenigsten Punkte wurden im Mittel im Bereich Luft/Licht erreicht. Die Faktoren Bodenbeschaffenheit, Bewegungsmöglichkeiten, Licht/Luft und Sozialkontakte sind eng an die baulichen Voraussetzungen in den Betrieben gekoppelt. Im Vergleich zum Bereich der Betreuungsintensität können die vorher genannten Bereiche nicht durch reine Veränderungen im Arbeitsalltag angepasst werden. Zu beachten ist, dass nahezu alle Projektbetriebe Altbauten für die Haltung ihrer Rinder nutzen und demnach eine Erreichung der Höchstpunktzahl nicht möglich ist.

Die folgende Grafik verdeutlicht den Anstieg der erhobenen Werte im Vergleich der beiden Erhebungsjahre. Dies ist auf Bemühungen und Anpassungen in den Betrieben zurückzuführen.



Grafik 32: Mittelwerte aus der Erhebung des Tiergerechtheitsindex nach Einflussbereichen von den 11 Betrieben des Projektes Precision Dairy Farming aus dem Jahr 2018 und 2021

Bei der Bewertung der 11 Projektbetriebe wurde eine breite Spanne in den einzelnen Einflussbereichen festgestellt (vgl. Tabelle 52).

*Tabelle 52: Spanne der Punkteverteilung aus der Erhebung des Tiergerechtheitsindex nach Einflussbereichen von den 11 Betrieben des Projektes Precision Dairy Farming aus dem Jahr 2018 und 2021*

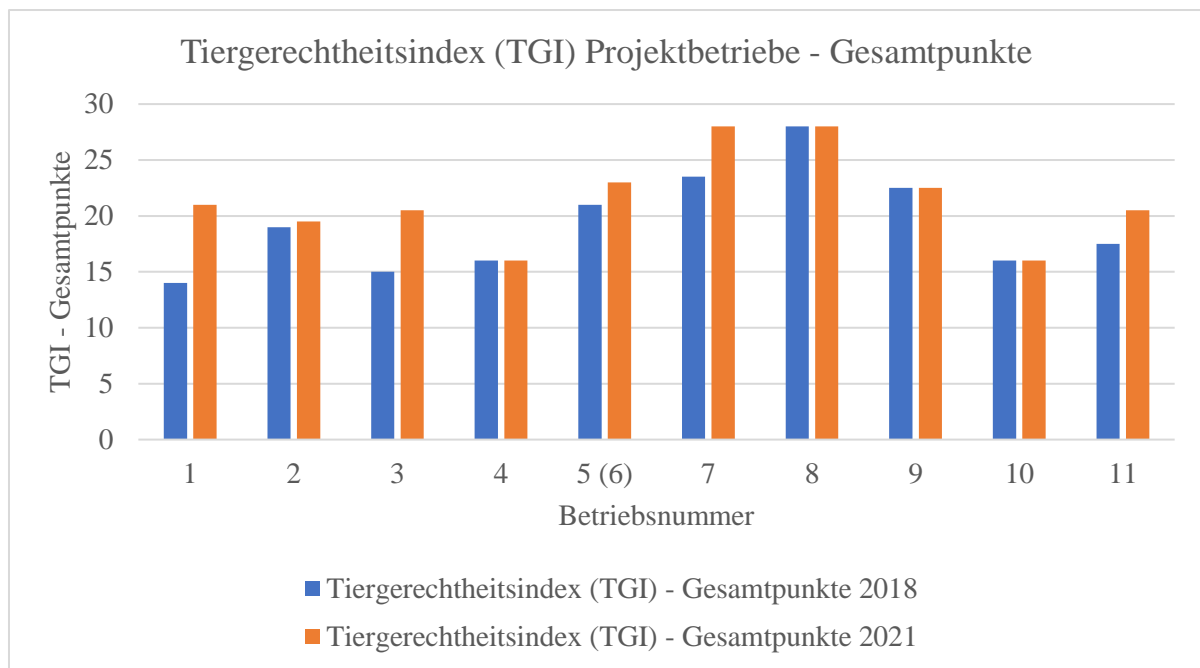
<b>Tiergerechtheitsindex (TGI) - Einflussbereiche</b>	<b>Erhebungsjahr</b>	
	2018	2021
Bewegungsmöglichkeit [max. 10,5 Punkte]	2 bis 6,5	2 bis 6,5
Sozialkontakte [max. 10 Punkte]	3 bis 6	3,5 bis 6
Bodenbeschaffenheit [max. 8 Punkte]	2 bis 6,5	2,5 bis 7
Licht/Luft [max. 9,5 Punkte]	2 bis 4,5	3 bis 5,5
Betreuungsintensität [max. 8 Punkte]	3 bis 6	3,5 bis 6

Betriebe mit den niedrigsten Bewertungen sollten über mögliche Anpassungen nachdenken. Anpassungen können allerdings mit hohen Investitionen verbunden sein und sind bei der aktuellen wirtschaftlichen Lage oft schwer umzusetzen.

Bei Betrachtung der erreichten Gesamtpunktzahlen je Betrieb wird nochmals die Verbesserung der Tiergerechtheit im Vergleich von 2018 zu 2021 deutlich. Vor allem in Betrieben mit einem niedrigeren Bewertungsmaßstab aus 2018 ist ein deutlicher Anstieg der Tiergerechtheit zu verzeichnen. Insbesondere die Projektbetriebe 1 und 3 konnten sich im Bewertungsmaßstab von „kaum tiergerecht“ auf „ziemlich tiergerecht“ verbessern.

Die Bewertungen der Gesamtpunktzahlen finden wie folgt statt (Bewertungsmaßstab):

>11 Punkte - nicht tiergerecht	21-24 Punkte - ziemlich tiergerecht
11-15 Punkte - kaum tiergerecht	25-28 Punkte - tiergerecht
16-20 Punkte - wenig tiergerecht	>28 Punkte - sehr tiergerecht



*Grafik 33: Gesamtpunktzahlen aus der Erhebung des Tiergerechtheitsindex von den 12 Betrieben des Projektes Precision Dairy Farming aus dem Jahr 2018 und 2021*

Grundsätzlich zeigt die Auswertung des TGI in den 11 Betrieben, dass stabile Bedingungen herrschen. Ein Teil der Betriebe gilt im Land Brandenburg als beste Betriebe, wenn es um die Milchleistung geht. Alle Projektbetriebe arbeiten ständig an der Gestaltung der Bedingungen für ihre Nutztiere und versuchen Verbesserungspotentiale auszuschöpfen. Zu beachten ist, dass die Bewertung des TGI von der jeweiligen aktuellen Situation des Betriebes zum Zeitpunkt der Datenerfassung geprägt ist und somit nur eine Momentaufnahme darstellt.

Im Folgenden werden beispielhaft Veränderungen in den Projektbetrieben vom Erhebungsjahr 2018 und 2021 erläutert.

Projektbetrieb 7 erreichte im Hinblick auf die Bewertung des Einflussbereiches Bodenbeschaffenheit eine Steigerung von 5,5 auf 7 Punkte. Das Fräsen der Stallgänge und Treibewege führte zu einer deutlichen Verbesserung der Stand- und Laufsicherheit der Kühe. Ein weiterer Nebeneffekt war die Verbesserung der Brunstkontrolle, da aufspringende Kühe besser erkannt wurden. Des Weiteren konnten durch diese Maßnahme höhere Werte in den Einflussbereichen Bewegungsmöglichkeit und Sozialkontakte erzielt werden. Es resultierte ein Anstieg der Milchleistung.

Im Erhebungsjahr 2018 befanden sich die Milchkühe des Projektbetriebes 3 in einem Stall mit zu kurzen Liegeboxen. Die Umstallung in einen Tieflaufstall führte zu einer deutlichen Reduktion von auftretenden Technopathien und Klauenerkrankungen, sowie einer deutlichen Steigerung der Milchleistung um mehr als 30%. Durch die Reduzierung des Kuhbestandes und Schaffung eines Tier/Fressplatz-Verhältnisses von 1:1 wurden in allen Einflussbereichen des TGI bessere Bewertungen erzielt.

Der Projektbetrieb 1 reduzierte im Vergleich zur ersten Erhebung des TGI ebenfalls den Tierbestand und schaffte somit ein Tier/Fressplatz-Verhältnis von 1:1. Es wurde eine bessere

Bewertung in den Einflussbereichen Bewegungsmöglichkeit und Sozialkontakt erzielt. Zusätzlich wurden Bauteile aus Stallwänden entfernt und dadurch positiv die Faktoren Licht und Luft beeinflusst.

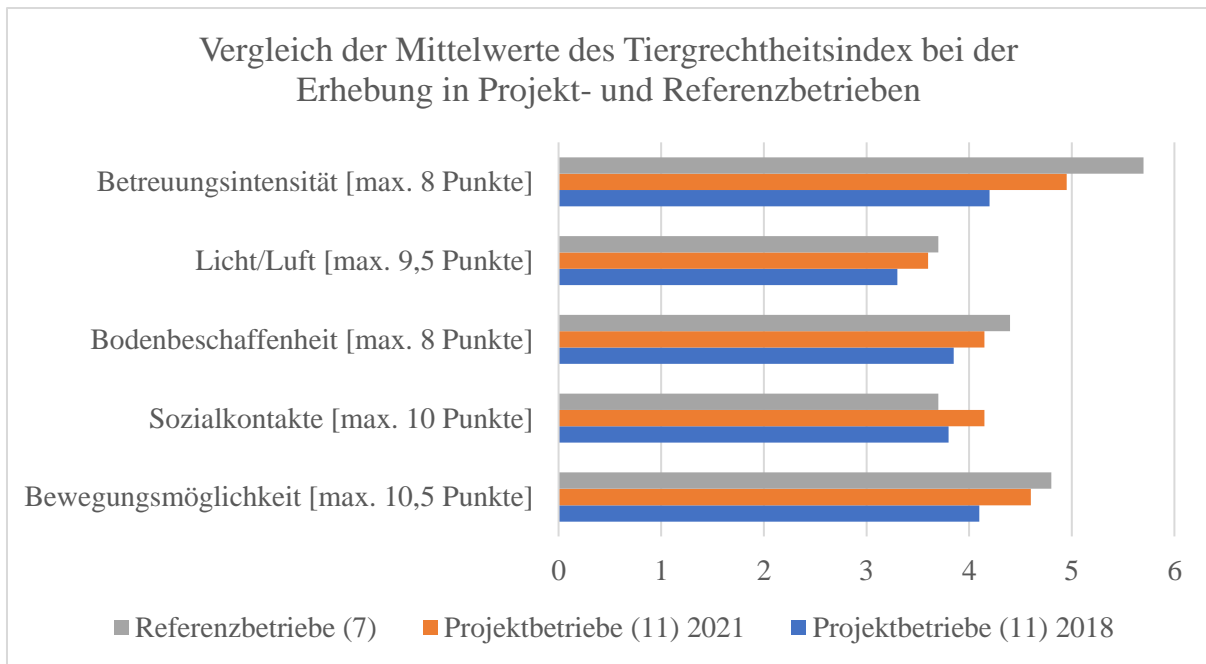
**b. Referenzbetriebe**

Neben der Erhebung des TGI in den 11 Projektbetrieben wurden zur Referenz sieben weitere Betriebe nach identischem Schema einmal bewertet. In der folgenden Tabelle werden die Ergebnisse nach den Einflussbereichen des TGI und die Gesamtpunktzahl dargestellt.

*Tabelle 53: Ergebnisse der Erhebung des Tiergerechtheitsindex nach Einflussbereich in fünf Referenzbetrieben für das Projekt Precision Dairy Farming*

Be- trieb- Nr.	Tiergerechtheitsindex (TGI) - Einflussbereiche					Gesamt- punkt- zahl
	<i>Bewegungs-mög- lichkeit</i> [max. 10,5 Punkte]	<i>Sozialkon- takte</i> [max. 10 Punkte]	<i>Boden-be- schaffenheit</i> [max. 8 Punkte]	<i>Licht/Luft</i> [max. 9,5 Punkte]	<i>Betreu- ungs-inten- sität</i> [max. 8 Punkte]	
1	4,5	3	4,5	4,5	6,5	23
2	5	4,5	3	2,5	6	21
3	6	4	6	3	6,5	25,5
4	6,5	4,5	6	3,5	7,5	28
5	3	4	3	2	5,5	17,5
6	4,5	3	5,5	4,5	6,5	24
7	4	3	3	6	1,5	17,5

Die Ergebnisse aus der Erhebung in den Referenzbetrieben weichen im Mittel kaum von den Ergebnissen der Projektbetriebe ab, wie die folgende Grafik verdeutlicht.



*Grafik 34: Mittelwerte aus der Erhebung des Tiergerechtheitsindex nach Einflussbereichen von den 12 Betrieben des Projektes Precision Dairy Farming und den fünf Referenzbetrieben*

### c. Schlussfolgerungen

Grundsätzlich ist festzustellen, dass die Nutzung von Tiefboxen gegenüber Hochboxen bei der Milchviehhaltung positive Auswirkungen auf die Tiergesundheit hat. Die wird vor allem in Bezug auf das Auftreten von Technopathien deutlich. Darüber hinaus führt die Möglichkeit von Auslauf oder Weidegang zu einer positiven Bewertung des Tierwohls nach dem TGI. Helle und offene Ställe wirken sich ebenfalls positiv aus. Der TGI stellt für die Betriebe eine gute Möglichkeit dar, die aktuellen Bedingungen zu bewerten. Die Bewertung sollte allerdings regelmäßig wiederholt werden, insbesondere wenn Veränderungen im Management und bauliche Anpassungen vorgenommen werden. Die stetige Verbesserung und Optimierung der Tiergerechtigkeit führt in der Regel zu besseren Leistungen (Milch, Fruchtbarkeit und Gesundheit).

## 6.4 Fütterungsversuch zur Methansenkung durch AGOLIN RUMINAT

### 6.4.1 Problemstellung und Ziel

AGOLIN RUMINIAT ist der erste zugelassene Futterzusatzstoff, der nachweislich eine methanreduzierende Wirkung bei Wiederkäuern mit gleichzeitiger Leistungssteigerung erreicht. Während des Verdauungsvorganges wird weniger Methan produziert, welches beim Wiederkäuen in die Umwelt freigesetzt wird.

Ziel ist es, in einem Fütterungsversuch zu analysieren, wie sich der Futterzusatzstoff AGOLIN RUMINAT auf Futtermittelaufnahme und -effizienz, die Milchleistung und -zusammensetzung und die Fruchtbarkeit auswirkt.

## 6.4.2 Material und Methode

### a. Versuchsaufbau und Durchführung

Im Rahmen des Projektes Precision Dairy Farming wird ein 3-monatiger Versuch durchgeführt. Die Versuchsgruppe, bestehend aus 40 laktierenden Kühen, wird in dieser Zeit mit dem Futterzusatzstoff AGOLIN RUMINAT versorgt. Im Versuchsablauf werden folgende Parameter untersucht:

- Futterraufnahme (Trockensubstanz) und Futtereffizienz
- Milchleistung
- Eiweißprozentage und Fettprozentage
- Fruchtbarkeit

### b. Umfang

Der Herdenstatus (nach ZMS zum 18.02.2019) gibt eine Tierzahl von 267 laktierende und 299 geprüften Milchkühen vor. Folgende Leistung wird von der Herde laut ZMS vom 18.02.2019 erreicht:

- Milchmenge [kg/Tier u. J]: 8.346
- Melk- Ø [kg/Tier u. d]: 30,5
- Stall- Ø [kg/Tier u. d]: 27,3
- Fett [%]: 3,81
- Eiweiß [%]: 3,38
- Zellzahl [Z/ml]: 381

Die durchschnittliche Rastzeit beträgt zum Zeitpunkt des Versuchs 76 Tag, die Zwischentragzeit 131 Tage und die Zwischenkalbezeit 406 Tag. Der Besamungsindex liegt bei 1,8.

### c. Technikeinsatz

- Futterzusatzstoff AGOLIN RUMINAT: Der Futterzusatzstoff wurde für einerseits futterverwertenden Eigenschaften und andererseits für eine methanreduzierende Wirkung bei Kühen zertifiziert
- Programm Herde: Das Programm Herde ist ein Softwaresystem für das Management von Rinderbeständen von der Firma dsp-Agrosoft.

### d. Ablauf

Der Versuch wird 3 Monate umfassen (20.06.2019-20.09.2019). Zu Beginn des Versuchs wird zunächst eine Analyse der aktuellen Situation durchgeführt. Anschließend werden eine Versuchsgruppe und eine Kontrollgruppe mit je 40 Kühen realisiert. Der Versuch umfasst demnach 80 Tiere. Die Tiere der Versuchsgruppe erhalten täglich 1g des Futterzusatzstoffes AGOLIN RUMINAT. Während des gesamten Versuchszeitraumes wird die gleiche Ration gefüttert. Zur Auswertung der Futterraufnahme (Trockensubstanz) und Futtereffizienz werden täglich die Restfuttermengen ermittelt. Die Milchleistung sowie die Milchzusammensetzung wird anhand der Milchleistungsprüfung (MLP) analysiert. Zudem werden Aussagen zur Fruchtbarkeit anhand der Trächtigkeitsrate gemacht.

### 6.4.3 Ergebnisse

#### a. Futteraufnahme (Trockensubstanz) und Futtereffizienz

Während des gesamten Versuches wurde die gleiche Ration mit 24,808 kg Trockensubstanz (TS) gefüttert. Das Restfutter der Versuchsgruppe wurde täglich ab dem 26.06. erfasst. Die durchschnittliche Restfuttermenge betrug 182,44 kg je Tag. In der folgenden Tabelle sind die Restfuttermengen der einzelnen Monate aufgelistet.

*Tabelle 54 Erfasste Restfuttermenge (kg) Originalsubstanz der AGOLIN-Versuchsgruppe*

Monat	Restfuttermenge in kg
Juni	169,80
Juli	139,35
August	184,03
September	158,5

Bei einer weiteren Erfassung wurde außerdem eine Restfuttermenge der letzten 16 Tage von 45,9 kg (bis 10.10.) und der letzten 40 Tage mit 97,62 kg (bis 10.10) erfasst. Starke Hitze während des Versuchszeitraums könnte die Futteraufnahme beeinflusst haben. Die Restfuttermengen wurden in Originalsubstanz erfasst. Da die Trockensubstanz (TS) der Ration 49,79% der Originalsubstanz beträgt, wurde der Einfachheit halber auf 50,00% aufgerundet. Die Tiergruppe, die den Futterzusatzstoff AGOLIN RUMINAT erhalten hat, bestand bei Versuchsbeginn aus 40 Tieren. Demnach ergibt sich eine TS-Summe von 992,32 kg. Die Differenz dieser TS-Summe und der TS-Summe des Restfutters kann Tabelle 55 entnommen werden.

*Tabelle 55: Verbrauchte Futtermengen (kg) der AGOLIN-Versuchsgruppe*

Monat	Verbrauchte Futtermenge in kg
Juni	907,42
Juli	922,65
August	913,07
September	943,51

Bezogen auf die letzten 40 Tage des Versuches wurde eine gefressene Futtermenge von 943,51 kg festgestellt. Durch die schwierigen klimatischen Bedingungen ergeben sich die ersichtlichen Schwankungen. Beachtenswert ist die Verbesserung der Futteraufnahme zum Ende des Versuches. Diese Verbesserung korreliert mit der, im späteren Teil der Auswertung festgestellten, Leistungsüberlegenheit der AGOLIN-Gruppe. Die bessere Trockensubstanzaufnahme und Futtereffizienz kann auf das AGOLIN zurückzuführen sein. Da die Restfuttermengen der Kontrollgruppe nicht erfasst wurden, ist das Ergebnis nur bedingt aussagekräftig.

## b. Milchleistung und -zusammensetzung

Zu Beginn ist zu erwähnen, dass der Monat Juni hinsichtlich der Milchleistung und -zusammensetzung nicht ausgewertet wird, da durch die Fütterung zu diesem Zeitpunkt die Wirkung des AGOLIN in den Kühen nicht gewährleistet werden konnte.

Folgende Leistungen wurden im Monat Juli erzielt:

- AGOLIN-Gruppe: 33,82kg Milch je Kuh und Tag, Eiweißgehalt 3,042%, Fettgehalt 3,76%, 102,88 Eiweißkilo je Kuh und Tag, 127,16 Fettkilo je Kuh und Tag
- Kontrollgruppe: 30,17 kg Milch je Kuh und Tag, Eiweißgehalt 3,23%, Fettgehalt 3,97%, 97,05 Eiweißkilo je Kuh und Tag, 118,94 Fettkilo je Kuh und Tag

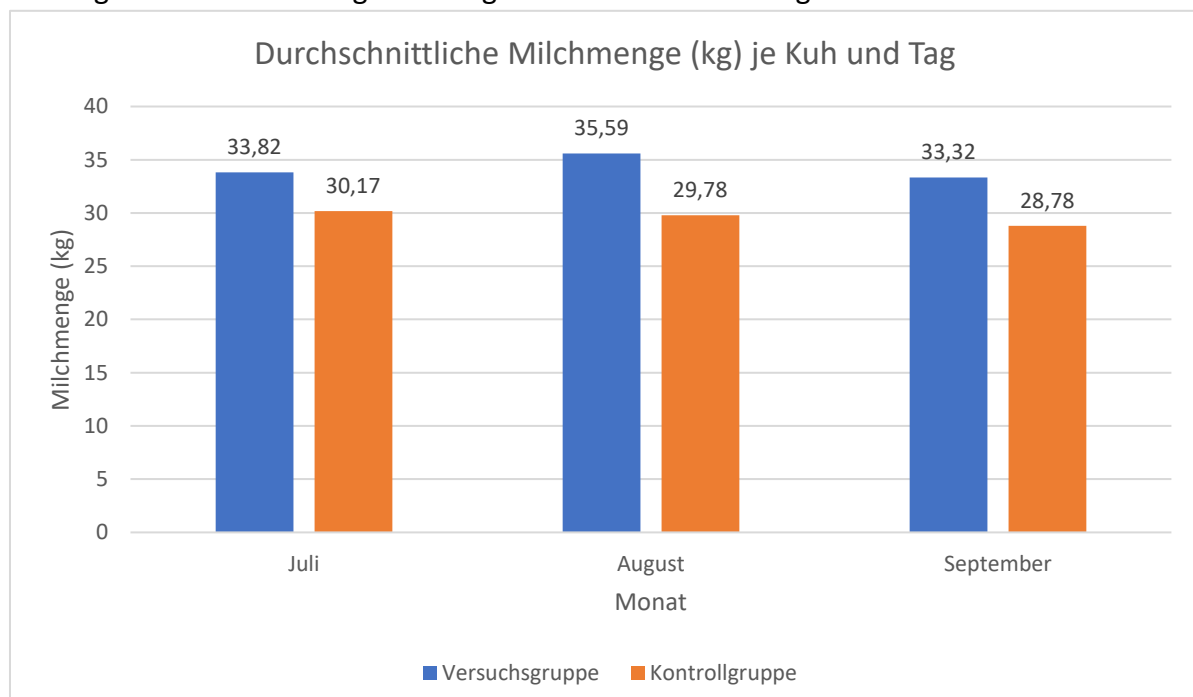
Im August konnten folgende Werte erhoben werden:

- AGOLIN-Gruppe: 35,59 kg Milch je Kuh und Tag, Eiweißgehalt 3,35%, Fettgehalt 3,54%, 119,22 Eiweißkilo je Kuh und Tag, 126,00 Fettkilo je Kuh und Tag
- Kontrollgruppe: 29,78 kg Milch je Kuh und Tag, Eiweißgehalt 3,52%, Fettgehalt 3,74%, 104,37 Eiweißkilo je Kuh und Tag, 110,4 Fettkilo je Kuh und Tag

Im September erreichten die Gruppen folgende Leistungen:

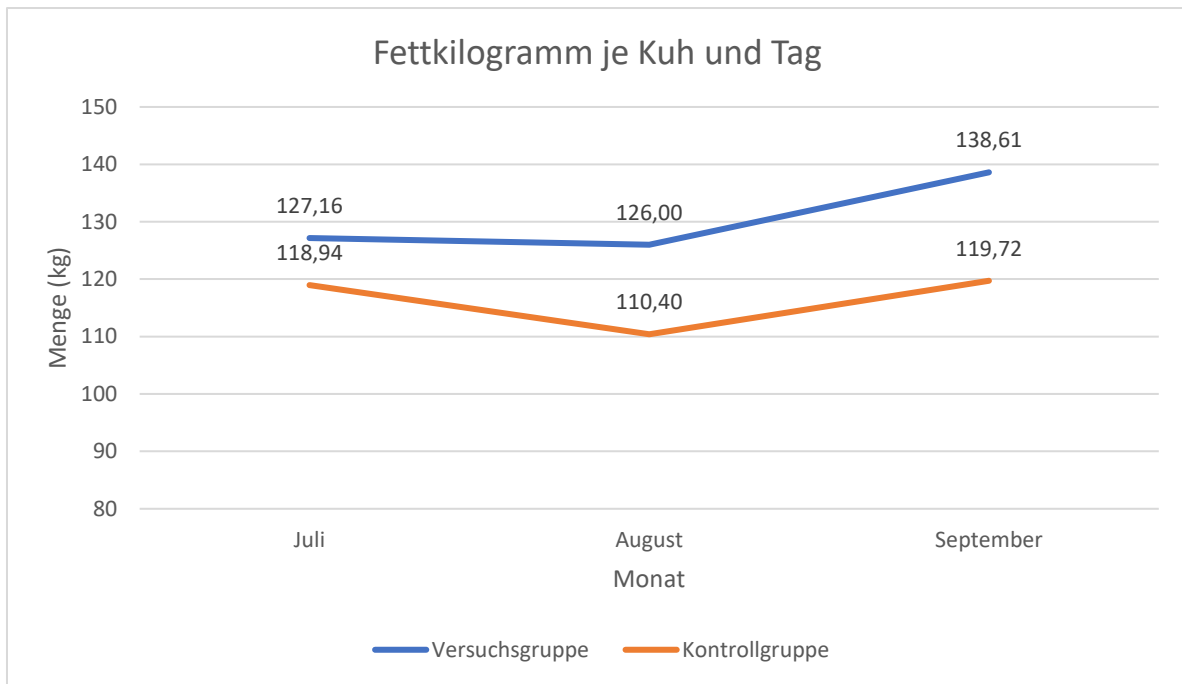
- AGOLIN-Gruppe: 33,32 kg Milch je Kuh und Tag, Eiweißgehalt 3,66%, Fettgehalt 4,16%, 121,95 Eiweißkilo je Kuh und Tag, 138,62 Fettkilo je Kuh und Tag
- Kontrollgruppe: 28,78 kg Milch je Kuh und Tag, Eiweißgehalt 3,52%, Fettgehalt 4,16%, 101,30 Eiweißkilo je Kuh und Tag, 119,72 Fettkilogramm je Kuh und Tag.

Die folgenden Grafiken zeigen die Ergebnisse der Auswertung.



Grafik 35: Durchschnittliche Milchmenge (kg) je Kuh und Tag bei der Versuchs- und Kontrollgruppe im Zeitraum Juli bis September





Grafik 36: Durchschnittliche Fettkilogramm je Kuh und Tag bei der Versuchs- und Kontrollgruppe im Zeitraum Juli bis September

Der Versuch belegt eine der AGOLIN-Gruppe, welche monatlich an Leistung gewinnt. Insbesondere bei Betrachtung der Werte der Eiweißkilo wird die Wirkung des Futterzusatzstoffes AGOLIN deutlich. Die Leistungssteigerung (erhöhte Milchmenge und Eiweißkilos) entsteht aufgrund einer verbesserten Energieversorgung der Kuh. Diese resultiert aus der teilweisen Verwertung des Methans. Zudem liefert die AGOLIN-Gruppe auch im Hinblick auf den Fettgehalt der Milch bessere Leistungen. Hier ist allerdings anzumerken, dass der höhere Fettgehalt generell mit steigender Milchleistung einhergeht (Ausnahme September: Fettgehalt beider Gruppen 4,16%). Aufgrund der gesteigerten Leistung entsteht ein wirtschaftlicher Vorteil bei Einsatz des Futterzusatzstoffes. Während im Juli noch eine Steigerung von 0,61€ je Tier und Tag verzeichnet wurde, wurde im August ein Plus 1,17€ je Tier und Tag erlangt. Im September konnte betrug die wirtschaftliche Steigerung sogar 1,42€ je Tier und Tag.

## b. Fruchtbarkeit

Die Auswertung der Fruchtbarkeitsergebnisse erfolgte anhand der Trächtigkeitsrate. Die AGOLIN-Gruppe wies eine Trächtigkeitsrate von 62,16% trächtige Tier auf, die Kontrollgruppe 79,49% trächtige Tiere. Die Gruppen waren willkürlich zusammengestellt und nach dem Fruchtbarkeitszustand sortiert. Die Energieverschiebung hinsichtlich der Leistung könnte die Fruchtbarkeit negativ beeinflusst haben. Diese Aussage ist spekulativ und nicht objektiv nachzuweisen. Gegebenenfalls war die Kontrollgruppe aber auch generell aus fruchtbareren Tieren zusammengestellt - aber auch die ist spekulativ. Es ist festzuhalten, dass bei diesem Versuch keine der Fruchtbarkeit aufgrund des Futterzusatzstoffes bestätigt werden konnte.

### c. Wirtschaftlichkeit:

Bei einer Einsatzmenge von 200g Mineral je Kuh und Tag ist von einem Preis mit dem Futterzusatzstoff AGOLIN von rund 0,15€ je Tier und Tag auszugehen. Ohne AGOLIN entstehen Kosten von rund 0,12€ je Tier und Tag.

#### 6.4.4 Schlussfolgerung

Eine Leistungssteigerung durch AGOLIN konnte in diesem Versuch eindeutig nachgewiesen werden. Dieser Aspekt hat eine große wirtschaftliche Relevanz. Die Verbesserung der TS-Aufnahme und somit der Futtereffizienz sind weniger, weisen jedoch eine positive Tendenz auf und werden in anderen Versuchen bestätigt. Die Verbesserung der Fruchtbarkeit konnte in diesem Versuch nicht nachgewiesen werden. Die Methaneinsparung, welche aus der Fütterung mit dem Futterzusatzstoffe resultiert, wurde in diesem Versuch nicht näher untersucht. Ein Nachweis dieser Einsparung ist aber durchaus möglich und bei der Reduzierung des betrieblichen Methanausstoßes hilfreich sein.

## 6.5 Einführung von Herdeplus und Anwendung der neuen Controlling Funktion VB 1

In mehreren der Projekt- und Referenzbetriebe wurde im Rahmen des Projektes Precision Dairy Farming die neue Managementsoftware „Herdeplus“ der DSP Paretz GmbH eingeführt und die neuen Funktionen mit den Betrieben trainiert.

### 6.5.1 Einführung von Herdeplus und Auswertung der Naturaldaten mit Hilfe des Herde-Moduls „Zuchtmanagementsystems“ (ZMS)

Da während der gesamten Projektlaufzeit alle Teilnehmerbetriebe mit der Auswertung der monatlichen Milchkontrolldaten mit Hilfe des Herde- und Herdeplus-Moduls „ZMS“ (Zuchtmanagementsystem) analysiert und die Analyse besprochen wurde, seien an dieser Stelle zunächst die wesentlichen Ergebnisse dargestellt (Tabelle 56).

Keine oder kaum Veränderungen sind in den Positionen

- Tierzahl, Besamungen pro Tier, extr. Abbau Körperreserven 1.-30. Tag, zu verzeichnen. Verbesserungen konnten in der Projektlaufzeit in den Bereichen
- Milchleistung, vor allem FECM-Leistung, Zellzahl, Rast- und Zwischentragezeit, Verzögerungszeit, ZBZ 18-24 (höherer Wert=Verbesserung), ZBZ 36-90 (niedrigerer Wert=Verbesserung), sowie in drei von 4 Ernährungszustandsparametern – vor allem durch die Ergebnisse der Blutstoffwechseluntersuchungen - bilanziert werden.

Tabelle 56: Zusammenfassung Naturaldaten-Monitoring mit der Herdeplus-Software/ZMS-Auswertungen der Teilnehmerbetriebe am Projekt PDF

Parameter Prüfljahr 2018															
Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ø Betriebe		
Betrieb	ZI	GZ	BZ	TA	RA	RA-JR	HD	AZ	SA	FW	MI	ZÜ			
Ø Tierzahl (gemolkt)	397	589	275	299	571	162	1.063	387	175	461	1.362	264	567		
Stall- Ø [kg/Tier u. J ]	25,03	23,48	24,02	25,11	30,58		28,49	26,45		27,22	25,88	24,13	26,04		
Melk- Ø [kg/Tier u. J ]	29,95	28,10	28,75	30,05	36,60		35,10	31,65		32,58	30,98	28,88	31,26		
Jahresleistung Ø [kg/Tier u. J ]	9.136	8.571	8.769	9.165	11.163		10.400	9.653		9.937	9.447	8.808	9.505		
FECM (4%, 3,4%)	9.123	8.468	8.693	9.061	11.109		10.035	9.586		9.185	9.309	8.484	9.308		
Fett [%]	3,93	3,87	3,92	3,88	3,97		3,77	3,94		3,55	3,93	3,71	3,85		
Eiweiß [%]	3,48	3,43	3,39	3,42	3,36		3,25	3,38		3,02	3,29	3,33	3,33		
Zellzahl [Zellen/ml]	287,91	263,45	279,00	318,58	223,36		246,75	235,73		225,18	296,33	294,45	267,07		
RZ - Ø [Tage]	98,00	75,00	94,00	85,00	65,00		112,00	76,00		67,00	74,00	67,00	81,30		
GZ - Ø [Tage]	156,00	107,00	134,00	143,00	134,00		154,00	112,00		138,00	136,00	131,00	134,50		
VZ - Ø [Tage]	58,00	32,00	40,00	58,00	69,00		42,00	36,00		71,00	62,00	64,00	53,20		
Besamung pro Tier	2,30	2,10	1,80	2,50	3,00	1,70	2,70	2,30	2,10	2,90	2,90	2,40	2,49		
ZBZ [%]															
von 18 bis 24	19,60	40,00	20,00	30,60	29,70	32,70	35,20	44,10	66,50	29,80	23,20	45,00	28,81		
von 36 bis 90	43,50	30,10	51,90	40,60	38,70	42,60	36,90	28,10	18,30	38,20	46,10	41,00	39,51		
Ernährungszustand Fett/Eiweiß [%]															
extremer Abbau der Körperreserven 1.-30. Tag	6,86	6,01	8,58	16,66	10,46		7,78	9,13		6,57	16,86	2,02	9,09		
zu geringe Energie- u. Nährstoffversorgung 31.-100.	43,02	35,46	37,09	48,25	117,53		71,75	55,80		52,42	59,73	48,81	56,99		
zu geringe Energie- u. Nährstoffversorgung 101.-200.	14,31	17,73	25,23	28,72	28,15		50,18	19,10		27,98	33,80	26,49	27,17		
energetische Überfütterung 201. -Ende der Lakt.	25,33	20,94	35,70	40,25	17,10		15,95	15,61		32,32	16,49	25,78	24,55		

Parameter Prüfjahr 2021	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ø Betriebe
Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Betrieb	ZI	GZ	BZ	TA	RA	RA-JR	HD	AZ	SA	FW	MI	ZÜ	
Ø Tierzahl (gemolkt)	346	684	219	295	540	143	1.072	406	165	467	1.339	271	564
Stall- Ø [kg/Tier u. J ]	26,99	25,67	23,73	24,98	30,29		29,33	24,71		29,16	26,90	23,91	26,57
Melk- Ø [kg/Tier u. J ]	32,30	30,72	28,40	29,90	36,25		34,39	29,58		34,90	32,19	28,51	31,71
Jahresleistung Ø [kg/Tier u. J ]	9.852	9.370	8.662	9.120	11.056		10.706	9.020		10.645	9.818	8.694	9.694
FECM (4%, 3,4%)	9.923	9.491	9.080	9.215	11.347		10.533	9.224		10.665	9.862	8.810	9.822
Fett [%]	4,06	4,14	4,29	4,03	4,20		3,90	4,09		4,02	4,07	4,11	4,09
Eiweiß [%]	3,39	3,33	3,61	3,49	3,43		3,31	3,57		3,37	3,32	3,39	3,42
Zellzahl [Zellen/ml]	239,20	222,21	241,42	381,45	205,64		213,30	203,75		289,27	198,00	267,00	246,12
RZ - Ø [Tage]	87,00	72,00	101,00	75,00	75,00		98,00	75,00		63,00	70,00	71,00	78,70
GZ - Ø [Tage]	114,00	107,00	139,00	133,00	125,00		142,00	113,00		124,00	129,00	133,00	125,90
VZ - Ø [Tage]	27,00	35,00	38,00	58,00	50,00		44,00	38,00		61,00	59,00	62,00	47,20
Besamung pro Tier	2,80	2,10	2,30	3,00	2,80	1,70	2,30	2,40	1,80	2,80	2,40	3,20	2,61
ZBZ [%]													
von 18 bis 24	25,90	36,70	21,50	31,60	29,70	62,20	33,80	20,40	69,10	38,00	21,80	28,70	32,00
von 36 bis 90	24,50	31,40	53,10	34,80	30,90	19,60	44,10	55,30	18,70	29,30	54,50	34,40	33,23
Ernährungszustand Fett/Eiweiß [%]													
extremer Abbau der Körperreserven 1.-30. Tag	6,37	3,23	12,26	12,04	10,12		6,23	11,44		7,17	12,23	9,56	9,07
zu geringe Energie- u. Nährstoffversorgung 31.-100.	54,91	38,51	26,39	41,45	41,75		62,32	34,75		52,14	49,90	39,96	44,21
zu geringe Energie- u. Nährstoffversorgung 101.-200.	16,48	38,67	5,85	22,23	21,35		38,32	4,00		29,31	24,27	16,83	21,73
energetische Überfütterung 201. -Ende der Lakt.	17,37	6,34	17,17	31,00	16,46		14,18	14,22		25,35	15,53	18,65	17,63

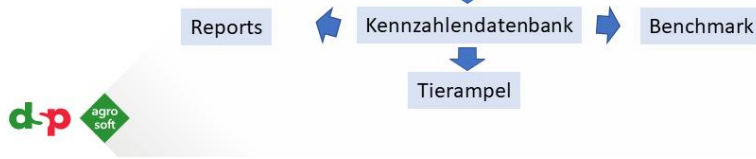
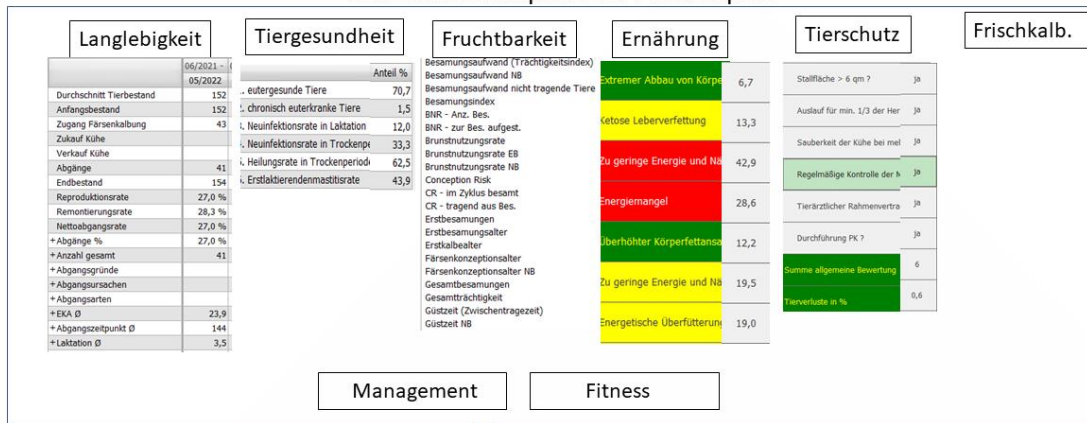
Parameter Referenzbetriebe Prüffjahr 2021					
Nummer	13	14	15	16	Ø Referenzbetriebe
Betrieb	Lossow	Ressen	Hemme	Schnieder	
Ø Tierzahl (gemolkt)	297	130	606	182	304
Stall- Ø [kg/Tier u. J ]	26,96	27,28	26,86	22,50	25,90
Melk- Ø [kg/Tier u. J ]	32,28	32,65	32,14	26,00	30,77
Jahresleistung Ø [kg/Tier u. J ]	9.844	9.958	9.803	7.583	9.297
FECM (4%, 3,4%)	9.679	9.978	9.574	7.827	9.283
Fett [%]	3,90	4,00	3,81	4,24	3,99
Eiweiß [%]	3,30	3,41	3,36	3,45	3,38
Zellzahl [Zellen/ml]	330,00	198,10	268,37	380,00	294,12
ZTZ -Ø [Tage]	76,00	87,00	80,00	77,00	80,00
GZ - Ø [Tage]	131,00	152,00	143,00	122,00	137,00
VZ - Ø [Tage]	55,00	65,00	63,00	45,00	57,00
Besamung pro Tier	1,80	2,40	2,70	1,80	2,18
ZBZ [%]					
von 18 bis 24	34,00	34,90	36,60	30,00	33,88
von 36 bis 90	51,00	24,60	27,90	39,00	35,63
Ernährungszustand Fett/Eiweiß [%]					
extremer Abbau der Körperreserven 1.-30. Tag	14,00	8,42	5,33	7,00	8,69
zu geringe Energie- u. Nährstoffversorgung 31.-100.	53,00	42,39	62,02	26,00	45,85
zu geringe Energie- u. Nährstoffversorgung 101.-200	18,00	20,56	24,94	12,00	18,88
energetische Überfütterung 201. -Ende der Lakt.	25,00	28,91	14,66	24,00	23,14

### 6.5.2 Einführung von Herdeplus und Anwendung der neuen Controlling Funktion VB 1

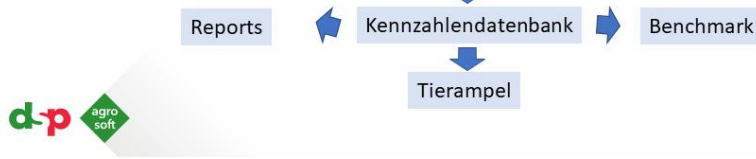
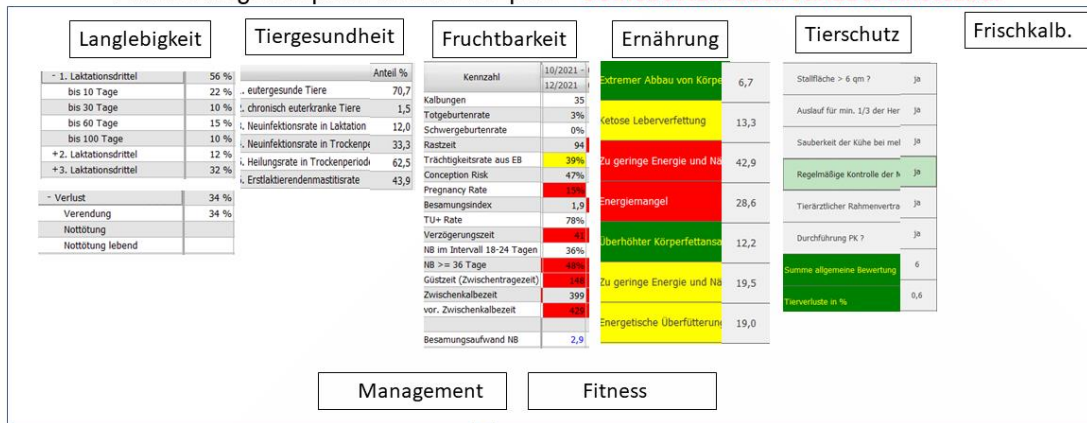
Wesentliche Neuerungen bezogen sich auch auf eine Analyse- und Auswertungs- sowie Tiefenanalysefunktion des Fruchtbarkeitsmanagements, die an dieser Stelle exemplarisch für zwei Betriebe dargestellt werden soll.

Interessant für den Projektrahmen waren hier die Unterschiede der Betriebe (Betrieb 7: Großbetrieb mit rd. 1.100 Kühen, Betrieb 14: Klein-/Familienbetrieb mit rd. 130 Kühen) und die daraus und aus den unterschiedlichen Betriebsstrategien und -Möglichkeiten resultierenden Ergebnisse, die eine Einordnung in Richtwerte kaum zulassen. Diesen Problemkreis der unterschiedlichen Herangehensweisen ans Fruchtbarkeitsmanagement mit den handelnden Betriebsangehörigen zu diskutieren und Zielstellungen sowie Schwachstellenanalysen abzuleiten, war die Herausforderung im Projekt und hat in diesen beiden, aber auch in den anderen Projektbetrieben zu erheblichen Verbesserungen der Reproduktionszahlen geführt.

## Kennzahlenkomplexe der HERDEplus



## Auswertungskomplexe der HERDEplus – **betriebsindividuell variabel einstellbar**



## Kennzahlenkomplexe

Bestandsentwicklung		Nov	u.a. ...
Färben	239,0	240,8	235,9
- Kühe	1345,2	1347,8	1366,8
1.Laktation	472,1	476,2	494,9
2.Laktation	394,0	391,0	395,9
ab 3.Laktation	479,1	480,5	476,0
- melkend	1202,1	1188,1	1174,0
- nicht besamt	335,1	307,6	290,7
- besamt	273,0	314,5	342,1
- tragend	594,0	566,0	541,1
- trocken	143,0	159,7	192,9
Bullen	2,9	0,2	
+ Abgänge	19	222	242
+ Kalbungen	8	168	131
- Besamung	8	249	302
+ Besamungsgrund			
- ZHU	125	450	440
+ Paarperikontrolle	110	53	88
- Trächtigkeitsuntersuchung	53	179	181
- TU+	25	103	110
- > 150 Tage	17	52	44
+ TU-	10	60	59
+ Sterilitätsuntersuchung	72	161	206
+ Gesundheit			



### Tierampel - Übersicht

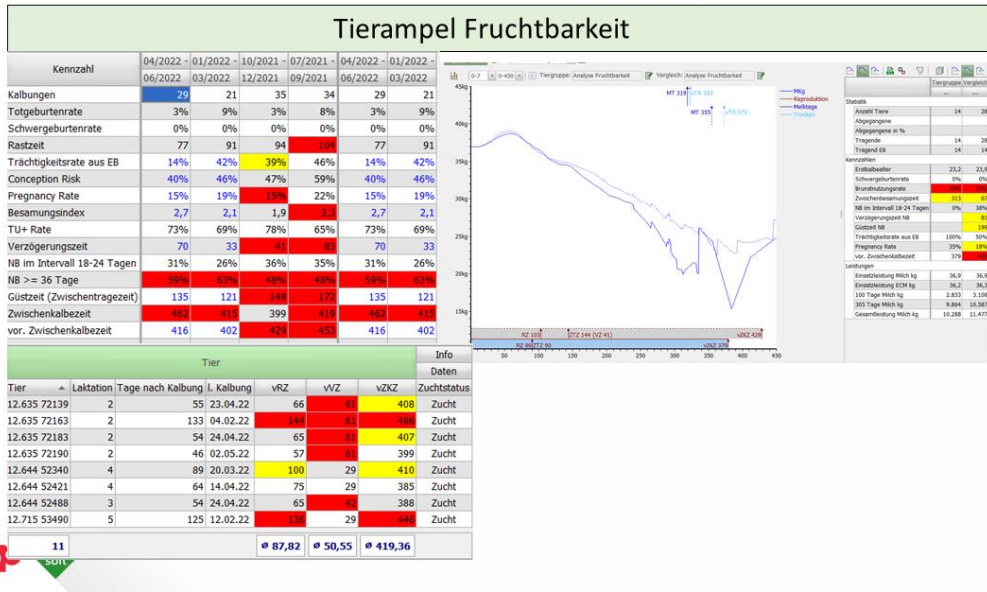
Kennzahlendatenbank

Tierampel		
Tiergesundheit	Langlebigkeit 1 (yellow) 0 (red)	Tierschutz
Frischkalbmanagemet	Fruchtbarkeit 1 (yellow) 4 (red)	Ernährung 3 (yellow) 2 (red)
Bestandsentwicklung	Ernährung 3 (yellow) 2 (red)	weitere ... 2 (yellow) 2 (red)
Management	Fitness	Sensortechniken, ... 2 (yellow) 2 (red)

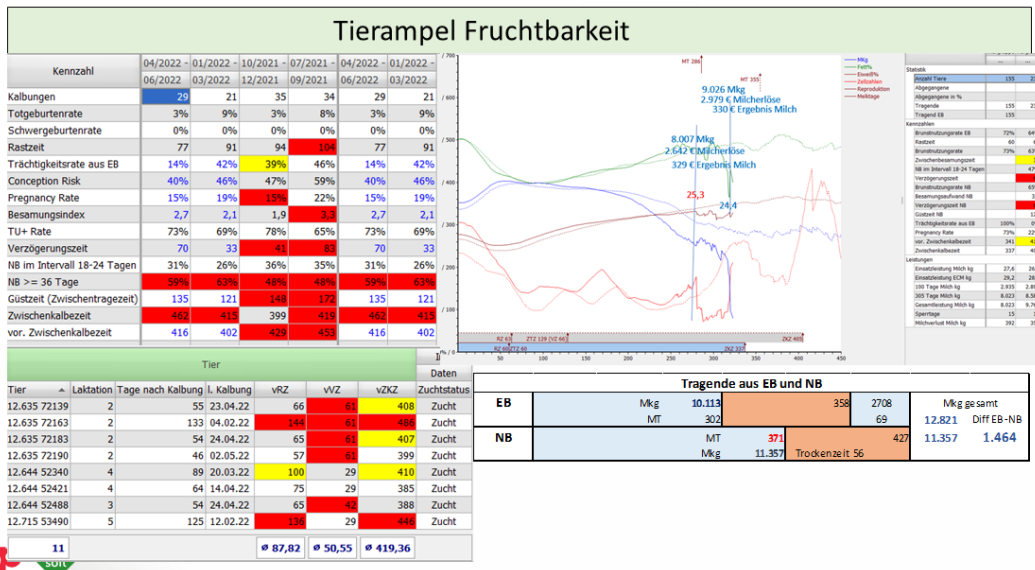




# Tierampel



# Tierampel



Benchmark

Kennzahlendatenbank



Benchmark

Kennzahl	Ressen			Bahn	HDF
	04/2022 - 06/2022	01/2022 - 03/2022	10/2021 - 12/2021	12/2021 - 02/2022	03/2022 - 05/2022
Kalbungen	29	21	35	57	115
Totgeburtenrate	3%	9%	3%	3%	3%
Schwergeburtenrate	0%	0%	0%	2%	5%
Rastzeit	77	91	94	69	114
Trächtigkeitsrate aus EB	14%	42%	39%	23%	57%
Conception Risk	40%	46%	47%	31%	51%
Pregnancy Rate	15%	19%	15%	19%	33%
Besamungsindex	2,7	2,1	1,9	4,5	2,4
TU+ Rate	73%	69%	78%	58%	68%
Verzögerungszeit	70	33	41	64	37
NB im Intervall 18-24 Tagen	31%	26%	36%	36%	29%
NB >= 36 Tage	59%	63%	48%	30%	52%
Güstzeit (Zwischenstragezeit)	135	121	148	128	151
Zwischenkalbezeit	462	415	399	387	441
vor. Zwischenkalbezeit	416	402	429	409	427
Besamungsaufwand NB	2,2	2,5	2,6	4,1	2,9



Grenzwertdefinitionen für die Tierampel – HERDEplus Ressen

		Herde +			Herde +		
		Grün	Gelb	Rot	<4	4 bis 7,5	>7,5
Langlebigkeit		Laktationen			Fruchtbarkeit		
		Jahre			Totgeburtenrate Färsen (letzte 3 Monate)		
Nutzungsdauer		Jahre			Totgeburtenrate Kühe (letzte 3 Monate)		
Abgangsrate nach Lakt. Dritteln		Anzahl Abgänge			Totgeburtenrate Färsen & Kühe bis 48 Std.		
		1. Lakt. drittel %			Kälberverluste (letzte 3 Monate)		
		2. Lakt. drittel %			Anteil Gebärmutter-schleimhautentzündungen an der Anzahl		
		3. Lakt. drittel %			Anteil Schweregeburten Kühe		
Kälberverluste		Anzahl			Rastzeit		
Abgänge 1 Laktation		<5%	5-8%	>8%	60 - 85		
Lebensleistung		Mkg			über 85		
Lebenseffektivität aktuell (letzte 12 Monate)		Mkg / LT			unter 96		
Anteil vorzeitige Abgänge (Abgangstag unter 60 Tagen) zum €		>15	13-15	<13	96-101		
Anteil III Abgänge 1. Laktation		<8	8-12	>12	über 101		
		<5%	5-8%	>8%	unter 100		
Tiergesundheit		Wartezeit Milch			über 120		
ZZ Durchschnitt		1			Trächtigkeitsrate aus EB		
Neuinfektionsrate Trockenperiode		147			über 40		
Aushaltung Trockenperiode		12			Conception Risk		
Erstlaktierende Mastitisrate		62,5			über 19%		
Sperrtage je Laktation		43,9			Pregnancyrate		
Anteil I Erkrankungen (Hauptdiagnosen)		1			BI		
Anteil II Erkrankungen					Anteil TU+ (TU+ Rate)		
Nachgeburtsverhaltung					Verzögerungszeit		
Fieber					unter 30		
Labmagen					30-40		
Klaue- und Bewegungsapparat					über 40		
Behandlungshäufigkeiten? Wie oft wurde behandelt?					Nachbesamungen im Intervall 18-24 Tage in %		
Wie hoch ist der Antibiotikaeinsatz?					unter 40%		
Wie hoch ist der Milchverlust?		Mkg			Nachbesamungen über 35 Tage in %		
Wie hoch ist der Hormoneinsatz?					unter 15%		
Wie hoch waren die Ausfallzeiten pro Monat?					Nachbesamungen über 20 Tage in %		
Mastitisbehandlungsprävalenz → Wie viele überhaupt?					unter 20%		



## Grenzwertdefinitionen für die Tierampel – HERDEplus Ressen

				Herde +	
<b>Ernährung / Fütterung</b>					
1., - 30- Tag extremer Abbau von Körperreserven	<15	15-24	>=25	6,7	
1., - 30- Tag Ketose, Leberverfettung	<8	8-14	>=15	13,3	
o Ketose Verdacht (FEQ > 1,5; < 100 LT)				42,9	
o Azidose Verdacht (FEQ < 1,0; < 100 LT)				28,6	
				12,2	
				19,5	
				19	
31.-100.Tag zu geringe energie- und Nährstoffversorgung	<25	25-34	>=35		
31.-100.Tag Energiemangel	<10	10-19	>=20		
101.-200. Tag überhöhter Körperfettansatz	<15	15-19	>=20		
102.-200. zu geringe energie- und Nährstoffversorgung	<15	15-29	>=30		
ab 201. Tag energetische Überfütterung (Ø Futteraufnahme)	<15	15-29	>=30		
<b>Tierschutz</b>					
Stallfläche > 6 qm				ja	
Auslauf für min. 1/3 der Herde an 60 Tagen/a gewährleistet?				ja	
Sauberkeit der Kühe bei mehr als 75% gegeben?				ja	
MUP min 1 x/Jahr durchgeführt?				ja	
?; tierärztl. Rahmenvertrag vorhanden?				ja	
<b>Summe allgemeine Bewertung</b>					
Zwangsmetzungen: Anteil d. der Abgangsarten Nottötung, Nottötung lebend und Verendung (%)				0	
Durchführung PK (ja/nein, wann) (ja + vor 30.d.p.p. / ja+nach 30.d.p.p. oder unbekannter Zeitpkt.)				0,0	

		Herde +
<b>Frischkalbermanagement</b>		
Abgänge vor 60 Tage		
Totgeburtenrate		
Anteil Nachgeburtverhalten		
Ketose		
Einsatzleistung		
<b>Management</b>		Brunstvorhersage
		Kalbevorhersage
<b>Fitness</b>		Elektromyogramm
		Hautpotential
		Temperatur
		Hautwiderstand
		Bewegungsaktivität



### 6.5.3 Analyse der Rastzeit (RZ)

Da im Rahmen der Herdendatenanalysen in vielen der Projektbetriebe das Fruchtbarkeitsmanagement im Focus stand, soll an dieser Stelle exemplarisch eine solche Auswertungsmethodik vorgestellt werden.

Die RZ und die Trächtigkeitsergebnisse (nicht tragend, tragend aus EB oder NB) bestimmen entscheidend die Länge der Laktation und damit die Ausnutzung des Milchproduktionsvermögens. Im Folgenden werden nur die Trächtigkeiten ausgewertet. Die Nichtträchtigkeiten werden in der Abgangsanalyse ausgewertet.

Die Höhe der RZ wird durch die Freiwillige Wartezeit (FWZ) und die sich anschließende Brunstnutzung (Brunstnutzungsrate EB) bestimmt. Diese werden nachfolgend analysiert:

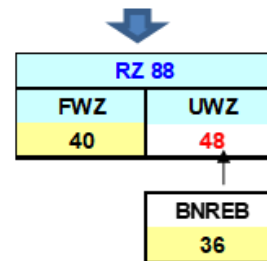
#### a. Freiwillige Wartezeit (FWZ)

Die freiwillige Wartezeit (FWZ) beschreibt den bewusst festgelegten Zeitraum, in dem die Kuh nach der Kalbung noch nicht besamt wird und wird betriebs- oder tierindividuell festgelegt. Auf der Basis der betrieblich eingestellten FWZ sollte bei Bedarf die realisierte FWZ mit ausgewiesen werden können.

Die betrieblich eingestellte FWZ beträgt 42 Tage. Trotz dieser frühen FWZ wird infolge einer geringen Brunstnutzungsrate EB eine hohe RZ erreicht.

Tabelle 57: Freiwillige Wartezeit (FWZ)

Kennzahl	2022				01/2022 -	07/2021 -
	Jun	Mai	Apr	Mrz	06/2022	12/2021
Kalbungen	9	12	8	4	50	69
Totgeburtenrate	0%	0%	11%	40%	5%	5%
Schweregeburtenrate	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	<b>FWZ geschätzt</b>	<b>36</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>40</b>	<b>39</b>
Brunstnutzungsrate EB	100%	34%	62%	29%	36%	30%
Rastzeit	49	87	65	104	88	98
Trächtigkeitsra	<b>FWZ geschätzt</b>	<b>36</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>40</b>	<b>39</b>
Conception Risk	UWZ	51	23	62	48	60
Pregnancy Rate	BNREB	34	62	29	36	30
	RZ	87	65	104	88	98



**b. Brunstnutzungsrate EB (BNREB)**

Infolge der geringen BNREB (unter 39 %) vergehen 2 bis 3 Zyklen von der FWZ bis zur EB, weil die unfreiwillige Wartezeit (UWZ) über 45 liegt. Damit entsteht eine RZ mit Werten über 85.

Aufgrund der Standardsignalwerte wird die BNR rot eingefärbt.

Tabelle 58: Brunstnutzungsrate (BNREB)

Brunstnutzungsrate %	über 60	50-60	unter 50
Brunst bis 60.d pp ausbleibend (% der letz. 3 Monate)			
Rastzeit	60 - 85	über 85	
RZ bis 9.500 Mkg	unter 96	96-101	über 101
RZ über 9.500 Mkg	unter 100	100 - 125	über 125

Zur Bewertung der BNREB und ihrer Einfärbung sind folgende Sachverhalte zu prüfen:

- Wie hoch ist der Anteil nicht erkannter Brunsten? Ergebnisse aus den Sensortechniken nutzen.
- Aus welchen Gründen werden erkannte Brunsten nicht genutzt (Ernährungs- und Gesundheitszustand, Körperkondition, tierindividuelle Brunstnutzung anhand der Milchleistung, ...)?
- Wie hoch ist der Leistungseinfluss auf die RZ?

- Ist der Mittelwert der RZ durch Extremwerte verzerrt?

c. Einfluss der Leistung auf die RZ

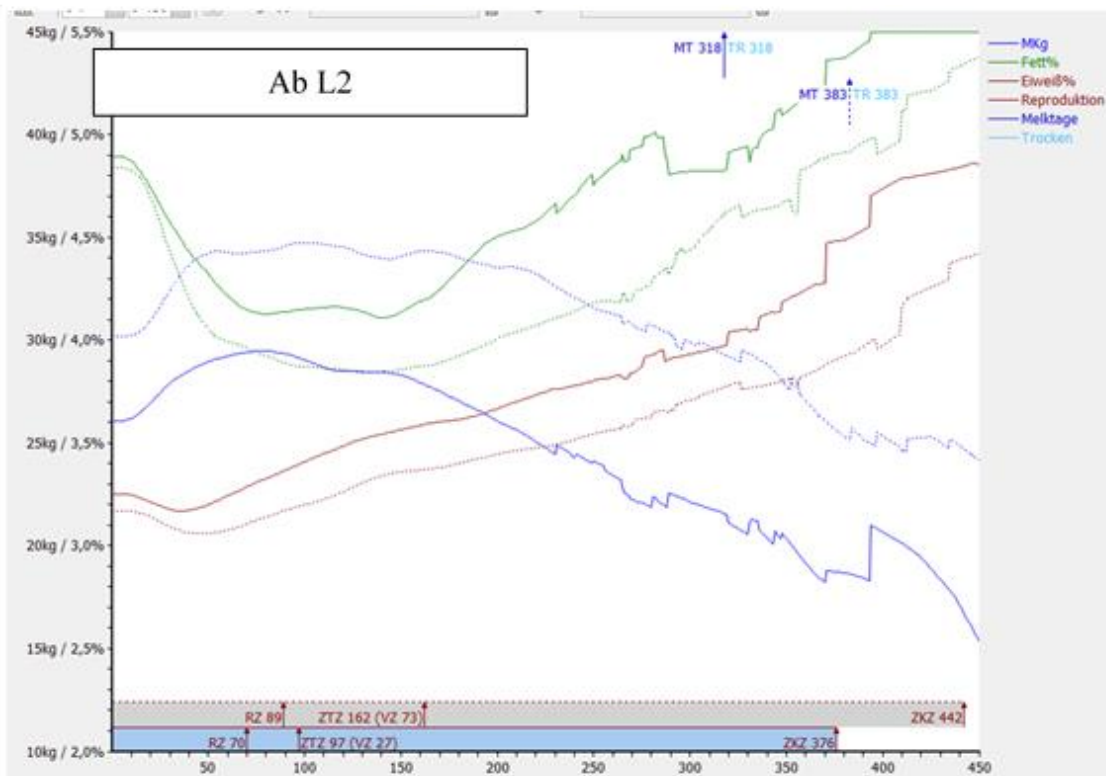
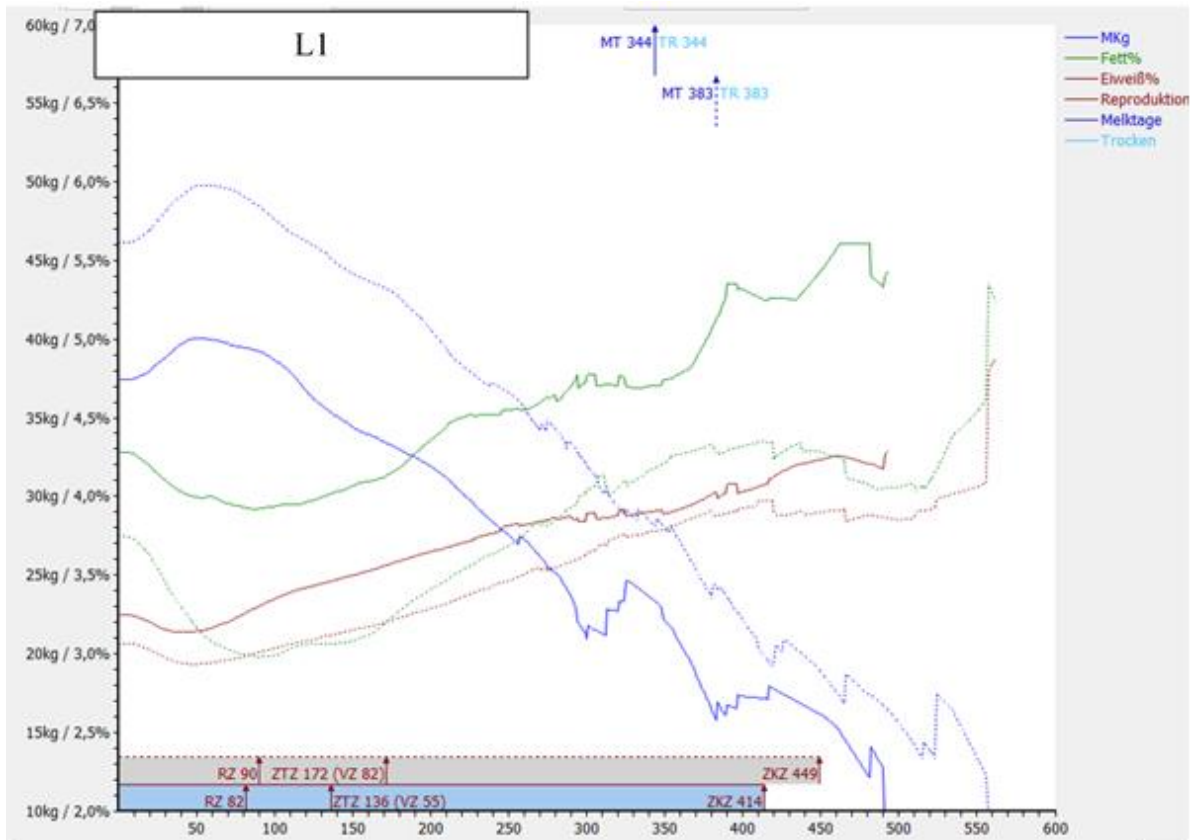
Die Kühe mit überdurchschnittlichen 305 Tageleistungen haben insbesondere in der L1 wesentlich schlechtere Ergebnisse. Anhand der Laktationskurven sind möglich Ursachen abzuklären.

Tabelle 59: Leistungen der Kühe und der Einfluss auf die Rastzeit

	<b>L1</b>	<b>Anzahl</b>	<b>BNREB</b>	<b>RZ</b>	<b>TREB</b>
unter	<b>8.802</b>	26	44	70	58
über	<b>8.802</b>	23	<b>35</b>	89	<b>39</b>
		Differenz	<b>-9</b>	<b>19</b>	<b>-19</b>

	<b>ab L2</b>	<b>Anzahl</b>	<b>BNREB</b>	<b>RZ</b>	<b>TREB</b>
unter	<b>11.693</b>	25	41	82	32
über	<b>11.693</b>	33	<b>35</b>	90	<b>33</b>
		Differenz	<b>-6</b>	<b>8</b>	<b>1</b>



Grafik 37: Laktationskurven in L1 und L2

d. Einfluss der Trächtigkeitsrate aus EB

Ab der RZ wird die Herde in 2 verschiedene reagierende Tiergruppen eingeteilt, die sich in ihren Leistungen wesentlich unterscheiden:

- Tragende aus EB
- Tragende aus NB

Tabelle 60: Parameter der verschiedenen Tiergruppen

EB							
Anz. Tiere	FWZ	BNREB	RZ, ZTZ	vTR	Trockenzeit	ZKZ	
19	42	38,5	86	305	61	366	

ab L2 ges.		BNREB	TREB		156	Tragezeit	281
		38,5	33%				
Anz. Tiere	FWZ	UWZ	RZ	VZ	vTR	Trockenzeit	ZKZ
58	42	44	86	70	366	71	437

NB							
Anz. Tiere	FWZ	BNRNB	RZ	VZ	vTR	Trockenzeit	ZKZ
39	42	38,5	86	104	396	71	467

Ab hier ist zur Bewertung des Gesamtergebnisses die getrennte Analyse nach EB und NB erforderlich.

Die aus EB tragenden (TREB) beenden ihre Laktation mit 366 Tagen ZKZ und haben mit 305 Tagen zu Trockenstellen 11.719 Mkg produziert.

Tabelle 61: Milchleistung der EB Tragenden

EB							
Anz. Tiere	FWZ	BNREB	RZ, ZTZ	vTR	Trockenzeit	ZKZ	
19	42	38,5	86	305	61	366	
		305 TL	11.601	Mkg	11.719		

Die aus NB tragenden (TRNB) beenden ihre Laktation mit 467 Tagen ZKZ und haben mit 389 Tagen zu Trockenstellen 13.648 Mkg produziert.

Ihre Verzögerungszeit (VZ) ist mit 104 Tage wesentlich überhöht. Die zugrundeliegende erfolglose Zeit ist mit 138,5 Tagen wesentlich überhöht.

Ursachen dafür sind:

- 2,9 erfolglose Besamungen
- 78 ungenutzte Zyklostage (3,7 ungenutzte Zyklen)

Tabelle 62: Milchleistung der NB Tragenden

NB							
Anz. Tiere	FWZ	BNRNB	RZ	VZ	vTR	Trockenzeit	ZKZ
39	42	38,5	86	104	396	71	467
	305 TL	11.738		Mkg	13.648		

Tabelle 63: erfolglose Zeit der NB Tragenden

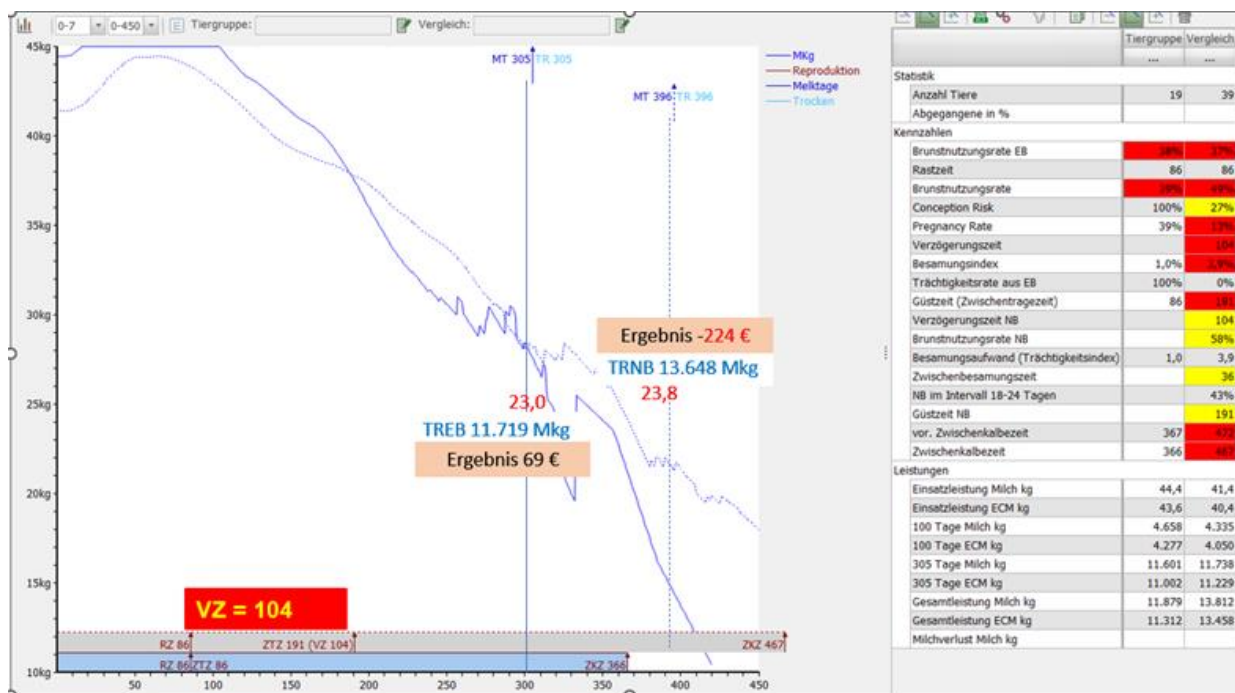
erfolglose Zeit für aus der NB tragenden Kühe - Basis Laktk. ZKZ							
Anz. Tiere 38							
vZKZ 467							
ZTZ (GZ) 191							Tragezeit 276
FWZ 42		UWZ 44		VZ 105,0		5,0	
10,5		2,1		149,00		139	
erfolglose Zeit (eZ)				erfolgreiche Zyklen		erfolgreiche Zyklen	
frühester Trächtigkeitzeitpunkt 52,5		eZ durch erfolglose Besamungen 61		eZ durch ungenutzte Zyklistage 78		erfolgreiche Zyklen 6,6	
		erfolglose Besamungen 2,9		ungenutzte Zyklen 3,7			

Zur Bewertung dessen ist abzuklären:

- Wie viele Brunsten wurden nicht erkannt?
- Wie viele Brunsten wurden erkannt und aus welchen Gründen nicht genutzt?

e. Vergleich der TREB mit den TRNB

Tabelle 64: Vergleich der TREB mit den TRNB



Als Grundlage der Vergleichbarkeit sind die Ergebnisse anhand gleicher Haltungstage zu bewerten.

Die ZKZ der TRNB beträgt 467 Tage. Zu diesem Zeitpunkt befinden sich die TREB bereits 101 Tage in der Folgelaktation (ab L3) und haben 4.214. Mkg erreicht. Damit sind sie bei 467 Haltungstagen den TRNB um 2.286 Mkg überlegen und haben ein um 459 € besseres Ergebnis erreicht.



Tabelle 65: Parameter der verschiedenen Tiergruppen

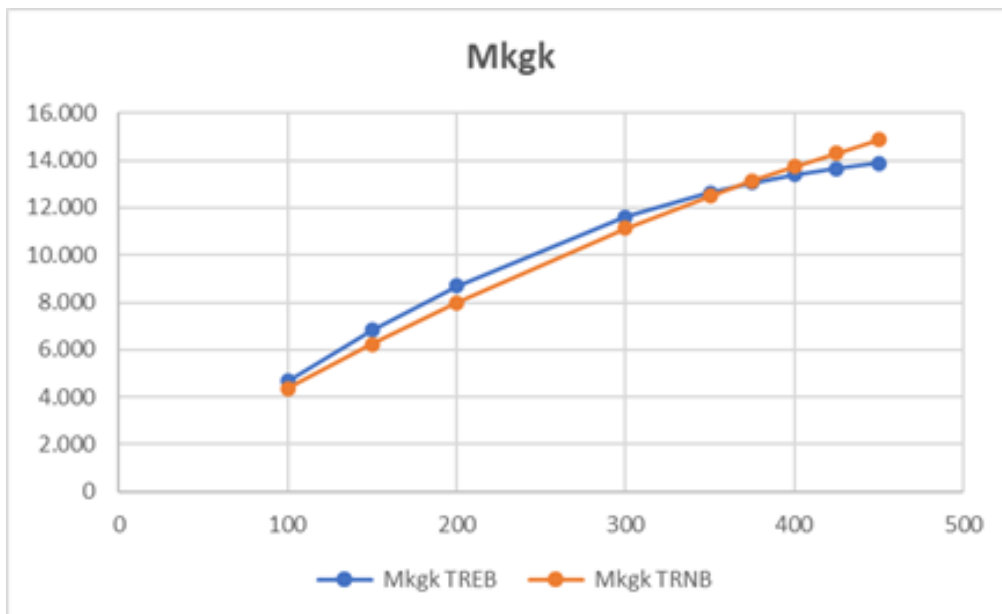
EB									
Anz. Tiere	FWZ	BNREB	RZ, ZTZ	vTR	Trockenzeit	ZKZ	ab L3	gesamt	Differenz
19	42	38,5	86	305	61	366	101	467	0
	305 TL	11.601	Mkg	11.719		Mkg	4.214	15.933	2.285
			Ergebnis	69		Ergebnis	167	235	459

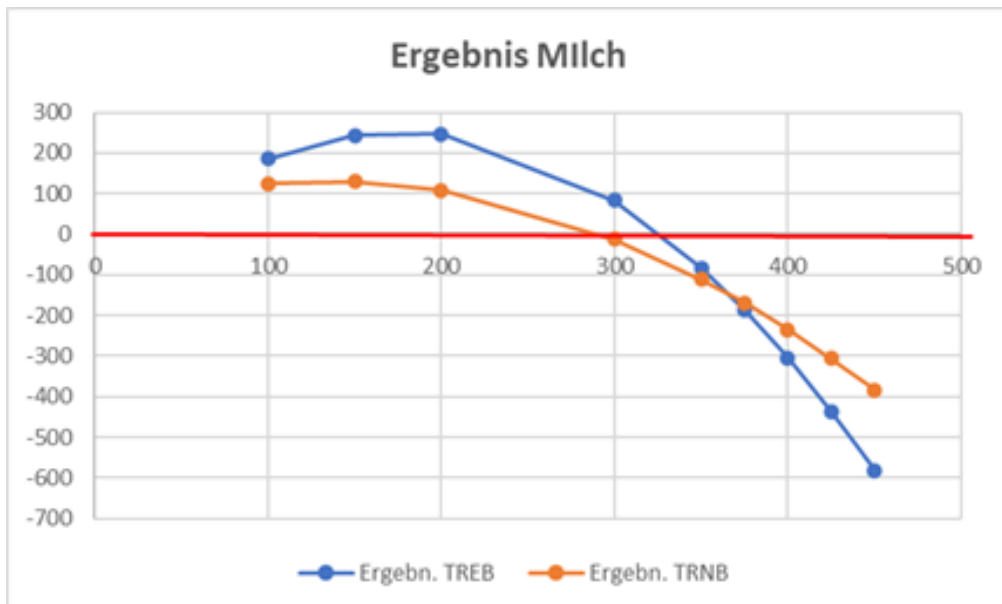
NB							
Anz. Tiere	FWZ	BNRNB	RZ	VZ	vTR	Trockenzeit	ZKZ
39	42	38,5	86	104	396	71	467
	305 TL	11.738			Mkg	13.648	13.648
					Ergebnis	-224	-224

Tabelle 66: Milcherlöse durch die verschiedenen Tiergruppen

TREB	Mkg und Milcherlöse			Ergebnis der Laktation		TRNB	Mkg und Milcherlöse			Ergebnis der Laktation	
MT	Mkg am MT	Mkg kum. am MT	Milcherlöse	Ergebnis kum.	IOFC	MT	Mkg am MT	Mkg kum. am MT	Milcherlöse	Ergebnis kum.	IOFC
100	46,0	4658	1477	186	931	100	39,0	4.355	1.381	125	870
150	40,4	6815	2160	244	1362	150	36,4	6.240	1.978	129	1.247
200	34,8	8691	2755	246	1737	200	33,9	7.996	2.535	107	1.598
300	23,6	11603	3678	83	2318	300	28,8	11.125	3.527	-12	2.223
305	23,0	11719	3715	69	2341	396	23,8	13.648	4.326	-224	2.727
350,0	18,0	12638	4006	-83	2525	350,0	26,2	12.498	3.962	-111	2.497
375,0	15,1	13050	4137	-187	2607	375,0	24,9	13.136	4.164	-170	2.625
400,0	12,3	13392	4245	-305	2676	400,0	23,6	13.742	4.356	-235	2.746
425,0	9,5	13664	4332	-437	2730	425,0	22,4	14.317	4.538	-306	2.860
450,0	6,7	13866	4396	-583	2771	450,0	21,1	14.859	4.710	-384	2.989



Grafik 38: Milchleistung der verschiedenen Tiergruppen



Grafik 39: Ergebnis Milch der verschiedenen Tiergruppen

f. Wirtschaftlichkeitskalkulation für die TRNB

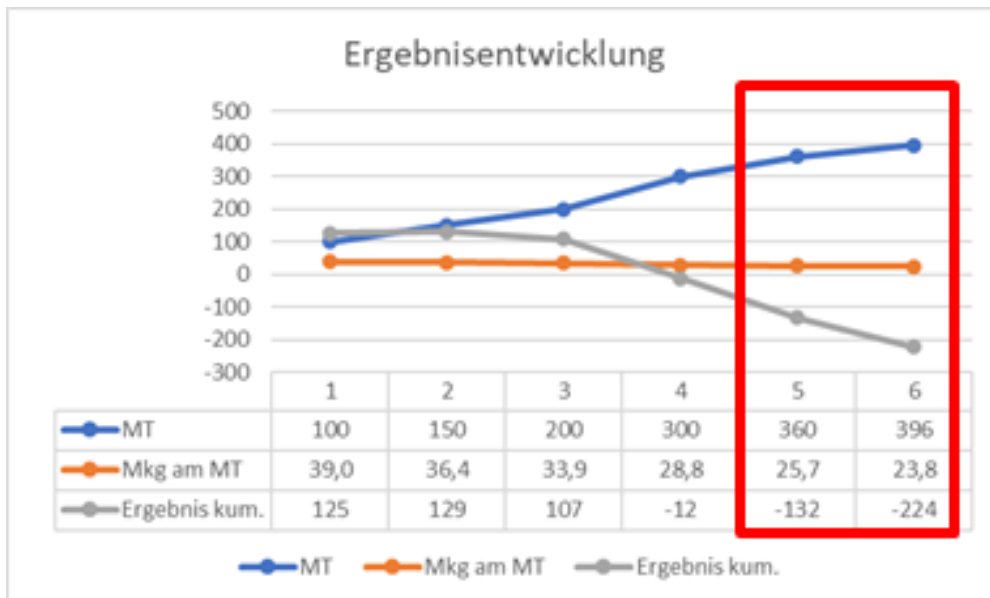
Tabelle 67: Wirtschaftlichkeitskalkulation für die TRNB

Istzustand TRNB				MT	396
vZKZ 467				Ergebnis	-224
GZ	vTR	Mkg vTR	Mkgk	Mkg	13.648
190	396	23,8	13.648		
RZ 86,0		VZ	Tragezeit		
FWZ	UWZ			277	
42	44	104			

BNREB
38,5

Kalkulation TRNB				MT	360
vZKZ 431				Ergebnis	-132
GZ	vTR	Mkg vTR	Mkgk	Veränderung	91,5
154	359,5	25,7	12.744	Mkg	12.744
-36,5	-36,5	1,9	-903	Veränderung	-903
RZ 73,5		VZ	Tragezeit		
FWZ	UWZ			277	
42	32	80			

BNREB
50,0



Grafik 40: Ergebnisentwicklung der TRNB

Bei einer BNR von 50 und einer VZ von 80 würde sich die Milchmenge um 903 Mkg infolge der um 36,5 Tage verminderten Melktage verringern. Das Ergebnis würde sich um 91,5 € verbessern.

**g.** Einfluss der TREB auf die Tierbestandszusammensetzung und Ergebnisse

*Tabelle 68: Einfluss der TREB auf die Tierbestandszusammensetzung und Ergebnisse*

TREB <b>32,8</b>	Ausgangssituation		
	Anz. Tiere	Mkg	Ergebnis
TREB	19	3.839	22,6
TRNB	39	9.177	-150,5
<b>ab L2 gesamt</b>	<b>58</b>	<b>13.016</b>	<b>-128</b>

TREB <b>50,0</b>	TREB - Veränderung		
	Anz. Tiere	Mkg	Ergebnis
TREB	29	5.860	34,4
TRNB	29	6.824	-111,9
<b>ab L2 gesamt</b>	<b>58</b>	<b>12.683</b>	<b>-78</b>

## 7 Blutstoffwechselanalysen

Die Blutstoffwechseluntersuchung zielt auf das frühzeitige Erkennen fütterungsbedingter Stoffwechselstörungen ab. Fütterungsbedingte Stoffwechselstörungen können, unter anderem, zu Fruchtbarkeitsproblemen führen. Laut Literatur sind Stoffwechselstörungen in 40% der Fälle die Ursache für Fruchtbarkeitsprobleme. Stoffwechselstörungen können anhand von Normabweichungen bestimmter klinisch-chemischer Blutparameter festgestellt werden.

Im Rahmen des Projektes wurden Blutuntersuchungen der Tiere auf den Betrieben vorgenommen. Dabei wurde zwischen folgenden Gruppen unterschieden: 1) Trockensteher, 2) Frischmelker (>40-100 Laktationstage), 3) mittlere Laktation (120-180 Laktationstage), 4) Spätlaktation (220-280 Laktationstage) und 5) verlängerte Spätlaktation (<305 Laktationstage). Das Durchschnittsergebnis jeder Gruppe des jeweiligen Betriebes und die betriebsindividuelle Gesamtabweichung der untersuchten Tiere vom Normwert können dem Anhängen 3 und 4 entnommen werden.

### 7.1 Parameter und Betriebsergebnisse

Im Folgenden werden die untersuchten Parameter und die zutreffenden Ergebnisse dargestellt.

#### a. Aspartat Aminotransferase (AST)

Die Aspartat Aminotransferase (AST) stellt ein im tierischen Organismus allgemein vorkommendes Enzym dar, welches sich im Zellplasma und den Mitochondrien befindet. AST dient als Indikator für Leberzellschädigungen und akute Leberschäden. Hohe AST-Werte weisen auf eine starke Leberbelastung mit einhergehender Leberverfettung hin. Anhand dieses Parameters kann, unter anderem, eine Über- bzw. Unterversorgung der Kühe, so auch infolge von Ketosen (plötzlicher Körperfettabbau nach Kalbung aufgrund von Energiedefizit) festgestellt werden. Neben Leberzellschäden können hohe AST-Werte auch auf Muskelzellschäden und damit auf Fruchtbarkeitsstörungen hinweisen. In diesem Fall liegen häufig Genital- und Gebärschleimhautentzündungen vor.

Tabelle 69: Abweichungen der AST- Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb

Betrieb	Gesamtabweichung		Erhöhte Werte		Niedrige Werte	
	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung
1	66%	64%	66%	64%	0%	0%
2	68%	67%	68%	67%	0%	0%
3	88%	76%	88%	76%	0%	0%
4	54%	64%	54%	64%	0%	0%
5	80%	67%	80%	67%	0%	0%
7	74%	68%	74%	68%	0%	0%
8	48%	47%	48%	47%	0%	0%
10	48%	44%	48%	44%	0%	0%
11	84%	76%	84%	76%	0%	0%

\* 1. Untersuchung: Projektbeginn; 2. Untersuchung: Projektende

**Durchschnittliche Abweichung 1. Untersuchung: 67,8%**

**Durchschnittliche Abweichung 2. Untersuchung: 63,7%**

Nicht signifikante Verbesserung.

#### b. Glutamat-Dehydrogenase (GLDH)

Die Glutamat-Dehydrogenase (GLDH) ist ein Enzym in den Mitochondrien der Leberzellen lokalisiert. Sie wirkt vor allem in der Ammoniaksynthese katalytisch und ist damit im engen Zusammenhang mit der Pansensynchronität der Futterration (z.B. Eiweißüberschuss in Verbindung mit Energiemangel) zu sehen. In der Literatur wird eine negative Beziehung zur Energiebilanz und zur Milchleistung beschrieben, d.h. eine steigende GLDH-Aktivität ist mit einer negativen Energiebilanz und damit mit geringerer Milchleistung verbunden. Zudem wird von einer starken Korrelation zwischen der GLDH-Aktivität im Blutplasma und der Fruchtbarkeit, insbesondere dem Besamungserfolg, ausgegangen. GLDH verweist auf chronische und deutliche Leberschäden infolge länger anhaltender Fehler im Fütterungsmanagement.

Tabelle 70: Abweichungen der GLDH-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb

Betrieb	Gesamtabweichung		Erhöhte Werte		Niedrige Werte	
	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung
1	64%	64%	64%	64%	0%	0%
2	72%	69%	72%	69%	0%	0%
3	76%	73%	76%	73%	0%	0%
4	71%	70%	71%	70%	0%	0%
5	84%	76%	84%	76%	0%	0%
7	67%	65%	67%	65%	0%	0%
8	60%	55%	60%	55%	0%	0%
10	48%	47%	48%	47%	0%	0%
11	84%	78%	84%	78%	0%	0%

\* 1. Untersuchung: Projektbeginn; 2. Untersuchung: Projektende

**Durchschnittliche Abweichung 1. Untersuchung: 69,6%**

**Durchschnittliche Abweichung 2. Untersuchung: 66,3%**

Nicht signifikante Verbesserung.

Durchschnittlich sind bei 69,6% der zu Projektbeginn im Jahre 2017 untersuchten Tiere die GLDH-Werte erhöht. Auffällig ist eine Häufung der erhöhten Werte in den Gruppen 4 und 5 sowie eine vergleichsweise geringe Zahl von Abweichungen in den Betrieben 8 und 10.

Insgesamt kann von einer ketotischen Belastung und Leberschädigung über einen großen Teil der Laktation ausgegangen werden. Die zweite Untersuchung fand 5 Jahre später statt und weist leicht verbesserte Werte auf.

#### c. Y-Glutamyl-Transferase (GGT)

Die Y-Glutamyl-Transferase (GGT) ist ein allgemein vorkommendes, an Zellmembranen gebundenes Enzym. Leichte Schädigungen der Zellwände führen bereits zu einer Erhöhung der GGT-Aktivität. Die GGT-Aktivität wird als äußerst empfindlicher Indikator für akute und chronische Leberschäden beschrieben. Weiterhin ist die GGT-Aktivität bei Gallenabflussstörungen

erhöht. Auch sekundäre Lebererkrankungen (Endometritis, Intoxikationen, Infektionen, Blutzirkulationsstörungen) können über eine erhöhte Enzymaktivität erfasst werden.

*Tabelle 71: Abweichungen der gamma-GT-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb*

Betrieb	Gesamtabweichung		Erhöhte Werte		Niedrige Werte	
	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung
1	36%	34%	36%	34%	0%	
2	24%	22%	24%	22%	0%	
3	40%	38%	40%	38%	0%	
4	25%	25%	25%	25%	0%	
5	60%	52%	60%	56%	0%	
7	22%	20%	22%	20%	0%	
8	28%	27%	28%	29%	0%	
10	7%	10%	7%	10%	0%	
11	32%	30%	32%	30%	0%	

\* 1. Untersuchung: Projektbeginn; 2. Untersuchung: Projektende

**Durchschnittliche Abweichung 1. Untersuchung: 30,4%**

**Durchschnittliche Abweichung 2. Untersuchung: 28,7%**

Nicht signifikante Verbesserung.

#### d. Bilirubin

Das Bilirubin wird durch den Abbau von Hämoglobin, Myoglobin und anderer Enzyme gebildet. In der Leber wird Bilirubin verstoffwechselt und über die Galle in den Darm abgegeben. Beim Rind ist korreliert das Gesamtbilirubin stark negativ mit dem Blutglukosespiegel und somit ein Indikator für Imbalancen der Fütterung. Bei Mangel an Energie ist ein Anstieg des Gesamtbilirubin zu verzeichnen. Somit fungiert als Indikator für langanhaltenden Energiemangel. Es werden direkte Beziehungen zwischen der Höhe der Bilirubinkonzentration und dem Grad der Leberschädigung beschrieben.



Tabelle 72: Abweichungen der Bilirubin-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb

Betrieb	Gesamtabweichung		Erhöhte Werte		Niedrige Werte	
	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung
1	8%	5%	8%	5%	0%	0%
2	0%	4%	0%	4%	0%	0%
3	4%	0%	4%	0%	0%	0%
4	4%	4%	4%	4%	0%	0%
5	16%	7%	16%	7%	0%	0%
7	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8	0%	0%	0%	0%	0%	0%
10	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11	4%	4%	4%	4%	11%	0%

\* 1. Untersuchung: Projektbeginn; 2. Untersuchung: Projektende

Die Werte stellen sich insgesamt bei beiden Probennahmen als problemlos dar.

#### e. Cholesterin

Der Hauptsyntheseort von Cholesterin (Chol) ist die Leber. Daher weisen Abweichungen in den Normwerten auf Synthesefunktionsstörungen der Leber hin. Eine Verminderung der Chol-Werte im Blutplasma kann auf eine verringerte Syntheseleistung der Leber zurückgeführt werden. Zudem kann es durch Gallenabflussstörungen zu erhöhten Chol-Werten kommen. Unter Umständen ist die Cholesterinkonzentration auch durch das Trächtigkeitsstadium und den Erblichkeitsgrad bedingt. Darüber hinaus kann bei hohen Werten eine Verbindung zu Ovarialzysten und zur Fettleber hergestellt werden. Cholesterin ist weiterhin ein wichtiger Strukturbestandteil der Zellmembran.

Tabelle 73: Abweichungen der Cholesterin-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb

Betrieb	Gesamtabweichung		Erhöhte Werte		Niedrige Werte	
	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung
1	4%	6%	0%	0%	4%	6%
2	12%	5%	0%	0%	12%	5%
3	16%	15%	0%	0%	16%	15%
4	17%	10%	0%	0%	17%	10%
5	4%	4%	0%	0%	4%	4%
7	0%	5%	0%	0%	0%	5%
8	4%	0%	0%	0%	4%	0%
10	30%	0%	0%	0%	30%	0%
11	0%	0%	0%	0%	0%	0%

\* 1. Untersuchung: Projektbeginn; 2. Untersuchung: Projektende

Durchschnittlich weisen 9,7 % der Kühe Abweichungen vom Normwert auf, bei der zweiten Untersuchung 5%. Diese Unterschreitung des Normwertes kann auf eine zu geringe Futteraufnahme hinweisen.

#### f. Beta-Hydroxybuttersäure (BHB)

Die Beta-Hydroxybuttersäure (BHB) stellt mit Aceton und Acetatessigsäure jene Ketonkörper dar, welche bei erhöhter Bildung zu den Stoffwechselerkrankungen Ketose und Ketoazidose führen können. Eine erhöhte Ketonkörperkonzentration entsteht zum einen aufgrund von Energiemangel in Verbindung mit einem überstürzten Körperfettabbau (Hungerketose). Zum anderen kann eine die übermäßige Zufuhr ketogenwirkender Substanzen Grund einer erhöhten Konzentration sein (alimentäre Ketose). BHB gehört zu den Indikatoren für langanhaltenden Energiemangel. Untersuchungen haben ergeben, dass die Wahrscheinlichkeit einer Hungerketose vor allem im Zeitraum der Kalbung besonders hoch ist.

*Tabelle 74: Abweichungen der Beta-Hydroxybuttersäure vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb*

Betrieb	Gesamtabweichung		Erhöhte Werte		Niedrige Werte	
	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung
1	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	0%	5%	0%	5%	0%	0%
3	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	0%	7%	0%	7%	0%	0%
5	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	20%	6%	20%	6%	0%	0%
8	0%	0%	0%	0%	0%	0%
10	33%	10%	33%	10%	0%	0%
11	0%	0%	0%	0%	0%	0%

\* 1. Untersuchung: Projektbeginn; 2. Untersuchung: Projektende

Die Abweichungen bei der Beta-Hydroxybuttersäure scheinen Einzeltiercharakter zu haben und waren lediglich etwas umfänglicher in zwei Herden festzustellen.

#### **g. Freie Fettsäuren (FFS)**

Die freien Fettsäuren (FFS) sind ein Stoffwechselprodukt aus dem Körperfettabbau. Ein Anstieg der FFS im Zeitraum der Kalbung weist auf eine erhöhte Fettmobilisation hin. Diese wird durch einen Energiemangel ausgelöst. Eine zu hohe Fettmobilisation erhöht die Wahrscheinlichkeit von Ketosen, Fettlebern, Labmagenverlagerung und einer geschwächten Immunabwehr.

Tabelle 75: Abweichungen der freien Fettsäuren vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb

Betrieb	Gesamtabweichung		Erhöhte Werte		Niedrige Werte	
	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung
1	60%	55%	60%	55%	0%	0%
2	20%	25%	20%	25%	0%	0%
3	33%	25%	33%	25%	0%	0%
4	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	100%	80%	100%	80%	0%	0%
7	40%	30%	40%	30%	0%	0%
8	0%	5%	0%	5%	0%	0%
10	33%	28%	33%	28%	0%	0%
11	20%	21%	20%	21%	0%	0%

\* 1. Untersuchung: Projektbeginn; 2. Untersuchung: Projektende

**Durchschnittliche Abweichung 1. Untersuchung: 34,0%**

**Durchschnittliche Abweichung 2. Untersuchung: 29,9%**

Nicht signifikante Verbesserung.

#### **h. Kalium (K)**

Rinder besitzen keinen hormonellen Mechanismus zu Regulierung des Kaliumgehalts im Blut. Daher sind sie auf eine ausreichende orale Versorgung mit dem Mengenelement angewiesen. Kalium (K) ist Bestandteil von Enzymen und mitverantwortlich für die Muskel- und Nervenfunktion. Mehr als 98% des Körperkaliums (K) befindet sich intrazellulär, daher ist K im Plasma kein guter Indikator der Versorgungslage. Bei Kühen mit Stoffwechselstörungen und damit einhergehender Fressunlust kann der Kaliumgehalt im Blut so stark abfallen, dass die Tiere zum Festliegen kommen. Gerade bei Kühen, die im Laufe der Laktation wiederholt Festliegen und unter Stoffwechselstörungen leiden, sollte eine Bestimmung des Kaliumspiegels im Blut vorgenommen werden.

Tabelle 76: Abweichungen der Kalium-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb

Betrieb	Gesamtabweichung		Erhöhte Werte		Niedrige Werte	
	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung
1	10%	12%	10%	10%	0%	0%
2	50%	30%	50%	30%	0%	0%
3	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	30%	20%	20%	20%	10%	0%
5	60%	55%	60%	55%	0%	0%
7	27%	30%	27%	30%	0%	0%
8	60%	55%	50%	50%	10%	5%
10	27%	25%	27%	25%	0%	0%
11	40%	41%	40%	41%	0%	0%

\* 1. Untersuchung: Projektbeginn; 2. Untersuchung: Projektende

**Durchschnittliche Abweichung 1. Untersuchung: 33,8%**

**Durchschnittliche Abweichung 2. Untersuchung: 29,8%**

Nicht signifikante Verbesserung.

#### i. Magnesium (Mg)

Der Mineralstoff Magnesium (Mg) stellt einen Baustein für Knorpel, Knochen und Zähne dar. Zudem ist Magnesium in der Muskulatur und den Körperflüssigkeiten enthalten sowie am Calcium-Phosphorstoffwechsel beteiligt. Weiterhin ist es für eine uneingeschränkte Funktion von Muskulatur und Nerven unabdinglich. Mangelerscheinungen führen zur Appetitlosigkeit, Brunstlosigkeit, Nervosität, Muskelkrämpfen und Muskelschwächung.

Tabelle 77: Abweichungen der Magnesium-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb

Betrieb	Gesamtabweichung		Erhöhte Werte		Niedrige Werte	
	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung
1	60%	30%	0%	0%	60%	30%
2	20%	20%	0%	0%	20%	20%
3	36%	15%	0%	0%	36%	15%
4	90%	40%	0%	0%	90%	40%
5	40%	0%	0%	0%	40%	0%
7	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8	50%	30%	0%	0%	50%	30%
10	82%	55%	0%	0%	82%	55%
11	20%	20%	0%	0%	20%	20%

\* 1. Untersuchung: Projektbeginn; 2. Untersuchung: Projektende

Bei 44% der untersuchten Tiere sind im Rahmen der ersten Untersuchung Abweichungen vom Normwert des Parameters Magnesium festzustellen. Trockensteher werden in der Regel reduziert mit Magnesium versorgt, um die Magnesiumresorption bereits vor der Kalbung anzuregen und einer Gebärparese vorzubeugen.

Offenbar durch die Untersuchungsergebnisse sensibilisiert, wurden im Projektverlauf die Mineralstoffgemische angepasst und deutliche, signifikante Verbesserungen erzielt: Zu Projektende waren nur noch 23% der Tiere mit Magnesiummangel feststellbar.

#### j. Phosphat

Anorganisches Phosphor (Phosphat) kommt überwiegend in Knochenbestandteilen der Kühe vor. Weiterhin erfüllen P-Verbindungen eine Vielzahl von Stoffwechselfunktionen, so z.B. als zentraler Energieüberträger und -speicher. Im Blut, Speichel und Pansen dienen Phosphate der pH-Wert-Regulierung. Mangelerscheinungen können zu einem Rückgang der Futteraufnahme, einer verminderten Pansenfunktion, Fruchtbarkeitsstörungen, Knochenweiche/-brüchigkeit sowie Lecksucht führen. In einem Drittel aller Gebärparesefälle kann eine P-

Unterversorgung vorliegen. Einen Phosphorüberschuss gleicht der tierische Organismus durch eine vermehrte Ausscheidung wieder aus.

*Tabelle 78: Abweichungen der Phosphat-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb*

Betrieb	Gesamtabweichung		Erhöhte Werte		Niedrige Werte	
	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung
1	40%	25%	0%	0%	40%	25%
2	10%	0%	0%	0%	0%	0%
3	27%	20%	0%	0%	27%	20%
4	20%	20%	0%	0%	20%	20%
5	40%	20%	0%	0%	40%	20%
7	18%	10%	9%	10%	9%	0%
8	10%	10%	0%	0%	10%	!=5
10	9%	10%	0%	0%	9%	10%
11	0%	0%	0%	0%	0%	0%

\* 1. Untersuchung: Projektbeginn; 2. Untersuchung: Projektende

**Durchschnittliche Abweichung 1. Untersuchung: 19,3%**

**Durchschnittliche Abweichung 2. Untersuchung: 12,3%**

Signifikante Verbesserung.

#### **k. Eisen (Fe)**

Eisen (Fe) ist ein wesentlicher Bestandteil des Blutfarbstoffes (Hämoglobin) und für den Sauerstofftransport im Körper verantwortlich. Ebenso ist es ein essentielles Spurenelement, welches als Co-Faktor in zahlreichen Enzymen und Proteinen wichtige Funktionen innehat. Symptome einer chronischen Eisenintoxikation sind insbesondere eine reduzierte Futteraufnahme, verminderte Wachstumsraten und schlechtere Futterverwertung. Hohe Mengen an Eisen werden vorwiegend in den Organen Leber, Milz und Knochenmark eingelagert. Zu hohe Fe-

Gehalte können dazu führen, dass die Adsorption von z.B. Cu, Zn oder Mn negativ beeinflusst wird.

Tabelle 79: Abweichungen der Eisen-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb

Betrieb	Gesamtabweichung		Erhöhte Werte		Niedrige Werte	
	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung
1	20%	20%	0%	0%	20%	20%
2	20%	20%	0%	0%	20%	20%
3	50%	40%	0%	0%	50%	40%
4	20%	30%	0%	0%	20%	30%
5	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8	0%	0%	0%	0%	0%	0%
10	67%	60%	0%	0%	67%	60%
11	0%	0%	0%	0%	0%	0%

\* 1. Untersuchung: Projektbeginn; 2. Untersuchung: Projektende

#### I. Kupfer (Cu)

Kupfer (Cu) spielt eine wesentliche Rolle im Eisenstoffwechsel, bei der Fruchtbarkeit, um im Nerven- und Abwehrsystem. Darüber hinaus wird es zur Haar- und Hornbildung benötigt. Ein Mangel kann in reduzierter Fruchtbarkeit aufgrund von embryonalem Frührtod resultieren. Außerdem können Anämie, Gewichtsverlust und Bewegungsstörungen auftreten. Bei der klinischen Untersuchung kann eine „Kupfer-Brille“ (periokulärer Haarverlust und Verdickung der Haut) auffallen. Erhöhungen kommen bei Entzündungen und Infektionen vor. Eine Überversorgung zeigt sich nicht zwangsläufig in einem erhöhten Serumspiegel.



Tabelle 80: Abweichungen der Kupfer-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb

Betrieb	Gesamtabweichung		Erhöhte Werte		Niedrige Werte	
	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung
1	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8	0%	0%	0%	0%	0%	0%
10	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11	0%	0%	0%	0%	0%	0%

\* 1. Untersuchung: Projektbeginn; 2. Untersuchung: Projektende

#### m. Mangan (Mn)

Mangan (Mn) ist ebenfalls wichtiger Bestandteil von Enzymen und am Fruchtbarkeitsgeschehen beteiligt. Ein Mn-Mangel kann zu Fruchtbarkeitsstörungen wie Stillbrunst, Aborten, Zystenbildung oder verminderten Konzeptionsraten führen. Eine Unterversorgung kommt vor allem bei Rindern in Stallhaltung und Feldfruchtfütterung vor. Über eine Serumanalyse ist eine solche Unterversorgung nicht eindeutig nachzuweisen. Hohe Gehalte an Ca, Fe, Mg und P hemmen die Manganresorption aus anorganischen Verbindungen.

*Tabelle 81: Abweichungen der Mangan-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb*

Betrieb	Gesamtabweichung		Erhöhte Werte		Niedrige Werte	
	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung
1	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	20%	0%	0%	0%	0%	0%
3	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8	0%	0%	0%	0%	0%	0%
10	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11	0%	0%	0%	0%	0%	0%

\* 1. Untersuchung: Projektbeginn; 2. Untersuchung: Projektende

#### **n. Zink (Zn)**

Eine zentrale Bedeutung für die hormonelle Steuerung von Wachstum und Fruchtbarkeit nimmt Zink (Zn) ein. Bei reduzierter Zn- Versorgung kommt es nicht selten zu Minderleistung, Haar- und Hautveränderungen (Parakeratose) sowie zu Anfälligkeit für Entzündungen. Dagegen kann eine Überversorgung mit Zink zu einem geschwächten Immunsystem, häufigem Durchfall und einem sichtbaren Kupfermangel führen.

Tabelle 82: Abweichungen der Zink-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb

Betrieb	Gesamtabweichung		Erhöhte Werte		Niedrige Werte	
	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung
1	20%	20%	20%	20%	0%	0%
2	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	20%	20%	20%	20%	0%	0%
5	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8	0%	0%	0%	0%	0%	0%
10	17%	10%	0%	10%	17%	10%
11	0%	0%	0%	0%	0%	0%

\* 1. Untersuchung: Projektbeginn; 2. Untersuchung: Projektende

#### o. Selen (Se)

Selen (Se) ist Bestandteil wichtiger stoffwechselaktiver Selenproteine, die z.B. am Muskel- und Schilddrüsenstoffwechsel beteiligt sind. Zudem wirkt Selen gemeinsam mit Vitamin E als Antioxidans und hat somit eine wesentliche Bedeutung für den Schutz von Zellen und Geweben. Se-Mangel kann zu einer reduzierten Leistung und Fruchtbarkeit, Bewegungsstörungen, Herzschwäche sowie reduzierter Futteraufnahme führen. Der Konzentrationsunterschied zwischen einem Mangel und einer Vergiftung ist sehr gering.

Tabelle 83: Abweichungen der Selen-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb

Betrieb	Gesamtabweichung		Erhöhte Werte		Niedrige Werte	
	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung	1. Untersuchung	2. Untersuchung
1	100%	100%	100%	100%	0%	0%
2	60%	50%	60%	50%	0%	0%
3	50%	20%	50%	20%	0%	0%
4	80%	70%	80%	70%	0%	0%
5	60%	60%	60%	60%	0%	0%
7	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8	80%	60%	80%	60%	0%	0%
10	67%	40%	67%	40%	0%	0%
11	20%	25%	20%	25%	0%	0%

**Durchschnittliche Abweichung 1. Untersuchung: 57,4%**

**Durchschnittliche Abweichung 2. Untersuchung: 47,2%**

Nicht signifikante Verbesserung.

## 7.2 Zusammenfassung und Empfehlungen

Die Parameter AST und GLDH weisen bei allen untersuchten Betrieben eine Überschreitung der Normwerte auf. Bei den AST-Werten liegt bei 44-88% der untersuchten Tiere eine Erhöhung vor. Hinsichtlich der GLDH-Werten konnte bei 47-84% der untersuchten Tiere eine Erhöhung festgestellt werden. Generell kann also von einer Leberbelastung ausgegangen werden. Durch Leberschäden wird die Energieversorgung der Kuh gestört (85% der Energiebereitstellung erfolgt über die Glukosesynthese in der Leber). Als Konsequenzen gelten Energiemangel, Stoffwechselerkrankungen, Verzehrdepressionen, Fruchtbarkeitseinbußen und Milchleistungseinbußen. Für Leberschädigungen sprechen ebenfalls die erhöhten gamma-GT- Werte. Diese liegen im Bereich von 7-60% der untersuchten Tiere, durchschnittlich ein knappes Drittel der Herden. Gamma-GT wird als Indikator für akute und chronische Leberschäden

beschrieben. Ein Energiemangel spiegelt sich zudem in dem erhöhten Körperfettabbau wieder. Bei 7 von 9 Betrieben ist das Stoffwechselprodukt der freien Fettsäuren in den Blutwerten um 20-100% erhöht. Zudem sprechen die niedrigen Cholesterinwerte bei sieben von neun Betrieben für suboptimale Gesundheitszustände. Abweichungen vom Normwert weisen hier auf Synthesefunktionsstörungen in der Leber hin. Beta-Hydroxybuttersäure ist ein Indikator für langanhaltenden Energiemangel. Eine Erhöhung wurde bei zwei von neun Betrieben im Bereich von 20-33 % der untersuchten Tiere festgestellt. Aus diesen Ergebnissen lassen sich folgende Empfehlungen ableiten:

Zunächst sollten Leberbelastungen vermieden werden. Dies kann umgesetzt werden durch:

- Überprüfung der Fütterungsgruppen (Sortierung der Tiere nach Leistung und Körperkondition) – Vermeidung von Überkonditionierung der Altmelker
- Regelmäßige Kontrolle der Ration (Attestierung der Silagen, Beurteilung des Ernährungszustandes der Tiere anhand der Milchleistungsdaten und Anpassung der Ration) → Rationsmonitoring
- Kontrolle der Futteraufnahme (Restfutter wiegen, Verzehr berechnen) – sicherstellen, dass berechnete Ration gefressen wird
- Verringerung des Energieangebots
- Ketoseprophylaxe bei den Frischmelkern, Erhöhung der Energiedichte in der Ration ohne Verlust des benötigten Rohfaseranteils (Propylenglycol/Glycerin, Ration mit Anteil geschützter Fette)
- Erzielen einer höchstmöglichen Futteraufnahme durch verzehrfördernde Maßnahmen (häufiges Ranschieben des Futters, Futtertisch vor der Fütterung gründlich reinigen, optimales Tier-Fressplatz-Verhältnis, schmackhaftes Futter)
- Synchronisation des Angebotes an pansenwirksamen Futterproteinen und Futterenergie (Vermeidung eines Proteinüberschusses unter Energiemangel)
- Überwachung der Futterqualität (Erwärmen des Futters, verschimmelte Futterpartien bewirken Verzehrdepression und Stoffwechselstörungen), möglichen Gehalt an Mykotoxinen abklären (Futterproben zur Untersuchung) – verursachen ebenfalls Leberbelastungen

Zudem ist die Versorgung mit Mineralstoffen und Spurenelementen essenziell. Auffällig ist, dass keiner der Betriebe eine Abweichung vom Normwert bei Kupfer- und Mangan zu verzeichnen hat. Im Hinblick auf die Selenversorgung liegt bei den abweichenden Tieren ausschließlich eine Erhöhung vor. Dies trifft auch auf zwei von drei Betrieben zu deren Tiere in der Zinkversorgung auffallen. Überdies ist die Kaliumversorgung bei acht von neun Betrieben bei 10-60% der untersuchten Tiere zu hoch. Anders verhält es sich mit Magnesium, Phosphat und Eisen, welche bei den auffälligen Tieren ausschließlich zu niedrig ausfielen. Um einerseits die Überversorgung, andererseits die Unterversorgung mit Mineralstoffen und Spurenelementen zu vermeiden, sollten regelmäßig die Mineralstoffmengen in der Ration überprüft werden. Ergänzend sind regelmäßige Blutproben der Tiere sinnvoll, um die Versorgung der Tiere zu

kontrollieren. Anschließend kann eine Erhöhung oder Verringerung der Mineralstoffe in der Ration vorgenommen werden.

Die Hinweise fanden offenbar Beachtung, da bei der deutlichen Mehrheit der Betriebe zu Projektende Verbesserungen in der Nähr- und Mineralstoffversorgung feststellbar waren, teilweise sogar signifikant.

Eine Musterauswertung Stoffwechsel für einen der Projektbetriebe ist im Anhang befindlich.

### 7.3 Energetische Überfütterung zum Ende der Laktation in Brandenburger Milchviehherden

Die Blutstoffwechselauswertungen sollten nicht dazu dienen – wie etwa die anderen Analysen (BZA, AZA) –, um einen Vorher-Nachher-Vergleich anzustellen. Auf Grund der Natur einer recht hohen Varianz bei den Stoffwechselprofilen und der Fülle von Einflussfaktoren sowie die Art der Probennahme (verschiedene, zufällig ausgewählte Kühe der diversen Laktationsstadien im Abstand von 3-5 Jahren) und des Probenumfangs (25 Kühe/Betrieb, davon je 5 aus jedem Laktations- bzw. Reproduktionsstadium) ist ein solcher Vergleich nicht sinnvoll. Dennoch war es das Ziel, eine grundlegende Einschätzung der Herde und ihres Ernährungs- und Stoffwechselstatus' abzugeben und Empfehlungen für das Fütterungs- und Gesundheitsmanagement abzuleiten. In diesem Kontext wurden die Ergebnisse entsprechend der Beispielauswertung eines der Betriebe im Anhang mit den Betriebsleitern ausgewertet. Als grundlegendes Fazit in Zusammenhang mit den weiteren Herdenanalysen mit Hilfe des Zuchtmanagementsystemes (ZMS) gilt nachstehende Grobauswertung:

Im Rahmen der monatlichen Milchleistungsprüfung (MLP) werden neben den klassischen Parametern, wie Milchmenge und Zellzahl, auch der Fett-Eiweiß-Quotient bestimmt und Rückschlüsse auf den Ernährungszustand der Herde genommen. Je nach Laktationsstadium ist unterschiedliches Augenmerk auf verschiedene Parameter zu richten. Während noch vor einigen Jahren die Energieversorgung in der Früh-laktation ein besonderes Problem war, rückt seit einiger Zeit die Überversorgung in späteren Laktationsstadien in den Vordergrund. Zum Ende der Laktation (201. Laktationstag bis Ende der Laktation) ist eine energetische Überfütterung zu vermeiden und somit eine Überkonditionierung zu verhindern bzw. entgegen zu wirken. Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht zum Parameter „Energetische Überfütterung zum Ende der Laktation“ aus 11 Brandenburger Milchviehbetrieben, die im Rahmen des Projektes „Precision Dairy Farming“ untersucht wurden.

Im Schnitt werden 25,8 % der Brandenburger Milchkühe im letzten Laktationsdrittel energetisch Überversorgt.

Tabelle 84: Analyse des Ernährungszustands im Zeitraum 201. Laktationstage bis Ende der Laktation von 11 Brandenburger Milchviehbetrieben in Prozent (%)

Betrieb	Energetische Überfütterung (201.-Ende der Laktation) in Prozent (%)
1	32,9
2	31,1
3	25,4
4	31,4
5	26,5
6	8,8
7	18,6
8	17,8
9	35,2
10	30,1
11	26,4
Ø	25,8

Als Zielwert wird ein Prozentsatz von unter 15 % der Herde vorgegeben. Hinweise für eine mögliche Verfettung kann ein extrem ansteigender bzw. sehr hoher Eiweißgehalt im Laktationsabschnitt über 201 Tage sein. Ziel ist es die Energieaufnahme dem Bedarf anzupassen (mgl. genaue Gruppierung der Tiere nach Kondition/Leistung) und eine gute Futterqualität zur Verfügung zu stellen. Dazu gehört u.a. eine gute Verdaulichkeit der Grobfuttermittel sowie die Aufnahme von mindestens 400 g Rohfaser je 100 kg Körpermaße. Weitere wichtige Aspekte sind eine gute Futterhomogenität und die Anpassung der Kraftfuttermengen an den Bedarf.

Neben der Auswertung des Fett-Eiweiß-Quotient können Blutstoffwechseluntersuchungen zur Analyse des Ernährungszustandes von Milchkühen in Betracht gezogen

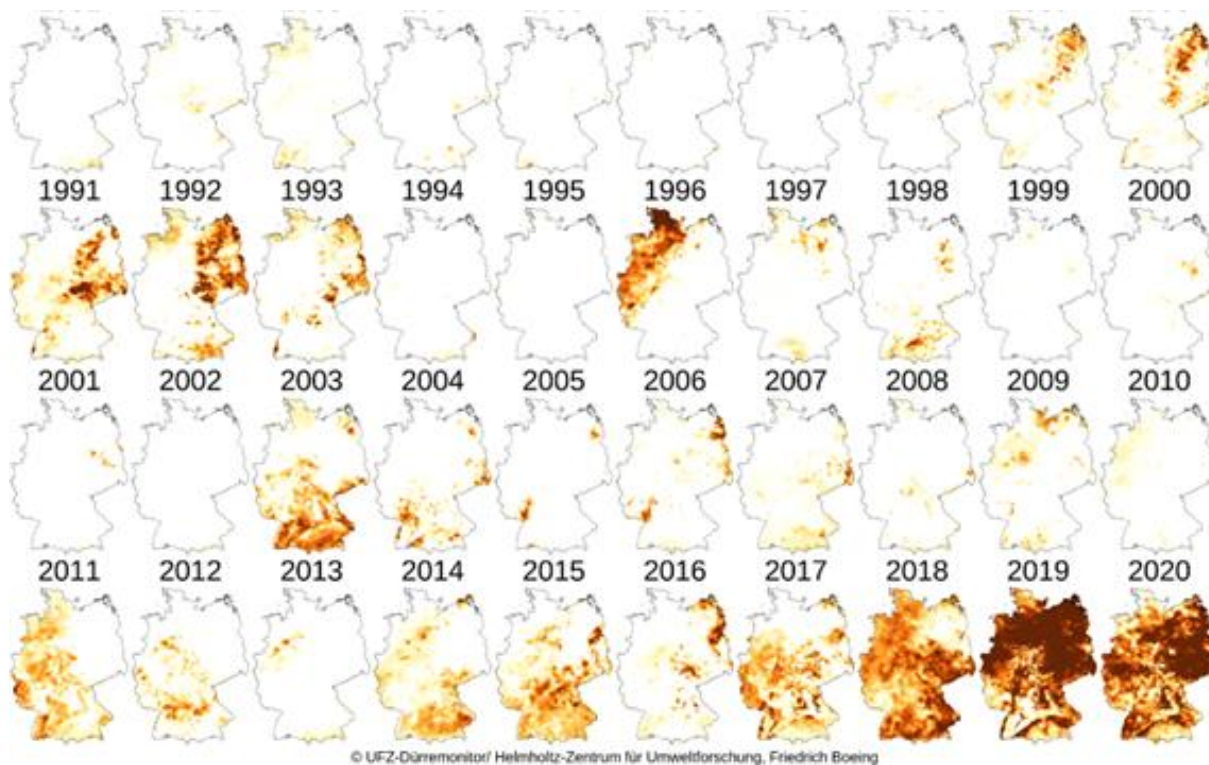
werden. Die Durchführung der Stoffwechsel-Untersuchungen in 11 Brandenburger Milchviehbetrieben des Projektes bestätigte das Ergebnis der energetischen Überfütterung zum Ende der Laktation. Insbesondere der Parameter Asparat-Aminotransferase wies deutliche Überschreitungen gegenüber dem Normwert auf, was auf eine deutliche Belastung der Leber deutet und auf eine energetische Überfütterung schließen lässt: Überfütterung in der Vorlaktation führt zu überhöhtem Körpermasseabbau in der Folgelaktation, wodurch die Leberbelastung in den pathologischen Bereich gerät. Um dieses Fettmobilisationssyndrom zu verhindern, ist auch zeitgerechte Belegung notwendig, was bei hohen Leistungen schwer fällt und ökonomisch nicht unbedingt nötig wäre, aus tiergesundheitlicher Sicht aber unabdingbar und im Sinne der Nutzungsdauer wäre.

Zur betrieblichen Eigenkontrolle kann neben Blutstoffwechseluntersuchungen auch die Auswertung der Milchleistungsprüfung sowie die Körperkonditionsbeurteilung (BCS) verwendet werden. Die optimale Futtergestaltung zum Ende der Laktation hat enormen Einfluss auf die Gesundheit, den Kalbeverlauf, den Start in die neue Laktation und somit auf die Nutzungsdauer und Wirtschaftlichkeit. Die kritische Begutachtung der eigenen Ration und die ständige Kontrolle sind daher unerlässlich.

## 8 Betriebszweiganalysen

In den meisten Milchviehbetrieben lassen sich Produktionsabläufe nachhaltig optimieren. Dabei ist für die Sicherung einer rentablen Produktion in der Milchviehhaltung die Optimierung von Erlösen und Kosten eine der wesentlichen Voraussetzungen. Die Analyse des Erlös- und Kostenniveaus bildet hierbei eine entscheidende Grundlage zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit. Die Betriebszweiganalyse (BZA) dient dem Erkennen von wirtschaftlichen Entwicklungspotentialen und gibt Auskunft über eventuell bestehende Reserven sowie Schwachstellen im Betrieb. Mit Hilfe der Informationen aus der BZA können einzelbetriebliche Ziele leichter und nachhaltiger umgesetzt werden. Laut der Landesanstalt für Landwirtschaft in Bayern (LfL) sichert die kontinuierliche Durchführung einer BZA den Erfolg und erlaubt die genauere Betrachtung betrieblicher Entwicklungen.

An der Auswertung im Rahmen des Projektes Precision Dairy Farming nahmen insgesamt 17 Betriebe aus Brandenburg teil. Sie stellten Daten für eine Vollkostenrechnung zur Verfügung. 11 Milchviehbetriebe (PB) und 2 Färsenzuchtbetriebe waren direkt im Projekt involviert. Dementsprechend wurde hier sowohl im Wirtschaftsjahr (WJ) 2017/2018 als auch im WJ 2019/2020 eine BZA angefertigt. Bei den übrigen 4 Milchviehbetrieben handelte es sich um die Referenzbetriebe (Ref. B). Die BZA wurde hier nur für das WJ 2019/2020 angefertigt.



Grafik 41: Dürremagnituden im Gesamtboden in der Vegetationsperiode April bis Oktober für 1991 bis 2020 (Quelle UFZ Helmholtz Zentrum für Umweltforschung Friedrich Boering)

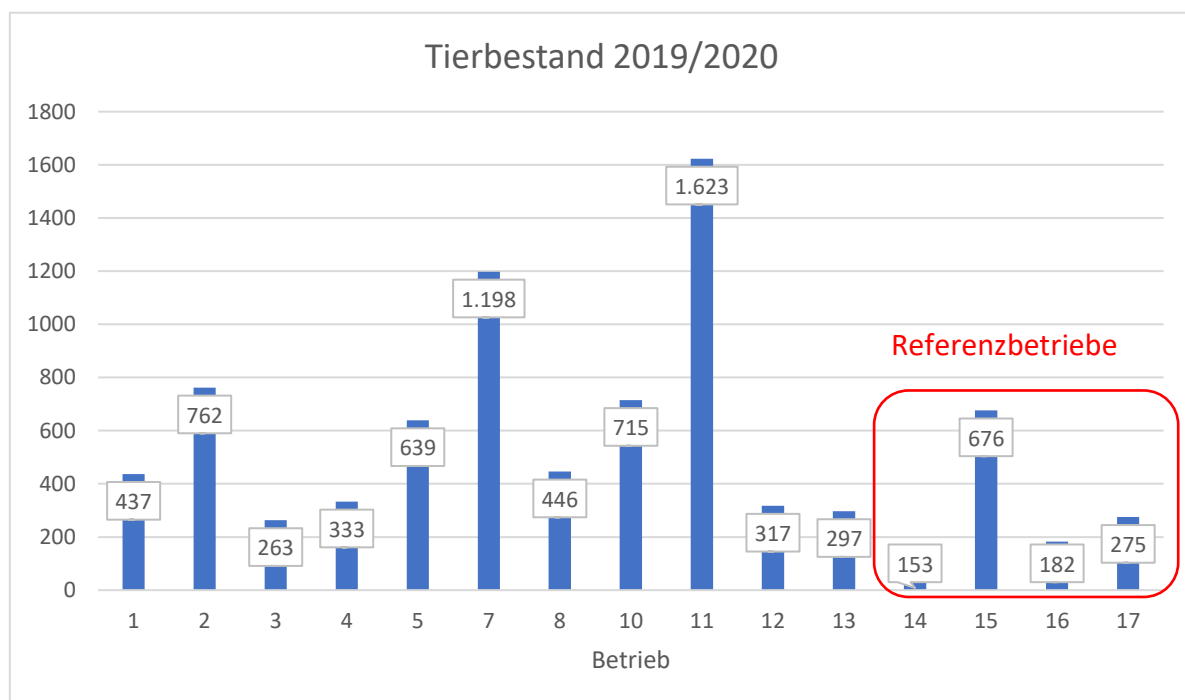
Vorab sei noch erwähnt, dass der Projektzeitraum durch drei extreme Dürrejahre geprägt war (vgl. Grafik 42), woraus geringe Grundfuttermengen und –qualitäten für die beteiligten Betriebe resultierten. Hinzu kam, dass während dieses Zeitraums der Milchpreis extrem niedrig war.



## 8.1 Ökonomische Ergebnisse im Überblick

### 8.1.1 Produktivität

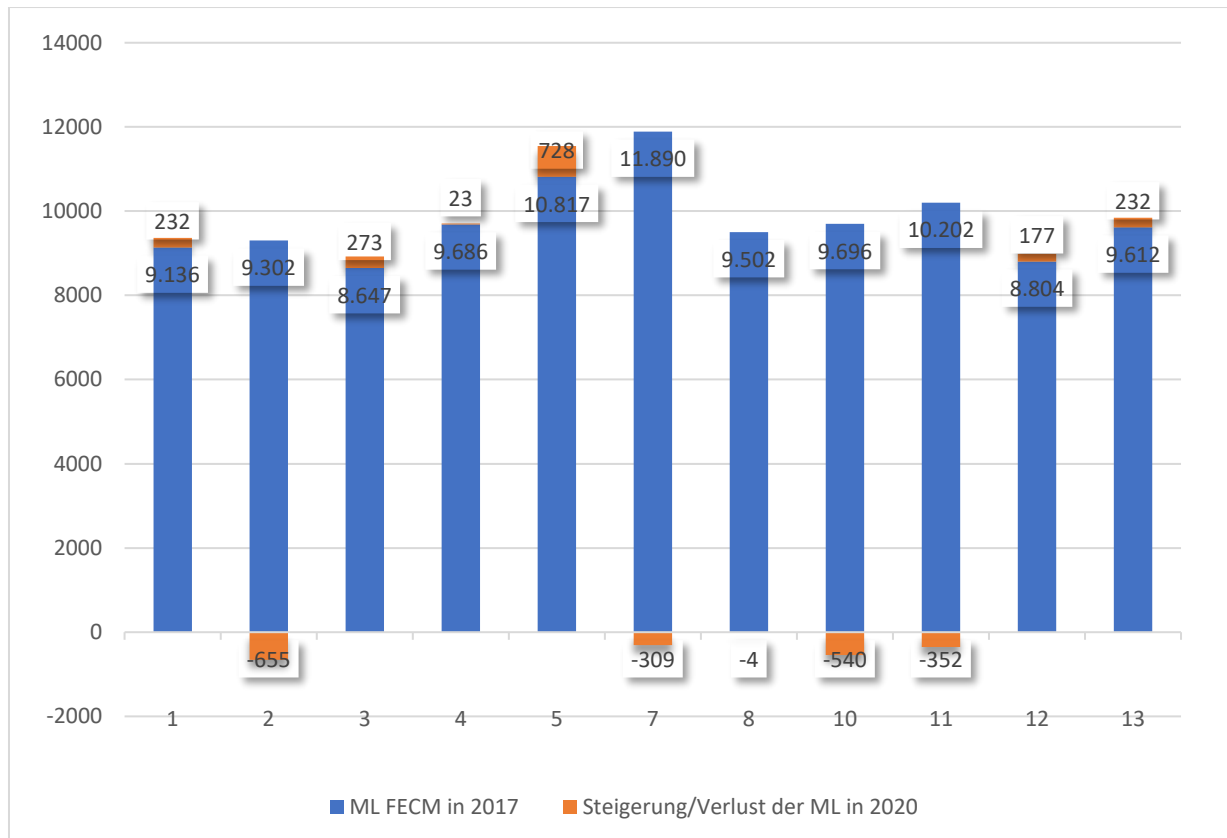
Um ökonomische Kennwerte beurteilen zu können, sind die strukturelle Rahmenbedingungen zu beachten. Bei einem Durchschnittsbestand von 554 Tieren lag die mittlere Herdenleistung, in den 11 im „Projekt beteiligten Milchviehbetriebe“ (PB), im Wirtschaftsjahr 2019/2020 bei durchschnittlich 9.553,03 Kg FECM Milch. Hinsichtlich des Tierbestands kam es zu keiner signifikanten Veränderung innerhalb des Projektzeitraums. Die Tierzahlen veränderten sich lediglich durchschnittlich um 4 Tiere pro Betrieb im Vergleich zum Projektbeginn. Die Referenzbetriebe waren im Wirtschaftsjahr 2019/2020 mit einem durchschnittlichen Tierbestand von 321 Tieren letztendlich nur halb so groß wie die PB. Infolge von drei Dürrejahre, welche den Milchviehhaltern massiv zu schaffen machten, musste teilweise mit einer Reduzierung der Tierbestände entgegengewirkt werden. Es fehlten erhebliche Mengen an Grundfutter und ein Großteil der Vorräte wurde aufgebraucht. Teurer Futtermittelzukauf galt als Ursache für die Reduzierung der Tierbestände, um weiterhin wirtschaftlich arbeiten zu können. Laut Landeskontrollverband (LKV) lag die mittlere Herdengröße der Brandenburger MLP Betriebe im Jahr 2020 bei 412 Kühe und damit besitzt Brandenburg die höchste durchschnittliche Bestandsdichte in Deutschland. Die PB sind daher gut mit durchschnittlichen Milchviehbetrieben vergleichbar, wohin gegen die Ref. B deutliche unter der durchschnittliche Bestandsdichte liegen.



Grafik 42.: Grafische Darstellung der durchschnittlichen Tierbestände für die PbB und Ref Milchbetriebe im WJ 2020

Trotz Futterknappheit konnte die Leistung in den 13 PB während des Projektzeitraum durchschnittlich um 572kg pro Kuh gesteigert werden. Bei fünf Betrieben war eine Reduktion der Milchleistung von durchschnittlich 683kg Milch pro Kuh über den Projektzeitraum festzustellen. Die damit erzielte durchschnittliche Herdenleistung der Projektbetriebe lag bei 9553,03kg. Die Betriebe liegen für das Wirtschaftsjahr 2019/2020 somit unter dem brandenburgischen Landesdurchschnitt von 9931kg. Bei genauerer Betrachtung besitzen nur zwei

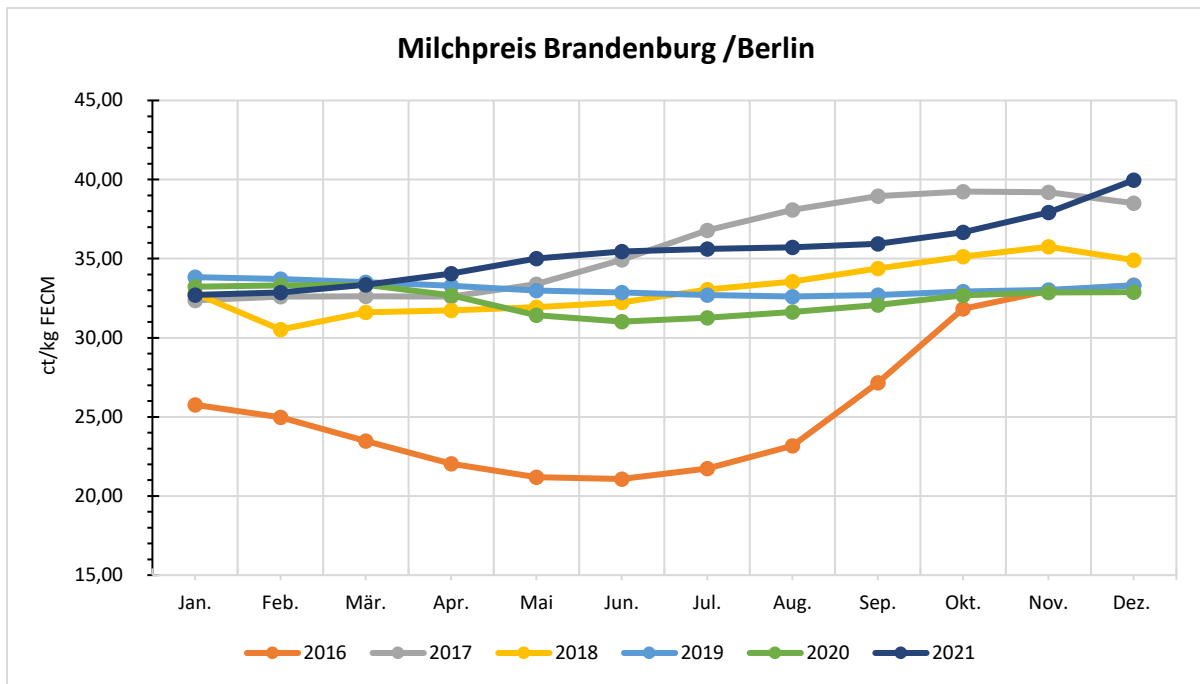
Betriebe ein Leistungsniveau, welches den brandenburgischen Durchschnitt übertrifft und sogar über 11.000kg liegt. Auch die Referenzbetriebe weisen, mit einer mittleren Leistung von 9.199 kg FECM, ein geringeres Leistungsniveau als der brandenburgische Durchschnitt auf. Es besteht also Potenzial zur Optimierung, sowohl bei den Ref. B als auch bei einem Teil der PB. Es stimmt es nachdenklich, dass trotz im Mittel gestiegener Milchleistungen, keine vollständigen kostendeckenden Betriebszweigergebnisse erzielt werden konnten.



Grafik 43 Grafische Darstellung der Milchleistung (ML) für die PbB Milchviehbetrieb für die WJ 2017/2018 und 2019/2020

### 8.1.2 Erlös- und Kostenstruktur

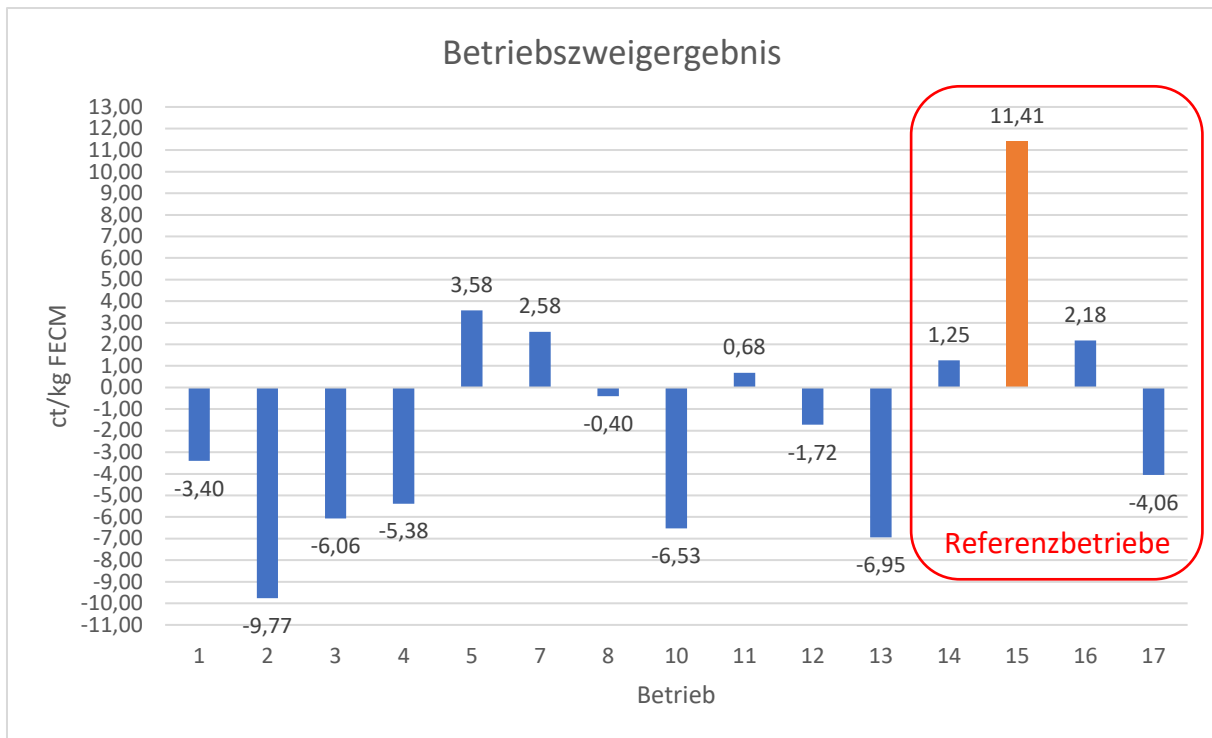
Der Einfluss hoher Milchleistungen wirkt sich vorrangig in Jahren mit hohen Milchpreisen positiv auf die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion aus. Der durchschnittliche Auszahlungspreis im Wirtschaftsjahr 2019/2020 lag in den 11 PB bei 32,59ct/kg FECM Milch. Im Vergleich dazu lag der Auszahlungspreis zu Projektbeginn (WJ 2017/2018) noch bei 32,62ct/kg. Somit fehlten den Betrieben im Durchschnitt 0,03 Cent je kg FECM Milch. Hinzu kommt ein Anstieg diverser Kosten. Diese dargestellten Preise stimmen mit Durchschnittspreisen für konventionelle Milch überein, die von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) für die Region Berlin/Brandenburg herausgegeben wurden. Für das Jahr 2018 wurden durchschnittlich 33,33ct/kg FECM und im Jahr 2020 durchschnittlich 31,98ct/kg FECM gezahlt. Die Referenzbetriebe (RB) weisen einen vergleichbaren durchschnittlichen Auszahlungspreis von 31,72 ct je kg Milch (FCEM) für das Wirtschaftsjahr 2019/2020 auf (ausgenommen Milchgut Schmargendorf mit Öko-Direktvermarktung).



Grafik 44: Darstellung der Entwicklung des durchschnittlichen Milchpreises für konventionelle Milch im Land Brandenburg für 2016-2021 (Quelle: BLE)

Aus der Grafik 44 geht hervor, dass sich der durchschnittliche Preis für konventionelle Milch im Land Brandenburg zum größten Teil der Projektlaufzeit um die 33ct je kg FECM bewegte. Ein Wert von mehr als 35ct/Kg FECM würde nicht erreicht.

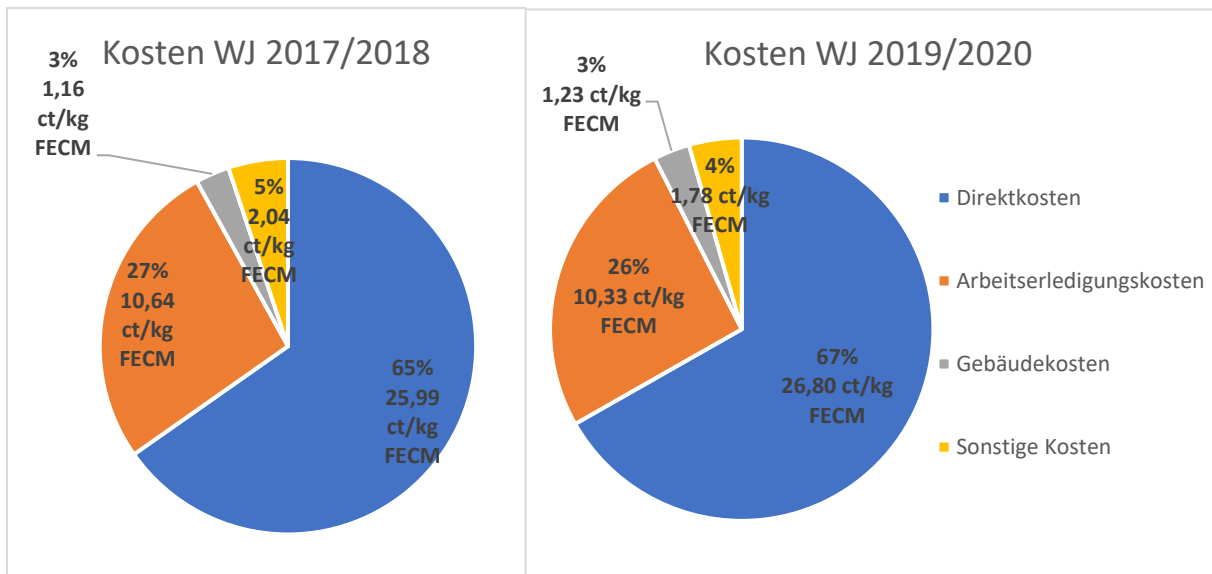
Damit ergab die Betriebszweigauswertung Milch für die im PB im Durchschnitt für das Wirtschaftsjahr 2019/2020 keine Vollkostendeckung. Lediglich drei der dreizehn PB konnten einen Gewinn über die Vollkostendeckung erwirtschaften. Auch bei den Referenzbetrieben konnten nur drei von vier Betrieben ihre Vollkosten komplett decken. Um kostendeckend arbeiten zu können, benötigen die PB einen Milchpreis von durchschnittlich 40,1 ct/kg FECM. Hinzu kamen die oben angesprochenen drei Dürrejahre. Darüber hinaus war die Maisernte in den vergangenen Jahren an vielen Stellen katastrophal. Ein Großteil der Flächen vertrocknete; manchen Betrieben fehlten bis zu drei Grasschnitte. Dies resultierte darin, dass viele Milchviehhalter teureres Futter zukaufen bzw. ihre Tierbestände reduzieren mussten. Dies verursachte neben dem geringen Milchpreis noch zusätzliche Betriebsausgaben, wodurch sich das Betriebsergebnis weiter verschlechterte.



Grafik 45: Darstellung des Betriebszweigergebnis der 10 PbB und Ref Milchviehbetriebe für das WJ 2019/2020

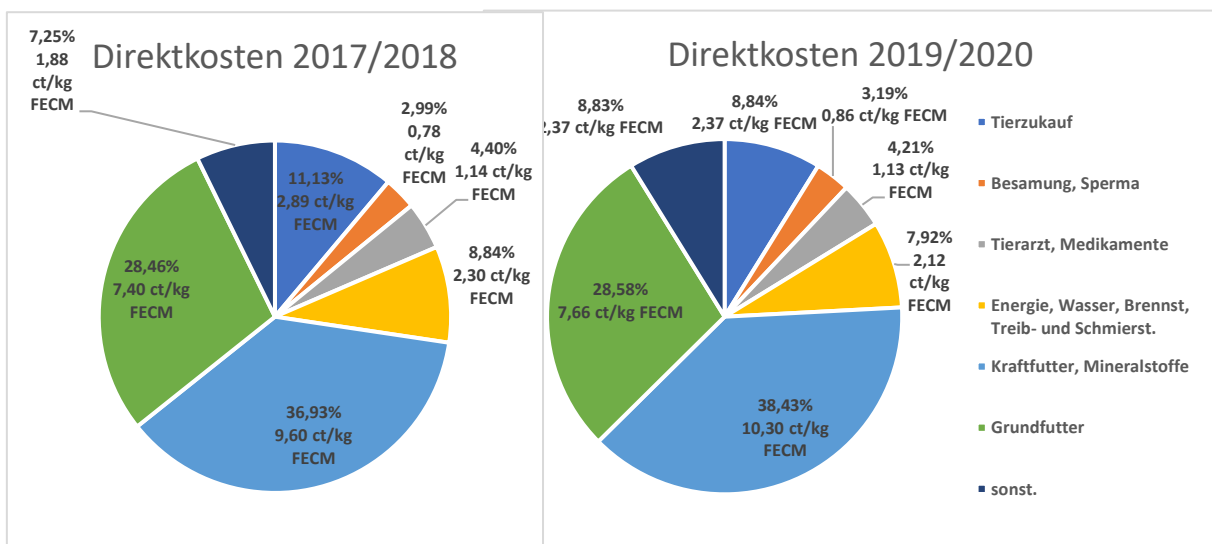
Die mittleren monetären Leistungen von 38,20 ct/kg (FECM) setzen sich zu 85,3% aus dem Milchverkauf und zu 14,6% aus Nebenerlösen wie Tierverkauf, Wirtschaftsdünger etc. zusammen. Es konnte festgestellt werden, dass diese nicht ausreichend dazu beitragen die aufkommenden Kosten der Betriebe zu decken.

Für die projektbeteiligten Betriebe machen die Direktkosten im Durchschnitt 66,77% der Vollkosten aus. Aus diesem Grund gilt es diese Kosten genauer zu beleuchten. Im Gegensatz zu den Gebäudekosten, lassen sich Direktkosten leicht optimieren. Bei den Referenzbetrieben besitzen die Direktkosten einen Anteil von 68 % der Vollkosten.

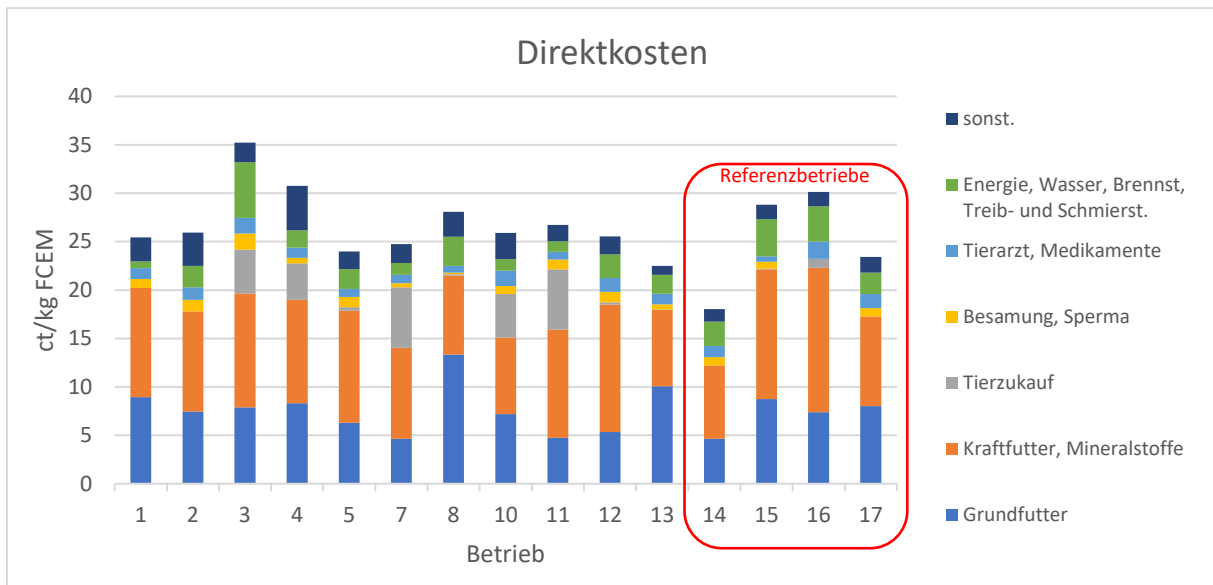


Grafik 46: Darstellung der durchschnittlichen prozentualen Verteilung der Kosten der 10 PB im WJ 2017/2018 und WJ 2019/2020

Die durchschnittlichen Direktkosten in den PB belaufen sich für das Jahr 2020 auf 26,80 ct je kg FECM Milch. Drei Jahre früher hingegen, zu Projektbeginn, beliefen sich Direktkosten durchschnittlich auf 25,99 ct je kg FECM Milch. Das sind durchschnittlich 0,8 ct je kg Milch mehr. In der folgenden Grafik 47 werden die einzelnen Positionen der Direktkosten für die WJ 2017/2018 und 2019/2020 für die PB dargestellt.

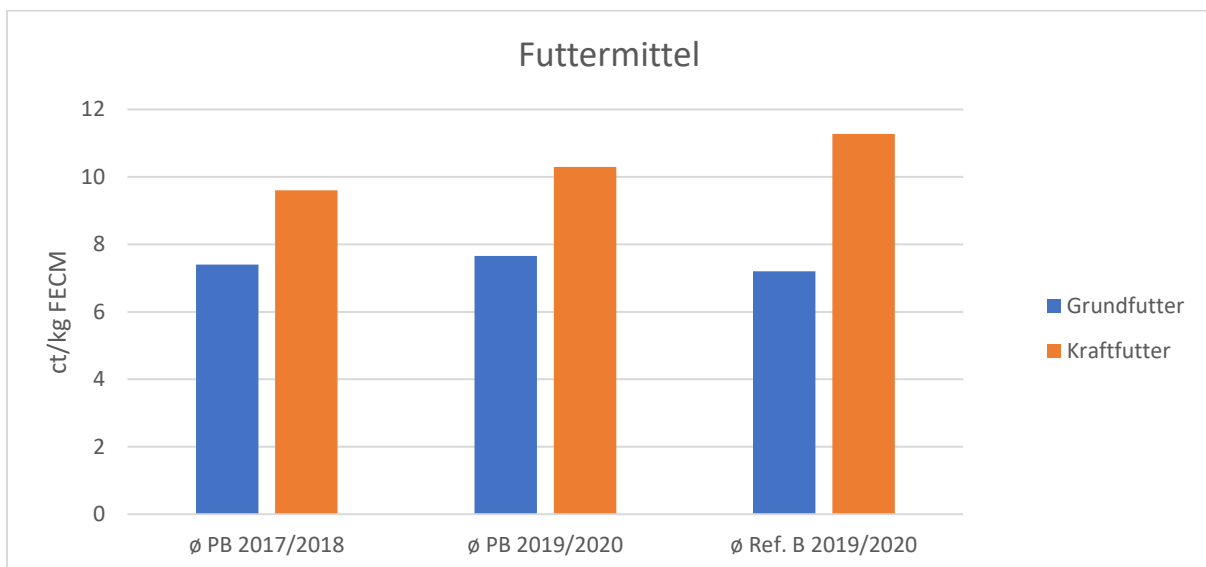


Grafik 47: Darstellung der durchschnittlichen prozentualen Verteilung der Direktkosten der 10 PB im WJ 2017/2018 und WJ 2019/2020



Grafik 48: Darstellung der Direktkosten für die WJ 2017/2018 und 2019/2020 für alle Betriebe

Wie den Grafiken 48 und 49 zu entnehmen ist, stellen die Futterkosten den größte Kostenblock der Direktkosten dar. Es folgen, mit großem Abstand, Remontierungskosten. Für die PB liegen die Futterkosten (Grund- und Kraftfutter) insgesamt bei 17,96ct je kg Milch und machen 67% der Direktkosten aus. In diesem Bereich wurde eine Spannweite von 10,06ct/kg zwischen den Betrieben festgestellt. Zum Vergleich lag die Spannweite zu Projektbeginn noch bei 8,99ct/kg. Dieser Kostenblock wird allerdings stark durch Witterungseinflüsse und Marktverhältnisse vor Ort beeinflusst. Dennoch wissen einige Betriebe die Stellschrauben bei den Direktkosten zu nutzen. So lässt sich tendenziell postulieren, dass die Betriebe mit geringen Futterkosten das bessere Betriebszweigergebnis aufweisen.

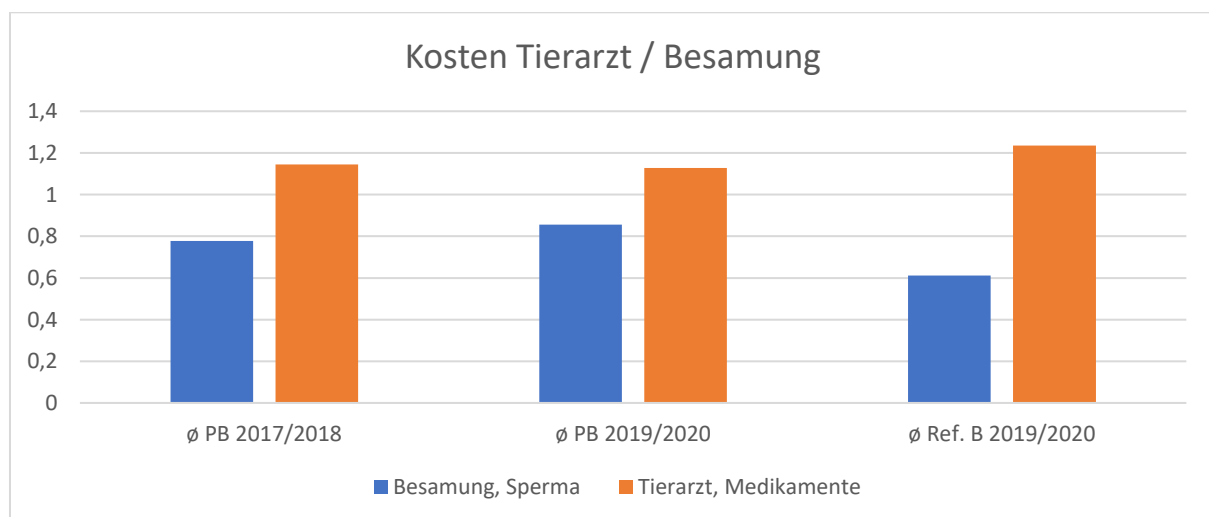


Grafik 49: Grafische Darstellung der Futterkosten im WJ 2017/2018 und WJ 2019/2020 der PB und der Ref. B im WJ 2019/2020

Während einer der drei guten Betriebe seine Tiere mit Grobfutterkosten von durchschnittlich 5,2 ct je kg Milch ernährt, benötigen die drei schlechteren Betriebe im Durchschnitt 8,24ct je kg Milch. Aufschlussreich ist die Summe der gesamten Futterkosten (Kraftfutter, einschließlich Rau- und Saftfutter sowie den Grobfutter, einschließlich Grobfutterzukauf). Auffällig ist, dass die drei besten Betriebe bei einem Leistungsniveau von 11057,60kg/Kuh/Jahr 15,94 ct/kg benötigen, während weniger erfolgreiche Betriebe bei einem Leistungsniveau von 8906,33kg/Kuh/Jahr 16,96ct/kg für die Produktion brauchen. Es konnte für die PB festgestellt werden, dass im WJ 2019/2020 im Vergleich zu 2017/2018 höhere Kosten sowohl für Kraftfutters als auch für Grundfutter angefallen sind. Bedingt durch die Dürre, stand den Betrieben weniger Grundfutter zur Verfügung. Grundfutter musste zugekauft oder durch Kraftfutter und Mineralstoffe substituiert werden.

### 8.1.3 Tierarzt- und Besamungskosten

Die Optimierung des Betriebszweiges Milch ist ein Zusammenspiel aus produktionstechnischem Geschick auf dem Feld und im Stall mit einem gezielten Geldeinsatz. Der Tiergesundheit kommt in diesem Zusammenhang eine besonders hohe Bedeutung zu. Es ist unbestritten, dass nur gesunde Kühe eine hohe Lebensleistung erreichen. So sollten z.B. mindestens vier Nutzungen mit 7.500kg Jahresmilchleistung angestrebt werden, um die Zielmarke von 30.000kg Lebensleistung zu erreichen. Dazu gehört, dass aus Grobfutter (Gras- und Maissilagen) möglichst viel Milch ermolken wird. Doch eine hohe Lebensleistung alleine ist noch kein Garant für einen hohen betrieblichen Gewinnbeitrag der Milchkuh. So sollten die laufenden Ausgaben wie Tierwohl, Fruchtbarkeit, Futtererzeugung und leistungsbezogene Fütterung stets überprüft werden. Die eigentliche Herausforderung besteht darin, mit Hilfe der BZA das Tierwohl, die Tiergesundheit und produktionstechnische Ziele mit den ökonomischen Zielen zu vereinbaren.



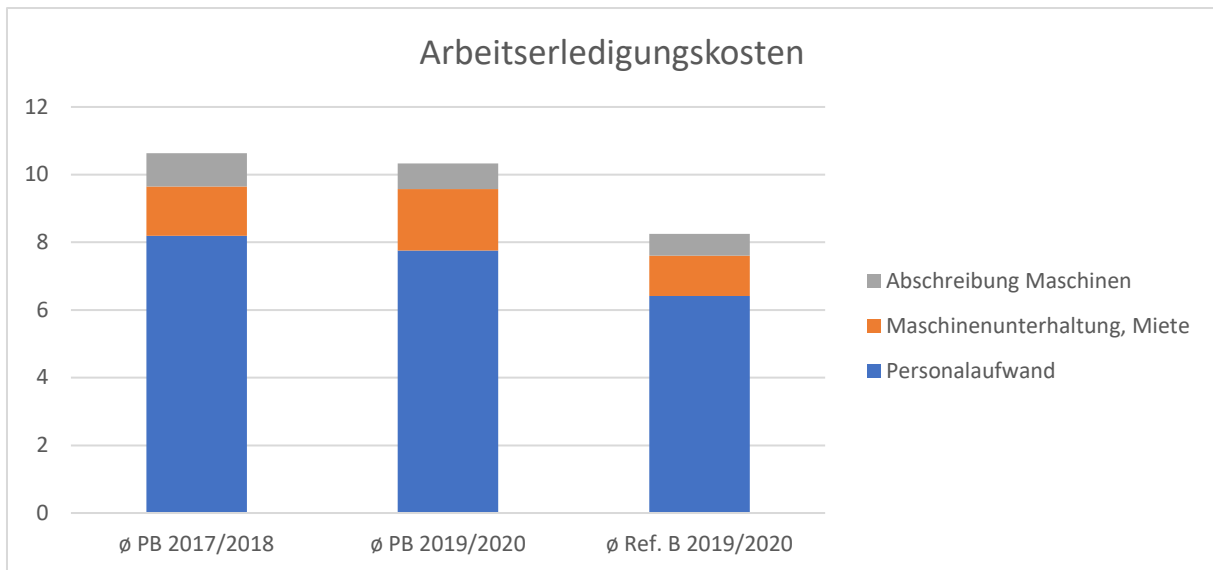
Grafik 50: Grafische Darstellung der mittleren Tierarzt- und Besamungskosten im WJ 2017/2018 und WJ 2019/2020 der PB und der Ref. B im WJ 2019/2020

Hinsichtlich der Tierarztkosten konnten keine gravierenden Unterschiede zwischen Projektbeginn und Projektende festgestellt werden. Die prozentuale Steigerung betrug lediglich 8 %. Auch im Vergleich zu den Ref. B weichen die Tierarztkosten nicht sonderlich voneinander ab, sie sind bei den PB sogar etwas niedriger. Möglicherweise haben die projektbegleitenden Untersuchungen und Maßnahmen positive Einflüsse auf die Tiergesundheit gehabt, sodass die Tierarztkosten tendenziell niedriger sind als in den Ref. B. Auffällig ist, dass die höheren Besamungskosten im WJ 2019/2020 auch im Vergleich zu den Ref. B deutlich höher sind. Beim Vergleich der Direktkosten fällt auf, dass die drei schlechtesten Betriebe im Vergleich zu den drei besten Betrieben deutlich höhere Kosten hinsichtlich des Tierzukaufs, Tierarztes und der Besamung aufwiesen. Dies spricht dafür, dass im Hinblick Tiergesundheit noch erhebliches Verbesserungspotenzial vorhanden ist und zukünftig weitere Kosten eingespart werden können. Dementsprechend kann eine höhere Tiergesundheit gewährleistet werden. Eine nachhaltige Reduzierung der Tierarztkosten ist in der Praxis sehr schwierig umzusetzen, da sie durch viele Faktoren beeinflusst wird. Daher sollten, wie im Projekt geschehen, die Haltungsbedingungen überprüft werden. Hier können kleine Veränderungen zu wesentlichen Verbesserungen führen. Zudem sollten Milchbetriebe, welche im geschlossenen System arbeiten, nahezu keine Kosten für den Tierzukauf besitzen. Laut Weber LMS Agrarberatung GmbH 2017 sollten, unabhängig von der Verfahrensausrichtung der Milchproduktion, die Kosten für eine Bestandsergänzung unter 5 ct je kg FECM liegen. Dies ist durchschnittlich bei den Ref. B als auch bei den PB gewährleistet. Lediglich zwei PB weisen höhere Kosten hinsichtlich dieser Position auf. Die Erhaltung einer produktiver Gesamtherde gilt als wichtiges Ziel für jeden Betrieb. Generell kann, durch eine stetige und geeignete Zuchtauswahl, die Tiergesundheit grundlegend zu verbessert werden.

#### 8.1.4 Arbeitserledigungskosten

Die weiteren Kosten der Milchproduktion werden in der Vollkostenauswertung berücksichtigt. Hier zeigen sich in der Regel, anders als bei der Auswertung der Direktkosten, keine gravierenden Unterschiede. Die Arbeitserledigungskosten, inklusive der gesetzlichen sozialen Aufwendungen, verursachten im WJ 2019/2020 durchschnittliche 25,73% der Gemeinkosten. Sie sind, wie zu erwarten, neben den Futterkosten der größte Kostenfaktor in den Betrieben. Wie aus der folgenden Grafik hervorgeht, existieren in den PB zwischen den Wirtschaftsjahren keine nennenswerten Unterschiede hinsichtlich der Teilkosten. Die Kosten für die Ref. B sind geringer. Hinsichtlich der Arbeitserledigungskosten kommt es im WJ 2019/2020 zu einer minimalen Kostenreduktion im Vergleich zum WJ2017/2018.





*Grafik 51: Grafische Darstellung der Arbeitserledigungskosten im WJ 2017/2018 und WJ 2019/2020 der PB und der Ref. B im WJ 2019/2020*

Sowohl die Arbeitserledigungskosten als auch die Gebäudekosten und die allgemeinen Kosten sind über die Jahre der Projektlaufzeit relativ konstant geblieben. Auch hier sind die mittleren Kosten für die Ref. B ein wenig geringer.

Tabelle 85: Tabellarische Auflistung der mittleren Werte PB, Ref. B, 3 besten und 3 schlechtesten Betrieb der Betriebszweigabrechnung Milchproduktion WJ 2019/2020

	Ø	3 besten	3 schlechtes-	Ø PB	Ø Ref. B
Tierbestand	554,41	1153,36	591,33	639,11	321,48
Milchleistung/Kuh lt. MLP kg	9658,20	10991,89	9215,67	9736,26	9443,53
Marktleistung (natürl. Fettgehalt)	9549,28	11023,40	8843,77	9604,57	9397,24
Fett	4,02	4,01	4,04	4,07	3,87
Einweiß	3,44	3,41	3,43	3,46	3,37
Marktleistung FECM (4%, 3,4%)	9553,03	11057,60	8906,33	9681,69	9199,22
Verkauf Milch (ct/kg FECM)	33,41	31,79	33,56	32,59	35,66
Verkauf Schlachtkühe	1,82	1,99	1,29	1,91	1,55
Verkauf Zucht- und Nutzvieh	2,31	1,03	1,28	2,18	2,66
Bestandsveränderung	0,39	1,40	-0,01	0,44	0,26
sonst. Betriebsleistungen	0,24	0,01	0,48	0,22	0,28
organischer Dünger	0,85	0,50	0,42	0,85	0,84
Summe Leistungen	39,01	36,72	37,03	38,20	41,24
Tierzukauf	1,80	4,29	1,52	2,37	0,25
Besamung, Sperma	0,79	0,83	0,83	0,86	0,61
Tierarzt, Medikamente	1,16	0,83	1,33	1,13	1,24
Energie, Wasser, Brennst, Treib- und Schmierst.	2,37	1,45	1,78	2,12	3,05
Kraftfutter, Mineralstoffe	10,56	10,71	8,71	10,30	11,28
Grundfutter	7,54	5,23	8,24	7,66	7,20
sonst.	2,13	1,81	2,36	2,37	1,46
Summe Direktkosten	26,35	25,15	24,78	26,80	25,09
Direktkostenfreie Leistung	12,67	11,57	12,25	11,40	16,15
Personalaufwand	7,40	5,04	10,82	7,76	6,41
Maschinenunterhaltung, Miete	1,65	0,76	1,81	1,82	1,19
Abschreibung Maschinen	0,72	0,68	1,17	0,75	0,64
Summe Arbeiterledigungskosten	9,77	6,47	13,80	10,33	8,25
Gebäudeunterhaltung, Miete	0,54	0,39	0,92	0,47	0,75
Gebäudeabschreibung	0,80	0,61	1,03	0,76	0,92
Gebäudekosten	1,35	1,00	1,95	1,23	1,67
Lohnaufwand Leitung und Verwaltung	0,74	0,95	0,48	0,81	0,53
sonstige Betriebskosten	1,04	0,33	1,93	0,97	1,22
Summe sonst. Kosten	1,78	1,29	2,41	1,78	1,76
Summe Gemeinkosten	12,89	8,76	18,16	13,34	11,68
Summe Vollkosten	39,24	33,91	42,94	40,14	36,77
Gewinn des Betriebszweiges	-0,23	2,81	-5,91	-1,94	4,48
Zinsansatz Kapital 4%	0,94	0,49	1,43	0,94	0,95
Pachtansatz	0,15	0,04	0,41	0,16	0,13
Lohnansatz Fam. AK	0,19	0,00	0,00	0,00	0,70
kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	-1,51	2,28	-7,75	-3,03	2,70

### 8.1.5 Färsenaufzucht

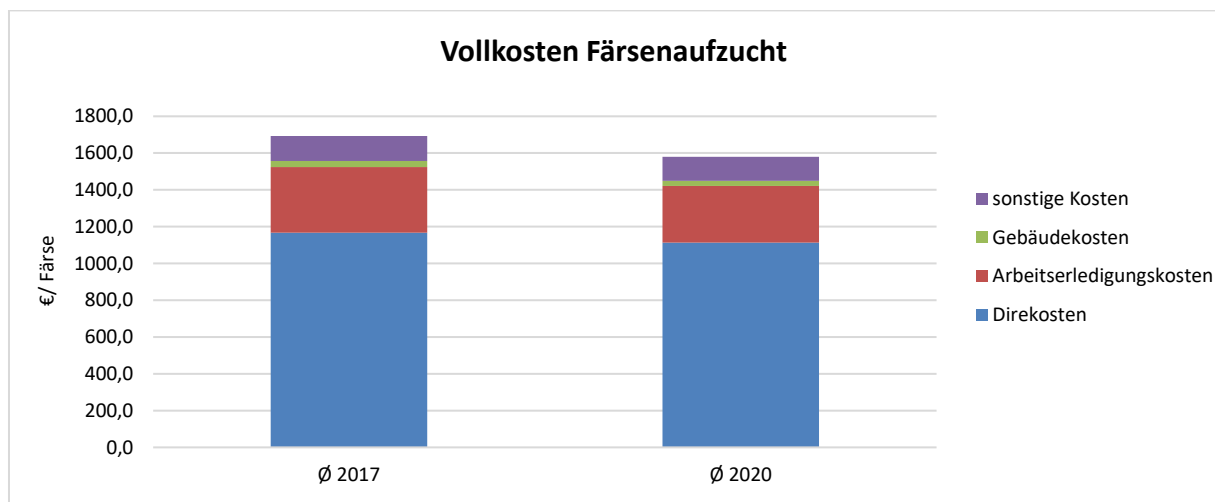
Die Färsenaufzucht bildet das Fundament für eine erfolgreiche Milchproduktion. Die Qualität und die Quantität der Jungviehaufzucht beeinflussen die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion nachhaltig. Laut Dr. Dorfer vom LfL ist die spezifizierte Jungrinder- und Färsenaufzucht als ein kostenintensives Geschäft einzustufen. Unter vollkostendeckenden Preisen verstehen sich Preise von 3.000€/Färse bzw. Aufzuchtkosten von 2-3 €/Tag (Vollkosten). Generell verlassen die Jungrinder /Kälber im Alter von 14 Tagen bis zu sechs Monaten ihren Geburtsbetrieb und kommen meist mit ca. acht bis vier Wochen vor dem ersten Kalbetermin auf ihren zukünftigen Betrieb. Die ersten 60 Lebenstage der Kälber gelten als am kostenintensivsten. Mit fortschreitendem Alter sinken die täglichen Kosten. So liegen diese ab dem sechsten bis 14. Monat bei ca. 1,60€ pro Tag und vom 14. bis 23. Monat bei 1,70 € pro Tag (TopAgrar 2022). Aufgrund der Dauer dieser Phasen haben sie durchaus den größten Einfluss auf die Gesamtkosten des Betriebes.

Tabelle 86: Tabellarische Auflistung der Werte der Färsenaufzuchtbetriebe für WJ 2016/2017 und WJ 2019/2020

Naturale Ergänzungsdaten		Betriebswert WJ 2016/2017		Betriebswert WJ 2019/2020	
		6	9	6	9
<b>Tierbestand</b>	Anzahl verkaufter Färsen [Stk.]	255	172	254	234
<b>Leistungen</b>	Ø Gewicht [Kg / Färse]				
	Ø Schlachtgewicht [Kg]				
		<b>€/Färse</b>	<b>€/Färse</b>	<b>€/Färse</b>	<b>€/Färse</b>
<b>Leistungen</b>	Verkauf Färsen	1255	1067	1400	1375
	Schlachterlös Sonstige <sup>1)Rest aus BWA</sup>	38	9	45	41,8
	Bestandsveränderung	-66	237	6	-4
	Beihilfen <sup>2)</sup>	8	10	12	17
	Sonstige Betriebsleistungen (Bew. Biogasanlage)	27	84	35	84
	Organischer Dünger (50 €/ (RGVxa))	70	58	79	88,14
<b>Summe Leistungen</b>		<b>1332</b>	<b>1466</b>	<b>1577</b>	<b>1601,94</b>
<b>Direktkosten</b>	Tierzukauf (inklusive IU)	169	626	180	335
	Besamung, Sperma	51	41	46	49,96
	Tierarzt, Medikamente	44	11	62	17,52
	Energie, Wasser, Brennstoffe, Treib- und Schmierstoffe	13	83	35	95,45
	Kraftfutter, Mineralstoffe, Milchaustauscher	201	147	306	141,88
	<b>Grundfutter (inkl. Stroh)</b>	<b>403</b>	<b>462</b>	<b>450</b>	<b>450</b>
	Sonstiges	38	45	20	36,56
<b>Summe Direktkosten</b>		<b>920</b>	<b>1416</b>	<b>1099</b>	<b>1126,37</b>
<b>Direktkostenfreie Leistung</b>		<b>412</b>	<b>50</b>	<b>478</b>	<b>475,57</b>
<b>Arbeits-</b>	Personalaufwand (einschl. Lohnarbeit)	331	270	239	264,38
	Maschinenunterhaltung, -miete	4	26	0	25,21
	Abschreibung Maschinen	17	64	28	59,91
<b>Summe Arbeitserledigungskosten</b>		<b>352</b>	<b>360</b>	<b>267</b>	<b>349,5</b>
<b>Gebäudekosten</b>	Gebäudeunterhaltung, -miete	24	9	26	6,41
	Abschreibung Gebäude	0	35	0	25,64
<b>Summe Gebäudekosten</b>		<b>24</b>	<b>44</b>	<b>26</b>	<b>32,05</b>
<b>Sonstige Kosten</b>	Lohnaufwand f. Verwaltung/Leitung	71	93	86	76,92
	Sonstige Betriebsgemeinkosten( mit Zinsen)	66	39	68	29,42
<b>Summe sonst. Kosten</b>		<b>138</b>	<b>132</b>	<b>154</b>	<b>106,34</b>
<b>Summe Gemeinkosten</b>		<b>513</b>	<b>536</b>	<b>447</b>	<b>487,89</b>
<b>Summe Vollkosten</b>		<b>1433</b>	<b>1952</b>	<b>1547</b>	<b>1614,26</b>
<b>Saldo Leistungen und Kosten / Gewinn des Betriebszweiges</b>		<b>-102</b>	<b>-486</b>	<b>30</b>	<b>-12,32</b>

Tabelle 86 zeigt stellvertretend zusammenfassend, für die zwei am Projekt beteiligten Betriebe, die durchschnittliche Betriebszweigauswertung der Kälber- und Jungviehaufzucht aus den WJ 2016/2017 und WJ 2019/2020 dar. Dabei ist anzumerken, dass einer der Betriebe von der Milchproduktion hin zur reinen Färsenproduktion umstrukturiert wurde.

Bei Betrachtung der durchschnittlichen Verkaufserlöse fällt auf, dass es innerhalb des Projektzeitraums zur Steigerung der Verkaufserlöse pro Färse um 226,50 € kam. Dies führte unter anderem zu einem höheren Gewinn bzw. zu einem positiven Betriebszweigergebnis. Laut dem Bericht zur ausgelagerten Färsenaufzucht von Herrn Dr. Grupe in der Top Agar variieren die Preise für die Färsen kaum. Diese Aussage kann durch den Vergleich der Durchschnitts Erlöse pro Färse im WJ 2016/2017 und dem WJ 2019/2020 gestützt werden. Entscheidend für die Rentabilität des Aufzuchtbetriebs sind die Kosten. Bei Betrachtung der durchschnittlichen Vollkosten aus den WJ 2016/2017 und 2019/2020 fällt auf, dass auch die Kosten kaum variieren. Während des Projektzeitraums war es möglich, vor allem die Arbeitserledigungskosten zu reduzieren.



Grafik 52: Grafische Darstellung der durchschnittlichen Vollkosten für WJ 2016/2017 und WJ 2019/2020

Der entscheidende Ansatzpunkt für die Wirtschaftlichkeit eines Färsenaufzuchtbetriebes ist das Erstkalbealter. Laut Herrn Dr. Grupe können selbst kostengünstigere Futtermittel den Effekt eines frühen Erstkalbealters nicht aufwiegen. Verschiebt sich das Erstkalbealter von 24 auf 26 Monate, entstehen zusätzliche Kosten von ca. 102€ (60 Tage; 1,70 € pro Tag). Zudem werden die Stallplätze bzw. Liegeplätze blockiert und weniger Tiere stehen zum Verkauf, da die Färsen den Betrieb dann tragend oder als Schlachttier verlassen.

## 8.2 Fazit

Kurz zusammengefasst zeigen die Ergebnisse das ein optimiertes Produktionsmanagement hinsichtlich der Fütterung, Tiergesundheit und Bestandsergänzung sowie eine zeitnahe Kontrolle des Betriebszweiges Milchvieh (Betriebszweigabrechnung / Produktionskontrolle) eine gute Voraussetzung für eine erfolgreiche Milchproduktion darstellt. Darüber hinaus spielen neben der Produktionstechnik und dem Management außerbetriebliche ökonomische

Rahmenbedingungen (z.B. Milchpreis) eine wesentliche Rolle. Diese Rahmenbedingungen können von den Milcherzeugern nur unwesentlich beeinflusst werden können, sind schlussendlich aber entscheidend für den wirtschaftlichen Erfolg in der Milchviehhaltung.

Das WJ 2019/2020 kann als ein angespanntes Milchwirtschaftsjahr betrachtet werden. Angesichts der niedrigen Milchpreise und der erhöhten Futterkosten konnte im Durchschnitt keine Vollkostendeckung erzielt werden. Phasen von niedrigen Milchpreisen mit durchschnittlichen Preisen um die 33ct je kg FECM prägten die Projektlaufzeit und hatten massiven Einfluss auf die Betriebszweigergebnisse, welche letztlich größtenteils negativ ausfielen. Hinzu kamen die drei aufeinanderfolgenden Dürrejahre, welche die Lage hinsichtlich der Grundfutterbeschaffung anspannten und zusätzliche Kosten verursachten.

Ursache für den Erfolg der drei überdurchschnittlich rentablen Betriebe liegt in der Kostenoptimierung. Die Bereiche Gebäude, Maschinen und Arbeitskräfte waren insgesamt besser ausgelastet und verursachten dadurch geringere Kosten je Einheit.

Aufgrund der unbeständigen Milchauszahlungspreise in den letzten Milchwirtschaftsjahren, sollten investive Betriebsplanungen nicht auf der Grundlage zu hoch angenommener Auszahlungspreise fußen. Bei diesen enormen Schwankungen würde dies zu Liquiditätsengpässen führen und die betriebliche Existenz bedrohen.

### 8.3 Verwendete Literatur

Das Blatt 01/2017, Herausgeber LMS Agrarberatung GmbH, Dr. Stefan Weber

„Jungviehaufzucht – besser machen oder besser machen lassen?“ Vortrag, 2019, Dr. Gerhard Dorfner, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft Institut für Agrarökonomie

[https://www.ufz.de/export/data/2/260453\\_SM\\_Lall\\_grid\\_vegperiod\\_droughtintensity\\_BRD\\_1952-2021\\_source\\_small.png](https://www.ufz.de/export/data/2/260453_SM_Lall_grid_vegperiod_droughtintensity_BRD_1952-2021_source_small.png) Stand 12.05.2022

Jahresbericht 2020; Herausgeber Landeskontroll Verband Berlin Brandenburg  
<https://www.lkvbb.de/fileadmin/Redaktion/Publikationen/2021/Jahresbericht2020-online-ausgabe.pdf> Stand 12.05.2022

## 9 Arbeitszeitanalysen

In 12 Projektbetrieben wurden jeweils zu Projektbeginn und Projektende Arbeitszeitanalysen der gesamten Milcherzeugungsabteilung durchgeführt (24 x „24-Stunden-Analysen“). Dazu gehören die Bereiche Management/Anlagenleitung, Melkprozess, Füttern, Misten, Kälberaufzucht. Sofern vorhanden, war dabei die Jungrinderaufzucht inkludiert. Zwei der 12 Projektbetriebe waren reine Jungrinderaufzuchtbetriebe, die anderen Milcherzeugerbetriebe mit Jungrinderaufzucht (6) und ohne Jungrinderaufzucht (4, 7, 10, 11).

In den zwei spezialisierten Jungrinderaufzuchtbetrieben wurden ebenfalls zu Projektbeginn- und -ende jeweils die Aufwendungen an Arbeitszeit analysiert. Die Ergebnisse bzgl. der Entwicklung im Rahmen des Projektes durch Einführung eines softwaregestützten Brunsterkennungssystems (HeaTime) sind im jeweiligen Versuchsteil aufgeführt.

Ziel aller Arbeitszeitanalysen in den Projektbetrieben war es, die Aufwendungen vor und nach den Projektaktivitäten zu eruieren und die Effekte zu beschreiben. Den Betrieben sollten zu Projektbeginn gleich praktisch relevante Hinweise zur Kostenreduzierung und Produktionsoptimierung dargereicht werden. In vielen der Projektbetriebe wurden auf Basis dieser Analysen zusammen mit der Betriebswirtschaftsauswertung die Arbeitsschwerpunkte des Projektes und die Investitionstätigkeit bestimmt. Anzumerken sei, dass sich die Betriebe zu Projektbeginn in einer historischen Milchkrise befanden, einige bereits ihre Milcherzeugung aufgegeben haben und jegliche Geldausgabe mehrfach abgewogen werden musste.

In den 5 Referenzbetrieben wurde jeweils *eine* solche „24-Stunden-Analyse“ aller Arbeitsprozesse durchgeführt. Die damit verbundenen Empfehlungen führten oft zu grundlegenden Änderungen und Verbesserungen der Wirtschaftlichkeit.

Insgesamt wurden somit 29 Arbeitszeitanalysen generiert. Der Empfehlungsteil inkl. Berechnung der ermittelten Reserven auf Basis dieser Analysen folgt unter Punkt 9.2. für die unmittelbaren der Projektbetriebe.

## 9.1 Übersicht der Ergebnisse

Tabelle 87: Wesentliche Ergebnisse der Arbeitszeitanalysen in den Projekt- und Referenzbetrieben

Betrieb	2017				2017				2017				2018				2017			
	1				2				3				4				5			
Kerntätigkeiten	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)
Melken	31,05	31,00	14.132	14.167	35,04	23,00	15.838	15.985	15,50	23,50	5.604	7.074	13,95	18,50	5.602	6.364	29,00	19,23	11.773	13.230
Füttern	6,71	6,70	3.079	3.062	15,69	10,30	7.128	7.159	6,00	9,09	1.885	2.736	4,98	6,60	3.890	2.270	8,44	5,60	2.498	3.853
Kälber	4,31	4,30	1.641	1.965	19,35	12,70	8.842	8.827	4,49	6,80	995	2.047	3,47	4,60	1.085	1.582	6,48	4,30	2.935	2.958
Herdenman.	4,41	4,40	2.019	2.011	4,57	3,00	2.080	2.085	3,43	5,20	1.575	1.565	7,99	10,60	2.637	3.646	6,48	4,30	2.933	2.958
So. Tätigk.	3,21	3,20	1.484	1.462	16,91	11,10	7.758	7.715	8,84	13,40	4.033	4.033	4,37	5,80	2.002	1.995	17,64	11,70	8.020	8.050
Summe	49,68	49,60	22.355	22.667	91,55	60,10	41.646	41.770	38,26	57,99	14.091	17.455	34,76	46,10	15.216	15.858	68,05	45,13	28.158	31.049
Tierbestand	457				695				301				344				688			
	2020				2020				2020				2020				2020			
	1				2				3				4				5			
Kerntätigkeiten	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)
Melken	22,60	23,60	10.459	10.313	35,07	21,00	15.705	16.002	13,55	23,50	6.188	6.181	15,18	20,80	6.936	6.926	25,21	18,00	11.470	11.502
Füttern	6,70	7,00	3.090	3.059	15,87	9,50	7.246	7.239	3,92	6,80	1.795	1.788	8,69	11,90	3.967	3.963	5,32	3,80	2.403	2.428
Kälber	3,45	3,60	1.008	1.573	17,54	10,50	7.997	8.001	1,44	2,50	651	658	2,99	4,10	1.008	1.365	4,90	3,50	2.251	2.237
Herdenman.	4,02	4,20	1.815	1.835	4,84	2,90	2.195	2.210	3,63	6,30	1.666	1.657	4,74	6,50	2.178	2.165	5,74	4,10	2.608	2.620
So. Tätigk.	3,45	3,60	1.584	1.573	15,70	9,40	7.195	7.163	9,17	15,90	5.485	4.182	4,67	6,40	2.124	2.131	17,65	12,60	8.044	8.051
Summe	40,23	42,00	17.955	18.354	89,02	53,30	40.337	40.615	31,70	55,00	15.785	14.465	36,27	49,70	16.213	16.550	58,82	42,00	26.776	26.838
Tierbestand	437				762				263				333				639			
	2018				2017				2017				2017				2017			
	7				8				10				11				12			
Kerntätigkeiten	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Kuh m.U/WE/K	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr m.U/WE/K
Melken	66,87	27,00	30.394	30.510	33,91	34,00	12.315	15.470	44,86	28,00	17.779	20.468	82,95	24,00	28.733	37.848	17,78	26,00	9.123	8.112
Füttern	9,91	4,00	5.020	4.520	8,48	8,50	3.079	3.868	9,13	5,70	3.704	4.167	20,77	6,01	9.481	9.478	6,16	9,01	6.589	2.811
Kälber	7,93	3,20	4.890	3.616	11,97	12,00	4.347	5.460	5,93	3,70	2.408	2.705	16,25	4,70	7.435	7.412	12,04	17,60	6.082	5.491
Herdenman.	7,93	3,20	3.083	3.616	7,08	7,10	2.058	3.231	4,65	2,90	1.835	2.120	10,02	2,90	4.520	4.573	4,03	5,90	2.027	1.841
So. Tätigk.	2,72	1,10	1.250	1.243	7,48	7,50	2.717	3.413	4,17	2,60	1.667	1.901	4,15	1,20	11.294	1.892	3,01	4,40	1.521	1.373
Summe	95,35	38,50	44.637	43.505	68,91	69,10	24.515	31.441	68,73	42,90	27.393	31.360	134,14	38,81	61.462	61.203	43,02	62,91	25.342	19.628
Tierbestand	1.130				455				731				1.577				312			

Kerntätigkeiten	2020				2021				2020				2020				2021			
	7				8				10				11				12			
	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)
Melken	66,69	25,40	28.256	30.429	33,24	34,00	15.734	15.164	38,39	24,50	21.698	17.518	77,90	21,90	27.433	35.544	17,25	24,83	7.006	7.871
Füttern	9,98	3,80	4.652	4.552	8,50	8,70	1.170	3.880	7,99	5,10	4.520	3.647	12,09	3,40	5.506	5.518	5,98	8,60	4.894	2.726
Kälber	11,03	4,20	3.456	5.032	6,84	7,00	1.963	3.122	5,17	3,30	2.938	2.360	14,94	4,20	6.731	6.817	7,09	10,20	3.249	3.233
Herdenman.	12,08	4,60	7.105	5.511	5,67	5,80	2.076	2.587	4,54	2,90	2.576	2.074	13,16	3,70	5.934	6.005	2,99	4,30	1.218	1.363
So. Tätigk.	1,31	0,50	690	599	5,38	5,50	2.210	2.453	3,60	2,30	2.034	1.645	3,88	1,09	9.891	1.769	2,50	3,60	1.015	1.141
Summe	101,09	38,50	44.158	46.123	59,63	61,00	23.152	27.206	59,71	38,10	33.767	27.242	121,98	34,29	55.495	55.653	35,80	51,53	17.384	16.335
Tierbestand	1198				446				715				1623				317			

**Referenz Betriebe:**

Betrieb	2021				2021				2021				2021				2021			
	13				14				15				16				17			
	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Kuh	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)
Melken	19,44	29,87	8.213	8.871	7,28	21,71	3.650	3.322	28,78	19,42	15.243	13.131	13,43	33,67	7.300	6.129	6,63	11,00	3.783	3.024
Füttern	9,18	14,10	3.878	4.189	2,91	8,68	1.460	1.329	6,87	4,64	3.640	3.136	2,94	7,37	1.597	1.341	2,65	4,40	1.475	1.210
Kälber	8,26	12,69	3.490	3.770	4,37	13,03	2.190	1.993	4,66	3,15	2.470	2.128	1,68	4,21	913	766	3,98	6,60	2.194	1.814
Herdenman.	6,48	9,96	2.738	2.957	1,56	4,65	652	711	5,46	3,69	2.893	2.492	/	/	/	/	1,10	1,83	510	504
So. Tätigk.	5,30	8,14	2.281	2.419	8,11	24,18	3.395	3.700	16,32	11,02	8.645	7.447	/	/	/	/	5,30	8,80	2.711	2.419
Summe	48,67	74,76	20.600	22.205	24,23	72,25	11.347	11.054	62,10	41,91	32.890	28.333	18,05	45,25	9.809	8.236	19,66	32,62	10.673	8.971
Tierbestand	297				153				676				182				275			

**Jungrinderaufzuchtbetriebe:**

Betrieb	2017				2017			
	6				9			
	Akh/d	Akh/Färse	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Färse	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)
Füttern	3,25	5,81	1.481	1.925	3,58	9,50	1.634	1.842
Herdenman.	0,99	1,76	450	560	1,05	2,78	478	480
Misten	7,06	12,63	3.221	3.024	1,75	4,63	797	887
So. Tätigk.					2,36	6,26	1.076	971
Summe	11,29	20,20	5.152	5.510	8,74	23,17	3.986	4.180
Tierbestand	255				172			

Betrieb	2021				2021			
	6				9			
	Akh/d	Akh/Färse	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)	Akh/d	Akh/Färse	Akh/Jahr (Betriebsangabe)	Akh/Jahr (inkl. U, WE, K)
Füttern	3,28	5,89	1.497	1.871	3,20	6,65	1.462	1.628
Herdenman.	0,99	1,77	450	580	0,94	1,95	428	444
Misten	6,66	11,97	3.039	3.001	1,56	3,24	713	741
So. Tätigk.					2,11	4,38	963	974
Summe	10,93	19,63	4.986	5.451	7,82	16,21	3.566	3.787
Tierbestand	254				220			



Tabelle 87 stellt alle vorgenannten Analysen übersichtsartig und in vereinfachter Form dar, reduziert auf die wesentlichen Ergebnisparameter.

Eine Gegenüberstellung und Auswertung der speziellen Ergebnisse der 10 Projektbetriebsanalysen der Milcherzeugerbetriebe weist eine Verbesserung der durchschnittlich aufgewendeten Akh/Kuh von 51,1 Akh/Kuh um 4,6 Akh/Kuh auf 46,5 Akh/Kuh aus. Dies ist jeweils durch verschiedene Maßnahmen im Zuge der Projektdurchführung zustande gekommen und hatte meist mehrere Ursachen. Auch sank die Spanne zwischen den Betrieben, dargestellt an Hand des jeweils besten und schlechtesten der Betriebe, von 39-69 Akh/Kuh (Spanne: 30) zu Projektbeginn auf 34-61 Akh/Kuh (Spanne: 27) zu Projektende., was eine Spannen-Differenz von 3 Akh/Kuh/a ausmacht. Die größten Senkungen der Arbeitsaufwendungen konnten in den Schwerpunktbereichen des Projektes, der Kälberaufzucht von durchschnittlich 7,4 Akh/Kuh/a auf durchschnittlich 5,3 Akh/Kuh/a sowie dem Melkbereich von 25,4 auf 23,8 Akh/Kuh/a erzielt werden.

Die einzelbetriebliche Auswertung der Ergebnisse wurde in vielen Beratungen erörtert und die Maßnahmen zur Arbeitszeitreduzierung systematisch abgestimmt und in der Umsetzung begleitet. Dennoch bleiben Reserven bestehen und trotz Senkung der Spannen von 30 auf 27 Akh/Kuh/a bleiben die Differenzen zwischen den Betrieben recht hoch, was aber auch auf die noch bestehenden Potenziale hinweist.

Grundsätzliche Bemerkungen zu den Arbeitszeitanalysen:

- Deutliche Unterschiede zwischen Betrieben mit und ohne Jungrinderaufzucht
- Erkennbare Differenzen zwischen Betrieben mit (teilweisem oder gesamtem) dreimaligem Melken (Projektbetriebe 7, 10, 11) zu den anderen,
- Auffallende Effektivierungen in den größeren Betrieben, während
- bei kleineren Betrieben z.B. die Einstellung einer Ak parallel zu einer den Betriebe verlassenen Ak (Überlappung der Beschäftigungszeit) sofort stark ins Arbeitszeitkontor schlägt.
- Insgesamt trotz tlw. deutlich über den Richtwerten liegende Arbeitszeitaufwendungen zu wenig Zeit für „biologisches Management“ auf Grund von zu geringer Technisierung bzw. zu geringer Nutzung der Technik und mangelnder Durchorganisation der Arbeitsprozesse. Letzteres zeigt sich auch in zumeist fehlenden Arbeitsplänen/Arbeitsplatzbeschreibungen.

Tabelle 88: Arbeitsaufwendungen 10 Betriebe Brandenburgs zu Projektbeginn

	<b>Beste Betrieb</b>	<b>Schlechteste Betrieb</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Differenz</b>
Summe Akh/Kuh	39	69	51,1	30
	<i>davon:</i>	<i>davon:</i>		
Melken	18,5	34	25,4	15,5
Füttern/Misten	4	10,3	7,2	6,3
Kälber	3,7	17,6	7,4	13,9
Man	2,9	10,6	5,0	7,7
So.	1,1	13,4	6,2	12,3

Tabelle 89: Arbeitsaufwendungen 10 Betriebe Brandenburg zu Projektende

	<b>Beste Betrieb</b>	<b>Schlechteste Betrieb</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Differenz</b>
Summe Akh/Kuh	34	61	46,5	27
	<i>davon:</i>	<i>davon:</i>		
Melken	18	25,4	23,8	7,4
Füttern/Misten	3,4	11,9	6,9	8,5
Kälber	3,3	10,5	5,3	7,2
Man	2,9	6,5	4,5	3,6
So.	0,5	15,9	6,1	15,4

## 9.2 Einzelbetriebliche Empfehlungen aus den Analysen

### Betrieb 1

Wie bereits im Bereich der Fütterungsauswertung mit diesem Betrieb ausgewertet, ist die zu geringe Energie- und Nährstoffversorgung der Herde im Betriebsteil B der Milchviehhaltung einzudämmen. Außerdem sind umfangreiche Maßnahmen notwendig, um das Auftreten von Färsenmastitiden zu verringern. Die hohe Anzahl an Klauenbehandlungen könnte verringert werden, wenn der Spaltenboden aufgeraut oder Gummimatten auf den Böden ausgelegt werden (Brunsten sind dann leichter zu erkennen). Es sollten feste Zeiten für die Brunstkontrolle eingeführt und in die Arbeitspläne aktive Zeiten von min zehn Minuten pro Stallhaus nur für die Brunstkontrolle ausgewiesen werden. Besonders im BT sollte ein 14-Stunden-Lichttag gewährleistet sein (Licht an bei Dämmerung, morgens, abends, bei Regenwetter, ...). Dies fördert die Futteraufnahme und verbessert die Brunstäußerung der Tiere (normal sind Kühe saisonal; Brunst im Sommer bei 16 Std. Licht/ Tag!).

Für die Zusammenlegung der zwei Betriebsteile wurden Arbeitszeiteinsparungen von 3 VAK=77600 € Lohnkosten pro Jahr ermittelt. Die langfristige Einsparung an Melkstands-Verbrauchsmitteln, Reparaturen, und weitere Doppelbelastungen summiert sich auf etwa 83.000 €/Jahr. Qualitätsverbesserungen bei der Kälberaufzucht durch Investitionen in Technik und Personal an einem Standort würden helfen, Erkrankungen und Verendungen zu reduzieren und die Tageszunahmen zu erhöhen.

Im Projektverlauf wurden sowohl die Zusammenlegung der melkenden Kühe als auch die Neustrukturierung der Kälberaufzucht begleitet. Die Praxisversuche und Verfahrensoptimierungen bezogen sich auf die Kälberaufzucht und sind im Versuchsteil dargestellt.

Tabelle 90: Zeitersparnis und Gewinnpotential im Betrieb 1

Verfahrensbereiche	Maßnahmen	Zeitersparnis/ Tag	Gewinnpotential/Jahr
Zeitersparnis neuer Melkstand/ Zusammenlegung zweier Melkstände	eklektischer Treiber im automatischen Betrieb	4 Minuten	= 1,33 h * 12,50 €/h * 365 d = <b><u>6.083 €</u></b>
	Optimierung Mistschieber	7 Minuten	
	Optimierung Melkprozess / Vakuumpumpe	9 Minuten	
	Automatische Gegenspülung	30 Minuten	
	Optimierung Reinigung  AZ-Einsparung 50% aller Neben- u. Doppeltätigkeiten	30 Minuten  17h	= 17 h * 12,50 * 365 = <b><u>77.563 €</u></b>
Zeitersparnis Systemoptimierung Kälber	Ergänzung rechnergest. Tränketeknik	50 Minuten	= 1,33 h * 13,45 €/h * 365 d = <b><u>6.548,07 €</u></b>

## Betrieb 2

### a. Melken

- Die Melkroutine muss aufgefrischt werden. Die Kühe sollten angesprochen werden und die Schläuche der Melkzeuge dürfen nicht abgeklemmt werden. Die Kühe sollten nicht mit Handbetrieb gemolken werden, da dies zum Blindmelken führt. Als Empfehlung gilt hier die Schulung der Melker
- Die Installation einer weiteren Vakuumpumpe ist sinnvoll.
- Wenn die Euter mit einem Wasserstrahl gereinigt werden müssen, sollte dieser wenigstens lauwarm sein.
- Die Wartezeit beim Melken muss angepasst werden. Es wird empfohlen, immer fünf Kühe vorzubereiten und dann anzuhängen
- Der elektrische Treiber sollte automatisiert laufen. Zur Reinigung sollte ein höherer Wasserdruck eingesetzt werden.

### b. Tierarbeit und Milchstall:

- Es wäre von Vorteil, nur die nassen Stellen auf den Liegeflächen abzuschieben. Die Kühe müssen lernen in den Liegeboxen zu liegen. Durch spätes Öffnen der automatischen Mistschieber muss viel Mist von Hand geschoben werden, was mit einem hohen Zeitaufwand verbunden ist.

- Aufgrund vieler Stufen im Stall gehen die Kühe langsamer. Ein stufenloser Treibweg wird empfohlen.
  - Zur Reinigung der Tränken sollte eine Spülbürste verwendet werden.
  - Der Komfort der Liegeflächen ist zu verbessern.
- c. Füttern
- Der Futtermischwagen hat keine schützende Kabine und ist sehr laut. Die Anschaffung eines Futtermischwagen mit entsprechender Ausstattung wird empfohlen.
  - Das Entnehmen der Silage aus dem Silo ist unübersichtlich - Technik, welche eine bessere Übersicht ermöglicht, sollte angeschafft werden (z.B. selbstfahrender Futtermischwagen mit Entnahmefräse)
  - Durch das Desinfizieren der Reifen geht viel Zeit verloren. Eine zügige Bekämpfung der Salmonellose sollte Priorität haben.
- d. Kälberaufzucht
- Die Kälber sind aufgrund des Salmonellenbefalls sehr lange in den arbeitsaufwendigeren Iglus
  - Das Einsammeln der Eimer mit Schubkarren würde eine Zeitersparnis mit sich bringen.
  - Das Anrühren des Milchaustauschers dauert sehr lange. Es ist über einer Vollmilchtränke nachzudenken. Die Anschaffung eines Milchtaxis mit automatischem Rührwerk kann Zeit einsparen.
  - Die Iglus sollten so gestellt werden, dass wenige Kurven gefahren werden müssen.
  - Es wird empfohlen, die Wasserversorgung mit dem Milchtaxi zu gestalten.
- e. Reproduktions- und Herdemanagement
- Das Arbeitszeitmanagement sollte angepasst werden. Mitarbeiter brauchen freie Tage und Urlaub.
  - Das separate Melken der Frischabkalber und Euterkranken ist sehr zeitaufwendig. Die Tiere können normalen Melkstand mit gemolken werden.

Gewinnpotenzial: **Gewinnpotential/Jahr gesamt: 43.749,88 €**

Tabelle 91: Zeitersparnis und Gewinnpotential Betrieb 2

Verfahrensbereiche	Maßnahmen	Zeitersparnis/Tag	Gewinnpotential/Jahr
Zeitersparnis Systemoptimierung Melken und Treiben	eklektischer Treiber im automatischen Betrieb	5 Minuten	$= 1,8 \text{ h} * 9,84 \text{ €/h} * 365 \text{ d}$ $= \underline{\underline{6.463,07 \text{ €}}}$
	Optimierung Mistschieber	8 Minuten	
	Optimierung Melkprozess / Vakuumpumpe	8 Minuten	
	Automatische Gegenspülung	57 Minuten	
	Optimierung Reinigung	30 Minuten	
Zeitersparnis Systemoptimierung Füttern	Wegfall Desinfektion	50 Minuten	$= 1,33 \text{ h} * 13,45 \text{ €/h} * 365 \text{ d}$ $= \underline{\underline{6.548,07 \text{ €}}}$
	Selbstfahrer mit Entnahmefräse	ca. 30 Minuten	
Zeitersparnis Systemoptimierung Kälber	weniger Kälber in Iglu (kein Salmonellenbefall)	ca. 60 Minuten	$= 1,8 \text{ h} * 13,40 \text{ €/h} * 365 \text{ d}$ $= \underline{\underline{8.806,40 \text{ €}}}$
	Einsammeln der Eimer mit Schubkarre	5 Minuten	
	Wegfall anrühren Milchaustauscher	30 Minuten	
	Aufstellung Iglus	5 Minuten	
	Wasser mit Milchtaxi verteilen	8 Minuten	
Zeitersparnis Systemumstellung Kälber	Systemumstellung wie in Punkt 7.1. beschrieben	640 Minuten	$= 10,67 \text{ h} * 13,40 \text{ €/h} * 365 \text{ d}$ $= \underline{\underline{52.186,97 \text{ €}}}$
Zeitersparnis Systemoptimierung Kälber / Herdenmanagement	Verlegung melken Euterkrankte und Frischmelker - 3,5 h & ca. 2 h Reproschicht + ca. 1 h * 2 in Melkschicht	210 Minuten	$= (3,5 \text{ h} * 15,13 \text{ €/h})$ $+ (2 \text{ h} * 13,40 \text{ €/h})$ $= 79,76 \text{ €/d} - (2 \text{ h} * 9,84 \text{ €/h})$ $= 60,09 \text{ €/d} * 365 \text{ d}$ $= \underline{\underline{221.932,34 \text{ €}}}$

### Betrieb 3

#### a. Melken

- Eine Schulung der Melker wird empfohlen. Die Schläuche der Melkzeuge dürfen nicht abgeklemmt werden. Die Kühe sollten nicht mit Handbetrieb gemolken werden da dies zum Blindmelken führt.
- Es wird empfohlen, Melkanlagen mit automatischer Gegenspülung zu installieren und Mängel in der automatische Tiererkennung zu beseitigen.
- Der Umbau zu einem modernen und effektiveren Fischgräten- oder Side-by-Side-Melkstand wäre sinnvoll.
- Das separate Melken der Frischabkalber ist sehr zeitaufwendig. Die Tiere können im normalen Melkstand mit gemolken werden (siehe Gewinnpotenzial).

#### b. Treibarbeit und Milchkuhstall

- Die Liegeboxen sind zu kurz. Ein Umbau der Liegeboxen ist dringend erforderlich. Außerdem verursachen harte Liegeboxen Technopathien.
- Es wird empfohlen die Kuhbürsten zu erneuern, um das Übertragen von Hautkrankheiten durch verdreckte Kuhbürsten zu verhindern.
- Zur Reinigung der Tränken sollte eine Spülbürste verwendet werden

#### c. Füttern

- Als Empfehlung gilt, die Anschaffung eines Futtermischwagens mit Fräsarm. Dies hat die Einsparung einer Arbeitskraft und eine Erhöhung der täglichen Arbeitszeit der verbleibenden Arbeitskraft von 4,5 auf 6 h zur Folge.
- Sinnvoll wäre das Auffüllen von Futtertischen zum leichteren Beräumen.

#### d. Kälberaufzucht

- Die Anschaffung eines motorisierten Milchtaxis für schnellere und einfachere Arbeits erledigung wird empfohlen

→ (994,67 AKh / 383 Kälber 0 – 6 Monate) / 273 Tage (Januar – September)

**= 0,57 AKmin/Kalb/d**

#### e. Jungrinder

Insgesamt ist bei der aktuellen Aufstallungssituation wenig Potenzial für Einsparungen bei der Arbeitszeit. Lediglich durch ein Optimierung Abkalbemanagement kann am Tag ca. eine halbe Arbeitskraftstunde eingespart werden. Die unterschiedlichen Stallsysteme lassen keine einheitliche und effektive Reinigung mit Maschinen zu und erfordernd daher sehr viel Handarbeit. Dies führt wiederum zu einem hohen Personaleinsatz. Daher ist ein Neubau der Stallungen am effektivsten. Hierbei ist ein dreireihiger Boxenlaufstall am sinnvollsten, auch weil dieser am häufigsten den nachfolgenden Haltungssystemen in den Betrieben entspricht, in welche die tragenden Färsen verkauft werden. Außerdem kann durch einen Neubau am Standort Bardenitz die Fahrten des Futterwagens zum Standort Pechüle eingespart werden.

Tabelle 92: Zeitersparnis und Gewinnpotential in Betrieb 3 im Hinblick auf die Milchkühe

Verfahrensbereiche	Maßnahmen	Zeitersparnis/Tag	Gewinnpotential/Jahr
Zeitersparnis Systemoptimierung Melken und Treiben	Umbau Melkstand Fischgräte 2x10	283,3 Minuten	$= (7,5 \text{ h} + 25\%) * 11,11 \text{ €/h} * 365 \text{ d}$ $= \underline{\underline{37.858,99\text{€}}}$
	Frischabkalber in Melkstand MVA melken	150 Minuten	
	Automatische Gegenspülung	15 Minuten	
Zeitersparnis Systemoptimierung Füttern	Selbstfahrer mit Entnahmefrüse	180 Minuten	$= (3 \text{ h} + 25\%) * 11,66 \text{ €/h} * 365 \text{ d}$ $= \underline{\underline{15.961,45\text{€}}}$

**Gewinnpotential/Jahr gesamt: 53.820,44 €**

Tabelle 93: Zeitersparnis und Gewinnpotential im Betrieb 3 im Hinblick auf Jungrinder

Verfahrensbereiche	Maßnahmen	Zeitersparnis/ Jahr	Gewinnpotential/Jahr
Optimierung Abkalbemanagement	Umsperren erst ein Tag vor dem Abkalben	182,5 AKh	$= 182,5 \text{ h} * 9,63 \text{ €/h}$ $= \underline{\underline{1.757,48 \text{ €}}}$
Aufstallungssystem	Boxenlaufstall, dreireihig ab dem 5. Monat 1200 Tierplätze	12.519,84 AKh $\cong 5,96 \text{ VAK}$	$= 12.519,84 \text{ h} * 9,63 \text{ €/h}$ $= \underline{\underline{120.577,61 \text{ €}}}$
Fütterung	Einsparen Futterfahren nach Pechüle	365 AKh	$= 365 \text{ h} * 11,66 \text{ €/h}$ $= \underline{\underline{4.255,90 \text{ €}}}$

**Gewinnpotential/Jahr gesamt: 126590,99 €**



## Betrieb 4

### a. Melken

- Als Empfehlungen gelten, die Installation von Melkanlagen mit automatischer Gegenspülung, die Schulung der Melker, der Umbau zu einem modernen und effektiveren Fischgräten- oder Side-by-Side-Melkstandes und das Beheben von Stromschwankungen.
- Kurzfristig sollten die Schwermelker in einer separaten Gruppe zusammengefasst werden. Mittelfristig wäre darüber nachzudenken, die Schwermelker aus dem Bestand auszusortieren.

### b. Treibarbeit und Milchkuhstall

- Es wird empfohlen die Kuhbürsten zu erneuern, um das Übertragen von Hautkrankheiten durch verdreckte Kuhbürsten zu verhindern.
- Zur Reinigung der Tränken sollte eine Bürste verwendet werden.

### c. Füttern

- Als Empfehlung gilt, die Anschaffung eines Futtermischwagens mit Fräsarm. Dies hat die Einsparung einer Arbeitskraft und eine Erhöhung der täglichen Arbeitszeit der verbleibenden Arbeitskraft von 4,5 auf 6 h zur Folge. Außerdem sollte die Futtertischauflage erneuert werden.

Tabelle 94: Zeitersparnis und Gewinnpotential im Betrieb 4

Verfahrensbereiche	Maßnahmen	Zeitersparnis/ Tag	Gewinnpotential/Jahr
Zeitersparnis Systemoptimierung Melken und Treiben <i>Mittelfristig</i>	Umbau Melkstand	60 Minuten	= (3 h+25%)* 11,58 €/h * 365 d = <b><u>13.736,78 €</u></b>
	keine Schwermelker	=7*15 Minuten	
	Automatische Gegenspülung	15 Minuten	
Zeitersparnis Systemoptimierung Melken und Treiben <i>Kurzfristig</i>	Umstellen Schwermelker	80 Minuten	= (1,42 h +25%) * 11,58 €/h * 365 d = <b><u>7.044,50 €</u></b>
	Beheben Stromschwankungen	5 Minuten	
Zeitersparnis Systemoptimierung Füttern	Selbstfahrer mit Entnahmefräse	30 Minuten	= (0,5 h+25%) * 7,79 €/h * 365 d = <b><u>335,42 €</u></b>

**Gewinnpotential/Jahr gesamt: 21.116,70 €**

## Betrieb 5 (Milchviehhaltung mit Kälberaufzucht) und 6 (Jungrinderaufzucht)

### a. Melken

- Zunächst wird empfohlen, die Dachfester zu reinigen und zusätzliche Lampen anzubringen.
- An den Melkzeugen sollten gründliche Wartungsarbeiten durchgeführt werden, um Störungen wie laute Geräusche und Ausfälle während der Melkzeiten zu verhindern.
- Die „Innenausstattung“ des Melkstandes sollte optimiert werden. Die Zugangstreppe sollte an einen günstigeren Platz gestellt werden und auf dem Boden sollten spezielle Matten zur Trittdämpfung ausgelegt werden.
- Alle Türen am Melkkarussell sollten zu öffnen sein.
- Die Melkroutine muss aufgefrischt werden (z.B. Kühe ansprechen). Die Schläuche der Melkzeuge dürfen nicht abgeklemmt werden. Die Kühe sollten nicht mit Handbetrieb gemolken werden da dies zum Blindmelken führt.
- Der elektrische Treiber sollte automatisiert laufen; eine neue Gruppe sollte immer dann geholt werden, wenn nur noch 20 Tiere auf dem Vorwarte Hof stehen um Leerlauf zu verhindern.

### b. Treiben

- Es wird empfohlen Reparaturen vorzunehmen, um die Arbeitseffizienz zu steigern (Viele Tore sind schwergängig; Vorrichtungen, welche die Position sichern sollen sind kaputt oder schwer zu handhaben)
- Durch spätes Öffnen der automatischen Mistschieber muss viel Mist von Hand geschoben werden, was zeitaufwendig ist.
- Aufgrund vieler Stufen im Stall gehen die Kühe langsamer. Außerdem ist der Gang zum Vorwarte Hof sehr dunkel, die äußeren Gänge sind gar nicht direkt beleuchtet. Hier sollten Lampen angebracht werden.
- Eine Reinigung der Tränken während des Melkens wird empfohlen. Das Becken sollte mindestens zur Hälfte gefüllt sein.
- Am automatischen Viehtreiber sollte immer Strom anliegen.

### c. Füttern

- Eine Sackkarre kann das Füttern erleichtern.
- Die Fütterung sollte bessergut mit dem Melken abgestimmt sein, um Behinderungen und Verzögerungen zu verhindern.

### d. Kälber/Herdenmanagement

- Aufgrund der baulichen Gegebenheiten liegen die Kälberplätze recht weit auseinander. Der Bau einer festen Rampe zum Kälberstall wird empfohlen.
- Als Empfehlung gilt außerdem, die Vereinheitlichung der Kälberhaltung und Umstellung auf Gruppenhaltung für alle Kälber. Es sind Einsparungen von 400-500 h/Jahr möglich.
- Eine automatische Pasteurisierung mit Anbindung an die rechnergesteuerten TA wäre sinnvoll.

- Herdenmanagement: Reserven in den anfallenden Arbeitsstunden. Zu prüfen ist, ob im Zuge der Automatisierung bei den Kälbern und Einführung eines autom. Pasteurs hier deutliche AZ-Reduzierungen möglich sind.

Tabelle 95: Zeitersparnis und Gewinnpotential im betrieb 5 und 6

Verfahrensbereiche	Maßnahmen	Zeitersparnis/Tag	Gewinnpotential/Jahr
Zeitersparnis Systemoptimierung Melken	Krankengruppe ohne Lücke auf das den Melkstand	15 Minuten	Weniger Arbeitslohnkosten  <b>= <u>4.067,49 €</u></b>
	eklektischer Treiber im automatischen Betrieb	15 Minuten	
	Optimierung Treiben (Tore, Licht, Mistschieber, usw.)	10 Minuten	
	Optimierung Treppe in den Melkstand	6 Minuten	
	Optimierung Melkanlage (keine Kanister, Einsatz Stöpsel, Wartungsarbeiten)	8 Minuten	
	Wegfall Schwermelker	15 Minuten	
Zeitersparnis Systemoptimierung Füttern	Einhaltung zeitlicher Abläufe von Melker und Fütterer (verhindert Wartezeiten)	20 Minuten	Weniger Arbeitslohnkosten  <b>= <u>1215,77 €</u></b>
Zeitersparnis Systemoptimierung Kälber	Verkürzung Igluhaltungsphasen, 5 Gruppenhaltungen neugestalten Autom. Pasteurisierung der Kälbermilch	1,18 Stunden	<b>= <u>5.200 €</u></b>
Herdenmanagement	Langfr. Reduzierung der Arbeitsstunden im Zuge der Automatisierung (s.o.)	4 Stunden/d	4 x 261 (365d abzgl. 104d WE) x 12 EUR <b>= <u>12.528 €</u></b>

## Betrieb 7

### a. Melken

- Es wird folgendes empfohlen: Einrichten automatischer Kuherkennung; Nutzung von Vormelkbechern; Verbesserung der Melkroutine (Vermeidung Lufteinbrüche); Einsetzen von Stöpsel bei toten Strichen; Aufbesserung des Bodens der Melkgrube.

### b. Treiben und Milchkuhstall

- Die Tränken sollten randvoll mit Wasser sein.
- Das Tor das Austrieganges sollte anders positioniert werden.

- Zum Entmisten der Trockensteher sollte ein Schiebeschild angebracht werden, welches genauso breit wie der Gang ist
- Eine Verbesserung des Geburtenmanagements wird empfohlen, um Abkalbungen in der Trockenstehergruppe zu vermeiden
- Über der Güllegrube sollte ein Gitter angebracht werden. So könnte ein automatischer Schieber installiert werden.
- Der Viehtreiber vor dem Melkstand sollte auf automatischen Nachtrieb umgeschaltet werden.
- Kuhbürsten sollten in allen Gruppen zur Verfügung stehen.
- Die Gummimatten im Vorwarte Hof schlagen Wellen. Dies birgt ein hohes Unfallrisiko und sollte ausgebessert werden.

**c. Füttern**

- Die Anschaffung eines Futtermischwagens mit Fräsarm wird empfohlen. So ist Einsparung von Arbeitszeit möglich.
- Das Laden von Wasser bringt Potential zur Optimierung mit sich.

**d. Kälberaufzucht**

Ein Neubau eines Kälberstalles sollte in Betracht gezogen werden. Zusammen mit einer Systemumstellung auf Tränkeautomaten würde Arbeitszeit gespart und die Qualität der Tränke sichergestellt werden (Temperatur). Eine bessere Kontrolle der Gesundheit ist möglich, die Arbeit der Mitarbeiter wäre leichter und lange Wegstrecken würden wegfallen. Eine geeignete Pasteurisierung der Milch mit Hilfe vollautomatischer, rechnergesteuerter Technik ist gesonderter Projektgegenstand und wird mit seinen Effekten und Einsparpotenzialen gesondert behandelt. Darüber hinaus konnten folgende Reserven ausgewiesen werden:

*Tabelle 96: Zeitersparnis und Gewinnpotential in Betrieb 7*

<b>Verfahrensbereiche</b>	<b>Maßnahmen</b>	<b>Zeitersparnis/ Tag</b>	<b>Gewinnpotential/Jahr</b>
Zeitersparnis Systemoptimierung Treibarbeit	automatische Entmistung Trockenstehergruppe	104 Minuten	= 1,73 h * 10,77 €/h * 365 d = <b><u>6.812,55 €</u></b>
Zeitersparnis Systemumstellung Kälber	Systemumstellung wie in Punkt 7.1. beschrieben	320 Minuten	= 5,33 h * 8,76 €/h * 365 d = <b><u>17.062,52 €</u></b>
Zeitersparnis Systemoptimierung Füttern	Selbstfahrer mit Entnahmefräse	15 Minuten	= 0,25 h * 11,93 €/h * 365 d = <b><u>799,81 €</u></b>

**Gewinnpotential/Jahr gesamt: 24.674,87€**

## Betrieb 8

### a. Milchviehstall

Die beiden Kuhställe sind baulich nicht optimal für die erfolgreiche Milcherzeugung. Allerdings wurde diese durch den Einbau von Ventilatoren bereits aufgerüstet, wodurch die Belüftung gut funktioniert (außer an ganz heißen Tagen). Der Kuhkomfort sollte durch den Einbau von Kuhbürsten verbessert werden. Die Liegebuchten sind größtenteils alt und nicht optimal. Trotzdem liegen die meisten Tiere zu den Ruhezeiten. Ein Einstreurythmus in den Kuhställen wäre wünschenswert (wenn möglich alle 2-3 Tage).

Die Altmelker sind größtenteils überkonditioniert und dadurch wenig bewegungsfreudig.

### b. Kälber- und Jungrinderställe:

Empfohlen wird:

- Systemumstellung auf Gruppenhaltung am rechnergestützten Kälbertränkeautomaten ab 3./4. Tag
- Vorher: Igluhaltung beibehalten oder Kleingruppen-Haltung (wie im hinteren Stall derzeit betrieben, allerdings in räumlich getrennten Abteilen, so dass eine separate R+D+Serviceperiode realisiert werden kann.
- Die Investitionskosten für Technik würden etwa 20.000 € betragen. Die Investitionskosten für den Bau (Anschleppung rund um den vorhandenen Stall): 500 €/Kalbplatz (evtl. weniger, je nach Anteil der Eigenleistung) 100 Plätze x 500 € = 50.000 €.
- Bei Zielstellung 450 Kühe und 550 Kalbungen/Jahr: gestaltet sich der Kälberplatzbedarf wie folgt: 550 geborene Kälber, davon 225 weibliche/365 Tage = 0,62 geb. weibl. Kälber/Tag oder 1,5 Kälber ges/d; für die weiblichen werden 4 Gruppen benötigt, in denen 15 Kälber stehen, wenn die Gruppengröße 15 Kälber betragen soll; bei Gruppengröße von 20 Kälbern wären nur 3,3 Gruppen nötig, d.h. für einen Teil der männlichen wäre Platz, wenn diese nach 3 Wochen verkauft werden.
- Für die männlichen wären zwei separate Gruppen ausreichend; bei gemeinsamem Regime reichen auch 5 Gruppen für alle aus, dann spart man einen Tränkeautomaten = 7500 €.
- Einsparungen bei neuem System: 50% der MAT-Kosten (bei 50% Vollmilchverabreichung würden 13.860 kg MAT/a vertränkt) zu 2 €/kg = 27720 € Kosten derzeit bei 2 €/kg; bei 1,25 €/kg wären das 17325, Differenz = Einsparung = 10.395 €
- Arbeit: Reduzierung von rund 9,5-10 Akmin/Kalb/Tag auf 3-3,3 Akmin/Kalb/Tag, bedeutet: 2/3 Ersparnis = 5475 h / 3 x 2 = 3.650h x 12 €/h = 43.800 €
- Investition: 70.000 €, jährliche Ersparnis: 53.500 €, Vollarmortisation nach 1,3 Jahren
- Variante 2: Investition: 100.000 € (inkl. Bau von Kleingruppenhaltungen): Armortisation nach 1,9 Jahren
- Die Armortisationsdauer verringert sich um 20-40%, je nach Förderhöhe, wenn der Umbau ILB-gefördert wird

### **c. Jungrinderstall**

Durch die Haltung der Jungrinder in Altersgruppen sind die Gruppen homogen. Nach der Beurteilung der Kondition der Jungrinder scheint es nicht zu einer nennenswerten ungleichmäßigen Futteraufnahme der Jungrinder in den jeweiligen Gruppen zu kommen.

Das Ausmisten könnte regelmäßiger durchgeführt werden (bislang 2-3-mal im Jahr, an den Außenfuttertischen aufgerauter Beton mit Spaltenschieber). Das eingestreute Stroh war zum Zeitpunkt der Verfahrensanalyse (21.09.17) frisch und reichlich.

### **d. Melkablauf/Melkhygiene**

In Ergänzung zu dem gut funktionierenden Melkprozess soll an dieser Stelle angemerkt werden, dass die Hygiene durch das Tragen von Handschuhen und der Zwischendesinfektion der Hände verbessert werden kann. Zusätzlich ist ein Vormelken in Vormelkbecher zu empfehlen. Außerdem müssen die Tiere baubedingt vom Vorwarte Hof durch eine 90 Grad Kurve, um zum Melkstand zu gelangen. In der Kurve ist der Beton zwar aufgeraut, dennoch empfiehlt sich ein Auslegen von Gummimatten in diesem Bereich. Auch hinter dem Melkstand wäre das Auslegen von Gummimatten empfehlenswert. Da die Kühe zum Teil vom Vorwarte Hof in den Melkstand getrieben werden müssen, könnte eine Umgestaltung des Vorwarte Hofes mit einem automatischen Treiber sinnvoll sein, um Zeit zu sparen. Es kann angenommen werden, dass pro Stunde 3-4 Kühe mehr gemolken werden können, d.h. bei 3 Kühen pro Stunde etwa 19 Kühe mehr pro Schicht.

Eine Reduktion/Minimierung von Schwermelkerkühen könnte ebenfalls die Arbeitseffizienz erhöhen. Durch diese Kühe müssen die anderen Kühe länger im Melkstand warten.

### **e. Fütterung**

Dadurch, dass der Futterrhythmus nicht mit dem Melkrhythmus synchronisiert ist, kann nicht gewährleistet werden, dass den Milchkühen, nachdem sie gemolken wurden, frisches, schmackhaftes Futter zur Verfügung steht. Daher ist der Anreiz des direkten Hinlegens groß. Der Zitzenkanal kann sich nicht ausreichend schließen, Bakterien dringen ein. Es ist darüber nachzudenken, die Futterreihenfolge an die Melkreihenfolge anzupassen.

Zum Zeitpunkt der Analyse gab es kein Maissilo auf der Milchviehanlage. Dadurch sind nach jeder Futterfahrt Fahrten zur Jungrinderanlage nötig, um den Mischfutterwagen mit Maissilage zu befüllen. Durch den Neubau von Siloanlagen wird sich die Anzahl der Fahrten zur Jungrinderanlage auf das Mindeste reduzieren.

### **f. Reproduktions-Bereich**

Es sollten separate Abkalbebuchten eingerichtet werden, die regelmäßig gereinigt und desinfiziert werden können.

Tabelle 97: Zeitersparnis und Gewinnpotential Betrieb 8

Verfahrensbereiche	Maßnahmen	Gewinnpotential/Jahr
Füttern	Weniger Arbeitslohnkosten oder mehr Zeit für andere Aufgaben	= <u>8.060 €</u>
Kälberaufzucht	Umstrukturierung, Verkürzung der Einzelhaltung, Zeiteinsparung	Investitionskosten (Var1) = <u>70.000 €</u> Einsparung pro Jahr = <u>53.500 €</u>
<b>Gesamt</b>		= <u>61560 €</u>

### Betrieb 9

#### a. Melken

Die Melkroutine muss aufgefrischt werden. Die Kühe sollten angesprochen und die Schläuche der Melkzeuge dürfen nicht abgeklemmt werden. Die Kühe sollten nicht mit Handbetrieb gemolken werden da dies zum Blindmelken führt. Eine Schulung der Melker wird empfohlen.

Des Weiteren werden folgende Dinge empfohlen: Installation einer weiteren Vakuumpumpe; Verwendung von lauwarmem Wasser zur Euterreinigung; Einsatz von höherem Wasserdruck zur Reinigung; Anpassung der Wartezeit beim Melken muss angepasst werden (immer fünf Kühe vorbereiten und dann anhängen); Automatisierung des elektrischen Treibers muss automatisiert laufen

#### b. Treibarbeit und Milchkuhstall

Folgende Empfehlungen werden im Hinblick auf diesen Arbeitsbereich gegeben: Abschieben nasser Stellen im Liegebereich; Anlernen der Kühe an die Liegeboxen und Verbesserung des Komforts dieser; Mistschieber besser einstellen; Errichtung eines Stufenlosen Treibeweges, Reinigung der Tränken mittels Spülbürste.

#### c. Füttern

- Der Futtermischwagen hat keine schützende Kabine und ist sehr laut → es sollte ein Futtermischwagen mit entsprechender Ausstattung angeschafft werden
- Das Entnehmen der Silage aus dem Silo ist unübersichtlich → es sollte Technik angeschafft werden, welche eine bessere Übersicht ermöglicht (z.B. selbstfahrender Futtermischwagen mit Entnahmefräse)
- Durch das Desinfizieren der Reifen geht viel Zeit verloren → zügige Bekämpfung der Salmonellose

**d. Kälberaufzucht**

- Kälber sind durch Salmonellenbefall sehr lange in den arbeitsaufwendigeren Iglus → zügige Bekämpfung der Salmonellose
- Zum Einsammeln der Eimer sollte eine Schubkarre verwendet werden, um Laufwege zu reduzieren werden
- Ggf. Vollmilch vertränten, da das Anrühren des Milchaustauschers zeitaufwendig ist
- Anschaffung eines Milchtaxi mit automatischem Rührwerk, Wasser kann mit dem Milchtaxi verteilt werden anstatt von Hand

**e. Reproduktions- und Herdenmanagement**

Eine Verbesserung des Arbeitszeitmanagement ist zwingend notwendig. Dazu gehört:

- Möglichmachen von Urlaub und freien Tagen für Mitarbeiter
- Frischabkalber und euterkrankte Tier im normales Melkstand melken
- personellen Strukturen des Herdenmanagements überdenken



Tabelle 98: Zeitersparnis und Gewinnpotential im Betrieb 9

Verfahrensbereiche	Maßnahmen	Zeitersparnis/ Tag	Gewinnpotential/Jahr
Zeitersparnis Systemoptimierung Melken und Treiben	eklektischer Treiber im automatischen Betrieb	5 Minuten	= 1,8 h * 9,84 €/h * 365 d = <b><u>6.464,88 €</u></b>
	Optimierung Mistschieber	8 Minuten	
	Optimierung Melkprozess / Vakuumpumpe	8 Minuten	
	Automatische Gegenspülung	57 Minuten	
	Optimierung Reinigung	30 Minuten	
Zeitersparnis Systemoptimierung Füttern	Wegfall Desinfektion	50 Minuten	= 1,33 h * 13,45 €/h * 365 d = <b><u>6.529,30 €</u></b>
	Selbstfahrer mit Entnahmefräse	ca. 30 Minuten	
Zeitersparnis Systemoptimierung Kälber	weniger Kälber in Iglu (kein Salmonellenbefall)	ca. 60 Minuten	= 1,8 h * 13,40 €/h * 365 d = <b><u>8.803,80 €</u></b>
	Einsammeln der Eimer mit Schubkarre	5 Minuten	
	Wegfall anrühren Milchaustauscher	30 Minuten	
	Aufstellung Iglus	5 Minuten	
	Wasser mit Milchtaxi verteilen	8 Minuten	
Zeitersparnis Systemumstellung Kälber	Systemumstellung wie in Punkt 7.1. beschrieben	640 Minuten	= 10,67 h * 13,40€/h * 365 d <b><u>52.186,97 €</u></b>
Zeitersparnis Systemoptimierung Kälber / Herdenmanagement	Verlegung melken Euter- kranke und Frischmelker - 3,5 h & ca. 2 h Re- proschicht + ca. 1 h * 2 in Melkschicht	210 Minuten	= (3,5 h * 15,13 €/h) + (2 h * 13,40 €/h) = 79,76 €/d – (2 h * 9,84 €/h) = 60,08 €/d * 365 d = <b><u>21.929,20 €</u></b>

**Gewinnpotential/Jahr gesamt: 95.914 €**

## Betrieb 10

### a. Milchviehställe

Die alten Kuhställe sind nach heutigem Wissensstand suboptimal für die erfolgreiche Milcherzeugung konzipiert. Sie sind zu dunkel und verfügen über zu wenig Luftvolumen. Die Störungshäufigkeit der Schieber-Systeme ist zu verringern. Teilweise sind die Treibwege sehr rutschig. Gummimatten, welche speziell über Schwellen gelegt wurden, verrutschen und sind teilweise gefährlicher als die ungeschützte Schwelle. Die auffallende Anzahl von Wunden und offenen Sprunggelenken ist ein Anzeichen für ungenügende Liegeboxenmatten.

### b. Kälberbereich

Im Kälberbereich sind Zeiteinsparungen nur durch Systemänderungen zu erreichen. Der Sollwert für tägliche Arbeiten liegt bei max. 3,5 AKmin/Kalb und Tag bei 61 Kälbern sind das 3,56 Stunden am Tag. Der KTBL-Richtwert liegt deutlich niedriger. Hier wird ein Zuschlag gewährt, da sehr junge Kälber (K0) betreut werden, die mit 3 Wochen den Bestand verlassen. Im Moment werden für die Arbeiten im Kälberbereich aber 6,5 Stunden täglich benötigt. Zwischen dem Ist – Wert und dem Soll – Wert liegt eine Differenz von 2,94 Stunden täglich. Unter Berücksichtigung von Urlaub/Krankheit/Wochenende (25%) ergibt sich eine Differenz von 3,82 Stunden täglich, aufs Jahr bezogen ergibt sich hier ein Einsparpotential von 1.395 Stunden jährlich.

Um dieses Einsparpotential zu realisieren sollten die Kälber maximal 5 Tage in Einzelgäusen gehalten werden, besser nur 2 – 3 Tage in der Biestmilchphase. Anschließend ist die Haltung in zwei Automatengruppen mit mobiler Entmistung und automatischer Tränkung zu empfehlen.

- Kosten: ca. 75.000-100.000 € Investition
- Amortisierung: 87.500 €, AfA: 10 Jahre = 8.750 €/a
- Zins: 2,5% von 87,500/2 = 1.094 €/a
- Summe: 9.844 € Kosten/a
- Arbeitszeiteinsparung: 17.115 €
- MAT-Einsparung: 10-15.000 €/a

### c. Melkablauf/Melkhygiene

Die Hygiene des Melkprozesses muss dringend verbessert werden. Hierzu müssen sich die Melker mehr Zeit für die Zitzen- bzw. Euterreinigung und das abschließende Dippen nehmen. Für die Eutergesundheit ist eine feste Melkhygiene wichtig. Eine feste Routine war zum Zeitpunkt der Untersuchung kaum feststellbar, da mindestens eine Melkerin mit Nebentätigkeiten wie Nachtreiben, Tränken kontrollieren, Tiere umstellen oder Zwischenreinigungen beschäftigt war. Andere, laut Management angedachte Nebentätigkeiten, wie Futter ran schieben, Brunstkontrolle oder Geburtsüberwachung wurden gar nicht oder nur sporadisch durchgeführt.

Die reine Melkzeit inkl. Nebenarbeiten in der Spätschicht betrug ca. 7 Stunden. Es wurden ca. 625 Kühe gemolken. Dies entspricht einem stündlichen Durchsatz von ca. 89 Kühen pro Stunde bzw. 45 Kühe pro Stunde und Melker. Der Zielwert liegt bei 72 Kühe/Akh für einen 2x16 SbS (ohne Nebenarbeiten und Treiben) (vgl. SMUL Sachsen). Ursachen für diesen schlechten Werte sind

zum einen weite Triebwege (insbesondere aus Stall 3) und zum anderen Nebentätigkeiten wie Umstellen von einzelnen Kühen sowie fehlende Melkroutine.

Auf Grund der relativ engen Melkgrube wird empfohlen eine sequentielle Melkroutine einzuführen. Entsprechend beginnt Melker A mit der Euterreinigung und dem Vormelken. Melker B beginnt mit etwa 5 Tieren Abstand das Anrücken. Im Idealfall wendet sich Melker A dann gegenüberliegenden 16er zu und kontrolliert Melkvorgang, Ausmelkgrad, dippt Zitzen und entlässt Tiere aus Melkstand. Melker B betritt nach dem Anrücken den Vorwarte Hof zum Nachtreiben. Es ist darauf zu achten, dass Einweghandschuhe nach Tierkontakt (wie schieben der Hinterhand) zu reinigen bzw. zu wechseln sind. Nun beginnt A wieder mit dem Euterreinigen und Anmelken der eingetretenen Gruppe. Melker B verlässt den Vorwarte Hof zum Anrücken. Diese Routine ist nur aufrechtzuhalten, wenn die Nebenarbeiten auf ein notwendiges Maß reduziert werden. Hierzu sollte das Schichtsystem so umgestellt werden, dass nicht für längere Zeit nur zwei Melker alleine auf dem Betrieb sind. Es bietet sich an, dass der Fütterer und die Kälberbetreuung zusammengelegt wird und auf zwei (bzw. drei mit den Melkern parallele) Schichten verteilt wird. So wird eine bessere Betreuung der Tiere über den gesamten Tag gewährleistet. Die Fütterungszeiten werden besser auf die Melkzeiten abgestimmt und Nebentätigkeiten der Melker können übernommen werden. Ziel ist eine feste Melkroutine mit Zeit für eine notwendige Melkhygiene und die Einhaltung der Pausenzeiten für die Melker.

Das dreimalige Melken ist in der untersuchten Herde mit Nachteilen behaftet, da die Kühe ausgelaugt werden und der Ernährungszustand dementsprechend schlecht ist. Die Fruchtbarkeit wird durch die dreimal täglich stimulierte Prolaktinausschüttung gehemmt, deshalb ist scheinbar aufwendiges Ovsynch nötig. Ovsynch scheint ohne Ergebnis und nur zu Lasten von Kosten und als Übertünchung von Haltungsmängeln (beruhend auf dreimaligem Melken und dem schlechten Fütterungszustand) zu gehen. Außerdem „frisst“ der erhöhte Arbeitsaufwand die Mehr – Milchleistung auf:

- Verkaufte Milch: 9.270 kg/Kuh/Jahr
- Ermolkene Milch: 10.081 kg/Kuh/Jahr
- Differenz: 811 kg = 8 % (Sollwert: 500kg = 5 %)  
300 kg \* 650 Kühe = 195.000 kg/Jahr

Diese Aufstellung zeigt das momentan 195.000 kg Milch im Jahr zu viel verworfen werden. Bei einer Umstellung auf zweimaliges Melken würden die Melkleistungen theoretisch wie folgt aussehen:

- Verkaufte Milch: 8.158 kg/Kuh/Jahr (9.270 kg/Kuh/Jahr – 12 %)
- Ermolkene Milch: 8.871 kg/Kuh/Jahr (10.081 kg/Kuh/Jahr – 12 %)

Beim zweimaligen Melken ist zwar die Milchleistung geringer, aber es können ein Drittel Energie- und Wasserkosten eingespart werden, sowie rund 5.840 Arbeitsstunden/Jahr (75.000 €). Außerdem wird sich durch das zweimalige Melken der Gesundheitszustand der Tiere und die Fruchtbarkeit verbessern. Dies führt wiederum zu einer höheren Milchleistung, so dass lediglich mit einem Leistungsabfall von 10 % zu kalkulieren wäre:

- Verkaufte Milch: 8.343 kg/Kuh/Jahr
- Ermolkene Milch: 9.073 kg/Kuh/Jahr

So liegt der Verlust bei der verkauften Milch bei 927 kg/Kuh/Jahr. Multipliziert mit 650 Kühen ergeben sich 602.550 kg/Jahr \* 0,3 €/kg. Es kommt ein Verlust von 180.765 € zustande. Dieser Verlust wird aber durch folgende Einsparungen ausgeglichen:

- 70.000 – 80.000 € weniger Personalkosten
- Weniger Energie- und Wasserkosten
- geringerer Futterraufwand (602.550 kg Milch: 301.275 kg KF \* 0,22ct/kg = 66.281 € Futtermkosten)
- Wartung/Verschleiß der Melkanlage sinkt
- Senkung der Tierarztkosten, da die Kühe nicht so ausgelaugt werden
- Verbesserung Fütterungszustand und Fruchtbarkeit (Ovsynch-Kosten können wegfallen)
- Bessere Umsetzung der Melkhygiene möglich

Durch das Umstellen auf zweimaliges Melken entsteht also kein monetärer Nachteil.

#### **d. Fütterung**

Am Tag der Erhebung ist zum Beginn der Schicht die Befüllungstechnik (Weidemann) ausgefallen. Entsprechend sind die erhobenen Zeiten wenig repräsentativ. Generell ist ein Vergleich von Zeiten aus dem Bereich Fütterung, aufgrund der unterschiedlichsten Bedingungen auf den Höfen schwierig.

Hervorgehoben werden muss, dass trotz der Havarie die Fütterung nur mit 36 min. Verzögerung fortgesetzt werden konnte.

Lediglich zur Frühmelkschicht erfolgte die Futtevorlage in etwa zeitnah zum Melkstandaustrieb. Insbesondere nach dem Melken muss Futter auf den Tischen sein, damit die Tiere sich nicht gleich niederlegen und der Strichkanal Zeit hat sich zu verschließen. Auch kann der Austrieb sich beschleunigen, wenn die Tiere eine neue Ration im Stall erwarten.

Ein Ranschieben des Futters erfolgte durch den Fütterer zwischen den beiden Fütterungszeiten. Außerhalb der Arbeitszeit des Fütterers konnte kein konsequentes Ranschieben des Futters beobachtet werden. Mindestens für acht Stunden (22 bis 6 Uhr) steht einem Großteil der Tiere kein Futter zur Verfügung. Vor dem Hintergrund des dreimaligen Melkens ist dies nicht empfehlenswert. Es wird angeregt eine weitere oder spätere zweite Futtevorlage zu gewährleisten, ideal mit Beginn der Nachtschicht um 22 Uhr.

Auffallend sind die vielen notwendigen Wege für die Erstellung der eigenen Konzentratfuttermischung (insgesamt 52 min.). Es wird angeregt diese durch ein Futtermischwerk im Auftrag durchführen zulassen. Weiterhin fiel die kleine Verpackungseinheit (25 kg) des Mineralfutters auf. Laut Fütterer lässt sich dies so besser portionieren. Die Entnahme aus Big-Bags bzw. Hochsilos kann jedoch schneller erfolgen. Mit Hilfe einer einfachen Waage bzw. Behältern mit Füllstrichen (bspw. bei 10 kg) ist ebenfalls eine einfache Portionierung möglich. Entsprechend günstiger kann

der Einkauf erfolgen und die Arbeitszeit zur Entsorgung kleiner Gebinde entfällt. Ein wetterfester Hochsilo (bspw. 3 m<sup>3</sup>) kann unmittelbar beim Futtermischplatz aufgestellt werden. Entsprechend verkürzt sich dann der Arbeitsweg.

Die Qualität der Silage wurde als sensorisch sehr gut eingestuft. Ursächlich ist dafür sicherlich das Verfahren der Siloschläuche. Die Entnahmezeit ist gegenüber einem Fahrsilo länger. Das vortägliche Bereitlegen der Silage auf dem Futtermischplatz sollte insbesondere im Sommer unterbleiben. Aber auch im Winter kann dies problematisch sein, da bereits Frosteinwirkungen die Qualität negativ beeinflussen.

Angesprochen wurde durch den Fütterer, dass es teilweise sehr kleine Beschickungsanweisungen durch die Rationsplanung gibt. So wurde bspw. gefordert 16 kg Stroh in die Ration für 70 Rinder (entspricht 228 g pro Tier) zu geben. Es muss geprüft werden, ob die Software zur Rationsgestaltung sinnvolle Mindestschwellen für Komponenten berücksichtigen kann. So kann beispielsweise am Vormittag auf 16 kg Stroh in der Ration verzichtet werden und am Nachmittag (so überhaupt notwendig) gelangen zum Ausgleich dann 32 kg Stroh in die Ration.

#### **e. Reproduktionsbereich**

Die Einstreu im Abkalbebereich ist regelmäßig zu erneuern und ein Kontakt zu Tieren der Krankengruppe effektiv zu unterbinden. Auch das Verschleppen (Stiefel aber auch Radlader beim Einstreuen) von Erregern aus der Krankenbuche in die Abkalbebuche ist zu vermeiden. Es wird eine räumliche Trennung der Gruppen empfohlen (z.B. Krankengruppe 6 mit Gruppe 33 aus Stall 3 tauschen).

Am 24.04. wurde ein Tier (Nr. 470) in sehr schlechtem Allgemeinzustand (BCS 1,5; eine Euterhälfte blind; stark lahm; große offene Läsionen) im Abkalbebereich angetroffen. Es ist anzunehmen, dass bereits zum Zeitpunkt der Besamung der Gesundheitszustand dieses Tieres fragwürdig war.

#### **f. Tiergesundheit/ Fruchtbarkeit**

Folgende Empfehlungen ergeben sich für diesen Bereich:

- Blutstoffwechselanalyse
- Überprüfen der Futtervorlage (oft leere Futtertische – das ist bei dreimaligem Melken tödlich)
- Alternative zu den Liegeboxenmatten (weichere Matten oder Einstreu)

Tabelle 99: Zeitersparnis und Gewinnpotential im Betrieb 10

Verfahrensbereiche	Maßnahmen	Gewinnpotential/Jahr
Kälberaufzucht	Weniger Arbeitslohnkosten oder mehr Zeit für andere Aufgaben	0,61 VAk/Jahr * 2150 h * 13 € = <b><u>17.115 €</u></b>
Melken	1/3 der Melkzeiten einzusparen durch Abschaffung des dreimaligen Melkens  zzgl. 1/3 eingesparter Melkstandsverbrauchs- und Energie-/Wasseraufwendungen	12 Akh/d * 365 * 15 €/h = <b><u>65.700 €</u></b>
Anlagenleitung	Ovsych	1h / Tag  = <b><u>4745 €</u></b>
Sonstiges	Milchpumpen	365h / Jahr * 13€  = <b><u>4745 €</u></b>
<b>Gesamt</b>		= <b><u>92.305 €</u></b>

### Betrieb 11

#### a. Melken

- Um die Melkroutine aufzufrischen, wäre eine Schulung der Melker sinnvoll
- Es sollte immer die gleiche Zeit zwischen Vormelken und Anhängen der Melkzeuge aufgebracht werden und die Kühe sollten nicht mit Handbetrieb gemolken werden da dies zum Blindmelken führt.
- Um Zeit und Wege zu kann eine Uhr sinnvoll sein, welche anzeigt wann die Waschmaschine fertig ist und die Tücher zur Euterreinigung geholt werden können.
- Kranke Kühe müssen ebenfalls über begehbares Sitzensprühsystem geschickt werden, u die Eutergesundheit zu verbessern.
- Es müssen Maßnahmen ergriffen werden um die komplette Desinfektion der Melkzeuge sicher zu stellen.

#### b. Milchkuhstall

Für den Bereich des Milchkuhstalls gibt es folgende Empfehlungen:

- Ersetzen oder Entfernen der Gummimatten auf dem Treibegang
- Erneuerung der Liegeflächen
- Kühbürsten in allen Gruppen
- Regulierung von Schadnagern durch geeignete Maßnahmen

**c. Füttern**

- Die Anschaffung eines Futtermischwagen mit Fräsarm würde zur Einsparung von Arbeitszeit betragen.
- Die Kühe stehen teilweise in der Futterkrippe. Das Nackenseil sollte anders eingestellt werden.
- Der Bodenbelag im Reproduktionsbereich und in der Krankengruppe sollte erneuert werden.

**d. Kälberaufzucht**

- Arbeitserleichterung kann hier gewährleistet werden, durch die Befestigung der Wege zwischen den Iglus.
- Die Milch kann im Milchtaxi nicht ausreichend warmgehalten werden, daher sollte entsprechende Technik angeschafft werden.

Ein Neubau eines Kälberstalles könnte in Betracht gezogen werden. Zusammen mit einer Systemumstellung auf Tränkeautomaten würde Arbeitszeit gespart und die Qualität der Tränke sichergestellt (Temperatur) werden. Es ermöglicht außerdem eine bessere Kontrolle der Gesundheit und erleichtert die Arbeit der Mitarbeiter, da lange Wegstrecken wegfallen würden.

*Tabelle 100: Zeitersparnis und Gewinnpotential im Betrieb 11*

<b>Verfahrensbereiche</b>	<b>Maßnahmen</b>	<b>Zeitersparnis/ Tag</b>	<b>Gewinnpotential/Jahr</b>
Zeitersparnis Systemoptimierung Melken	Zeitmessung Waschgang	15 Minuten	= 0,25 h * 13,02 €/h * 365 d = <b><u>1.188,13 €</u></b>
Zeitersparnis Systemoptimierung Kälber	Befestigung Wege	15 Minuten	= 0,25 h * 7,59 €/h * 365 d = <b><u>692,28 €</u></b>
Zeitersparnis Systemumstellung Kälber	Systemumstellung wie in Punkt 7.1. beschrieben	720 Minuten	= 12 h * 7,59 €/h * 365 d = <b><u>33.229,21 €</u></b>
Zeitersparnis Systemoptimierung Füttern	Selbstfahrer mit Entnahmefräse	30 Minuten	= 0,5 h * 4,88 €/h * 365 d = <b><u>890,60 €</u></b>

**Gewinnpotential/Jahr gesamt: 36.000,22 €**

## Betrieb 12

### **a. Melken**

- Durch konsequentes und kontinuierliches Treiben ist eine Erhöhung des Tierdurchsatzes im Melkstand möglich.
- Es kann eine Arbeitskraft durch Verkürzung der Melkzeiten eingespart werden.
- Eine Rationalisierung und Umstrukturierung der Arbeitsabläufe im Reproduktionsbereich wird empfohlen

### **b. Fütterung**

- Um die Zellzahlen zu verringern, muss das Ablegen nach dem Melken verhindert werden. Hierfür ist eine Anpassung der Fütterungszeit notwendig
- Die TMR-Fütterung im MAT-Bereich sollte überdacht werden und das Tränkwasser hinsichtlich des Eisengehaltes geprüft werden
- Die azidotischen Belastung lässt durch Einmischen von Häckselstroh in die Ration verringern

### **c. Management/Tiergesundheit**

- Um die Herdenleistung und Tiergesundheit zu verbessern wäre eine Verkürzung der Zwischenkalbezeiten auf <400 Tage sinnvoll
- Die Anschaffung von Gummimatten für Vorwarte Hof und die Errichtung eines neuen Treibeweges wird empfohlen (Verbesserung der Klauengesundheit und Erleichterung des Treibens)
- Es können besserer Milch- und Fruchtbarkeitsleistungen erzielt werden, wenn der Umgang mit den Tieren verbessert wird (weniger Streß).

### **d. Haltung der Kühe und Kälber:**

- Eine Umstellung des Kälber-Haltungssystems von Iglu-Einzelhaltung auf Gruppenhaltung wird empfohlen (gesondertes Konzept zu Stallumbau, Technikanschaffung, ...). Es gibt die Möglichkeit der Einsparung von min. 1 VAK.
- Die Liegeboxen in den Kuhställen sollten saniert werden.



Tabelle 101: Zeitersparnis und Gewinnpotential im Betrieb 12

Verfahrensbereich	Maßnahmen	Gewinnpotential/Jahr
Haltung	Veränderung im Treibemanagement, rutschfeste Gestaltung des Vorwartehofes	1kg Milch * 0,3 €/kg-0,08 Ct. KF/kg * 300 Kühe * 365 Tage = rd. <b><u>25.000 €</u></b>
Melken/Zellzahlsenkung	Melkhygiene, konsequente Tierbehandlung, Meidung azidot. Belastung	Milchverlust lt. ZMS (ohne Behandlungskosten) = <b><u>21.000 €</u></b>
Fruchtbarkeit	Verkürzung der ZKZT um 25 Tage	25 * 2,50 €/d * 300 Kühe = <b><u>18.750 €</u></b>
Arbeitswirtschaft	Einsparung von 2 VAK (Schwerpunkt Repro, Melken, Kälber)	= <b><u>55.000 €</u></b>
<b>Gewinnpotenzial Gesamt/Jahr</b>		<b><u>119.750 EUR</u></b>

### 9.3 Einzelauswertung Melken: „Potenzial im Melkstand nutzen“

Über den Melkprozess wird direkt oder indirekt Einfluss auf die Milchleistung und -qualität, die Eutergesundheit, die Arbeitsproduktivität sowie die Wirtschaftlichkeit genommen. Das Melken der Kühe sollte deshalb möglichst schonend, vollständig und zügig erfolgen. Anrüstzeiten von 90 bis 120 Sekunden sichern einen optimalen Milchfluss. Die einzelnen Handgriffe, welche vor dem Ansetzen des Melkzeuges stattfinden, spielen hierbei eine besonders wichtige Rolle. Bei Kühen ist es sehr wichtig, dass das Melken immer im gleichen Rhythmus abläuft. Alle Melker sollten daher den gleichen Ablauf haben. Dazu gehört, dass die Kuh angesprochen wird, bevor der Melker an ihr arbeitet. Die Reinigung, das Vormelken und das Anhängen der Melkbecher sollten in derselben Reihenfolge erfolgen. Ein euterschonender Melkgriff verhindert, dass das Euterewebe strapaziert und die Milch aus der Zitzenzisterne in die Euterzisterne zurückgedrängt wird. Der bevorzugte Melkgriff ist der Faustgriff. Das sogenannte „Strippen“ führt zu einer Erhöhung der Zellzahl.

Tabelle 102: Richtwerte für Handgriffe beim Melken

Handgriff	Richtwert in Sek.
Vormelken	4-8
Euter reinigen	4-8
Wartezeit	60-120
Melkzeug Ansetzen	8-10

In acht brandenburgischen Milchviehbetrieben wurden Zeitanalysen durchgeführt. Dabei ergaben sich sehr unterschiedliche Ergebnisse bei der Betrachtung der benötigten Zeit für die einzelnen Handgriffe. Die Dauer des Vormelkens lag in allen Betrieben im Durchschnitt unter 8 Sekunden, in 37% der Fälle sogar unter 4 Sekunden. Setzt man ein sauberes Arbeiten voraus, ist das handwerkliche Geschick des Melkers, sowie das ruhige Verhalten der Kühe ein entscheidender Faktor für eine kurze Arbeitsdauer.

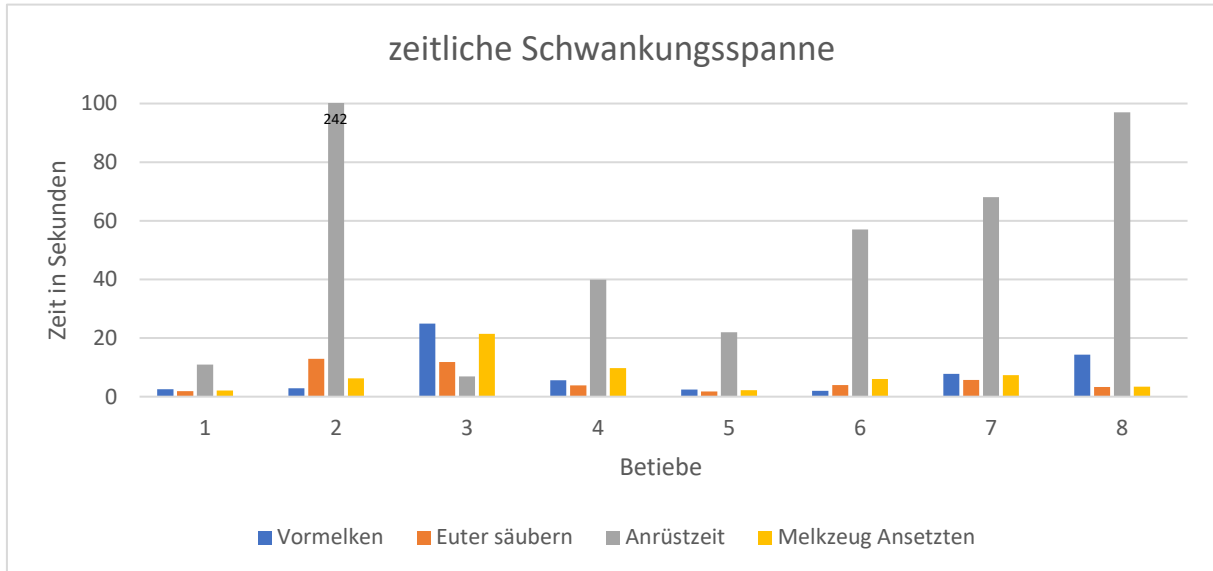
Ebenso wird wenig Zeit für die Reinigung des Euters benötigt, wenn diese keine Verschmutzungen aufweisen. Eine Unterschreitung der Richtzeiten kann in diesen Fällen auch ohne negative Auswirkungen geschehen.

Als Anrüstzeit bezeichnet man die Zeit, welche die Kuh für das Einschließen der Milch benötigt. Hier konnten in den Untersuchungsbetrieben mitunter sehr große Schwankungen beobachtet werden. Als Gründe werden mangelnde Routine und ungleichmäßige Arbeitsabläufe erkannt. Als Beispiel dient ein Betrieb, in welchem die Anrüstzeiten sehr unterschiedlich (Min. 8,3 Sek.; Max. 2251,03 Sek.) waren, da der Arbeitsablauf nicht eingehalten wurde (Side-by-Side Melkstand mit 20 Plätzen, Vormelken: 4,58 Sek/Kuh, Euter säubern: 5,22 Sek/ Kuh → 9,8 Sek/ Kuh Vorbereitung).

In der Anrüstzeit der ersten Kuh können weitere neun Kühe (88,2 Sek.) vorbereitet werden. Erst dann wird bei der ersten Kuh das Melkzeug angesetzt. Wird dieser Ablauf nicht eingehalten und die Kühe in rückwertiger Reihenfolge angehängen (vermeintliche Wegersparnis der Melker) kommt es zu extremen Schwankungen. Die Milch ist entweder noch nicht eingeschossen oder der Milchfluss ist bereits wieder eingestellt. Beide Fälle wirken sich negativ auf die Milchqualität und -leistung aus. So ergaben sich im Beispielbetrieb 313 Zellzahl [Z/ml] Jahresdurchschnitt.

Häufig war bei Mitarbeitern, welche über Leiharbeitsfirmen beschäftigt sind, mangelnde Arbeitsroutinen und schlechtes Handling (z.B. Melkgriff) zu beobachten. Auch bei ungelerten Mitarbeitern war oft ein Defizit in der Handhabung festzustellen. Daher ist die regelmäßige Schulung der Mitarbeiter dringend anzuraten. Zu enge Zeitpläne wirken sich ebenfalls negativ auf die saubere und konzentrierte Durchführung der Melkarbeit aus. Der Umgang mit den Kühen wird laut und

hektisch, was sich wiederum negativ auf die Milchabgabe auswirkt. Eine gute Melkroutine ist die Basis für ein gesundes Euter. In vielen Betrieben wird jedoch genau dieser Arbeitsbereich nicht ausreichend berücksichtigt. Technische Innovationen können die Melkroutine, das Handling sowie die benötigte Arbeitszeit optimieren. Diese können teilweise auch in bestehenden Melkständen nachgerüstet werden.



Grafik 53: Schwankungen der Zeiten für verschiedene Handgriffe in verschiedenen Betrieben

## 10 Einzel- und überbetriebliche Schlussfolgerungen und Planungshinweise für Investitionen – Zusammenfassung und Verallgemeinerung der in den Teilnehmerbetrieben spezifisch und individuell festgelegten, strategischen Ausrichtungen

1. **Strategische Bedeutung:** Die Bedeutung des Betriebszweiges Milch für den Gesamtbetrieb ist zu prüfen und einzuordnen: Haben die Arbeitskräfte gesamtbetriebliche Bedeutung (verpachten sie dem Betrieb Flächen, Familienangehörige, soziale Verantwortung usw.)? Hat der Betriebszweig selbst strategische Bedeutung (Milch-Direktvermarktung, Verwertung von Gras-/Weideland, Zuschauerverkehr-Tierhaltung...)? Welches BZ-Ergebnis generiert die Milcherzeugung im Durchschnitt der letzten 5 Jahre? Sind die Betriebsgemeinkosten auch von anderen Betriebszweigen zu tragen?
2. **Investitionsplanung:** Welche BZ-Ergebnisse lassen sich mit welchen verschiedenen Investitionen erzielen? Hierbei sind notwendige Ersatz- von nicht notwendigen und von unabdingbaren Neuinvestitionen zu unterscheiden und es ist eine Abstufung der Investitionen über die nächsten 5 Jahre vorzusehen. Ist eine Bestanderhöhung oder -senkung sinnvoll?
3. **Arbeitskräftepotenzial:** Stehen ausreichend und ausreichend qualifizierte AK mittelfristig zur Verfügung? Ist die Betriebsnachfolge oder ein lohnender Betriebsverkauf denkbar? Wenn ja, mit oder ohne Investitionen, zu welchem Zeitpunkt geplant?
4. **Finanzierung:** Ist ausreichend Eigenkapital vorhanden? Stehen finanzierende Banken zur Verfügung? Ist das eigene Geld sinnvoller, d.h. renditestärker anders anzulegen? Ist das Spezialwissen des Betriebsleiters bewährt und hoch genug, um die Investition zu schultern und damit einen Betrieb erfolgreicher als bisher weiterzuführen?
5. **Biologisches Management:** Wird der Betrieb den Anforderungen an das besondere biologische Management in der Tierhaltung sowie den speziellen Anforderungen eines Qualitätsmanagements in der Lebensmittel-Primärproduktion in bewährter Weise (also nicht erst mit Hilfe der Investitionen, sondern bisher schon) gerecht (Naturaldaten und betriebswirtschaftliche Daten müssen im Einklang stehen)?

## 11 Literaturverzeichnis

*Beyersdorfer, Dr. G., Zacher, H.-D., Söllner, Dr. H. (2015):* Langjährige Erfahrung mit der Verträglichkeit pasteurisierter Kälbermilch im Thüringer Lehr- Prüf- und Versuchsgut (TLPVG), agrarmanager 06/2015

*Blome, R., Drackley, J., McKeith, F., Hutjens, M., McCoy, G. (2003):* Growth, nutrient utilization, and body composition of dairy calves fed milk replacers containing different amounts of protein, Journal of animal science 81, S. 1641-1655

*Doccheck Flexikon (2020):* [https://flexikon.doccheck.com/de/Ad\\_libitum](https://flexikon.doccheck.com/de/Ad_libitum).

*Duden (2020):* [https://www.duden.de/rechtschreibung/ad\\_libitum](https://www.duden.de/rechtschreibung/ad_libitum).  
[https://www.duden.de/rechtschreibung/ad\\_libitum](https://www.duden.de/rechtschreibung/ad_libitum).

*Elizondo-Salazar, J. A., Jones, C. M., Heinrichs, A. J. (2010):* Evaluation of calf milk pasteurization systems on 6 Pennsylvania dairy farms, Journal of dairy science 93, S. 5509-5513

*Erhard, M.H. und Stangassinger, M. (2000):* Kolostrum als „functional food“ für das neugeborene Kalb: Einflüsse auf den Immunstatus. Proc.Soc.Nutr.Physiol. Bd.9, S. 147-149

*Ertl, A.-M, Steinhöfer, I., Bartschies, M. (2018):* Durchfall in den Griff bekommen. Bauernzeitung Berlin, 37. Woche, S. 40-41

*Fischer, B. (2018):* Durchfall ist Notfall. Berlin, Bauernzeitung 3. Woche/2018. 38-40.

*Fröhner, A., Reiter, K. (2005):* Ursachen von Kälberverlusten bei Milchvieh und Möglichkeiten zur Reduzierung. o. O.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL).

*Girnius, D. (2004):* Inzidenz und Verlauf von Neugeborenenendurchfall bei Kälbern in einem Praxisgebiet in Oberbayern. Ludwig-Maximilians-Universität.

*Godden, S. M., Fetrow, J. P., Feirtag, J. M., Green, L. R., Wells, S. J. (2005):* Economics analysis of feeding pasteurized nonsaleable milk versus conventional milk replacer to dairy calves, Jour. of the American Veterinary Medical Association 226, S. 1547-1554

*Heckert, H. P. (2005): Kälberhusten hat dramatische Spätfolgen. top agrar (1/2005), 2.*

*Hilgenstock, F. (2003): Gesundheitsmerkmale in der Nachkommenprüfung auf Station bei Fleckviehbullen. Tierärztliche Hochschule Hannover.*

*Jäger, S.P. (2006): Untersuchungen zur Eutergesundheit in Milchviehbeständen des Bundesstaates Jalisco, Mexiko. Inaugural-Dissertation, Vet.-Med. Fakultät der Universität Leipzig.*

*JILG, T. (2003): Kälberaufzucht – Erfahrungen und aktuelle Entwicklungen. 6.*

Johnson et al (2007): zit. n. Plesse (2014).

*Khan, M. A., Weary, D. M., von Keyserlingk, M. A. G. (2011): Invited review: Effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. Journal of Dairy Science 94 (3), 1071–1081.*

Kirchgessner, M., Stangl, G. I., Schwarz, F. J., Roth, F. X., Südekum, K.-H., Eder, K. (2014): Tierernährung: Leitfaden für Studium, Beratung und Praxis. Frankfurt am Main: DLG-Verl.

*KTBL (2013): Liste der Haltungsverfahren.*

*Kunz, H. (2014): Neue Ansätze in der Kälberfütterung, Thüringer Melkergemeinschaft, Fachtagung Milchgewinnung*

*Lefting, S. (2014): Pasteurisierte Sperrmilch vertränten?, top agrar 2/2014, R31*

Maccari, P. (2012): Effekte unterschiedlicher Aufzuchtkonzepte auf Gewichtsentwicklung, Gesundheitsstatus und metabolische Leitparameter von Holstein-Kälbern. Tierärztliche Hochschule Hannover.

*Maccari, P., Wiedemann, S., Kunz, H., Schmicke Born Piechotta, M., Sanftleben, P., Kaske, M. (2014): Effects of two different rearing protocols for Holstein bull calves in the first 3 weeks of life on health status, metabolism and subsequent performance. J Anim Physiol a Anim Nutr.*

*Methling, W. (1989): System der Infektionsabwehr. In: Busch et al (1989): Tiergesundheitslehre. Gustav Fischer Verlag Jena. S. 45-51.*

*MSD TIERGESUNDHEIT (2020): [https://www.msd-tiergesundheit.de/News/Fokusthemen/Kaelbergrippe/management\\_haltung.aspx](https://www.msd-tiergesundheit.de/News/Fokusthemen/Kaelbergrippe/management_haltung.aspx).*

*Niemeyer, P. (2015): Untersuchungen verschiedener Pasteurisierungsverfahren zur Aufbereitung von Sperrmilch. Masterarbeit. HU Berlin.*

*Platen & Barten (2011): Kosten von Tiergesundheitsstörungen und Reproduktion als wesentliche Reserve der Milchviehhaltung. DGfZ-Schriftenreihe Bonn, Heft 59, S. 3-12.*

*Platen, M., Ch. Wigankow, M. Krockner (2015): Physiologische, wirtschaftliche und planungstechnische Grundlagen für die Konzipierung betriebspezifischer Kälberhaltungssysteme. DGfZ-Schriftenreihe, Bonn, Heft 67, S. 64-90.*

*Plesse, J. (2014): Technische Möglichkeiten zur Gesundheits- und Leistungsverbesserung in der Kälber- und Jungrinderaufzucht. DGfZ-Schriftenreihe Bonn, Heft 65, S. 76-82.*

*Reiter, K. (2016): Einfluss einer ad libitum Vollmilchtränke auf die Futteraufnahme, Gewichtsentwicklung, ausgewählte Blutparameter und das Verhalten von Fleckviehkälbern. 33.*

*Reski-Weide, B. (2013): Inzidenz der Neugeborenenendiarrhoe bei Kälbern in Abhängigkeit von exogenen Faktoren - eine Praxisstudie. Ludwig-Maximilians-Universität.*

*Reszler (2014): zit. n. Niemeyer (2015).*

*Rodens (2011): zit n. Kunz (2014)*

*Roth, B. A., Barth, K., Hillmann, E. (2009): Vergleich der muttergebundenen und der künstlichen Aufzucht in Bezug auf Gesundheit, Gewichtsentwicklung und chronischen Stress bei Milchviehkälbern. Tagungsband der 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau Tierhaltung, Agrarpolitik und Betriebswirtschaft, Märkte und Lebensmittel (2), .*

*Rudolphi, B. & J. Harms (2011):* Eutergesundheit.-wesentlicher Faktor der Herdenökonomie. In: XII. Brandenburger Nutztierforum. DGfZ-Schriftenreihe, Bonn, Heft 59. S. 33 ff.

Rushen, J., Passile', A. M. de, Keyserlingk, M. A. von, Weary, D. M. (2008): The welfare of cattle. Dordrecht: Springer.

*Sanftleben (2008):* Kostenreserve Aufzucht und Fruchtbarkeit. DgFZ-Schriftenreihe, Bonn, Heft 51, S. 41-56.

*Soberon, F., van Amburgh, M. E. (2013):* LACTATION BIOLOGY SYMPOSIUM: The effect of nutrient intake from milk or milk replacer of preweaned dairy calves on lactation milk yield as adults: A meta-analysis of current data<sup>1</sup>. Journal of Animal Science 91 (2), 706–712.

*Svensson, C., Linder, A., Olsson, S.-O. (2006):* Mortality in Swedish Dairy Calves and Replacement Heifers. Journal of Dairy Science 89 (12), 4769–4777.

*Tautenhahn, A. (2017):* Risikofaktoren für eine erhöhte Kälbersterblichkeit und geringe Tageszunahmen von Aufzuchtkälbern in nordostdeutschen Milchkuhhaltungen. Berlin: Mensch und Buch Verlag.

*Tegler, G.; Häusler, J.; Eingang, D.; Velik, M.; Kitzer, R.; Gruber, L.; Kaufmann, J. (2018):* Einfluss der Tränkemethode auf Futteraufnahme und Körperzusammensetzung von Fleckvieh- und Holstein-Kälbern. 8.

*Traulsen, Dr. K. (2018):* Biestmilch: Wann, wie viel und wie?, Rinder aktuell: Kolostrummanagement, Bauernblatt, 28. Juli 2018, S. 32-33

*Vetion (2020b):* <https://www.vetion.de/fokus/RindergrippeEnzootische-Bronchopneumonie--EBP-/62/>.

*Vetline (2020a):* <https://vetline.de/index.cfm?cid=3252&documents.id=67974>.



## 12 Öffentlichkeitsarbeit, Verbreitung der Ergebnisse, Fortführung nach Projektabschluß

### 12.1 Liste der Veröffentlichungen

<b>Nr.:</b>	<b>Datum</b>	<b>Veranstaltung / Publikation</b>	<b>Ort der Veranstaltung / Publikation</b>	<b>Anlass</b>	<b>Beteiligte Personen / Autoren und Titel</b>	<b>Teilnehmerzahl</b>
1	23.11.2017	Brandenburger Nutztierforum	Heimvolkshochschule am Seediner See	Info-stand	Standbetreuer: Dr. M. Platen, A. Schmidt / N. Tall / AHB GmbH	120
2	23.11.2017	DGfZ-Schriftenreihe Heft 73 S. 95 - 101	Bonn	Fachpublikation	A. Schmidt, Dr. M. Platen: Schaffung eines Kompetenzzentrums für den Einsatz von Elektronik in der Milcherzeugung Brandenburgs	1.000
3	10. – 13.05.2018	BraLa 2018	Erlebnispark Paaren	Info-stand im pro agro Zelt	Standbetreuer: Dr. M. Platen, T. Holler / AHB GmbH	35.000
4	22.05.2018	LAB – Infobrief	Brandenburg	Fachpublikation	A. Schmidt / LAG Oderland Dr. M. Platen, N. Tall / AHB GmbH „Projekt Precision Dairy Farming – erste Zwischenergebnisse“	Auflage: 2.000

5	06.09.2018	LBV –Informationsheft	Brandenburg, Monatschrift heft 287 Nr. 9/2018, S.7	Fachpublikation	Paul, LAB GmbH; Tall, AHB GmbH "Energetische Überfütterung zum Ende der Laktation in Brandenburger Milchviehherden"	Auflage: 4.000
6	08.11.2018	LBV –Informationsheft	Brandenburg, Monatschrift heft 289 Nr. 11/2018, S.9	Fachpublikation	V. Paul, LAB GmbH; N. Tall, AHB GmbH "Potenzial im Melkstand nutzen"	Auflage: 4.000
7	21.11.2018	Brandenburger Nutztierforum	Heimvolkshochschule am Seediner See	Projekt-Info-stand auf der Tagung	Standbetreuer: N. Tall, T. Holler / AHB GmbH	
8	21.11.2018	DGfZ-Schriftreihe Heft 76, S. 6 - 30	Bonn	Fachpublikation	Dr. M. Platen, V. Paul / LAB GmbH N. Tall / AHB GmbH „Einsatz pasteurisierter Milch in der Aufzucht von Kälbern“	Auflage: 1.000
9	21.11.2018	DGfZ-Schriftreihe Heft 76, S. 43 - 58	Bonn	Fachpublikation	Dr. M. Platen, V. Paul / LAB GmbH N. Tall / AHB GmbH „Precision Dairy Farming in der Aufzucht - Ergebnisse aus Brandenburger Praxisbetrieben“	Auflage: 1.000
10	21.11.2018	Brandenburger Nutztierforum	Heimvolkshochschule am Seediner See	Info-stand	Dr. M. Platen, N. Tall / AHB GmbH V. Paul / LAB GmbH	100

11	14.12.2018	LAB – Infobrief und LBV-Informationen- blatt Heft 290, Ausgabe 12/2018 S. 8-9	Brandenburg	Fachpublikation  Fachpublikation	Dr. M. Platen, LAB-GmbH Kälber- und Jungrinder- aufzucht – vom „fünften Rad am Wagen“ zum „Tummelplatz“ für Industrie und Beratung?	Auflage: 2.000  Auflage: 4.000
12	10. Januar 2019	Bauerzeitung des Deutschen Bauernverlags Heft 2/2019	deutschlandweit	Fachpublikation	Elektronikeinsatz in der Milchviehhaltung – Erste Projektergebnisse aus Brandenburger Milchviehbetrieben	Auflage: 20.000
13	15. Februar 2019	Bauerzeitung des Deutschen Bauernverlags Heft 7/2019 S. 40-42	deutschlandweit	Fachpublikation	Pasteurisierte Milch in der Kälberaufzucht	Auflage: 20.000
14	15. März 2019	Bauerzeitung des Deutschen Bauernverlags Heft 11/2019 S. 40-41	deutschlandweit	Fachpublikation	Dr. M. Platen, N. Tall / AHB GmbH V. Paul / LAB GmbH „Pasteurisierte Milch in der Kälberaufzucht“	Auflage: 20.000
15	20. März 2019	Sitzung des Gremiums Arbeitskreis Beratung	Haus der Land- und Ernährungs- wirtschaft (HdLE), Berlin	Fachtagung	Projektstruktur und Zwischenergebnisse im Brandenburger LEADER- Projekt „Precision Dairy Farming“	17
16	20./21.03.2019	Verband der Landwirtschafts- kammern AK-Beratung	Haus der Land- und Ernährungs- wirtschaft (HdLE), Berlin	Fachtagung	Dr. Matthias Platen	15

17	16.05.2019	Jahresveranstaltung Precision Dairy Farming <a href="https://lag-oderland.de/projekte/projekt/precision_dairy_farming.html">https://lag-oderland.de/projekte/projekt/precision_dairy_farming.html</a>	AG Ranzig	Fachtagung	Dr. M. Platen, V. Paul / LAB GmbH N. Tall / AHB GmbH	20
18	01.08.2019	LBV-Information Heft 297, Ausgabe 7&8/2019 S. 7	Brandenburg	Fachpublikation	V. Paul/ LAB GmbH 3. Jahresveranstaltung des LEADER-Kooperationsprojektes „Precision Dairy Farming“	Auflage: 4.000
19	16.09.2019	Filmbericht der Oderland TV Filmgesellschaft über das LEADER-Projekt „Precision Dairy Farming“	Brandenburg	Film	Landwirte, Berater, Agrarverwaltung	30
20	12.11.2019	DGfZ-Schriftreihe Heft 77	Bonn	Fachpublikation	Dr. M. Platen, V. Paul / LAB GmbH Dr. G. Lehmann / BBM „Innovationen und technischer Einsatz in der Milchviehhaltung: regionale Projektbeispiele mit überregionaler Wirkung“	Auflage: 1.000
21	1.10.2020	LBV-Information Heft 310, Ausgabe 10/2020 S. 9	Brandenburg	Fachpublikation	Holger Böhme, Dr. M. Platen / LAB GmbH „Die Kühe beobachten...“	Auflage: 4.000

22	1.02.2021	LBV-Information Heft 314, Ausgabe 02/2021 S. 9	Brandenburg	Fachpublikation	Yvonne Fahje / LAB GmbH „Untersuchungen zum Kolostrummanagement“	Auflage: 4.000
23	25.05.2021	LBV-Information Heft 316, Ausgabe 04/05-2021 S. 13	Brandenburg	Fachpublikation	Dr. M. Platen / LAB GmbH „Strategien zur Vermeidung von Cross-Compliance-Sanktionen“	Auflage: 4.000
24	28.06.2021	LBV-Information Heft 317, Ausgabe 04/05-2021 S. 13	Brandenburg	Fachpublikation	Dr. M. Platen / LAB GmbH Thomas Henze / AHB GmbH „Precision Dairy Farming: Einsatz eines MobileScan-Ultraschall-Scanners bei Milchkühen“	Auflage: 4.000
25	01.01.2022	Kompetent, stark und selbstbewusst für unser Oderland; Präsentations-Broschüre der Lokalen Aktionsgruppe Oderland e.V. S.53-54	Brandenburg	Fachpublikation	Dr. M. Platen / LAB GmbH „Precision Dairy Farming: Tierwohl und Wirtschaftlichkeit“	Auflage: 4.000
26	30.06.2022	Filmbericht der Oderland TV-Gesellschaft über das LEADER-Projekt „Precision Dairy Farming“	Brandenburg	Film	Landwirte, Berater, Agrarverwaltung	30

27	09.2022	LBV-Information Heft 330 Ausgabe 09- 2022 S.6	Branden- burg	Fach- publi- kation	Dr. M. Platen / LAB GmbH „Precision Dairy Far- ming: Projektab- schluß in der AG Züllsdorf e.G.“	Auf- lage: 4.000
28	40. Woche 2022	Bauerzeitung des Deutschen Bauernverlags	deutsch- landweit	Fach- publi- kation	Fritz Fleege „Vom gesunden Kalb zur guten Milch“	Auf- lage: 20.000
29	01.09.2022	Erfolgreiches Herdenmanage- ment (Ort: Branden- burgische Land- wirtschaftsaka- demie)	Branden- burg	Ver- an- stal- tung	Dr. Matthias Platen „Moderne Haltungs- verfahren und Baulö- sungen für Kälber- und Jungrinderhal- tung – Erfahrungen aus dem LEADER- Projekt Precision Dairy Farming“	30
30	09.03.2023	Weiterbildungs- veranstaltung des Bauernver- bandes Süd- brandenburg e.V./Presseotiz LBV-Info 04/2023	Branden- burg	Ver- an- stal- tung	Dr. Matthias Platen „Ergebnisse des Pro- jekts Precision Dairy Farming“	50

Weitere Veröffentlichungen sind in Arbeit.

### 12.2 Öffentlichkeitsarbeit, Veranstaltungen innerhalb des Projektes (intern)

Während der Projektlaufzeit wurden 12 Workshops, darunter drei öffentliche Veranstaltungen mit Pressebeteiligung (Projektstart, Projektzwischenstand, Projektende), eine Fachexkursion nach Süddeutschland zu Technikherstellern und Landwirtschaftsbetrieben, weiterhin 30 Veröffentlichungen in Form von Fachartikeln und Fachvorträgen über die o.gen. Workshops und Veranstaltungen hinaus, sowie laufende Ergebnisdarstellungen auf der Internetseite der AHB GmbH (aktuell: der Abschlußbericht) durchgeführt.

### 12.3 Kompetenzzentrum nach Projektabschluss

Nach Projektabschluss wird unter Koordinierung der AHB GmbH ein Kompetenzzentrum für Precision Dairy Farming fortgeführt. Netzwerkpartner sind:

- AHB GmbH
- LAG Oderland e.V.
- LAG Fläming-Havel e.V.
- LAB GmbH
- Die Kreisbauernverbände des Landes Brandenburg
- Landplan GmbH
- LAB GmbH
- Die Projektbetriebe dieses Projektes

Auch nach Abschluß des Projektes wurden bereits mehrere begleitete Besichtigungen und Erfahrungswertungen in Projektbetrieben durch interessierte Landwirte und Berater, die nicht an dem Projekt teilgenommen haben, durchgeführt. Besichtigungsobjekt waren jeweils die im Projekt PDF eingesetzten Techniken u./o. Umbaulösungen. Ebenso sind weitere Vorträge und Veröffentlichungen in Arbeit, die die Projektergebnisse weitergeben.

Kontaktdaten des Kompetenzzentrums:

**AHB GmbH**  
**Torsten Holler**  
**Dorfstr. 1**  
**14513 Teltow**  
**Tel.: 03328 319 251**  
**Mail: [gst@ahb-agrarberatung.de](mailto:gst@ahb-agrarberatung.de)**

## 13 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Euter vor der Reinigung .....	19
Abbildung 2: Euter nach der Reinigung .....	19
Abbildung 3: Trotz großzügigem Platzangebot bevorzugen die Kälber nah beieinander zu ruhen- Betrieb 12 .....	32
Abbildung 4: Kälber in Ruhephase (Betrieb 12) .....	33
Abbildung 5: Grundriss zum Umbau .....	41
Abbildung 6: Milchtaxi (Holm& Laue) .....	61
Abbildung 7: Der HT 250 (M. Förster), Systembild mit Kopplung von TA und Milchtank .....	61
Abbildung 8: All In One- Colostrum Feeder mit Zubehör.....	93
Abbildung 9: Steuerungseinheit (vorher) mit Drehregler .....	94
Abbildung 10: Steuerungseinheit (nachher) mit elektronischer Anzeige .....	94
Abbildung 11: MobileScan .....	106



## 14 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Projektbetriebe „Precision Farming“ mit Projektthemenzuordnung .....	10
Tabelle 2: Kennzahlen der Projektbetriebe (nur Milchviehbetriebe, ohne Referenz- und spez. Jungrinderbetriebe) zu Projektbeginn .....	12
Tabelle 3: Richtwerte der einzelnen Handgriffe beim Melkprozess .....	13
Tabelle 4: Zeitbedarf für die einzelnen Handgriffe beim Melken, Vergleich der Systeme- Betrieb 7 .....	19
Tabelle 5: Betriebliche Mittelwerte der Verhaltenskategorien in % und jährliche Milchleistung in kg .....	23
Tabelle 6: Liegewerte in Klassen mit durchschnittlicher Milchleistung .....	23
Tabelle 7: Werte für fressende Tiere in Klassen mit durchschnittlicher Milchleistung .....	24
Tabelle 8: Melken Tiere je Klasse und durchschnittliche Milchleistung .....	24
Tabelle 9: Sonstige Verhaltensweisen in Klassen und durchschnittliche Milchleistung .....	24
Tabelle 10: Liegen und Fressen in Klassen und durchschnittliche Milchleistung .....	24
Tabelle 11: Melken und Sonstige in Klassen und durchschnittliche Milchleistung .....	25
Tabelle 12: Verhaltensanalyse, sortiert n. "Liegen" .....	26
Tabelle 13: Verhaltensanalyse, sortiert nach „Fressen“ .....	27
Tabelle 14: Verhaltensanalyse, sortiert n. „Liegen+Fressen“ .....	27
Tabelle 15 : Verhaltensanalyse, sortiert n. „Melkzeit“ .....	27
Tabelle 16: Entwicklung der Milchzusammensetzung nach dem Kalben .....	35
Tabelle 17: Tägliche Gewichtszunahmen der vier Versuchsgruppen über die ersten Lebensmonate in kg/Tag $\pm$ Abweichung (ROTH ET AL. 2009).....	39
Tabelle 18: Grobkostenschätzung für den Umbau, ohne spezifische technische Ausrüstung .....	44
Tabelle 19: Angebot Pasteur .....	47
Tabelle 20: Geburtsgewicht der Kälber unterteilt in Erst- und Mehrfachkalbinnen- Betrieb 12 ..	50
Tabelle 21: Durchschnittliches mittleres Lebendgewicht je Lebenstag sowie Gewichts Differenz zwischen den Gruppen in kg- Betrieb 12 .....	52
Tabelle 22:Übersicht der Erkrankungen im Vergleich- Betrieb 12 .....	53
Tabelle 23: Aufzuchtergebnisse in Betrieben des Brandenburger Projektes „Precision Dairy Farming“ (n=9) mit und ohne Vollmilcheinsatz in der Aufzucht .....	56
Tabelle 24: Ergebnisse eines innerbetrieblichen Vergleiches bei Kälbern, die bis 3. Woche p.p. pasteurisierte bzw. nicht pasteurisierte Vollmilch erhielten .....	58
Tabelle 25: Vergleich des Einsatzes pasteurisierter Vollmilch (Gerät von Fa. M. Förster) gegenüber MAT-Einsatz in einem Milchviehbetrieb mit 350 Kälbern/Jahr (nach Beyersdorfer 2015) .....	59

Tabelle 26: Produktübersicht HT 250 der Fa. Martin Förster und MilchTaxi der Firma Holm & Laue .....	63
Tabelle 27: Effektivität in der Eliminierung von Erregern durch Pasteurisieren mit dem LTLT- gegenüber dem HTST-Verfahren.....	64
Tabelle 28: Jährliche Investitionskosten im Vergleich .....	66
Tabelle 29: Tgl. Arbeitsaufwendungen beim Vergleich Milchtaxi – Autom. Pasteur HT 250 (ohne Berücksichtigung der reinen Pasteurierungszeit).....	67
Tabelle 30: Verfahrensspezifischer Wasser- und Strombedarf für die Pasteurisation.....	68
Tabelle 31: Jährliche Investitions-, Arbeits- und Energiekosten im Vergleich zwischen vollautomatischem Pasteur HT 250 und Milchtaxi (Euro) .....	69
Tabelle 32: Einsparpotenzial in einer 300er Milchviehherde (rd. 400 Kalbungen/Jahr inkl. Färsen-Reproduktionskalbungen) durch Vertränken von pasteurisierter Vollmilch (Erklärungen siehe Text).....	70
Tabelle 33: Tränkeplan für die Betriebe 1,2 und 8.....	76
Tabelle 34: Übersicht über die Geburtsgewichte (inklusive Spannungsbreiten) im Versuchsbetrieb 1 in kg und Zunahmen in der Phase der Einzelhaltung (1.-14. Lebenstag) in g/d aufgeschlüsselt nach weiblichen und männlichen Kälbern .....	78
Tabelle 35: Übersicht über die Zunahmen (inklusive Spannungsbreiten) im Versuchsbetrieb 1 in der Gruppenhaltung der Milchviehanlage (15. - 26. Lebenstag) und der Jungrinderanlage (27. - 86. Lebenstag) in g/d sowie über die gesamte Tränkeperiode (1. - 86. Lebenstag) in g/d aufgeschlüsselt nach weiblichen und männlichen Kälbern .....	80
Tabelle 36: Übersicht über die Schwankungen der Zunahmen (g/d) im Versuchsbetrieb 1 in der Gruppenhaltung JAA sowie der gesamten Periode zwischen dem Färsenkalb mit den geringsten und den höchsten Zunahmen .....	80
Tabelle 37: Übersicht über die Kosten des MAT-Verbrauchs im Versuchsbetrieb 1 in Bezug auf die einzelnen Haltungsphasen .....	83
Tabelle 38: Durchschnittliches Geburtsgewicht und Wachstum – Betrieb 2 .....	85
Tabelle 39: Übersicht über die Geburtsgewichte im Versuchsbetrieb 8 in kg und Zunahmen in der Phase der Einzelhaltung (1.-20. Lebenstag) in g/d aufgeschlüsselt nach weiblichen und männlichen Kälbern .....	86
Tabelle 40: Übersicht über die Zunahmen im Versuchsbetrieb 8 in der Gruppenhaltung (21.-77. Lebenstag) in g/d sowie über die gesamte Tränkeperiode (1.-77. Lebenstag) in g/d aufgeschlüsselt nach weiblichen und männlichen Kälbern .....	87
Tabelle 41: Übersicht über die Schwankungen der Zunahmen (g/d) im Versuchsbetrieb 8 in der Gruppenphase sowie der gesamten Periode zwischen dem Kalb mit den geringsten und dem Kalb mit den höchsten Zunahmen .....	88

Tabelle 42: Übersicht über die Kosten des MAT-Verbrauchs in Bezug auf die Phase der Gruppenhaltung (21. - 77. Lebenstag) - Betrieb 8 .....	90
Tabelle 43: Analyse der Ergebnisse der Trächtigkeitsuntersuchung im Versuchsbetrieb vor und nach dem Einsatz des SCR Heatime® HR Systems- Betrieb 9.....	99
Tabelle 44: Übersicht über die Fruchtbarkeitsauswertung im Versuchsbetrieb anhand des Merkmals Wiederbesamungsintervall zum 04.09.2017 und 30.09.2018 – Betrieb 9 .....	99
Tabelle 45: Übersicht über die Fruchtbarkeitsauswertung im Versuchsbetrieb anhand des Fruchtbarkeitsparameters Gesamtträchtigkeit (GESTR) und Besamungsindex (BI) zum 04.09.2017 und 30.09.2018 – Betrieb 9 .....	100
Tabelle 46: Notwendige zusätzliche Investitionen in Anlagevermögen und Rechte- Betrieb 9.	101
Tabelle 47: Variable Kosten Ist-Zustand im Versuchsbetrieb 9 vor dem Einsatz des SCR Heatime® HR Systems .....	101
Tabelle 48: Ergebnisse des Fruchtbarkeitsmanagements bei Kühen mit und ohne Aktivitätsmessung (System: DeLaval Aktivitätsmessung) innerhalb einer Milchviehherde mit 806 ausgewerteten Kühen- Betrieb 10 .....	103
Tabelle 49: Gesamtergebnisse der RFD-Messung und Gewichtserfassung je Kuh und Tag.....	108
Tabelle 50: Ergebnisse der Erhebung des Tiergerechtheitsindex nach Einflussbereich von den 11 Betrieben des Projektes Precision Dairy Farming aus dem Jahr 2018 und 2021.....	120
Tabelle 51: Mittelwerte aus der Erhebung des Tiergerechtheitsindex nach Einflussbereichen von den 11 Betrieben des Projektes Precision Dairy Farming aus dem Jahr 2018 und 2021 .....	121
Tabelle 52: Spanne der Punkteverteilung aus der Erhebung des Tiergerechtheitsindex nach Einflussbereichen von den 11 Betrieben des Projektes Precision Dairy Farming aus dem Jahr 2018 und 2021.....	122
Tabelle 53: Ergebnisse der Erhebung des Tiergerechtheitsindex nach Einflussbereich in fünf Referenzbetrieben für das Projekt Precision Dairy Farming.....	124
Tabelle 54 Erfasste Restfuttermenge (kg) Originalsubstanz der AGOLIN-Versuchsgruppe .....	127
Tabelle 55: Verbrauchte Futtermengen (kg) der AGOLIN-Versuchsgruppe .....	127
Tabelle 56: Zusammenfassung Naturaldaten-Monitoring mit der Herdeplus-Software/ZMS-Auswertungen der Teilnehmerbetriebe am Projekt PDF.....	131
Tabelle 57: Freiwillige Wartezeit (FWZ) .....	140
Tabelle 58: Brunstnutzungsrate (BNREB).....	140
Tabelle 59: Leistungen der Kühe und der Einfluss auf die Rastzeit .....	141
Tabelle 60: Parameter der verschiedenen Tiergruppen .....	143
Tabelle 61: Milchleistung der EB Tragenden.....	143
Tabelle 62: Milchleistung der NB Tragenden .....	144
Tabelle 63: erfolglose Zeit der NB Tragenden.....	144

Tabelle 64: Vergleich der TREB mit den TRNB .....	144
Tabelle 65: Parameter der verschiedenen Tiergruppen .....	145
Tabelle 66: Milcherlöse durch die verschiedenen Tiergruppen .....	145
Tabelle 67: Wirtschaftlichkeitskalkulation für die TRNB.....	147
Tabelle 68: Einfluss der TREB auf die Tierbestandszusammensetzung und Ergebnisse.....	148
Tabelle 69: Abweichungen der AST- Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb.....	150
Tabelle 70: Abweichungen der GLDH-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb.....	151
Tabelle 71: Abweichungen der gamma-GT-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb .....	152
Tabelle 72: Abweichungen der Bilirubin-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb .....	153
Tabelle 73: Abweichungen der Cholesterin-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb .....	154
Tabelle 74: Abweichungen der Beta-Hydroxybuttersäure vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb.....	155
Tabelle 75: Abweichungen der freien Fettsäuren vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb .....	156
Tabelle 76: Abweichungen der Kalium-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb.....	157
Tabelle 77: Abweichungen der Magnesium-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb.....	158
Tabelle 78: Abweichungen der Phosphat-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb .....	159
Tabelle 79: Abweichungen der Eisen-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb.....	160
Tabelle 80: Abweichungen der Kupfer-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb.....	161
Tabelle 81: Abweichungen der Mangan-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb .....	162
Tabelle 82: Abweichungen der Zink-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb.....	163
Tabelle 83: Abweichungen der Selen-Werte vom Normwert in % der untersuchten Tiere für den jeweiligen Betrieb.....	164

Tabelle 84: Analyse des Ernährungszustands im Zeitraum 201. Laktationstage bis Ende der Laktation von 11 Brandenburger Milchviehbetrieben in Prozent (%) .....	167
Tabelle 85: Tabellarische Auflistung der mittleren Werte PB, Ref. B, 3 besten und 3 schlechtesten Betrieb der Betriebszweigabrechnung Milchproduktion WJ 2019/2020 .....	178
Tabelle 86: Tabellarische Auflistung der Werte der Färsenaufzuchtbetriebe für WJ 2016/2017 und WJ 2019/2020 .....	179
Tabelle 87: Wesentliche Ergebnisse der Arbeitszeitanalysen in den Projekt- und Referenzbetrieben.....	183
Tabelle 88: Arbeitsaufwendungen 10 Betriebe Brandenburgs zu Projektbeginn .....	186
Tabelle 89: Arbeitsaufwendungen 10 Betriebe Brandenburg zu Projektende.....	186
Tabelle 90: Zeitersparnis und Gewinnpotential im Betrieb 1 .....	188
<i>Tabelle 91: Zeitersparnis und Gewinnpotential Betrieb 2 .....</i>	<i>190</i>
<i>Tabelle 92: Zeitersparnis und Gewinnpotential in Betrieb 3 im Hinblick auf die Milchkühe.....</i>	<i>192</i>
<i>Tabelle 93: Zeitersparnis und Gewinnpotential im Betrieb 3 im Hinblick auf Jungrinder .....</i>	<i>192</i>
<i>Tabelle 94: Zeitersparnis und Gewinnpotential im Betrieb 4 .....</i>	<i>193</i>
Tabelle 95: Zeitersparnis und Gewinnpotential im betrieb 5 und 6 .....	195
Tabelle 96: Zeitersparnis und Gewinnpotential in Betrieb 7 .....	196
Tabelle 97: Zeitersparnis und Gewinnpotential Betrieb 8 .....	199
Tabelle 98: Zeitersparnis und Gewinnpotential im Betrieb 9 .....	201
Tabelle 99: Zeitersparnis und Gewinnpotential im Betrieb 10 .....	206
Tabelle 100: Zeitersparnis und Gewinnpotential im Betrieb 11 .....	207
Tabelle 101: Zeitersparnis und Gewinnpotential im Betrieb 12 .....	209
Tabelle 102: Richtwerte für Handgriffe beim Melken .....	210
<i>Tabelle 103: Arbeitsaufwand/ Lohnkosten (681 Kühe) absolut und pro Kuh .....</i>	<i>313</i>
<i>Tabelle 104: Zeitbedarf für die einzelnen Handgriffe beim Melken .....</i>	<i>315</i>
<i>Tabelle 105: Übersicht Zellgehalt und Gesundheitszustand der Herde .....</i>	<i>317</i>
<i>Tabelle 106: Übersicht Gewinnpotential .....</i>	<i>322</i>

## 15 Grafikverzeichnis

Grafik 1: Dauer der Handgriffe beim Melken (Mittelwerte) in den Projektbetrieben .....	15
Grafik 2: Zeitliche Schwankungsbreite der Handgriffe beim Melken in den Projektbetrieben....	15
Grafik 3: Zellzahlen in 1.000 im Herdendurchschnitt- Betrieb 7.....	17
Grafik 4: Prozentualer Anteile der Tiere mit > 400.000 bis 1.000.000 Zellen- Betrieb 7.....	18
Grafik 5: Prozentualer Anteil der Tiere mit > 100.000.000 Zellen- Betrieb 7 .....	18
Grafik 6: Lineare Regression der Verhaltenskategorien Liegen und Fressen .....	25
Grafik 7: Lineare Regression der Verhaltenskategorien Melken und Sonstige in %.....	26
Grafik 8: Entwicklung der passiven und aktiven Immunität beim Kalb(nach ERHARD UND STANGASSINGER 2000).....	34
Grafik 9: Kraftfutteraufnahme von ad libitum (schwarz) und restriktiv (grau) gefütterter Kälber im Vergleich (MACARI ET AL. 2014).....	37
Grafik 10: Wachstumskurven für Deutsche Holstein Kälber (Jilg, 2003) .....	38
Grafik 11: Streudiagramm der Tränkemenge der spät und früh umgestallten Kälber- Betrieb 12.....	49
Grafik 12: Geburtsgewicht der Kälber- Betrieb 12.....	50
Grafik 13: Geschlechterspezifische Gewichtsentwicklung der Kälber- Betrieb 12 .....	51
Grafik 14: Durchschnittliche Gewichtsentwicklung im Vergleich zwischen den früh und den spät in die Gruppe eingestellten Kälber- Betrieb 12.....	51
Grafik 15: Übersicht über den Gesundheitsstatus der früh und spät eingestellten Kälber- Betrieb 12.....	53
Grafik 16: Tränkekurve vom 1. bis 86. Lebenstag des Versuchsbetriebes 1.....	79
Grafik 17: Erkrankungsanzahl (n) im Versuchsbetrieb 1 am Standort Milchviehanlage (1.-26. Lebenstag) und Jungrinderanlage (27.-86. Lebenstag).....	81
Grafik 18: Erkrankungshäufigkeit (%) im Versuchsbetrieb 1 am Standort Milchviehanlage (1.-26. Lebenstag) und Jungrinderanlage (27.-86. Lebenstag).....	82
Grafik 19: Wachstumskurve der Kälber- Betrieb 2 .....	85
Grafik 20: Tränkekurve im Versuchsbetrieb 8 vom 1. bis 77. Lebenstag.....	87
Grafik 21: Erkrankungsanzahl (n) im Versuchsbetrieb 8 unterteilt in die Phase der Einzelhaltung (1.-20. Lebenstag) und Gruppenhaltung (21.-77. Lebenstag).....	89
Grafik 22: Erkrankungshäufigkeit (%) im Versuchsbetrieb 8 unterteilt in die Phase der Einzelhaltung (1.-20. Lebenstag) und Gruppenhaltung (21.-77. Lebenstag).....	89
Grafik 23: Darstellung der durchschnittlichen RFD-Messwerte im Versuchszeitraum .....	109
Grafik 24: Durchschnittsgewicht der Kühe im Versuchszeitraum .....	110

Grafik 25: Mkg Melkdurchschnitt- Betrieb 11.....	115
Grafik 26: Zellzahl in 1.000- Betrieb 11 .....	115
Grafik 27: Strukturmangel 1.-100. Laktationstag- Betrieb 11 .....	116
Grafik 28: Strukturmangel 101.-200. Laktationstag- Betrieb 11.....	116
Grafik 29: Strukturmangel 201. Laktationstag bis Ende der Laktation-Betrieb 11 .....	117
Grafik 30: Ketose/ Leberverfettung 1.-30. Laktationstag-Betrieb 11 .....	117
Grafik 31: Energiemangel 31.-100. Laktationstag- Betrieb 11 .....	118
Grafik 32: Mittelwerte aus der Erhebung des Tiergerechtheitsindex nach Einflussbereichen von den 11 Betriebes des Projektes Precision Dairy Farming aus dem Jahr 2018 und 2021 .....	121
Grafik 33: Gesamtpunktzahlen aus der Erhebung des Tiergerechtheitsindex von den 12 Betrieben des Projektes Precision Dairy Farming aus dem Jahr 2018 und 2021 .....	123
Grafik 34: Mittelwerte aus der Erhebung des Tiergerechtheitsindex nach Einflussbereichen von den 12 Betriebes des Projektes Precision Dairy Farming und den fünf Referenzbetrieben .....	125
Grafik 35: Durchschnittliche Milchmenge (kg) je Kuh und Tag bei der Versuchs- und Kontrollgruppe im Zeitraum Juli bis September .....	128
Grafik 36: Durchschnittliche Fettkilogramm je Kuh und Tag bei der Versuchs- und Kontrollgruppe im Zeitraum Juli bis September .....	129
Grafik 37: Laktationskurven in L1 und L2 .....	142
Grafik 38: Milchleistung der verschiedenen Tiergruppen .....	146
Grafik 39: Ergebnis Milch der verschiedenen Tiergruppen .....	146
Grafik 40: Ergebnisentwicklung der TRNB .....	147
Grafik 41: Dürremagnituden im Gesamtboden in der Vegetationsperiode April bis Oktober für 1991 bis 2020 (Quelle UFZ Helmholtz Zentrum für Umweltforschung Friedrich Boering) .....	168
Grafik 42.: Grafische Darstellung der durchschnittlichen Tierbestände für die PbB und Ref Milchbetriebe im WJ 2020 .....	169
Grafik 43 Grafische Darstellung der Milchleistung (ML) für die PbB Milchviehbetrieb für die WJ 2017/2018 und 2019/2020 .....	170
Grafik 44: Darstellung der Entwicklung des durchschnittlichen Milchpreises für konventionelle Mich im Land Brandenburg für 2016-2021 (Quelle: BLE) .....	171
Grafik 45: Darstellung des Betriebszweigergebnis der 10 PbB und Ref Milchviehbetriebe für das WJ 2019/2020 .....	172
Grafik 46: Darstellung der durchschnittlichen prozentualen Verteilung der Kosten der 10 PB im WJ 2017/2018 und WJ 2019/2020.....	173
Grafik 47: Darstellung der durchschnittlichen prozentualen Verteilung der Direktkosten der 10 PB im WJ 2017/2018 und WJ 2019/2020.....	173

Grafik 48: Darstellung der Direktkosten für die WJ 2017/2018 und 2019/2020 für alle Betriebe .....	174
Grafik 49: Grafische Darstellung der Futterkosten im WJ 2017/2018 und WJ 2019/2020 der PB und der Ref. B im WJ 2019/2020 .....	174
Grafik 50: Grafische Darstellung der mittleren Tierarzt- und Besamungskosten im WJ 2017/2018 und WJ 2019/2020 der PB und der Ref. B im WJ 2019/2020 .....	175
Grafik 51: Grafische Darstellung der Arbeitserledigungskosten im WJ 2017/2018 und WJ 2019/2020 der PB und der Ref. B im WJ 2019/2020 .....	177
Grafik 52: Grafische Darstellung der durchschnittlichen Vollkosten für WJ 2016/2017 und WJ 2019/2020 .....	180
Grafik 53: Schwankungen der Zeiten für verschiedene Handgriffe in verschiedenen Betrieben .....	211
Grafik 54: Rinderbestand .....	310
Grafik 55: Übersicht Anteile an Lohnkosten der einzelnen Arbeitsbereiche.....	314
Grafik 56: Übersicht Anteile an Arbeitsstunden der einzelnen Arbeitsbereiche.....	314



## 16 Anhang

Anhang 1: Übersicht über die Zunahmen im Versuchsbetrieb 1 in der Phase der Einzelhaltung (1.-14. Lebenstag), der Gruppenhaltung in der Milchviehanlage (15.-26. Lebenstag) und in der Jungrinderanlage (27.- 86. Lebenstag), sowie über die gesamte Tränkeperiode (1.- 86. Lebenstag) jeweils in g/d

Lfd. Nr.	Geschlecht	Geburts-gewicht (kg)	Zunahme			
			Einzelhaltung (g/d)	Gruppenhal-tung MVA (g/d)	Gruppenhaltung JAA (g/d)	Gesamte Peri-ode (g/d)
1	w	39,5	115	846	1043	889
2	w	37,5	222	538	674	610
3	w	42,5	200	63		
4	m	34,0	250	731	1058	896
5	m	40,5	182	615	957	817
6	m	46,0	300	500	1355	1120
7	m	51,0	208	200		
8	m	40,0	250	350	841	709
9	m	39,0	192	1438	739	722
10	m	42,5	136	813	920	813
11	w	29,0	53	1318	1069	881
12	w	30,5	250	909	1371	1100
13	w	43,0	118	800	1164	912
14	w	44,5	-31	100	845	589
15	m	48,5	167	886	1036	882
16	m	37,0	167	841	1200	972
17	m	49,0	227	500	955	744
18	m	42,0	250	500	882	713
19	m	35,5	71	1727	1172	983

20	m	34,0	75	1636	1121	949
21	m	43,0	50	1950	1440	1182
22	m	52,5	48	1833	1517	1199
23	m	40,0	118	1722	1259	1077
24	m	45,5	100	1056	1112	921
25	w	48,0	321	1000	974	863
26	w	34,0	192	833	851	741
27	w	41,5	250	833	968	866
28	w	28,0	200	500	371	367
29	w	34,0	150	944	929	835
30	m	37,0	83	444	939	702
31	m	45,0	143	944	1026	863
32	m	33,0	115	667	570	506
33	m	46,5	250	1167	849	811
34	m	39,0	200	500	524	482
35	m	50,5	333	1000		
36	m	46,5	208	765	461	463
37	m	40,0	227	600	1167	931
38	m	45,0	273	831	883	788
39	m	40,0	50	792	1333	1064
		40,9	172	864	988	832

Anhang 2: Übersicht über die Zunahmen im Versuchsbetrieb 8 in der Phase der Einzelhaltung (1.-20. Lebenstag), der Gruppenhaltung (21.-77. Lebenstag) sowie über die gesamte Tränkeperiode (1.-77. Lebenstag) jeweils in g/d

	Geschlecht	Rasse		Zunahme
--	------------	-------	--	---------

Lfd. Nr.			Geburts- gewicht (kg)	Einzelhaltung (1.-20. LT) g/d	Gruppenhaltung (21.-77. LT) g/d	Gesamte Pe- riode (1.-77.LT) g/d
1	m	S	43,0	1000	873	901
2	m	H	53,0	167	817	673
3	m	S	42,0	857	921	909
4	m	S	48,0	1083	794	840
5	w	S	40,5	528	895	813
6	w	S	43,0	531	847	782
7	w	R ZW	42,0	719	895	859
8	w	S ZW	39,5	529	869	795
9	w	S	40,5	567	754	717
10	w	S	45,0	750	1025	973
11	w	S	39,5	409	823	763
12	w	S	47,0	433	750	687
13	w	S	37,5	409	893	765
14	w	S	46,0	310	815	687
15	w	S	45,0	310	815	687
16	w	S	45,0	762	803	793
17	w	S	37,0	667	656	659
18	w	S	38,0	659	717	701
19	w	S	40,0	474	770	700
20	w	S	39,5	704	951	865
21	w	S	43,0	615	716	682
22	w	S	44,0	538	922	792

23	w	S	39,5	750	745	747
24	w	S	34,0	833	873	861
25	w	S	45,0	696	936	865
26	w	S	45,5	676	942	837
27	w	S	48,5	870	1019	968
28	w	S	47,5	524	700	651
29	w	S	46,5	375	618	553
30	w	S	44,5	1056	1129	1112
31	w	S	44,0	820	770	787
32	w	S	51,5	200	860	640
33	w	S	40,0	708	910	845
34	w	S	40,0	825	833	831
35	w	S	42,0	841	596	669
36	w	Rbt	44,0	977	615	723
37	w	Rbt	45,0	786	827	812
38	w	S	42,0	852	653	724
39	w	S	43,0	1167	418	664
40	w	S	40,0	1095	968	1000
41	w ZW	S	33,5	727	873	835
42	w	S	40,0	950	710	768
43	w	S	45,0	789	685	710
44	w	S	46,0	737	992	931
45	w	S	38,0	813	820	818
46	w	S	36,0	781	720	733

47	w	S	38,0	533	678	649
48	w ZW	S	36,0	800	Verkauf	
49	w ZW	S	37,0	780	Verkauf	
50	w	S	45,0	714	651	669
51	w	S	38,5	639	818	774
52	w	S	40,0	700	750	736
53	w	S	42,0	917	1147	1092
54	w	S	41,0	553	843	767
55	w	S	42,0	684	Verendet	
56	w	S	43,5	775	660	692
57	w	S	36,5	526	688	647
58	w	S	42,0	619	704	680
59	w	S	42,0	611	589	595
60	w	S	40,0	667	964	901
∅			42,0	690	807	778



Anhang 4: Prozentualer Anteil der Tiere je Betrieb, die vom Normwert abweichen

Vom Normwert abweichende Anzahl der Tiere in %															
Betrieb	AST	gamma-GT	GLDH	Bilirubin gesamt	Cholesterin	beta- Hydro- xy- butter säure	freie Fettsäuren	Kalium	Magnesium	Phosphat	Eisen	Kupfer	Mangan	Selen	Zink
	U/l	U/l	U/l	µmol/l	mmol/l	µmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	µmol/l	µmol/l	nmol/l	µmol/l	µmol/l
	< 78	< 36	< 16	< 4,7 / < 5,0	> 2,0 / > 3,0 / > 4,0	< 1000	< 0,3	3,5 - 4,5	0,90 - 1,32	1,55 - 2,29	18 - 35	9,5 - 22,4	27,3 - 58,2	0,64 - 1,02	10,7 - 20,0
	[15-105]	[7-27]	[<25]*		[75-175]				[0,8-1,3]	[1,8-2,4]					
	[<30]	[< 20]	[<2]		[145-175]				[0,74-1,32]	[1,6-2,3]					
	[<50]								[<0,74]	[1,3-2,8]					
	[20-35]	[25-50]	[<7]		[100-195]				[0,78-1,07]	[1,62-2,26]					
	[<30]		[<2]		[101-193]				[0,7-1,3]	[1,6-2,6]					
										[1,7-2,4]					
<b>1</b>	48%	36%	64%	8%	4%	0%	60%	10%	60%	40%	20%	0%	0%	100%	20%
<b>2</b>	68%	24%	72%	0%	12%	0%	20%	50%	20%	10%	20%	0%	20%	60%	0%
<b>3</b>	88%	40%	76%	4%	16%	0%	33%	0%	36%	27%	50%	0%	0%	50%	0%
<b>4</b>	54%	25%	71%	4%	17%	0%	0%	30%	90%	20%	20%	0%	0%	80%	20%
<b>5</b>	80%	60%	84%	16%	4%	0%	100%	60%	40%	40%	0%	0%	0%	60%	0%
<b>7</b>	74%	22%	67%	0%	0%	20%	40%	27%	0%	18%	0%	0%	0%	0%	0%
<b>8</b>	48%	28%	60%	0%	4%	0%	0%	60%	50%	10%	0%	0%	0%	80%	0%
<b>10</b>	48%	7%	48%	0%	30%	33%	33%	27%	82%	9%	67%	0%	0%	67%	17%
<b>11</b>	84%	32%	84%	4%	0%	0%	20%	40%	20%	0%	0%	0%	0%	20%	0%

Anhang 5: Messergebnisse MobileScan

	RFD mm, Gewicht kg	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 9	M 10	Lak Nr.	RZ	ZTZ	ZBZ	Kalbe- Verlauf (1-2-3)	Eckzäh- Kontrolle 1-ja 2-nein	EFCM 30.d.B.P.	EFCM 60.d.B.P.	EFCM 90.d.B.P.	Kalb geb. am.	
		10.02.	24.02	09.03.	23.03.	06.04.	20.04.	04.05.	19.05.	01.06.	15.06.											
<b>KUB.Nr.</b>																						
287		22,3/0	22,7/0	19,7/543	13,7/497	27,3/567	18,6/530	28,1/560				2	37		25	1	2	28,91				05.03.21
293		22,1/0	23,4/0	15,5/660	23,6/734	24/734	23,4/706	19,8/755	22,3/730	0/715	20/700	1	92	113	0	1	2	44,28	45,85	40,7		01.04.21
341		44,7/0	43,2/0	44,0/840	45,9/840	38,1/820	31,5/820	28,7/820	26,8/815	0/805	23,7/810	1	82	103	0	1	2	42,34	37,53	35,08		03.03.21
339		49,2/0	36,6/0	36,3/830	39,8/773	26/802	36,4/800	28,1/802	22,3/805	0/805	22,8/802	1	56	78	0	1	2	32,86	32,72	27,33		25.02.21
340		54/670	35,7/0	36/0	28,2/479	23/500	15,1/454					4			0	1	2	26,57	16,07			28.02.21
149		28,5/0	31,4/0	29,1/763	24,5/715	23/763	17,8/704	31,5/710	24/734	0/710	15,6/715	4	45	83	17	1	2	53,67	32,66	40,46		15.03.21
185		46,4/0	37,4/0	32,3/706	29/687	0/789	24,5/795	24,2/710	19,2/685	0/720	18,2/710	4	144		0	1	2	41,5	40,72	39,73		20.03.21
221		32,3/0	30,5/0	26,8/800	21,8/743	24/768	18/802	23,7/808	17/802	0/795	18,3/785	3	132		21	1	2	44,6	40,49	36,38		08.03.21
245		25,2/0	23,4/0	27,6/750	32,3/715	23,1/740	27,3/810	36/730	30,3/706	0/788	22,1/700	2	66	138	51	1	2	44,94	36	32,9		25.02.21
243		51,4/0	34,2/0	7,7/773	32/802	28,2/810	28,8/802	22,7/808	32/810	0/770	26,4/675	1			0	1	2	40,49	41,96	27,49		02.04.21
260		32,3/0	32,4/0	19,8/670	27,6/667	24,8/706	26,4/715	26,6/692	30,8/700	0/700	22,8/700	1	48	69	0	1	2	42,49	44,02	34,86		29.03.21

Tabelle 1: Ergebnisse des Versuches



## Lokale Aktionsgruppe Oderland e. V.

LAG Oderland e.V. · Mahlerstraße 17 · 16269 Wriezen

LAB - Landwirtschaftliche Beratung  
der Agrarverbände Brandenburg GmbH  
z. Hd. Herrn Dr. Platen  
Dorfstraße 1  
14513 Teltow / OT Ruhlsdorf

Wriezen, 2022-06-13

### Abschlussveranstaltung zum LEADER-Kooperationsprojekt „Precision Dairy Farming“

Sehr geehrter Herr Dr. Platen,

Im Namen des Vorstandes der beiden LAG'n Oderland e.V. und Fläming-Havel  
e.V. lade ich Sie herzlich zu unserer Abschlussveranstaltung am

**30. Juni 2022 von 11:00 bis 14:00 Uhr in die Agrargenossenschaft  
Züllsdorf e.G. nach 04916 Züllsdorf, Hinter den Gärten 6 ein.**

Folgende Tagesordnung ist vorgesehen:

11:00 Uhr	Begrüßung, Eröffnung	Andreas Schmidt, LAG Oderland (AG)
11:15 Uhr	Vorstellung ausgewählter Projektergebnisse	Dr. Matthias Platen Viktoria Paul Yvonne Fahje AHB GmbH (AN)
12:00 Uhr	Aspekte des Projektes mit langfristiger Wirkung	Prof. Dr. hc. Otto Kaufmann wissenschaftl. Beratung
12:15 Uhr	Besichtigung der Kälberhaltung in der AG Züllsdorf e.G.	Dorsten Höhne GF AG Züllsdorf e.G.
13:15 Uhr	Imbiss und Verabschiedung	

Wir freuen uns, Sie in Züllsdorf begrüßen zu können.

Mit freundlichen Grüßen

  
Andreas Schmidt  
Gf. LAG Oderland



LAG Oderland

Vereinsitz und  
Geschäftsstelle MOL:

c/o Ingenieurbüro Schmidt  
Mahlerstraße 17  
16269 Wriezen  
Tel: 03 34 66 / 7 10 55  
Fax: 03 34 66 / 7 20 82  
Mail: a.schmidt@lag-oderland.de

Geschäftsstelle LOS:

c/o OWF GmbH  
Tränkweg 5  
15517 Fürstenwalde  
Tel: 0 33 61 / 5 60 02 12  
Fax: 0 33 61 / 5 60 01 72  
Mail: j.gruner@lag-oderland.de

[www.lag-oderland.de](http://www.lag-oderland.de)

IBAN:  
DE82 1705 4040 3000 1966 27

SWIFT-BIC:  
WELADED1MOL

Finanzamt Strausberg  
064 / 141 / 06854

Register: VR 4920 FF

# Vom gesunden Kalb zur guten Milchkuh

Ergebnisse des Kooperationsprojektes „Precision Dairy Farming“ zum Thema Tierwohl, Bestandsbetreuung und Wirtschaftlichkeit wurden in der Agrargesellschaft Zülldorf (Brandenburg) vorgestellt.



Die Jungtiere können sich in der AG Zülldorf jederzeit auch draußen aufhalten. Sie werden automatisch mit pasteurisierter Milch versorgt und haben ständig Zutritt zu Heu, Müll und Wasser.

Die Kälberaufzucht ist nicht leicht. Häufig leiden Jungtiere an Durchfall und Atemwegserkrankungen. Dadurch wird ihre Entwicklung gestört und sie geben später als Kühe weniger Milch. Auch andere Dinge beeinträchtigen die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion. Um Abhilfe zu schaffen, wurde in Brandenburg ein von der EU und dem Land gefördertes Projekt „Precision Dairy Farming“ genutzt. Schwerpunkte waren der Einsatz von Elektronik zur Verbesserung des Tierwohls, der Gesundheit, der tierindividuellen Bestandsbetreuung und der Wirtschaftlichkeit. Träger des Projektes waren die Lokale Aktionsgruppe Oderland in Kooperation mit der LAG Fläming Havel. Es beteiligten sich 13 Betriebe. Die Abschlussveranstaltung fand in Zülldorf, Landkreis Elbe-Elster, statt.

## Geringere Erkrankungsrate

Dr. Matthias Platen von der AHB-Agrarservice, Handels- und Beratungsgesellschaft mbH stellte ausgewählte Ergebnisse vor. In den beteiligten Betrieben wurden mehrere Milchvieh- und Kälberställe umgebaut. So hat man neue

Melkzentren geschaffen und Futtermischwagen erworben. Auch ein automatisches Euterreinigungssystem kam zum Einsatz. Für die Rinderaufzucht wurden rechnergesteuerte Tränke- und Fütterungstechnik sowie pasteurisierende Milchtaxis eingeführt. Das Fruchtbarkeits- und Gesundheitsmanagement wurde auf den neuesten Stand gebracht und Managementprogramme eingeführt. Das Projekt lief über fünf Jahre und die Ergebnisse können sich sehen lassen. So stieg die Jahresmarktleistung je Kuh von 9.110 kg

auf 9.675 kg PEEM (fettkorrigierte Milch). Gleiche Milcherlöse unterstellt, verbesserte sich das Betriebsergebnis um 3,64 ct/kg Milch. Mit der Einführung des Zitzenreinigungssystems ging auch die Zellzahl in der Abmelkermilch zurück. Deutliche Verbesserungen bei den Fruchtbarkeitsergebnissen brachte der Einsatz des Heatime-Systems. Interessant waren auch die Ergebnisse im innerbetrieblichen Vergleich in der Kälberaufzucht mit unpasteurisierter und pasteurisierter Vollmilch bis zur dritten Lebenswoche. Die hö-

heren Zunahmen der Kälber, die pasteurisierte Vollmilch erhielten, wiesen auf eine Entlastung des Immunsystems hin, die sich mit einer um 43 % geringeren Erkrankungsrate und einem um 40 % geringeren Medikamenteneinsatz widerspiegelt.

## Überdachte Freiräume für Kälbergruppen

Bei der Zülldorf AG wurde der alte Kälberstall großzügig umgebaut und noch erweitert. So finden dort in sieben Buchten je 20 Kälber Platz. An der Südseite können sie über lichtdurchlässige Vorhänge in überdachte Freiräume treten. In dem neuen System werden die Kälber ab dem dritten Tag in Kleingruppen und ab dem siebenten Tag in Großgruppen gehalten, wo sie pasteurisierte Milch erhalten und freien Zutritt zu Heu und Müll haben. Die Kälberverluste ohne Totgeburten sind so von 18 % auf 3,3 % zurückgegangen und die durchschnittlichen Lebenszunahmen in den ersten zehn Wochen von 689 g auf 853 g gestiegen.

Abschließend wies Dr. Platen noch auf die allgemeinen Probleme der Kälberaufzucht hin. So werden die Kälber nahezu ohne Antikörper geboren. Das eigene Immunsystem baut sich erst langsam auf. Deshalb ist eine passive Immunisierung durch Kolostrumgabe notwendig. Weil aber die Durchlässigkeit des Darms für die großen Immunglobuline innerhalb der ersten 24 Lebensstunden vollständig absinkt, sollte die Gabe innerhalb der ersten zwei Stunden erfolgen. In der Praxis ist leider oft aus Managementgründen ein sofortiges Melken der Kuh nach dem Kalben kaum möglich. Und getrenntes Kolostrum zuzutreten, dauert bei der herkömmlichen Wasserbadmethode mindestens eine Stunde. Die erste Kolostrumgabe erfolgt daher meistens zu spät, um eine ausreichende passive Immunisierung des Kalbes zu erreichen.

## Mehr Milch für ein robustes Immunsystem

Um Abhilfe zu schaffen, wurde von der Martin Förster GmbH ein „All-In-One-Kolostrum-Feeder“ entwickelt. Es ist ein Tischgerät mit Durchlauferhitzer und Umwälzpumpe. Kühlen, Eindrieren, Erwärmen und Tränken erfolgen mit einem 3,6-l-Behälter, bei dem sich der Deckel austauschen lässt. Das Erwärmen erfolgt mit einem Spiraleheizer, durch das Warmwasser mit einer Temperatur von 60–65 °C strömt. Das Wasser fließt in einen Außenbehälter und erwärmt das Kolostrum. Das Gerät schaltet sich automatisch



Dr. Matthias Platen ist angetan von der Kälbergruppenhaltung der AG Zülldorf. Darsten Hähne, Vorstandsvorsitzender, zeigt Prof. Otto Kaufmann, Rinderzuchtexperte an der HU Berlin, die Kälberaufzucht.



Mit dem „All-In-One-Colostrum-Feeder“ der Martin Förster GmbH erfolgt das Erwärmen von Kolostrum (+4 °C) auf Trinktemperatur (38 °C) innerhalb von drei Minuten. Geförntes Kolostrum tauet in 20 Minuten auf. Die Steuereinheit ist mit elektrischer Anzeige ausgestattet. Der Temperaturfühler kann mit eingetrennt werden.

bei Erreichen der eingestellten Temperatur ab und bei sinkender Temperatur wieder an.

Was muss für eine effiziente Milchkuh schon in den ersten Lebenswochen berücksichtigt werden? Nach Meinung von Prof. Otto Kaufmann, dem wissenschaftli-

chen Begleiter des Projekts von der Hamburg-Universität zu Berlin, zeichnet sich eine effiziente Milchkuh durch eine sehr gute Futtermittelverwertung unter Berücksichtigung der Produktqualität aus. Sie muss gesund und langlebig sowie funktional und wirtschaftlich sein.

Entscheidend dafür ist schon der Start ins Leben und da sollte mit Milch nicht gespart werden. Wenn man die Tränkeperiode im Verhältnis zum gesamten Leben betrachtet, macht sie in Hochleistungsbeständen wie an der Landesforschungsanstalt in Iden nur 2,6 % und durchschnittlich in der deutschen Holsteinspopulation 3,8 % aus. Im Durchschnitt geben die Kühe in Iden in ihrem Leben 62.000 kg Milch, also 25,3 kg Milch je Lebenstag (2.600 Lebenstage).

Die wichtigsten inneren Organe des Kalbes wie Herz, Lunge, Leber und Nieren entwickeln sich in den ersten Lebensmonaten und machen dann bald 50 % des erwachsenen Tieres aus. Bei Atemwegserkrankungen können sich die Zunahmen stark verringern. Kälber mit höheren Zunahmen in den ersten 80 Lebenstagen kommen auch auf eine höhere Leistung in der ersten Laktation. Bei

Jungrindern mit einer geringeren Lebendmasse im ersten Halbjahr steigt auch die Merzungsrate in der ersten Laktation.

Voraussetzung für eine störungsfreie Aufzucht ist die Entwicklung eines robusten Immunsystems. Deshalb sollten die Kälber in den ersten drei Lebenswochen bedarfsgerecht mit Protein und Energie versorgt werden. Wichtig sind auch eine tiergerechte Haltung, Hygiene und Einzeltierkontrolle. Große Vorteile bietet die Ad-libitum-Milchütterung. Dabei ist keine Anpassung an individuelle Bedürfnisse und Umwelteinflüsse erforderlich. Die Kälber sind satt. Durch das intensive Wachstum werden Körperreserven gebildet, die bei Bedarf aktiviert werden können.

Nach den Vorträgen und Diskussion konnte der Züfildorfer Kälberstall besichtigt werden.

FRITZ FLECK



Prof. Dr. Otto Kaufmann (vorne links) hat das Projekt wiss. begleitet. Neben ihm D. Höhne, AG Züllsdorf, Fritz Fleege, Bauernzeitung, A. Späner, MLUK, und andere bei der Besichtigung der Projektergebnisse im Züllsdorfer Kälberstall am 30.6.2022.



Glückliche Kälber in Züllsdorf: Das Projekt hat eine umfassende Umrüstung der Aufzucht ermöglicht

Partner im ländlichen Raum

**LAB-Landwirtschaftliche  
Beratung der Agrarverbände  
Brandenburg GmbH**



◆ Unternehmensberatung ◆ Produktionstechnik ◆ Ökonomie ◆ Flächenmanagement ◆ Ökologie

## Precision Dairy Farming: Projektabschluss in der AG Züllsdorf e.G.

„Heute ist der letzte Tag des Durchführungszeitraumes für unser Projekt“, betonte Andreas Schmidt, als er am 30.06.2022 in der Agrargesellschaft Züllsdorf e.G. die Abschlussveranstaltung zu dem fünfjährigen Projekt „Precision Dairy Farming“ eröffnete. Das Kooperationsprojekt der Lokalen Aktionsgruppe (LAG) Oderland e.V. und der LAG Fläming Havel e.V. begann 2017 und wurde von der Agrarservice-, Handels- und Beratungsgesellschaft mbH (AHB) in 17 Betrieben Brandenburgs umgesetzt. Dr. Matthias Platen, Viktoria Paul und Yvonne Fahje, die die AHB GmbH vertraten, stellten zunächst die wichtigsten Projektergebnisse vor. Trotzdem das Projekt im Anschluß an die 2016er Milchpreiskrise startete und seine Laufzeit durch die drei trockensten Jahre seit 1959 und die Corona-Pandemie massiv gestört

wurde, konnten die Teilnehmerbetriebe ihre Betriebszweigergebnisse im Schnitt um 3,64 Cent/kg Milch deutlich verbessern, viele Arbeitsabläufe durch den projektbegleiteten Technikeinsatz und Verfahrensänderungen verbessert werden. Das Tierwohl – gemessen an Hand des Tiergerechtheitsindex – konnte im Projektverlauf in allen Betrieben um mehrere Punkte wesentlich erhöht werden.

Hier einige weitere Projektergebnisse, die im Detail im Abschlussbericht, den Herr Dr. Platen feierlich an Herrn Schmidt überreichte, nachzulesen sind:

- Senkung der Zellzahlen um 29.000 Zellen/ml Milch und Verkürzung der Melkzeit um 920 Stunden/Jahr durch Einsatz eines

automatischen Zitzenreinigungssystems,

- Verbesserung der Trächtigkeitsergebnisse um 20% durch Einsatz des HeaTime-Systems zur besseren Brunsterkennung bei Färsenbesamungen,
- Senkung des Kuhanteils mit Energiemangel im ersten Laktationsdrittel um über 25% durch Einsatz neuer Futtermischtechnik,
- Verbesserung der Eiweißkilogramm in der Milch und damit Senkung des Methanausstoßes durch einen natürlichen Futterzusatzstoff,
- Senkung des Medikamenteneinsatzes um bis zu 43% und der Erkrankungsrate um bis zu 40%, u.a. durch Einsatz eines neuartigen Pasteurisierungssystems in der Kälberaufzucht,
- Senkung der notwendigen Ovsynch-Anwendungen um 13% im Fruchtbarkeitsmanagement

durch Einsatz von Bewegungsaktivitätsmessern in einem Bestand mit dreimaligem Melken,

- Umsetzung eines einfach nachvollziehbaren Verfahrens der Tierverhaltensanalyse, die den engen Zusammenhang hoher Milchleistungen und ausreichend Zeit der Tiere für Fressen und Liegen nachweist und anzeigt, ob die Melkprozesse effektiv und kurz organisiert sind oder eine Optimierung der Abläufe notwendig ist,
- Umfangreiche Umbaumaßnahmen und Technikinvestitionen in den Kälberhaltungen mehrerer Projektbetriebe führen z.B. zu Verbesserungen der Tageszunahmen um bis zu 200 g/Tag und zu einer Verringerung der Sterblichkeitsrate um bis zu 14%.

Letztgenannter Punkt war auch Projektgegenstand im Gastgeberbetrieb der Abschlußveranstaltung, der Agrargenossenschaft Züllsdorf. Eindrucksvoll zeigte Vorstandsvorsitzender Dorsten Höhne den rd. 30 Teilnehmern (*Landwirte, Berater, Vertreter des MLUK, der LAGs, des Lan-*

*des- und Kreisbauernverbände u.a.*) den umgebauten Kälberstall, der aus Sicht der Kälber und des Bewirtschaftenden Personals nun einer der modernsten Kälberhaltungen Brandenburgs darstellt: Mehr als 5 qm stehen jedem Kalb zur Verfügung, Gruppehaltung mit Auslauf ersetzt nun die frühere, sehr aufwendige und weder tier- noch umweltgerechte und arbeitswirtschaftlich katastrophale Igluhaltung auf der grünen Wiese. Vollautomatische Tränkeverabreichung mit pasteurisierter Milch sorgt für bedarfsgerechte, tierindividuelle Ernährung und entlastet das Immunsystem der Kälber ebenso wie die strikt voneinander seuchenhygienisch getrennten Gruppenhaltungsabteile, die jeweils einzeln bewirtschaftet werden. „Nur noch in den ersten Lebenstagen werden die Neugeborenen in Kleingruppen gehalten, um Ihnen das Kolostrum zur Verfügung zu stellen“, sagt Höhne.

„In den großen Gruppen mit rechnergesteuerten Tränkeautomaten geht es den Kälbern einfach besser als in „Einzelhaft“. Das zeigt sich auch im Absetzgewicht mit 10 Wochen, das nun 18 kg höher liegt als vorher“, schwärmt Höhne. Das

I-Tüpfelchen der neuen Kälberaufzucht ist die Anwendung des neuartigen, DLG-prämierten Systems des „All-In-One-Colostrum-Feeders“ von der M. Förster Innovation, das „das Biestmilchmanagement revolutioniert“, wie es Projektleiter Dr. Platen formulierte. „Die Biestmilchgabe kurz nach Geburt ist die erste, wichtigste und billigste Maßnahme für eine gute Kälbergesundheit. Sie muss einfach und schnell sein, denn niemand hat Lust, nach einer Melkschicht Nachts um 4 Uhr lange zu Hantieren. Das neue, technische System ist diesbezüglich beispiellos!“ erklärt Platen bei der Vorführung der Neuentwicklung in Züllsdorf.

Mehrere Landwirte, die nicht in das Projekt involviert waren, haben sich hochinteressiert an dem gezeigt, was durch das Projekt in Züllsdorfs Kälberstall entstanden ist, und wollen „nach“-bauen. Das Kompetenzzentrum Precision Dairy Farming, das im Projektverlauf entstanden ist, soll in diesem Sinne weitergeführt werden, so dass die Projektergebnisse auch Betrieben, die nicht am Projekt teilgenommen haben, helfen können.

*Dr. Matthias Platen,  
Geschäftsführer LAB*

# „Aspekte des Projektes mit langfristiger Wirkung“

Otto Kaufmann

Abschlussveranstaltung zum LEADER –  
Kooperationsprojekt “Precision Dairy Farming“

Züllsdorf, 30.06.2022

## Schwerpunkte

- Warum PLF Milcherzeugung?
- Vorteile/ Hemmnisse
- Notwendige Entwicklungen
  
- Kälberaufzucht – Produktionsziele mit Unterstützung durch PLF erreichen

## Anwendung von PLF vor dem Hintergrund der Rahmenbedingungen für die Milcherzeugung

- Mangel an Arbeitskräften generell (besonders qualifizierte )

*PLF kann Kontroll- und Überwachungsfunktionen übernehmen bzw. vollautomatische Arbeitsprozesse steuern*

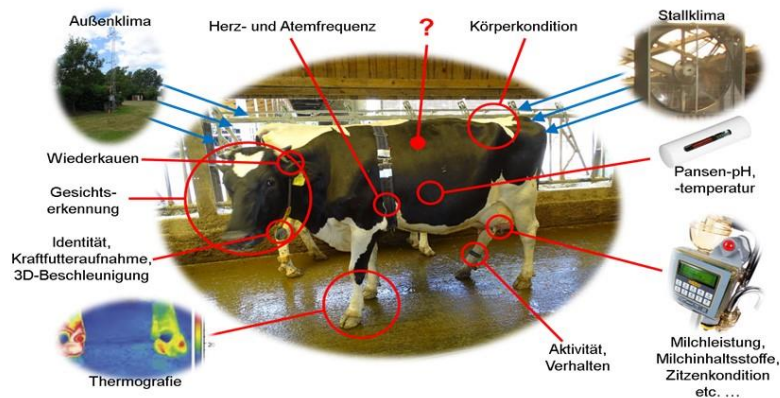
- Grenzwertige Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion

*PLF kann dazu beitragen, kostenrelevante Probleme zu erkennen*

- Anforderungen an Produkt- und Prozessqualität sowie Tierwohl

*PLF kann Tierreaktionen analysieren und die Qualitätssicherung unterstützen*

## Digitalisierte Tierüberwachung (PDF-WS 18.04.2018)



## Hemmnisse für die Nutzung von PLF - Systemen

- Relativ hohe Investitionen
- PLF - Systeme sind üblicherweise an die Hardware von Melkanlagenherstellern gekoppelt. Neue innovative Lösungen anderer Anbieter sind meistens nicht kompatibel.
- PLF – Systeme sind oft schwierig zu bedienen. Deshalb werden häufig ihre Potenziale nicht ausgeschöpft.

## Notwendige Entwicklungen

- Multifunktionale Sensoren, die subkutan platziert werden und selbst Energie gewinnen können.
- Nutzung der KI(maschinelles Lernen) bei der Tierüberwachung  
*(multifunktionale Sensoren\* und Kameras liefern Rohdaten für die Mustererkennung bei Zeitreihen und beim Habitus)*
- Sprachsteuerung

*\*Identität, Bewegung/Ruhe, Ortung, psycho- nervale Reaktionen*



## Vom Kalb zur effizienten Milchkuh – was muss in den erste Lebenswochen berücksichtigt werden ?

### Empfehlungen für Milchfütterung an Kälber in den vergangenen mehr als 100 Jahren

Quelle	Kolostrum und Vollmilch (l)	Magermilch (l)	Milchaustauscher (l)	Aufnahme von Milchprotein/kg innerhalb von 10 Wochen pp
Hohenheim, 1911	430	170		19
Schmidt, 1952	360	170		17
Kirchgessner, 2008	40		540 (30% MM Pulver ) 125g/l Wasser	9
Kunz, 2014	160		350 (40% MM Pulver), 150g/l Wasser	16,5

## Effiziente Milchkuh

- Sehr gute Futterverwertung unter Berücksichtigung der Produktionsintensität
- Gesund und langlebig
- Funktional
- Wirtschaftlich

## Tränkeperiode im Verhältnis zum gesamten Leben einer Milchkuh (Beispiel, Herde des Fo-Instituts Iden, 2017)

62.000 kg Milch Lebensleistung

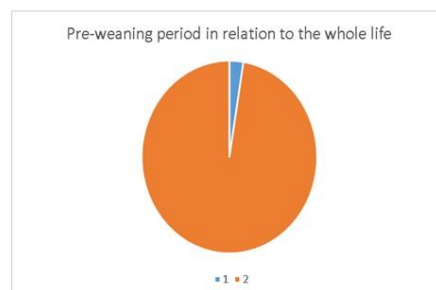
23,3 kg Milch/ Lebenstag

2.660 Lebenstage

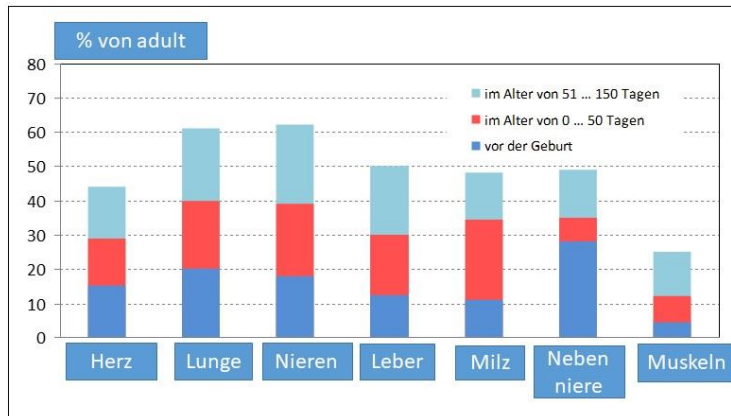
Anteil am gesamten Leben

2,6% in HL – Herde Iden

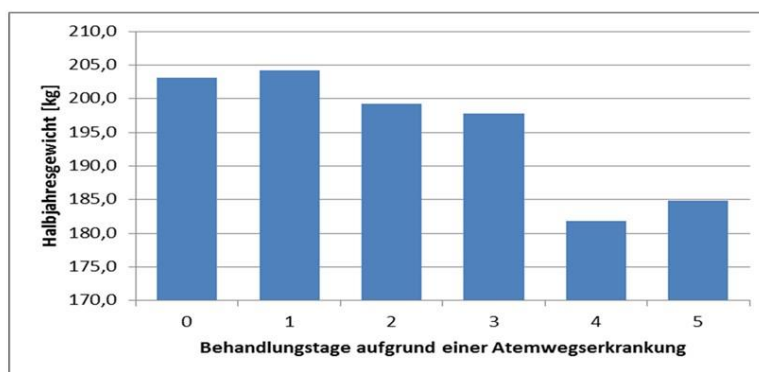
3,8% in Population Deutsche HF



Entwicklung von inneren Organen des Kalbes bis zum 5. LM in % des erwachsenen Tieres  
(Fiebig u.a.1984)



Lebendmasse von Kälbern im 6. Lebensmonat in Abhängigkeit von der Dauer von Atemwegserkrankungen (Volkman u.a.,2014)



## Einfluss der Lebendmasseentwicklung von Kälbern in den ersten 80 Lebenstagen auf die Leistung in der 1. Laktation (Volkman u.a.,2014)



## Beziehungen zwischen der Lebendmasse von Kälbern im 6. Lebensmonat und der Merzungsrate in der 1. Laktation (Volkman u.a.,2014)

Betrieb	Lebendmasse (kg) im 6. Lebensmonat	Merzungsrate in der 1. Lactation Culling rate (%)
2	212	8,9
3	206	6,7
1	201	12,0
6	193	10,3
5	188	17,3
7	167	19,3
4	166	21,9

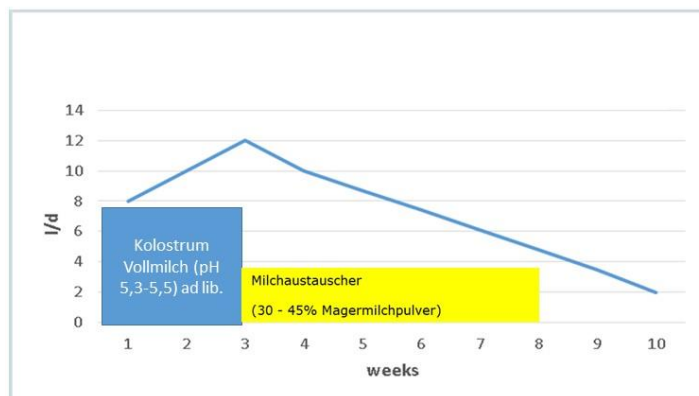
## Voraussetzungen für eine störungsfreie Kälberaufzucht

- Unterstützung der Entwicklung eines robusten Immunsystems (Kolostrum – Periode)
- Bedarfsgerechte Versorgung mit Protein und Energie (ad lib. in den ersten 3 Lebenswochen)
- Tiergerechte Haltung und Fütterung
- Produktionshygiene
- Einzeltier Kontrolle

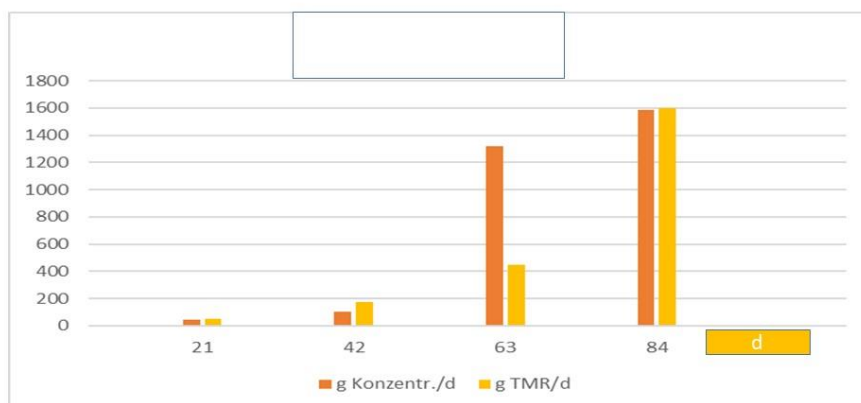
## Vorteile einer ad lib. Milchfütterung

- Keine Anpassung an individuelle Bedürfnisse und Umwelteinflüsse erforderlich
- Kälber sind satt und ruhig
- Durch das intensive Wachstum werden Körperreserven gebildet, die bei Bedarf aktiviert werden können (Krankheiten, niedrige Temperaturen)

## Tränkeplan (Beispiel)



## TM – Aufnahme aus Konzentrat und TMR in der Tränkeperiode (Fischer, 2008)



## Zusammenfassung

- Systeme des PLF/PDF können u.a. relevante Informationen über den Zustand von Tieren generieren
- Dabei können Arbeitszeit und andere Ressourcen eingespart werden
- Aufbau und Struktur eines PLF – Systems müssen auf die physiologischen und ethologischen Tierreaktionen ausgerichtet sein....**wesentlicher Beitrag des Projektes**
- Außerdem müssen sie leicht zu bedienen sein und die Informationen handlungsorientiert aufbereiten (*Info-Monitor*)
- Weitere wichtige Elemente des PLF fokussieren auf eine leistungsgerechte und hygienische Futtermittellieferung, Stallklimatisierung sowie Qualitätssicherung

---

# Abschlussveranstaltung

## „Precision Dairy Farming“

– 30.06.2022 –





**Projektträger:**

Lokale Aktionsgruppe Oderland e.V.  
in Kooperation mit der LAG Fläming-Havel e.V.,

**Auftragnehmer:**

AHB – Agrarservice-, Handels- und Beratungsgesellschaft mbH

**Projekttitel:**

Schaffung eines Kompetenzzentrums für den Einsatz von Elektronik in der Milchviehhaltung Brandenburgs zur Verbesserung des Tierwohles, der Herdengesundheit, der tierindividuellen Bestandsbetreuung und der Wirtschaftlichkeit

**Kurztitel:**

Tierwohl und Wirtschaftlichkeit mit Precision Dairy Farming (PDF)

2

**Projektaufgabe:**

Anwendungsoptimierung von Elektronik / Technik / Verfahrenssystemen in der Milchviehhaltung

**Was wurde im Projekt getan?**

Aus 10 Projektbetrieben + 6 Referenzbetrieben (=16) wurden  
13 Projektbetriebe und 4 Referenzbetriebe (=17)

**AM TIER**

- Blutstoffwechselanalysen
- Betriebszweigauswertungen
- 24-h-Analysen Arbeitswirtschaft
- Tiergerechtheitsindex
- Tierwägungen
- Tierverhaltensanalysen

**AM MENSCHEN**

- fast 30 externe Fachvorträge und Publikationen
- 12 interne Workshops
- über 250 interne Erfahrungsaustausche, Projektauswertungs-VA und wissenschaftliche Beratungen

3

## **Einzelanwendungsoptimierungen:**

### 1. Melk- und Fütterungs-Prozess-Technik

- Planung Kuhstallneubau mit Melkzentrum
- Planung AMS
- Zusammenlegung zweiter Melkstandorte
- Installation neuer Melksysteme
- Anschaffung neuer Futtermischwagen
- autom. Euterreinigungssystem Northern Dairy E.

### 2. Kälber- und Jungrinderaufzucht

- Umbau mehrerer Kälberställe und Änderung der Verfahrens- und Tränkesysteme
- Einführung rechnergesteuerter Kälbertränketechnik
- Einführung und Versuchsanwendung der vollautomatischen Hochtemperaturpasteure HT 250 / pasteurisierende Milchtaxis
- Einsatzoptimierung des SCR Heatime

4

## **Einzelanwendungsoptimierungen:**

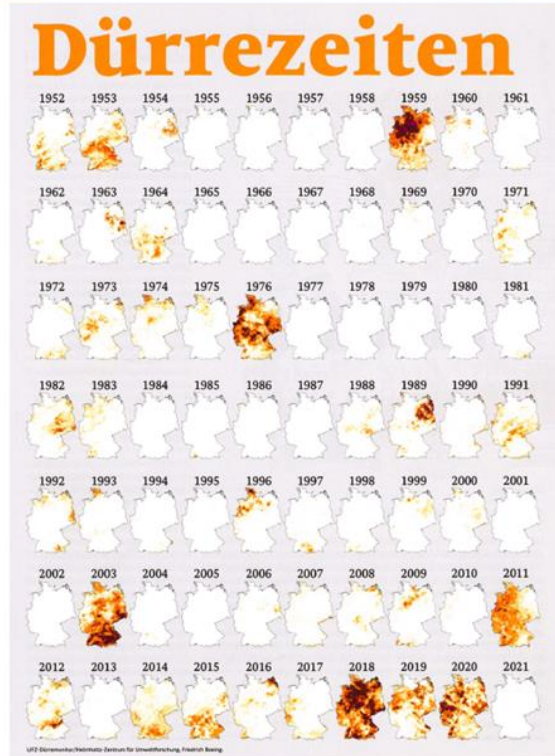
### 3. Fruchtbarkeits- und Tiergesundheitsmanagement/Veterinärökonomie

- Anwendung von Tierwohl-Controlling-Auswertungen
- Tierverhaltensanalysen
- rechnergestützte Festlegung der optimalen Rast- und Zwischentragzeiten
- Bewegungsaktivitätsmesser (Pedometer) i.V.m. Prä- und Ovsynchanwendungen
- Anwendung und Weiterentwicklung des elektronisch gesteuerten All-In-One-Colostrum-Feeders
- MobilScan-mobile RFD-Messung

### 4. Datenverarbeitung/Controlling/Prozessqualität

- Einführung diverser Herdenmanagementprogramme (Herdeplus, Kalbmanager u.a.)
- Anwendung elektronischer Digitalwagen
- Methanreduzierung durch Futterzusatzstoffe

5

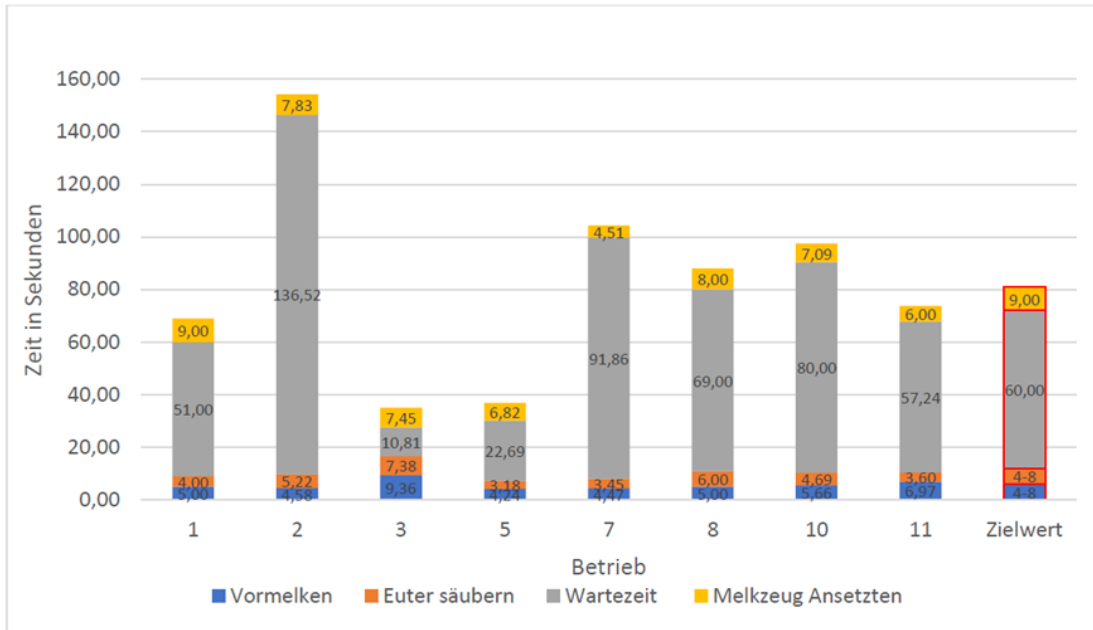


6

**Ausgewählte Projektergebnisse (etwa gleiche Milcherlöse i.H.v. 32,5 Ct/kg Milch):**

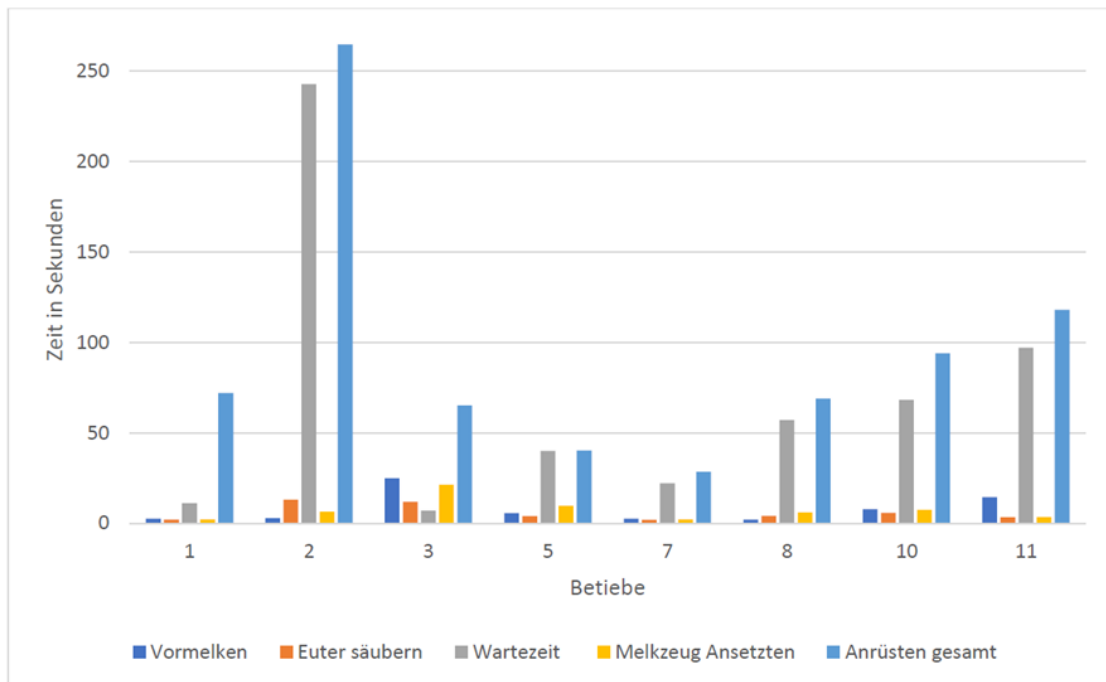
Parameter (höchste Verbesserung)	vor Projekt	nach Projekt (Änderg.)
• BZA-Ergebnis (12,38 Ct/kg M)	-2,24	1,40 (+3,64)
• Personalaufwand (3,29 Ct/kg M)	8,19	7,09 (-1,1)
• Direktkosten (DK) (4,0 Ct/kg M)	25,81	26,14 (+0,33)
• DK ohne Futterk. (1,0 Ct/kg)	8,98	8,18 (-0,8)
Jahresmarktleistung FECM/Kuh zu geringe Energie- u. Nährstoffversorgung	9.110	9.675 (+565)
31.-100. Tag	57	44 (-13)
101.-200. Tag	27	22 (-5)
Personalaufwand je Färsen h	33,0	26,6 (-16,4)

7

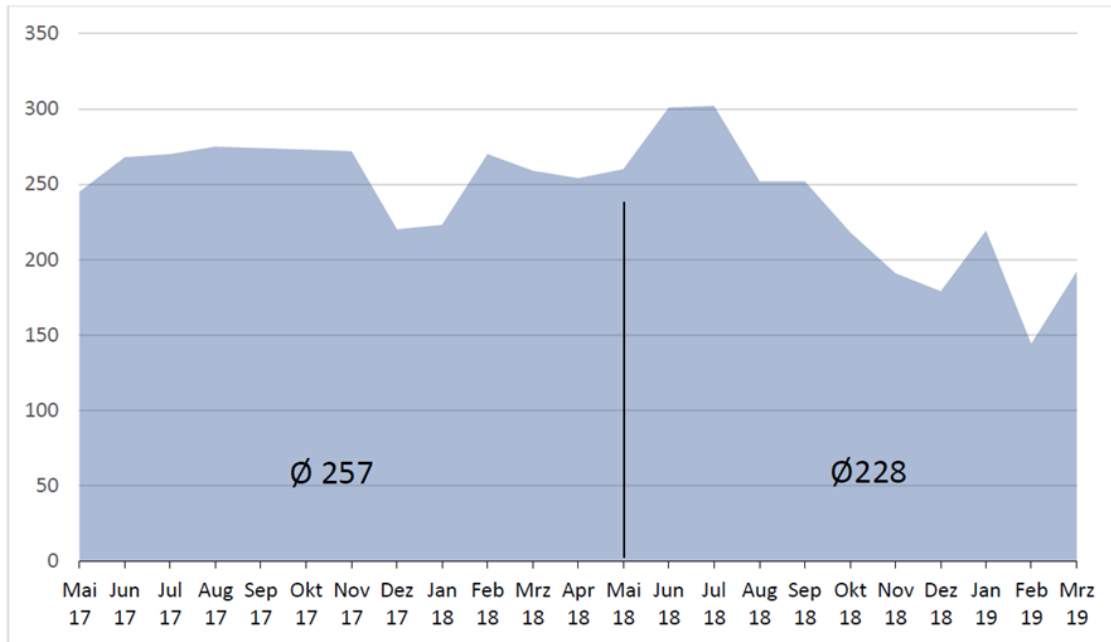


Dauer der Handgriffe beim Melken (Mittelwerte) in den Projektbetrieben

8



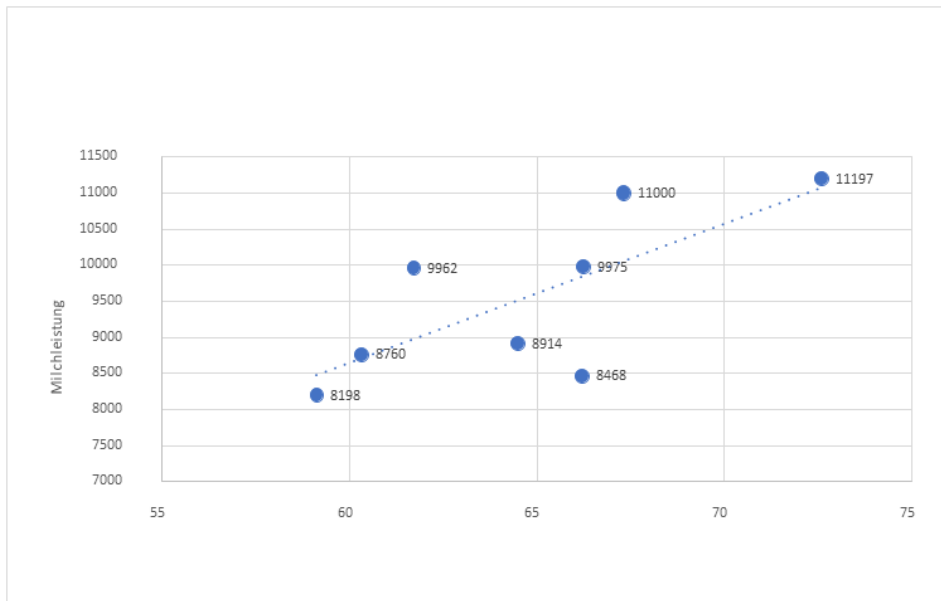
Zeitliche Schwankungsbreite der Handgriffe beim Melken in den Projektbetrieben



Zellzahlen in 1.000 im Herdendurchschnitt- Betrieb 7

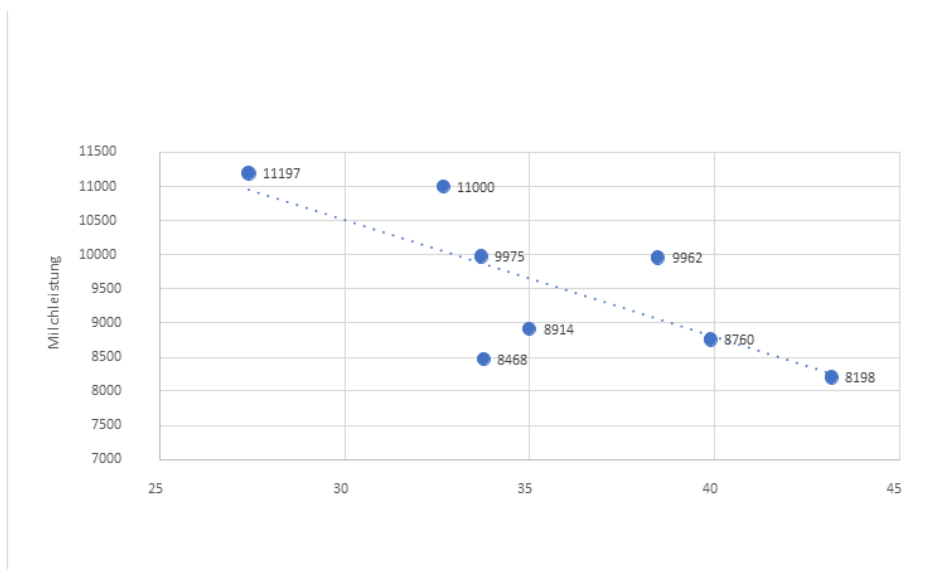
Zeitbedarf für die einzelnen Handgriffe beim Melken, Vergleich der Systeme- Betrieb 7

Handgriff	Benötigte Ø Zeit (in Sekunden)		Richtwert
	Altes System	Neues System	
Vormelken	4,47	entfällt	4-8
Auftrag Pflegemittel	2,50	entfällt	-
Euter reinigen	3,45	7,85	4-8
Wartezeit	91,86	87,5	60 - 120
Melkzeug Ansetzten	4,51	4,53	8-10
<b>Anrücken gesamt</b>	<b>106,80</b>	<b>102,60</b>	<b>60-120</b>



Lineare Regression der Verhaltenskategorien Liegen und Fressen

12



Lineare Regression der Verhaltenskategorien Melken und Sonstige in %

13

**Analyse der Ergebnisse der Trächtigkeitsuntersuchung im Versuchsbetrieb vor und nach dem Einsatz des SCR Heatime® HR Systems- Betrieb 9**

Zeitraum	bis 17.10.2017 (ohne Heatime)	ab 18.10.2017 (mit Heatime)
<b>Anzahl</b>	41	112
<b>TU +</b>	29	101
<b>TU -</b>	11	8
<b>TU ?</b>	1	3
<b>% TU +</b>	<b>70,73</b>	<b>90,18</b>

14

**Übersicht über die Fruchtbarkeitsauswertung im Versuchsbetrieb anhand des Merkmals Wiederbesamungsintervall zum 04.09.2017 und 30.09.2018 – Betrieb 9**

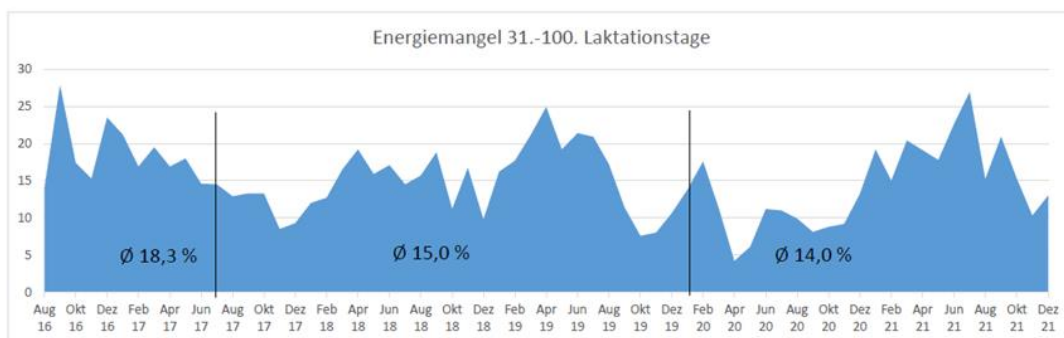
Wiederbesamungsintervall (d)		% Färsenbesamung im Intervall	
Von	Bis	04.09.2017 (ohne Heatime)	30.09.2018 (mit Heatime)
<b>&gt;= 18</b>	<b>&lt;= 24</b>	43,6	64,2
<b>&gt;= 36</b>	<b>&lt;= 48</b>	21,8	12,3

15

**Ergebnisse des Fruchtbarkeitsmanagements bei Kühen mit und ohne Aktivitätsmessung (System: DeLaval Aktivitätsmessung) innerhalb einer Milchviehherde mit 806 ausgewerteten Kühen- Betrieb 10**

Kühe	Anzahl	Zwischenkalbezeit	Besamungsindex	PreSynch-Behandlungsrate (%)	OvSynch-Behandlungsrate (%)
ohne Aktivitätsmesser	421	407	2,85	55,82%	73,44%
mit Aktivitätsmesser	143	399	2,97	49,65%	60,68%

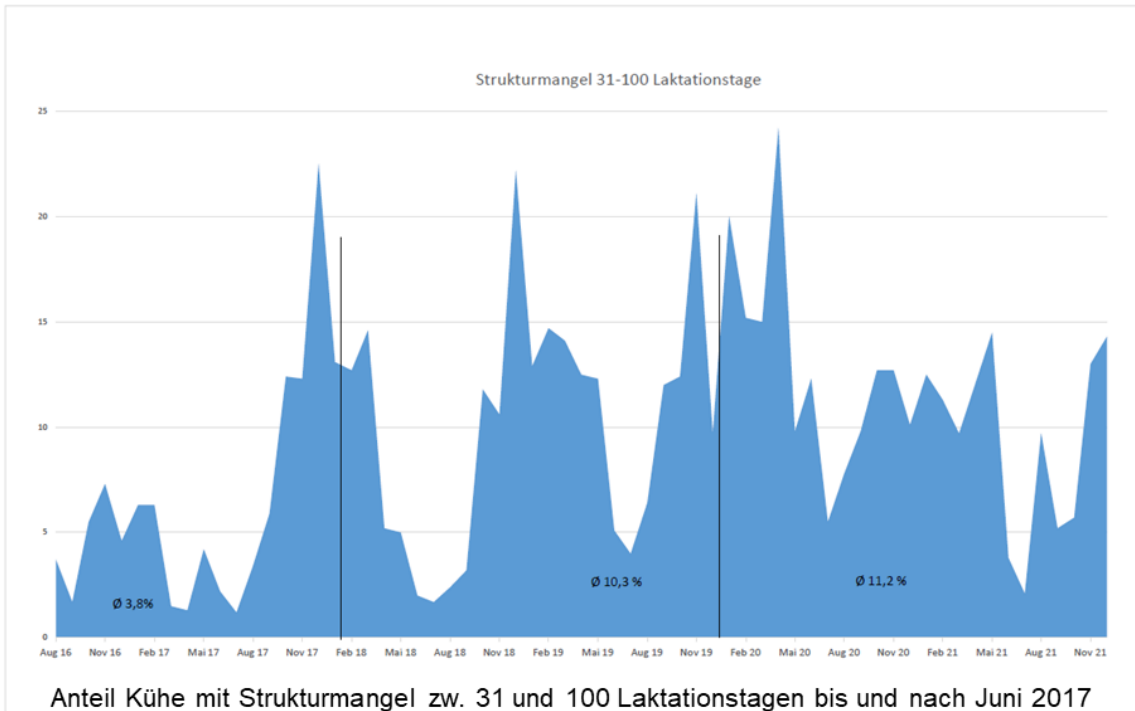
16



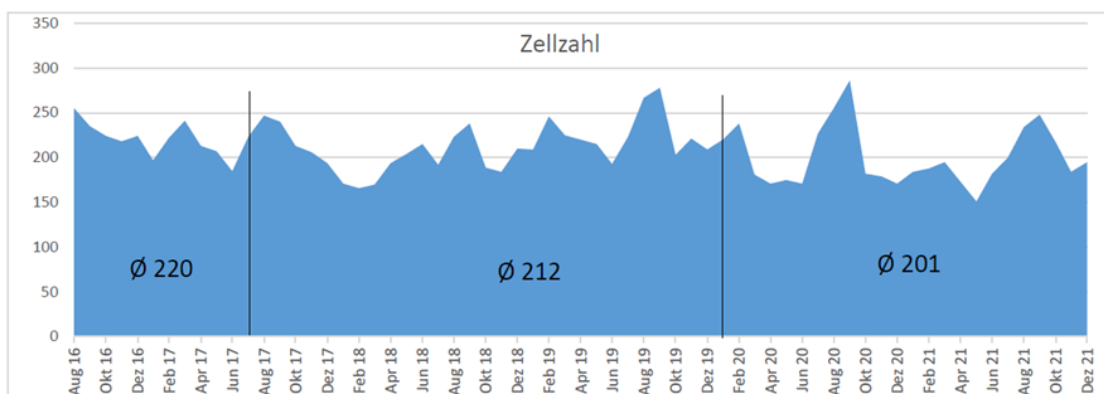
Anteil Kühe mit Energiemangel zw. 31 und 100 Laktationstagen bis und nach Juni 2017 (Futtermischwagen)

17

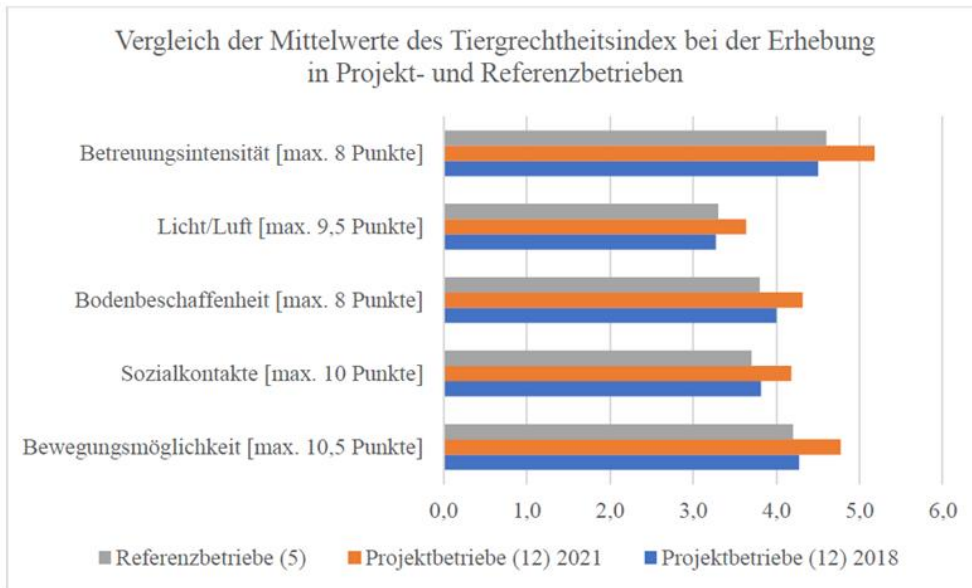




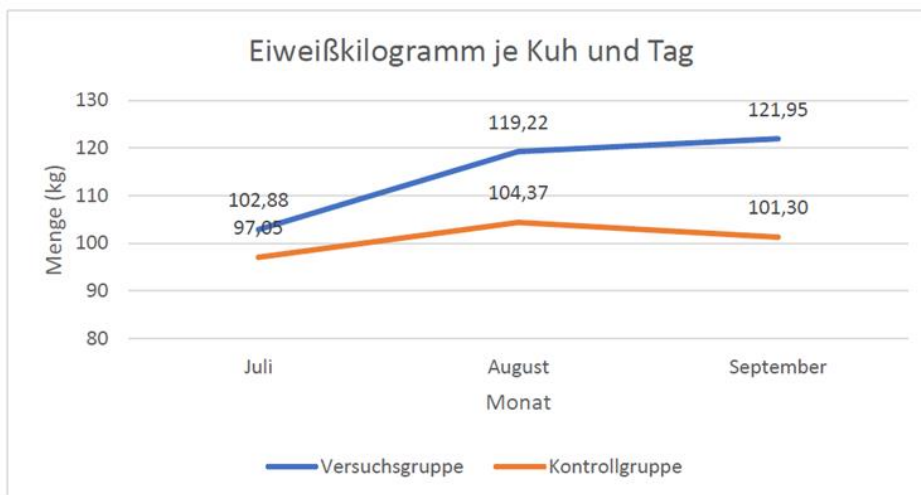
18



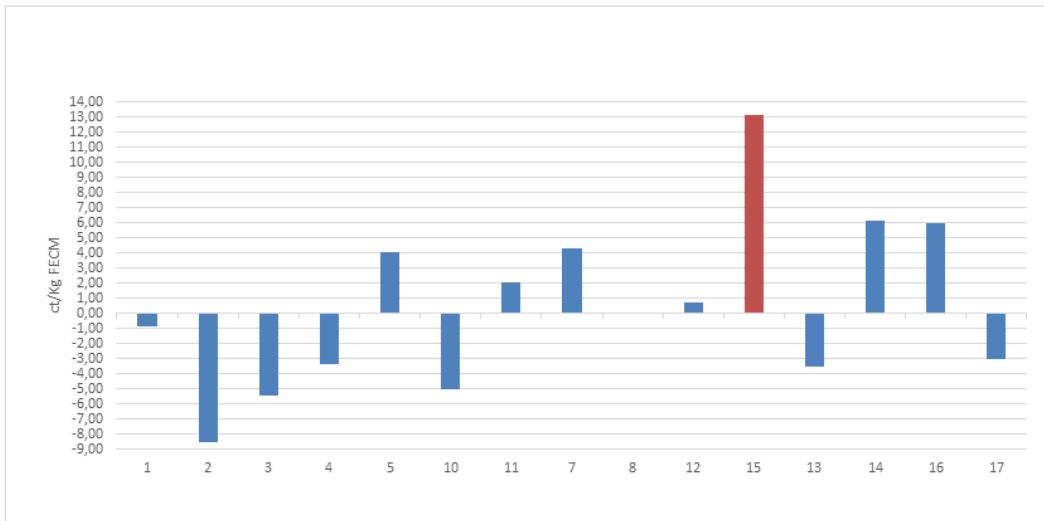
19



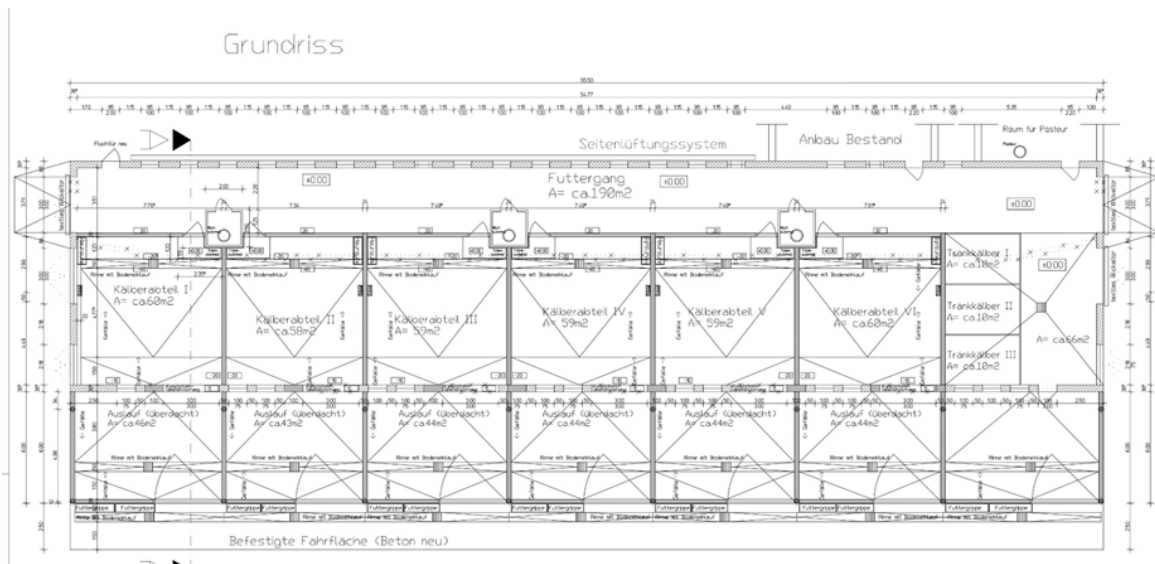
Mittelwerte aus der Erhebung des Tiergerechtheitsindex nach Einflussbereichen von den 12 Betrieben des Projektes Precision Dairy Farming und den fünf Referenzbetrieben



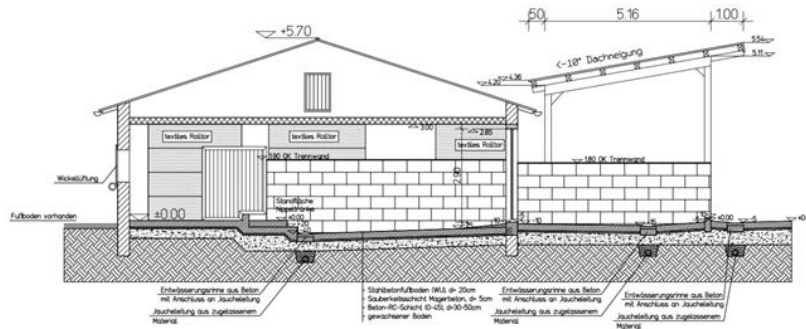
Durchschnittliche Eiweißkilogramm je Kuh und Tag bei der Versuchs- und Kontrollgruppe im Zeitraum Juli bis September



Darstellung des Betriebszweigergebnis der PbB und Ref Milchviehbetriebe für das WJ 2019/2020



### Querschnitt A-A



24

### Entwicklung der Aufzuchtergebnisse AG Züllsdorf

	vor Projekt (2018)	während der Projektversuche (2020)	Nach den Projektversuchen (2021)
Kälberverluste o. Totgeb.	18 %	8,3 %	3,3 %
Krankheitshäufigkeit	1,9	0,55	0,31
Absatzgewicht	88	93	106
Absatzgewichtsdifferenz 10 Wochen	49 kg	40 kg	38 kg
Ø LTZ, 10 Wochen	689 g/d	759 g/d	853 g/d
System	3-4 Wochen Iglus-Einzelh., Gruppenhaltung ab 4/5 Woche, ad lib-Tränke, viele Umstellungen	neues System: Gruppenhalt. ab Tag4-10, 70% past. Milch, rechnergest. Tränke	neues System Haltung in Kleingruppen ab Tag 3, Gruppenh. Ab Tag 7, 70% past. Milch, Forty-Fit-System
m <sup>2</sup> /Kalb	2-3	>5 (> 100)	>5 (> 100)
AK/Kalb/d	8 -12	2,4-3,6; 2.500 €/Kalbplatz; 140 Kalbplätze	

**Entwicklung der Betriebsergebnisse:**

	Projektbetrieb BEGINN	Projektbetrieb ENDE
FECM – Milchleistung	8.304	8.942
Melkdurchschnitt	27,8 (F 4,0/E 3,5)	29,7 (F 4,0/E 3,5)
TGI	26	28
BZA	-11,64	0,74
– Personalkosten	11,65	8,36
– Direktkosten	29,55	25,53
– Tierarzt/Medikamente	1,7	1,4
– Vollkosten	48,53	38,07

26

**Ergebnisse der Aufzucht bei früher und später Gruppenhaltung**

	Entwicklung in Gruppe 4. Tag	Entwicklung der Gruppe 10,5. Tag	Differenz
Geburtsgewicht (kg)	37,9	37,8	+ 0,1 kg
Absatzgewicht (kg)	96,3	91,7	+ 4,6 kg
Ø LTZ (g/d)	822	759	+ 63 g
Erkrankungsrate (%)	58	50	+ 8 %
Sterberate (%)	5,3	8,3	- 3 %

27

## Anwendungsoptimierung des All In One- Colostrum Feeder®



## Problemstellung

- Kälber werden nahezu ohne Antikörper geboren, das eigene Immunsystem baut sich erst über mehrere Wochen langsam auf
- Passive Immunisierung durch Kolostrum notwendig
- Die Durchlässigkeit des Darms für die großen Immunglobuline sinkt innerhalb der ersten 24 Lebensstunden vollständig ab
- Erste Kolostrumtränke sollte innerhalb der ersten zwei Lebensstunden erfolgen
- In der Praxis ist aus Managementgründen ein sofortiges Melken der Kuh häufig nicht möglich
- Gefrorenes Kolostrum aufzutauen dauert bei der herkömmlichen Wasserbadmethode mindestens eine Stunde
- Erste Kolostrumgabe erfolgt viel zu spät für eine ausreichende passive Immunisierung des Kalbes

33

## Funktionsweise des All In One- Colostrum Feeder®

- Kühlen, Einfrieren, Erwärmen und Tränken mit einem 3,6l Behälter durch Austauschen der Deckel
- Das Erwärmen erfolgt durch einen Deckel mit Spiralrohr, durch das Warmwasser mit einer Temperatur von 60-65°C fließt
- Das Wasser fließt anschließend in einen Außenbehälter und erwärmt das Kolostrum
- Erwärmen erfolgt sowohl von innen als auch außen
- Das Gerät schaltet sich automatisch bei Erreichen der eingestellten Temperatur ab und hält die Temperatur, indem es sich bei sinkender Temperatur wieder einschaltet
- Erwärmen von gekühltem Kolostrum (+4°C) auf Tränke Temperatur (38°C) innerhalb von drei Minuten
- Auftauen von gefrorenem Kolostrum in 20 Minuten

34

### Funktionsweise des All In One- Colostrum Feeder®



35

### Ergebnisse - technischer Fortschritt

- Steuereinheit mit elektronische Anzeige: der Temperaturfortschritt kann beobachtet werden
- Wasserersparnis durch einen Durchflussregler von 5-8 l pro Minute auf 1,5-2 l pro Minute
- Temperaturfühler, der mit eingefroren werden kann
- Kein Boiler mehr notwendig, Tischgerät mit Durchlauferhitzer und Umwälzpumpe um die Eingangstemperatur des Wassers konstant zu halten

36



**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**

**„Precision Dairy Farming“**

**– 30.06.2022 –**

Das Projekt wurde gefördert mit Mitteln des ELER und Mitteln des Landes Brandenburg.



### Auswertung MLP

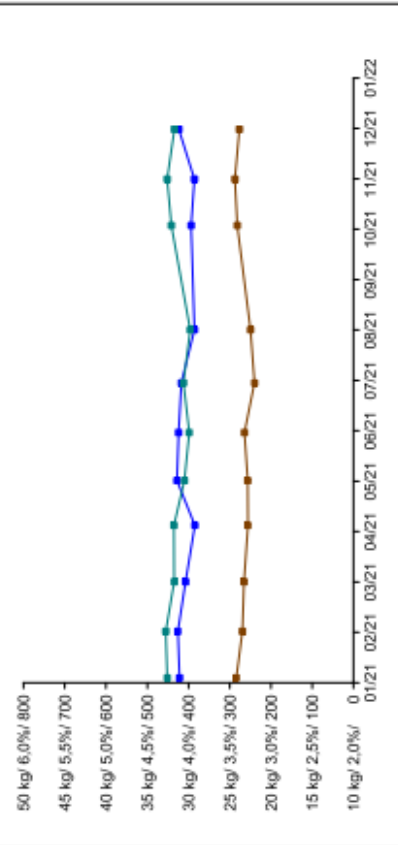
07.01.22

<b>Datum:</b> 01.12.21	<b>Geprüft:</b> 850	<b>Gemolk.:</b> 678
<b>Mkg</b>	<b>Fkg</b>	<b>Ekg</b>
21.134,8	881,83	715,29
<b>MT</b>	<b>Zellzahl</b>	
171	180	
<b>Stalldurchschnitt</b>	<b>Mkg</b>	<b>Fett%</b>
	24,9	4,17
<b>Melkdurchschnitt</b>	<b>Mkg</b>	<b>Eiweiss</b>
	31,2	4,17

Zellzahlen		
Zellzahlen	Anzahl	Prozent
<= 100	400	59,0
101-200	147	21,7
201-400	70	10,3
> 400	61	9,0
> 700	31	4,6
>= 1000	22	3,2

### Melkdurchschnitt

Mkg	F%	E%	Vorjahr
32,6	3,22	3,24	3894
37,8	2,92	3,31	2922
27,7	4,26	3,65	2776
32,4	4,38	3,23	2543
38,4	3,51	3,14	2415
33,7	4,77	4,07	2165
40,6	4,34	3,27	2128



VIT PC-Software GmbH

Herde

Seite: 1

[ 1 : 22 von 163 Werten ]

Zellzahlauswertung MLP vom 01.12.21

07.01.22

Tiere in der MLP : 850  
 Tiere gemolken : 678  
 Tiere mit ZZ-Ergebnis : 678

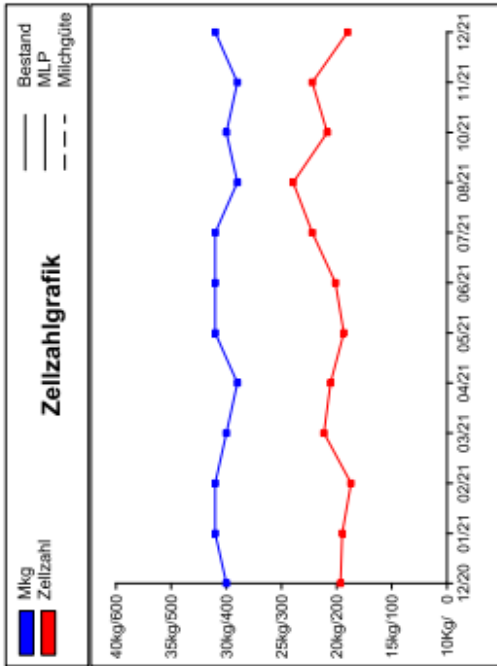
Zellzahlklassen nach Monaten													
Klasse	12/20	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
< 101	387	396	409	382	384	389	371	393	352	390	367	400	
< 201	142	148	143	144	156	137	130	141	161	136	148	147	
< 401	77	69	76	79	76	85	93	103	88	76	92	70	
< 701	19	34	22	32	40	36	39	31	32	39	29	30	
< 1.000	8	13	14	10	10	13	14	7	16	11	14	9	
<= 9.999	24	23	12	31	26	21	24	36	40	24	26	22	
Gesamt	657	683	676	678	692	681	671	711	689	676	676	678	

Mittelwerte Zellzahlen

MLP	193	190	174	223	211	187	202	244	279	217	244	180
Milchguüte	193	190	174	223	211	187	202	244	279	217	244	180
Bestand arithm. geom.	91	91	85	98	96	94	102	104	115	93	101	90

Mittelwerte Mkg

MLP	29,7	31,1	31,3	30,4	29,2	31,4	31,2	30,9	29,3	29,7	29,3	31,2
Milchguüte	29,7	31,1	31,3	30,4	29,2	31,4	31,2	30,9	29,3	29,7	29,3	31,2
Bestand	29,7	31,1	31,3	30,4	29,2	31,4	31,2	30,9	29,3	29,7	29,3	31,2



Zellzahlen nach Laktationsabschnitten					
Klasse	1.-30. Tag	31.-150. Tag	151.-270. Tag	> 270. Tag	Summe
< 101	29	159	160	52	400
< 201	9	39	72	27	147
< 401	11	21	20	18	70
< 701	2	13	10	5	30
< 1.000	0	2	5	2	9
<=9.999	5	10	5	2	22
Summe	56	244	272	106	678

Zellzahlen nach Milchmenge					
Klasse	> 25 kg	>15 - 25 kg	8 - 15 kg	< 8 kg	Summe
< 101	323	77	0	0	400
< 201	96	51	0	0	147
< 401	44	23	3	0	70
< 701	22	7	1	0	30
< 1.000	6	3	0	0	9
<=9.999	15	5	2	0	22
Summe	506	166	6	0	678

## Auswertungen Besamung und Fruchtbarkeit (Stand vom 01.01.22)

07.01.22

Noch nicht besamte Kühe		
a) Kühe gesamt 818		
nicht besamt 184		
Anteil in % 23,7		
b) besamungswürdig 104		
von	bis	Anzahl / % zu a) / % zu b)
<	42	90 / 46,4 / 11,0
>=	42	41 / 39,4 / 5,0
>=	61	37 / 35,6 / 4,5
>=	86	19 / 18,3 / 2,3
>=	121	4 / 3,8 / 0,5
>	140	3 / 2,9 / 0,4

Rastzeiten und Anzahl der Besamungen										
Kühe gesamt 818										
Kühe besamt 624										
Anteil in % 76,3										
RZ / Durchschnitt 85										
von	bis	Anzahl	in %	1	2	3	4	5	6	> 6
<	42									
>=	42	51	8,2	25	11	8	2	2	1	2
>=	61	339	54,3	162	88	40	28	8	10	3
>=	86	120	18,2	73	56	29	14	6	3	1
>=	121	140	25,4	13	8	2				
=	140	1	0,2							

Zwischenbesamungszeiten										
bes. Tiere Port. Wdhig.-Port. Anz.Port./je Tier										
Kühe 624 1318 684 2,1										
Färsen 238 324 86 1,4										
Gesamt 862 1642 780 1,9										
von	bis	Anzahl	in %	Anzahl	in %	Färsen	in %	Anzahl	in %	Gesamt
<	3	25	3,6	5	5,8	30	3,8			
>=	3	18	2,6	1	1,2	19	2,4			
>=	11	25	3,6			25	3,2			
>=	18	24	2,5	36,7	41	47,7	298	37,9		
>=	25	35	11,4	16,4	8	9,3	122	15,6		
>=	36	48	9,9	14,3	15	17,4	114	14,6		
>=	49	90	11,9	17,1	13	15,1	132	16,9		
>	90	39	5,6	3	3,5	42	5,4			

Zwischenkalbezeiten		
Kühe mit ZKZ 490		
ZKZ / Durchschnitt 397		
von	bis	Anzahl / in %
<=	350	111 / 22,7
>=	351	92 / 18,8
>=	371	79 / 16,1
>=	391	56 / 11,4
>=	411	40 / 8,2
>=	430	74 / 15,1
>	500	38 / 7,8

Güsterzeiten										
Anzahl der tragenden Kühe 480										
GZ / Durchschnitt 127										
von	bis	Anzahl	in %	1	2	3	4	5	6	> 6
<	41									
>=	41	140	29,2	139	1					
>=	81	69	14,4	37	31	1				
>=	101	69	14,4	22	40	7				
>=	121	140	56	11,7	11	30	12	3		
>=	141	160	32	6,7	9	8	10	3	2	
>	160		114	23,8	4	22	35	23	11	13

Trächtigkeit										
Anzahl gesamt 818										
besamte Tiere 624										
Tiere mit TU + 480										
... Anteil in % 58,7										
auswertbare	EB	Anzahl	in %	Anzahl	in %	Färsen	in %	Anzahl	in %	Gesamt
TREB		222	39,4	139	68,1	361	47,0			
NR90		192	34,0	119	58,3	311	40,5			
GESTR		480	58,7	181	73,3	661	82,1			
PA		1026	2,1	233	1,3	1259	1,9			
ZU-Tiere		23		5		28				

**Hinweis: Zuchtuntaugliche Tiere in Auswertung nicht enthalten.**

VIT PC-Software GmbH

Herde

Seite: 1

## Analyse Ernährungszustand Fett/Eiweiß MLP vom 01.12.21

07.01.22

MLP-Statistik	
Tiere in der MLP	: 850
Tiere gemolken	: 678
Trockenstehler	: 163
Kolostralmilch	: 9

Klassen	Monat		Vormonat		Mittelwerte Monat					
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Mkg	Fett %	Eiw. %	Hamst. Zellzahl		
Verdacht auf										
ohne Reserven gekalbt oder erkrankt										
extremer Abbau der Körperreserven	1	1,8	2	3,4	7	28,0	5,72	4,13	203	1281
Ketose/Leberversfettung										
Strukturmangel	10	7,1	16	11,1	68	37,2	3,92	3,31	161	78
zu geringe Energie- und Nährstoffver	49	34,8	32	22,2	62	41,6	3,34	3,03	163	216
Energiemangel	17	12,1	13	9,0	50	37,2	4,34	3,10	174	98
zu geringe Laktosewerte	16	11,3	32	22,2	74	36,4	4,24	3,36	169	672
überhöhten Körperfettansatz	13	5,7	21	9,1	158	27,9	4,98	3,92	188	397
Strukturmangel	35	15,4	22	9,6	153	34,5	3,96	3,41	174	196
zu geringe Energie- und Nährstoffver	32	14,0	25	10,9	147	37,2	3,35	3,11	166	180
Energiemangel	9	3,9	4	1,7	134	34,1	4,18	3,12	187	129
zu geringe Laktosewerte	23	10,1	41	17,8	153	32,6	3,94	3,47	180	476
energetische Überfütterung	21	8,3	24	9,8	354	20,8	5,28	4,08	161	152
Strukturmangel	23	9,1	11	4,5	266	28,6	3,97	3,54	171	140
gestörte Futtermittelverwertung	6	2,4	7	2,9	232	34,2	3,59	3,09	158	149
Energiemangel	10	4,0	7	2,9	238	27,7	4,28	3,12	170	70

	1. - 30. Tag	31. - 100. Tag	101. - 200. Tag	201. - Ende der Lakt.
			überhöhter Körperfettansatz 13 ( 5,7%)	energetische Überfütterung 21 ( 8,3%)
		Strukturmangel	Strukturmangel	Strukturmangel
		10 ( 7,1%)	35 (15,4%)	23 ( 9,1%)
ohne Reserven gekalbt oder erkrankt	0 ( 0,0%)	zu geringe Energie- u. Nährstoffversorgung	zu geringe Energie- u. Nährstoffversorgung	gestörte Futteraufnahme
extremer Abbau der Körperreserven	1 ( 1,8%)	49 (34,8%)	32 (14,0%)	6 ( 2,4%)
		Energiemangel	Energiemangel	Energiemangel
		17 (12,1%)	9 ( 3,9%)	10 ( 4,0%)
Ketose/Leberversfettung	0 ( 0,0%)	zu geringe Laktosewerte	zu geringe Laktosewerte	
		16 (11,3%)	23 (10,1%)	

Analyse Ernährungszustand Fett/Eiweiß MLP vom 01.12.21

07.01.22

MLP-Statistik	
Tiere in der MLP	: 850
Tiere gemolken	: 678
Trockensteher	: 163
Kolostralmilch	: 9

Klassen	Verdacht auf		Monat		Vormonat		Mittelwerte Monat					
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	MT	Mkg	Fett %	Eiw. %	Hamst.	Zellzahl
ohne Reserven gekalbt oder erkrankt							7	28.0	5.72	4.13	203	1281
extremer Abbau der Körperrreserven	1	1.8			2	3.4						
Ketose/Leberververfettung					2	3.4						
Strukturmangel	10	7.1	16	11.1			68	37.2	3.92	3.31	161	78
zu geringe Energie- und Nährstoffver	49	34.8	32	22.2			62	41.6	3.34	3.03	163	216
Energiemangel	17	12.1	13	9.0			50	37.2	4.34	3.10	174	98
zu geringe Laktosewerte	16	11.3	32	22.2			74	36.4	4.24	3.36	169	672
überhöhten Körperfettansatz	13	5.7	21	9.1			158	27.9	4.98	3.92	188	397
Strukturmangel	35	15.4	22	9.6			153	34.5	3.96	3.41	174	196
zu geringe Energie- und Nährstoffver	32	14.0	25	10.9			147	37.2	3.35	3.11	166	180
Energiemangel	9	3.9	4	1.7			134	34.1	4.18	3.12	187	129
zu geringe Laktosewerte	23	10.1	41	17.8			153	32.6	3.94	3.47	180	476
energetische Überfütterung	21	8.3	24	9.8			354	20.8	5.28	4.08	161	152
Strukturmangel	23	9.1	11	4.5			266	28.6	3.97	3.54	171	140
gestörte Futtermittelverwertung	6	2.4	7	2.9			232	34.2	3.59	3.09	158	149
Energiemangel	10	4.0	7	2.9			238	27.7	4.28	3.12	170	70

	1. - 30. Tag	31. - 100. Tag	101. - 200. Tag	201. - Ende der Lakt.
ohne Reserven gekalbt oder erkrankt			<b>überhöhter Körperfettansatz</b> MT Mkg F% E% ZZ Hst 158  27.9  4.98  3.92  397  168	<b>energetische Überfütterung</b> MT Mkg F% E% ZZ Hst 354  20.8  5.28  4.08  152  161
extremer Abbau der Körperrreserven		<b>Strukturmangel</b> MT Mkg F% E% ZZ Hst 68  37.2  3.92  3.31  78  161	<b>Strukturmangel</b> MT Mkg F% E% ZZ Hst 153  34.5  3.96  3.41  166  174	<b>Strukturmangel</b> MT Mkg F% E% ZZ Hst 268  28.6  3.97  3.54  140  171
Ketose/Leberververfettung		<b>zu geringe Energie- u. Nährstoffversorgung</b> MT Mkg F% E% ZZ Hst 62  41.6  3.34  3.03  216  163	<b>zu geringe Energie- u. Nährstoffversorgung</b> MT Mkg F% E% ZZ Hst 147  37.2  3.35  3.11  180  168	<b>gestörte Futtermittelverwertung</b> MT Mkg F% E% ZZ Hst 232  34.2  3.59  3.09  149  158
		<b>Energiemangel</b> MT Mkg F% E% ZZ Hst 50  37.2  4.34  3.10  98  174	<b>Energiemangel</b> MT Mkg F% E% ZZ Hst 134  34.1  4.18  3.12  187  129	<b>Energiemangel</b> MT Mkg F% E% ZZ Hst 238  27.7  4.28  3.12  170  170
		<b>zu geringe Laktosewerte</b> MT Mkg F% E% ZZ Hst 74  36.4  4.24  3.36  672  169	<b>Laktosewerte</b> MT Mkg F% E% ZZ Hst 153  32.6  3.94  3.47  476  180	

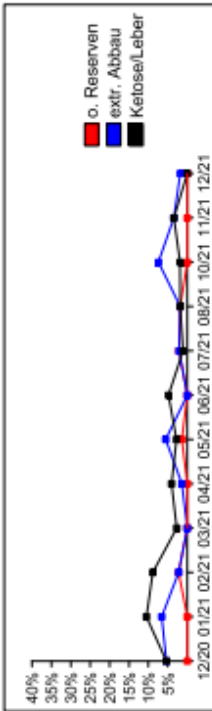
## Entwicklung des Ernährungszustandes

07.01.22



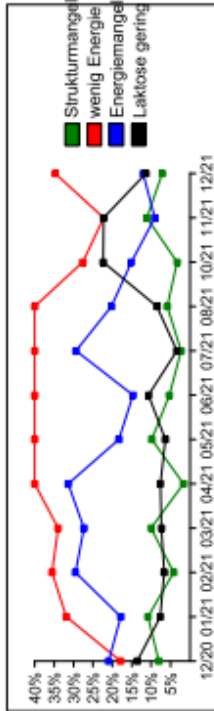
**1. bis 30. Laktationstag**

	12/20	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	10/21	11/21	12/21
ohne Reserven gleichzeitiger extremer Abbau der Körperreserven			1			1		2	1			
Ketose/Leberverfärbung	3	5	1	1	4	2	3	1	1	1	1	2



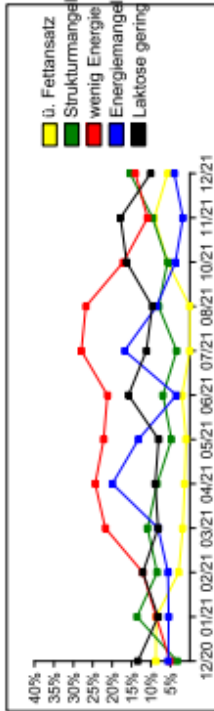
**31. bis 100. Laktationstag**

	12/20	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	10/21	11/21	12/21
Strukturmangel	13	17	7	15	2	14	8	4	11	5	16	10
zu geringe Energie- und Nährstoffe	29	50	59	51	49	69	70	91	93	42	32	49
Energienmangel	34	28	49	41	37	26	22	52	38	23	13	17
Zu geringe Laktosewerte	22	12	11	11	9	9	16	6	16	34	32	16



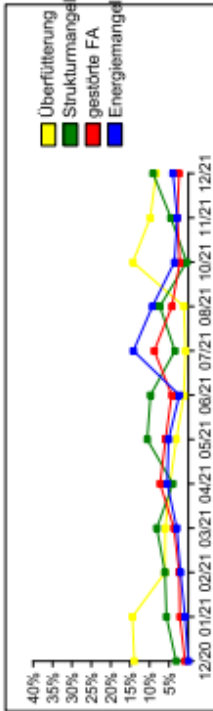
**101. bis 200. Laktationstag**

	12/20	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	10/21	11/21	12/21
überhöhten Körperfettsatz	19	19	6	4	3	2	4	6	15	14	21	13
Strukturmangel	7	30	18	24	19	10	14	6	15	14	22	35
zu geringe Energie- und Nährstoffe	11	19	26	48	55	47	43	50	50	42	25	32
Energienmangel	12	12	12	18	45	28	7	30	16	9	4	9
Zu geringe Laktosewerte	29	18	26	18	20	17	32	20	18	40	41	23



**über 200. Laktationstag**

	12/20	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	10/21	11/21	12/21
energetische Überfütterung	31	33	15	16	13	8	3	2	3	32	24	21
Strukturmangel	7	13	15	22	11	27	25	9	19	1	11	23
gestörte Futtermittelaufnahme	2	5	6	10	20	15	11	23	11	5	7	6
Energienmangel	2	5	8	15	13	6	37	24	8	7	10	10



Harnstoffauswertung MLP vom 01.12.21

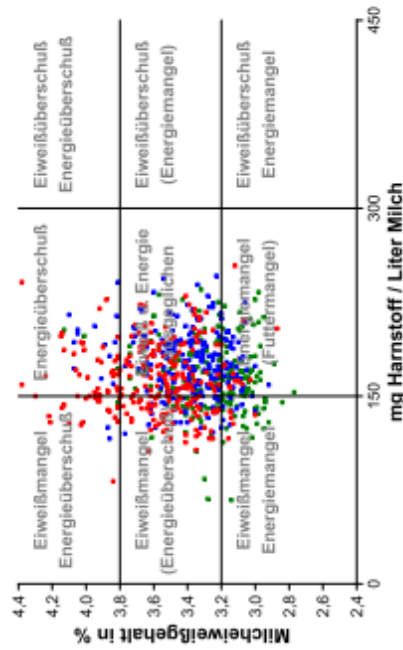
07.01.22

MLP-Statistik	
Tiere in der MLP	: 850
Tiere gemolken - davon mit Harnstoff	: 678
Trockensteher Kolostralmilch	: 163 : 9

Auswertung Ernährungszustand				
Gruppe	Verdacht auf	Anzahl Tiere	Tiere in %	Vormonat in %
1	Eiweiß- und Energiemangel	37	5,5	2,8
2	Energiemangel (Futtermangel)	93	13,7	10,8
3	Eiweißüberschuß und Energiemangel			0,1
4	Eiweißmangel (leichter Energiemangel)	120	17,7	9,3
5	Eiweiß- und Energie ausgeglichen	351	51,8	63,5
6	Eiweißüberschuß (leichter Energiemangel)	21	3,1	1,9
7	Eiweißmangel und Energiemangel	56	8,3	11,5
8	Energiemangel			
9	Eiweiß- und Energieüberschuß			
Gesamt		678	100,0	100,0

Mittelwerte					
MT	Mkg	Fett %	Eiw. %	Harnst.	
147	35,0	3,48	3,07	134	
132	36,9	3,68	3,08	178	
175	31,2	4,19	3,41	134	
160	30,9	4,25	3,41	181	
316	24,1	5,26	3,93	134	
252	23,6	5,06	3,96	180	
171	31,2	4,17	3,38	168	

Harnstoffbericht



Verteilung der Tiere auf Versorgungsgruppen									
Laktationsstadium	Versorgungsgruppe								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5. bis 100. Tag	16	37		38	102		1	3	
101. bis 200. Tag	8	33		28	144		2	13	
über 200. Tag	13	23		54	105		18	40	
Gesamt	37	93		120	351		21	56	

Auswertung nach dem Laktationsstadium										
Laktationsstadium	Proben			Mittelwerte von						
	Anzahl	in %	Mkg	Fett %	Eiw. %	Harnstoff	Zeitzahl			
5. bis 100. Tag	197	29,1	36,0	3,96	3,24	166	201			
101. bis 200. Tag	228	33,6	33,9	3,98	3,38	176	187			
über 200. Tag	253	37,3	25,0	4,64	3,56	163	148			
Gesamt	678	100,0	31,2	4,17	3,38	168	180			

Auswertung nach der Milchmenge							
Milchmenge	Proben			Mittelwerte von			
	Anzahl	in %	Melktage	Fett %	Eiw. %	Harnstoff	Zeitzahl
< 15 kg	6	0,9	294	4,69	3,94	165	681
15 - 25 kg	166	24,5	262	5,05	3,63	162	184
> 25 kg	506	74,6	139	4,00	3,33	170	177
Gesamt	678	100,0	171	4,17	3,38	168	180



*Partner im ländlichen Raum*

**AHB -  
Agrarservice-, Handels- und  
Beratungsgesellschaft mbH**



◆ Beratung ◆ Betreuung ◆ Büroservice ◆ Handel ◆ Dienstleistungen ◆

Geschäftsstelle

[www.ahb-agrarberatung.de](http://www.ahb-agrarberatung.de)

Tel.: 03328/319250

Fax: 03328/319255

**AHB**

## **BLUTSTOFFWECHSELANALYSE**

**– 08.01.2018 –**

## **BETRIEB 2**

## Blutstoffwechselanalyse (klinisch-chemische Parameter)

Betrieb: 2

### Datenmaterial:

Probennahme:	am 08.01.2018
Probennehmer:	N. Tall, V. Paul
Stichprobe:	25 Kühe; entspricht 3,8 % der Herde
Stichprobenverteilung:	
	Gruppe 1 (TS): 5 Tiere
	Gruppe 2 (40 – 100 d): 5 Tiere
	Gruppe 3 (120 – 180 d): 5 Tiere
	Gruppe 4 (220 – 280 d): 5 Tiere
	Gruppe 5 (> 305 d): 5 Tiere

### Herdenstatus (nach ZMS zum 02.01.2018):

Tierzahl: 566 laktierende, 655 geprüft

Leistung:

Milchmenge [kg/Tier u. J]:	ca. 8.760
Melk- Ø [kg/Tier u. d]:	29,3
Stall- Ø [kg/Tier u. d]:	25,3
Fett [%]:	4,00
Eiweiß [%]:	3,51
Zellzahl [Z/ml]:	313

Fruchtbarkeit:

Rastzeit [d]:	83
Zwischentragezeit [d]:	122
Zwischenkalbezeit [d]:	389
Besamungsindex:	2,0

## **Ergebnisse der Blutstoffwechseluntersuchung**

### **(Parameterwerte s. Anlage 1)**

Die vorliegende Blutstoffwechseluntersuchung zielt auf das frühzeitige Erkennen fütterungsbedingter Stoffwechselstörungen ab, die zu Fruchtbarkeitsproblemen führen können. Diese Stoffwechselstörungen manifestieren sich in Normabweichungen bestimmter chemischer-klinischer Blutparameter, welche entsprechende Rückschlüsse zulassen. In der Literatur werden fütterungsbedingte Stoffwechselstörungen als Ursachen für Fruchtbarkeitsprobleme mit einem Anteil von 40 % ausgewiesen.

Im Rahmen der Blutstoffwechselanalyse wurden folgende Parameter untersucht:

- Aspartat Aminotransferase (AST)
- $\gamma$ -Glutamyl-Transferase (GGT)
- Glutamat-Dehydrogenase (GLDH)
- Bilirubin gesamt
- Cholesterin
- beta-Hydroxybuttersäure
- freie Fettsäuren
- Kalium
- Magnesium
- Phosphat
- Eisen
- Kupfer
- Mangan
- Selen
- Zink

### **AST**

Die Aspartat Aminotransferase (AST) stellt ein im tierischen Organismus allgemein vorkommendes Enzym dar, welches sich im Zellplasma und den Mitochondrien befindet. Sie reagiert besonders empfindlich auf Leberzellschädigungen und kann daher als Indikator für akute Leberschäden genutzt werden. Hohe AST-Werte weisen auf eine starke Leberbelastung mit einhergehender Leberverfettung hin. Den Schwerpunkt bildet vor allem die energetische Über- bzw. Unterversorgung der Kühe, so auch infolge von Ketosen (plötzlicher Körperfettabbau nach Kalbung aufgrund

von Energiedefizit). Diese Leberbelastungen können in Form akuter Leberentzündungen auftreten.

Weiterhin können erhöhte AST-Werte neben Leberzellschäden auch ein Hinweis auf Muskelzellschäden und damit auf Fruchtbarkeitsstörungen sein, vor allem in Form von Genital- und Gebärschleimhautentzündungen.

- Gesamtabweichung vom Normwert: 68 % der untersuchten Tiere
  - Erhöhte Werte: 68 % der untersuchten Tiere
  - Niedrige Werte: 00 % der untersuchten Tiere

Auffällig ist eine Häufung der erhöhten Werte in allen Gruppen.

#### Anmerkung vom Labor:

*Gruppe 3 (120 – 180 d), 4 (220 – 280 d) und 5 (>305 d): AST-Anstiege können aus Probenalterung, Muskel- oder Leberzellschädigung resultieren, können auch entzündliche Reaktionen anzeigen*

#### **GLDH**

Die Glutamat-Dehydrogenase (GLDH) als Enzym in den Mitochondrien ist in den Leberzellen lokalisiert. Sie wirkt vor allem in der Ammoniaksynthese katalytisch und ist damit im engen Zusammenhang mit der Pansensynchronität in der Futterration (z.B. Eiweißüberschuss in Verbindung mit Energiemangel) zu sehen. In der Literatur wird eine negative Beziehung zur Energiebilanz und zur Milchleistung beschrieben, d.h. eine steigende GLDH-Aktivität ist mit einer negativen Energiebilanz und damit mit geringerer Milchleistung verbunden. Es finden sich ebenso eine starke Korrelation zwischen der GLDH-Aktivität im Blutplasma und der Fruchtbarkeit, insbesondere zum Besamungserfolg. GLDH verweist auf chronische und deutliche Leberschäden infolge länger anhaltender Fehler im Fütterungsmanagement.

- Gesamtabweichung vom Normwert: 72 % der untersuchten Tiere
  - Erhöhte Werte: 72 % der untersuchten Tiere
  - Niedrige Werte: 00 % der untersuchten Tiere

Im Schnitt sind bei 72 % der untersuchten Tiere die GLDH-Werte erhöht. Auffällig ist eine Häufung der erhöhten Werte in allen Gruppen. Daraus kann auf eine ketotische Belastung und Leberschädigung über einen großen Teil der Laktation geschlossen werden.

Anmerkung vom Labor:

Gruppe 1 (TS): Anzeichen von Leberzellschäden bei der Mehrzahl der Tiere

Gruppe 2 (40 – 100 d): verbreitet Anzeichen von Leberzellschädigung

Gruppe 3 (120 – 180 d), 4 (220 – 280 d) und 5 (>305 d): Anzeichen von vereinzelt massiver Leberzellschädigung (Konzentratüberschuss mit Mangel an strukturwirksamer Rohfaser? Endotoxinfreisetzung? „leaky gut“?)

**gamma-GT**

Die Y-Glutamyl-Transferase (GGT) ist ein allgemein vorkommendes, an Zellmembranen gebundenes Enzym. Demzufolge führen bereits leichte Schädigungen der Zellwände zu einer Erhöhung der GGT-Aktivität. Die GGT-Aktivität wird als äußerst empfindlicher Indikator für akute und chronische Leberschäden beschrieben. Weiterhin ist die GGT-Aktivität bei Gallenabflussstörungen erhöht. Auch sekundäre Lebererkrankungen (Endometritis, Intoxikationen, Infektionen, Blutzirkulationsstörungen) können über eine erhöhte Enzymaktivität erfasst werden.

- Gesamtabweichung vom Normwert: 24 % der untersuchten Tiere
  - Erhöhte Werte: 24 % der untersuchten Tiere
  - Niedrige Werte: 00 % der untersuchten Tiere

Insgesamt sind nur geringe Abweichungen vom GGT-Normwert festzustellen.

**Bilirubin gesamt**

Das Bilirubin wird hauptsächlich aus dem Abbau von Hämoglobin und z.T. aus dem Abbau von Myoglobin und anderer Enzyme gebildet. In der Leber wird Bilirubin verstoffwechselt und über die Galle in den Darm abgegeben. Beim Rind ist das Gesamtbilirubin stark negativ mit dem Blutglukosespiegel korreliert und somit ein empfindlicher Indikator für Imbalancen der Fütterung. Das Gesamt-Bilirubin steigt bei Energiemangelzuständen an und wird als Indikator für langanhaltenden Energiemangel angesehen. Es werden direkte Beziehungen zwischen der Höhe der Bilirubinkonzentration und dem Grad der Leberschädigung beschrieben.

Es sind keine Abweichungen vom Normwert für Bilirubin festzustellen.

## Cholesterin

Der Hauptsyntheseort von Cholesterin (Chol) ist die Leber. Daher weisen Abweichungen in den Normwerten auf Synthesefunktionsstörungen der Leber hin. Eine Verminderung der Chol-Werte im Blutplasma kann auf eine verringerte Syntheseleistung der Leber zurückgeführt werden. Durch Gallenabflussstörungen kann es zu erhöhten Chol-Werten kommen. Zum Teil ist die Cholesterinkonzentration auch durch das Trächtigkeitsstadium und den Erblichkeitsgrad bedingt. Darüberhinausgehend kann bei hohen Werten eine Verbindung zu Ovarialzysten und zur Fettleber hergestellt werden. Cholesterin ist weiterhin ein wichtiger Strukturbestandteil der Zellmembran.

- Gesamtabweichung vom Normwert: 12 % der untersuchten Tiere
  - Erhöhte Werte: 00 % der untersuchten Tiere
  - Niedrige Werte: 12 % der untersuchten Tiere

Insgesamt sind 12 % Abweichungen vom Normwert festzustellen. Eine Unterschreitung des Normwertes kann auf eine zu geringe Futteraufnahme hinweisen.

### Anmerkung vom Labor:

*Gruppe 1 (TS): niedrige Cholesterinwerte signalisieren unzureichende Futteraufnahme / Nährstoffverwertung*

*Gruppe 3 (120 – 180 d): teils Indiz für verbesserungswürdige Futteraufnahme / Nährstoffverwertung (Cholesterin zu niedrig)*

## Beta-Hydroxybuttersäure

Die Beta-Hydroxybuttersäure (BHB) stellt mit Aceton und Acetatessigsäure die Ketonkörper dar, die bei erhöhter Bildung zu den Stoffwechselerkrankungen Ketose und Ketoazidose führen können. Ursachen für eine erhöhte Ketonkörperkonzentration können einerseits Energiemangel in Verbindung mit einem überstürzten Körperfettabbau (Hungerketose) und andererseits die übermäßige Zufuhr ketogenwirkender Substanzen (alimentäre Ketose) sein. BHB gehört zu den Indikatoren für langanhaltenden Energiemangel. Untersuchungen haben ergeben, dass die Wahrscheinlichkeit einer Hungerketose vor allem im Zeitraum der Kalbung besonders hoch ist.

Es sind keine Abweichungen vom Normwert festzustellen.

## **Freie Fettsäuren**

Die Freien Fettsäuren (FFS) sind ein Stoffwechselprodukt aus dem Körperfettabbau. Ein Anstieg der FFS im Zeitraum der Kalbung gibt demzufolge einen Hinweis auf eine erhöhte Fettmobilisation ausgelöst durch einen Energiemangel. Eine zu hohe Fettmobilisation erhöht die Wahrscheinlichkeit von Ketosen, Fettlebern, Labmagenverlagerung und einer geschwächten Immunabwehr.

- Gesamtabweichung vom Normwert: 20 % der untersuchten Tiere
  - Erhöhte Werte: 20 % der untersuchten Tiere
  - Niedrige Werte: 00 % der untersuchten Tiere

### **Anmerkung vom Labor:**

*Gruppe 2 (40 – 100 d): Anzeichen von Energiemangel und übermäßiger Lipolyse (FFS erhöht)*

## **Kalium**

Rinder besitzen keinen hormonellen Mechanismus, um ihren Kaliumgehalt im Blut zu regeln. Daher sind sie auf eine ausreichende orale Versorgung mit dem Mengenelement angewiesen. Kalium (K) ist Bestandteil von Enzymen und mitverantwortlich für die Muskel- und Nervenfunktion. Mehr als 98 % des Körperkaliums (K) befindet sich intrazellulär, daher ist K im Plasma kein guter Indikator der Versorgungslage. Bei Kühen mit Stoffwechselstörungen und damit einhergehender Fressunlust kann der Kaliumgehalt im Blut so stark abfallen, dass die Tiere zum Festliegen kommen. Gerade bei Kühen, die im Laufe der Laktation wiederholt Festliegen und unter Stoffwechselstörung leiden, sollte eine Bestimmung des Kaliumspiegels im Blut vorgenommen werden.

- Gesamtabweichung vom Normwert: 50 % der untersuchten Tiere
  - Erhöhte Werte: 50 % der untersuchten Tiere
  - Niedrige Werte: 00 % der untersuchten Tiere

### **Anmerkung vom Labor:**

*Gruppe 1 (TS): vereinzelt erhöhte K-Werte im Serum sind meist durch Probenalterung / Zellintegritätsstörung verursacht*

## **Magnesium**

Der Mineralstoff Magnesium (Mg) stellt einen Baustein für Knorpel, Knochen und Zähne dar. Außerdem ist es in der Muskulatur und den Körperflüssigkeiten enthalten sowie am Calcium-Phosphorstoffwechsel beteiligt. Weiterhin ist es für die Funktion der Muskulatur und Nerven

erforderlich. Mangelerkrankungen führen zur Appetitlosigkeit, Brunstlosigkeit, Nervosität, Muskelkrämpfen und –schwächung.

- Gesamtabweichung vom Normwert: 20 % der untersuchten Tiere
  - Erhöhte Werte: 00 % der untersuchten Tiere
  - Niedrige Werte: 20 % der untersuchten Tiere

Bei 20 % der untersuchten Tiere sind Abweichungen vom Normwert des Parameters Magnesium festzustellen. Trockensteher werden in der Regel reduziert mit Magnesium versorgt, um die Magnesiumresorption bereits vor der Kalbung anzuregen und einer Gebärfähigkeit vorzubeugen.

Anmerkung vom Labor:

*Gruppe 1 (TS): Anzeichen von knapper Futtermittelaufnahme und/oder zu wenig Mg in der Ration*

**Phosphat**

Anorganischer Phosphor (Phosphat) kommt überwiegend in den Knochenbestandteilen vor. Weiterhin erfüllen P-Verbindungen eine Vielzahl von Stoffwechselfunktionen, so z.B. als zentraler Energieüberträger und –speicher. Im Blut, Speichel und Pansen dienen Phosphate der pH-Wert-Regulierung. Mangelerkrankungen können zu einem Rückgang der Futtermittelaufnahme, einer verminderten Pansenfunktion, Fruchtbarkeitsstörungen, Knochenweiche/-brüchigkeit sowie Lecksucht führen. In einem Drittel aller Gebärfähigkeitsfälle kann eine P-Unterversorgung vorliegen. Einen Phosphorüberschuss gleicht der tierische Organismus durch eine vermehrte Ausscheidung wieder aus.

- Gesamtabweichung vom Normwert: 10 % der untersuchten Tiere
  - Erhöhte Werte: 10 % der untersuchten Tiere
  - Niedrige Werte: 00 % der untersuchten Tiere

Die Phosphorversorgung von lediglich 10 % der untersuchten Tiere ist abweichend vom Normwert.

**Eisen**

Eisen (Fe) ist ein wesentlicher Bestandteil des Blutfarbstoffes (Hämoglobin) und für den Sauerstofftransport im Körper verantwortlich. Ebenso ist es ein essentielles Spurenelement, welches als Co-Faktor in zahlreichen Enzymen und Proteinen wichtige Funktionen innehat. Symptome einer chronischen Eisenintoxikation sind insbesondere eine reduzierte Futtermittelaufnahme,



verminderte Wachstumsraten und schlechtere Futtermittelverwertung. Hohe Mengen an Eisen werden vorwiegend in den Organen Leber, Milz und Knochenmark eingelagert. Zu hohe Fe-Gehalte können dazu führen, dass die Adsorption von z.B. Cu, Zn oder Mn negativ beeinflusst wird.

- Gesamtabweichung vom Normwert: 20 % der untersuchten Tiere
  - Erhöhte Werte: 00 % der untersuchten Tiere
  - Niedrige Werte: 20 % der untersuchten Tiere

20 % der untersuchten Tiere zeigen reduzierte Werte des Parameters Eisen.

#### Anmerkung vom Labor:

*Gruppe 2 (40 – 100 d): niedrige Fe-Serumwerte signalisieren i.d.R. Akutphase-Reaktion*

#### **Kupfer, Zink**

Kupfer (Cu) spielt eine wesentliche Rolle im Eisenstoffwechsel, der Fruchtbarkeit, dem Nerven- und Abwehrsystem. Darüber hinaus wird es bei der Haar- und Hornbildung benötigt. Ein Mangel kann zu reduzierter Fruchtbarkeit durch embryonalen Fröhrtod führen. Außerdem können Anämie, Gewichtsverlust und Bewegungsstörungen auftreten. Bei der klinischen Untersuchung kann eine „Kupfer-Brille“ (periokulärer Haarverlust und Verdickung der Haut) auffallen. Erhöhungen kommen bei Entzündungen und Infektionen vor. Eine Überversorgung zeigt sich nicht unbedingt in einem erhöhten Serumspiegel.

Eine zentrale Bedeutung für die hormonelle Steuerung von Wachstum und Fruchtbarkeit nimmt Zink (Zn) ein. Eine reduzierte Versorgung mit Zn kann zu Minderleistung, Haar- und Hautveränderungen (Parakeratose) sowie zu Anfälligkeit für Entzündungen führen. Dagegen kann eine Überversorgung mit Zink zu einem geschwächten Immunsystem, häufigen Durchfall und einem sichtbaren Kupfermangel führen.

Es sind bei beiden Parametern keine Abweichungen vom Normwert festzustellen.

#### **Mangan**

Mangan (Mn) ist ebenfalls wichtiger Bestandteil von Enzymen und am Fruchtbarkeitsgeschehen beteiligt. Eine Unterversorgung kann zu Fruchtbarkeitsstörungen wie Stillbrunst, Aborten, Zystenbildung und verminderten Konzeptionsraten führen. Eine Unterversorgung mit Mn kann bei Rindern mit Stallhaltung und Feldfruchtfrütterung vorkommen und ist über eine Serumanalyse

leider nicht eindeutig abklärbar. Hohe Gehalte an Ca, Fe, Mg und P hemmen die Manganresorption aus anorganischen Verbindungen.

- Gesamtabweichung vom Normwert: 20 % der untersuchten Tiere
  - Erhöhte Werte: 00 % der untersuchten Tiere
  - Niedrige Werte: 20 % der untersuchten Tiere

### **Selen**

Selen (Se) ist Bestandteil wichtiger stoffwechselaktiver Selenproteine, die z.B. beim Muskel- und Schilddrüsenstoffwechsel beteiligt sind. Zudem wirkt Selen gemeinsam mit Vitamin E als Antioxidans und hat somit eine wesentliche Bedeutung für den Schutz von Zellen und Geweben vor freien Radikalen. Se-Mangel kann zu einer reduzierten Leistung und Fruchtbarkeit, Bewegungsstörungen, Herzschwäche sowie reduzierter Futteraufnahme führen. Der Konzentrationsunterschied zwischen einem Mangel und einer Vergiftung ist sehr gering.

- Gesamtabweichung vom Normwert: 60 % der untersuchten Tiere
  - Erhöhte Werte: 60 % der untersuchten Tiere
  - Niedrige Werte: 00 % der untersuchten Tiere

Bei 60 % der untersuchten Tiere sind Abweichungen vom Normwert festzustellen.

Insgesamt ist die Balance aller Spurenelemente entscheidend und die Berücksichtigung der antagonistischen Wirkung.

### **Zusammenfassung und Empfehlungen**

Die Parameter AST und GLDH weisen eine Überschreitung der Normwerte auf. In Verbindung mit den erhöhten GLDH-Werten bei 72 % der Stichprobe und den erhöhten AST-Werten kann von einer Leberbelastung ausgegangen werden. Durch Leberschäden wird die Energieversorgung der Kuh gestört (85 % der Energiebereitstellung erfolgt über die Glukosesynthese in der Leber). Energiemangel, Stoffwechselerkrankungen, Verzehrdepressionen, Fruchtbarkeitseinbußen und Milchleistungseinbußen sind die Konsequenz.

Eine Überschreitung ist bei den Parametern Kalium und Selen der untersuchten Tiere festzustellen. Auffällig ist die Häufung der niedrigen Werte des Parameters Cholesterin in der Gruppe 1 (TS). Eine Unterschreitung des Normwertes kann auf eine zu geringe Futteraufnahme hinweisen.

### Folgende Empfehlungen werden gegeben:

#### **Leberbelastung vermeiden:**

- Überprüfung der Fütterungsgruppen (Sortierung der Tiere nach Leistung und Körperkondition) – Vermeidung von Überkonditionierung der Altmelker
- Regelmäßige Kontrolle der Ration (Attestierung der Silagen, Beurteilung des Ernährungszustandes der Tiere anhand der Milchleistungsdaten und Anpassung der Ration) → Rationsmonitoring
- Kontrolle der Futterraufnahme (Restfutter wiegen, Verzehr berechnen) – sicherstellen, dass berechnete Ration auch gefressen wird
- Verringerung des Energieangebots
- Ketoseprophylaxe bei den Frischmelkern, Erhöhung der Energiedichte in der Ration ohne Verlust des benötigten Rohfaseranteils (Propylenglycol/Glycerin, Ration mit Anteil geschützter Fette)
- Erzielen einer höchstmöglichen Futterraufnahme durch verzehrsfördernde Maßnahmen (häufiges Futter ranschieben, Futtertisch gründlich reinigen vor Fütterung, optimales Tier-Fressplatz-Verhältnis, schmackhaftes Futter)
- Synchronisation des Angebotes an pansenwirksamen Futterproteinen und Futterenergie (Vermeidung eines Proteinüberschusses unter Energiemangel)
- Überwachung der Futterqualität (Erwärmen des Futters, verschimmelte Futterpartien bewirken Verzehrsdepression und Stoffwechselstörungen), möglichen Gehalt an Mycotoxinen abklären (Futterproben zur Untersuchung) – verursachen ebenfalls Leberbelastungen

#### **Kalium- und Selen-Versorgung verbessern:**

- Mineralstoffmenge in der Ration überprüfen
- Reduzierung der Gehalte in der Fütterung
- Regelmäßige Überprüfung der Versorgung

#### **Cholesterin-Werte verbessern:**

- Futterraufnahme überprüfen (Restfutter wiegen)

- Erzielen einer höchstmöglichen Futteraufnahme durch verzehrsfördernde Maßnahmen (häufiges Futter ranschieben, Futtertisch gründlich reinigen vor Fütterung, optimales Tier-Fressplatz-Verhältnis, schmackhaftes Futter)

# Betriebszweiganalyse

## Milcherzeugung und Färsenaufzucht

Beispielrechnung mit durchschnittlichen Futterkosten

Zeitraum: 2014

Betrieb:

Inhalt: 1. Finanzdaten Milcherzeugung  
2. Finanzdaten Färsenaufzucht

Datum: 26.05.2023

LAB-Landwirtschaftliche Beratung der Agrarverbände Brandenburg GmbH

Dorfstr. 1

14513 Teltow

Betriebszweiganalyse Milcherzeugung mit Reproduktion 2014							
			mit Reproduktion				
Naturale Ergänzungsdaten			Betriebswert 2014		Ø-Betriebe BB 2014		
			Gesamt	je (Kuh x a)			
			Gesamt	je (Kuh x a)	Gesamt	Gesamt	
1		Ø Anzahl Milchkühe	Stück	669		Stück	316
2		Milchquote FCM (4%)	kg insges.	2.771.380		kg insges.	2.631.718
3		Bestandsveränderung (Milchkühe)	Stück	2		Stück	
4	Leistungen	Milchleistung (natürl. Fettgehalt) lt. MLP	kg	6.241.157	9.691	kg	9.826
5		Marktleistung (natürl. Fettgehalt)	kg	6.181.581	9.599	kg	9.249
6		Fett	%	3,91		%	3,80
7		Eiweiß	%	3,33		%	3,28
8		Marktleistung FECM (4%, 3,4%)	kg	6.099.709	9.472	kg	8.975
Leistungsart / Kostenart			Betriebswert 2014			Ø-Betriebe 2014	
			€ gesamt	€/Kuh	ct/kg FECM	ct/kg FECM	
1	Leistungen	Verkauf Milch	2.253.276	3.369	36,94	37,15	
2		Verkauf Schlachtkühe	60.066	90	0,98	2,21	
3		Verkauf Zucht- und Nutztvieh (einschl. IU)	110.478	165	1,81	0,80	
4		Bestandsveränderung	23.535	35	0,39	0,59	
5		Beihilfen <sup>1)</sup>	9.935	15	0,16	0,17	
6		Sonstige Betriebsleistungen <sup>2)</sup>	4.643	7	0,08	0,50	
7		Organischer Dünger	52.591	79	0,86	1,19	
8	<b>Summe Leistungen</b>		<b>2.514.523</b>	<b>3.759</b>	<b>41,22</b>	<b>42,61</b>	
9	Direktkosten	Tierzukauf	0	0	0,00	0,05	
10		Besamung, Sperma	63.162	94	1,04	0,87	
11		Tierarzt, Medikamente	45.755	68	0,75	1,37	
12		Energie, Wasser, Brennstoffe, Treib- u.Schmierstoffe	138.506	207	2,27	2,55	
13		Kraftfutter, Mineralstoffe	943.394	1.410	15,47	11,17	
14		Grundfutter	398.000	595	6,52	8,90	
15		dav. Stroh	5.076	8	0,08		
16		Sonstiges	71.499	107	1,17	1,27	
17	Summe Direktkosten		1.660.316	2.482	27,22	26,18	
18	Direktkostenfreie Leistung		854.208	1.277	14,00	16,43	
19	Arbeits-	Personalaufwand	412.472	617	6,76	7,28	
20	erledigungs-	Maschinenunterhaltung, -miete	71.611	107	1,17	2,92	
21	kosten	Abschreibung Maschinen	74.285	111	1,22	1,42	
22	Summe Arbeitserledigungskosten		558.368	835	9,15	11,62	
23	Gebäudekosten	Gebäudeunterhaltung, -miete	13.485	20	0,22	0,82	
24		Abschreibung Gebäude	62.383	93	1,02	1,43	
25	Summe Gebäudekosten		75.868	113	1,24	2,25	
26	Sonstige Kosten	Lohnaufwand f. Verwaltung/Leitung	86.819	130	1,42	1,15	
27		Sonstige Betriebsgemeinkosten	41.265	62	0,68	2,19	
28	Summe sonst. Kosten		128.084	191	2,10	3,34	
29	Summe Gemeinkosten		762.321	1.140	12,50	17,21	
30	Summe Vollkosten		2.422.637	3.622	39,72	43,39	
31	Saldo Leistungen und Kosten / Gewinn des Betriebszweiges		91.887	137	1,51	-0,78	
32	Saldo Leistungen und Kosten / Gewinn des Betriebszweiges ohne Anteil. Milchprämie		91.887	137	1,51	-0,95	
33	Kalkulatorische	Zinsansatz Kapital (4%)	70.539	105	1,16	0,94	
34	Kosten	Pachtansatz für Bodeneigentum	1.000	1	0	0,04	
35		Lohnansatz für Fam.- AK	0	0	0	0,00	
36	Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis		20.348	30	0,33	-1,76	
37	Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis ohne Anteil. Milchprämie		20.348	30	0,33	-1,93	
1) Agrardieselerstattung, Milchprämie							
2) Entschädigunggn, Pachten, Miete etc.							
Fixkosten			-335292	-1203	-13		
Kosteneinsparung nach BZ-Aufgabe			-335.292	-1.203	-13		
			Variable Kosten des BZ gedeckt!				

**Betriebszweiganalyse Milcherzeugung mit Reproduktion 2014**

26.05.2023

Naturaldaten			Einheit	Betriebswert 2014	Richtwert
1	Tierbestand	Ø Milchkühe	Stk.	669	
2		Ø Jungrinder > 6 Monate	Stk.	460	
3		Ø Kälber < 6 Monate	Stk.	177	
4	Tiergesundheit	Zellzahl	1000 Z/ml	222	< 150
5		Reproduktionsrate	%	-0,3%	< 33%
6		Totgeburten (einschl. < 48h)	%	0,0%	< 5%
7	Fruchtbarkeit	Rastzeit	d	0	< 80
8		Zwischentragezeit	d	0	< 115
9		Zwischenkalbezeit	d	0	< 380
10		Melktage	d	177	< 180
11		Erstkalbealter	Monate	0,0	< 25
12		Besamungsaufwand		0,0	1,5 - 2,0
13	Fütterung	Kraftfutterverbrauch (Basis E III) je Milchkuh	dt/Kuh	12,9	< 22
14		Kraftfutterverbrauch (Basis E III) je kg Milch	g/kg FECM	136	< 280
15		FECM-Milch aus Grundfutter	kg/Jahr	7065	> 3000
16	Arbeit <sup>1)</sup>	Anzahl AK je Kuh	AK/100 Kühe	2,3	< 1,9
17		Bruttolohn, incl. AG-Anteil	€/Akh	11,47	
18		Erzeugte Milch/AK	kg FECM/AK	395.870	> 400.000
19		Arbeitszeitbedarf	h/Kuh	52	< 40
1) nur Produktion, ohne Verwaltung					

Monatsende					Jahresbestand	Verluste/Abgänge	Totgeburten	Leistungsselektion	Kalbungen
Tierart (Stück)					Ø		(< 48h)	Zuchtverkäufe	
Kälber	0-1 Mon	w		Milchk	30,7				
		m		Milchk	16,4				
		w		Mutterk					
		m		Mutterk					
Kälber	2-6 Mon	w	Zucht	Milchk	129,3				
		m	Zucht	Milchk	0,1				
		w	Zucht	Mutterk					
		m	Zucht	Mutterk					
		w	Mast		3,3				
		m	Mast		11,0				
Kälber	0-3 Mon	w		Milchk					
		m		Milchk					
		w		Mutterk					
		m		Mutterk					
Kälber	3-6 Mon	w	Zucht	Milchk					
		m	Zucht	Milchk					
		w	Zucht	Mutterk					
		m	Zucht	Mutterk					
		w	Mast						
		m	Mast						
Kälber	0-6 Mon	w	Zucht	Milchk					
		m	Zucht	Milchk					
		w	Zucht	Mutterk					
		m	Mast	Mutterk					
		w	Mast						
		m	Mast						
Rinder	7-12 Mon	w	Zucht	Milchk	145,8				
		m	Zucht	Milchk	0,1				
		w	Zucht	Mutterk					
		m	Zucht	Mutterk					
		w	Mast		2,2				
		m	Mast		8,1				
Rinder	13-24 Mon	w	Zucht	Milchk	169,7				
		m	Zucht	Milchk	0,9				
		w	Zucht	Mutterk					
		m	Zucht	Mutterk					
		w	Mast		0,9				
		m	Mast		8,2				
Rinder	> 24 Mon	w	Zucht	Milchk					
		m	Zucht	Milchk					
		w	Zucht	Mutterk					
		m	Zucht	Mutterk					
		w	Mast						
		m	Mast						
tragende Färsen				Milchk	143,9				
tragende Färsen				Mutterk					
Milchkühe					668,9		0	697	
Mutterkühe, Ammenkühe									
<b>Rinder gesamt</b>					<b>1340</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>697</b>
wKälber < 6Mon; mKälber < 2Wo				Milchk	177	0			
JRinder > 6Mon				Milchk	460	0			
Milchkühe					669	0			
wKälber < 6Mon; mKälber < 6Mon				Mutterk	0	0			
JRinder > 6Mon				Mutterk	0	0			
Mutterkühe					0	0			
Mastrinder + Mastkälber >2Wo				Mast	34	0			
Pferde < 6 Mon					0				
Pferde > 6 Mon					0				
<b>Pferde gesamt</b>					<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>
Schafe < 1 Jahr					0				
Schafe > 1 Jahr					0				
Mutterschafe mit Nachzucht					0				
Mastlämmer					0				
<b>Schafe gesamt</b>					<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>
Sauen güst und tragend					0				
Sauen ferkelführend (Ferkel < 8kg)					0				
Ferkel 8-20 kg					0				
Läufer 20-50 kg					0				
Mastschweine > 50 kg					0				
Jungschweine zur Zucht					0				
Zuchteber					0				
<b>Schweine gesamt</b>					<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>
Legehennen, 1800 kg Ei		mittl. LM 1,6 kg			0				
Junghennen		< 1,2 kg LM			0				
Masthähnchen.		< 1,5 kg LM			0				
Mastputen, 3200kg Zuwachs		mittl. LM 5,0kg			0				
Mastgänse		mittl. LM 2,5kg			0				
Mastenten		mittl. LM 1,6kg			0				
<b>Geflügel gesamt</b>					<b>0</b>				



Tierart				Anzahl			Bewertung	
				Jahresanfang	Jahresende	Differenz	€/Stk	€ ges.
Kälber	0-1 Mon	w	Milchk	33	41	8	180	1440
		m	Milchk	23	27	4	200	800
	w	Mutterk			0		0	
	m	Mutterk			0		0	
Kälber	2-6 Mon	w	Zucht Milchk	130	157	27	180	4860
		m	Zucht Milchk	1		-1	200	-200
	w	Zucht Mutterk			0		0	
	m	Zucht Mutterk			0		0	
	w	Mast		3	3	0	180	0
	m	Mast	16	16	0	200	0	
Kälber	0-3 Mon	w	Milchk			0	180	0
		m	Milchk			0	200	0
	w	Mutterk			0		0	
	m	Mutterk			0		0	
Kälber	3-6 Mon	w	Zucht Milchk			0	180	0
		m	Zucht Milchk			0	200	0
	w	Zucht Mutterk			0		0	
	m	Zucht Mutterk			0		0	
	w	Mast			0	180	0	
Kälber	0-6 Mon	m	Mast			0	200	0
		w	Zucht Milchk			0	180	0
	m	Zucht Milchk			0	200	0	
	w	Zucht Mutterk			0	180	0	
	m	Zucht Mutterk			0	200	0	
Rinder	7-12 Mon	w	Mast			0	275	0
		m	Mast			0	200	0
	w	Zucht Milchk	146	123	-23	300	-6900	
	m	Zucht Milchk	1		-1	335	-335	
	w	Zucht Mutterk			0	300	0	
Rinder	13-24 Mon	m	Zucht Mutterk			0	335	0
		w	Mast		1	-2	300	-600
	m	Mast	11	3	-8	335	-2680	
	w	Zucht Milchk	168	192	24	500	12000	
	m	Zucht Milchk	1		-1	600	-600	
Rinder	> 24 Mon	w	Zucht Mutterk			0	500	0
		m	Zucht Mutterk			0	700	0
	w	Mast		2	2	500	1000	
	m	Mast	4	14	10	500	5000	
	w	Zucht Milchk	125	136	11	750	8250	
Färsen		m	Zucht Milchk			0	700	0
		w	Zucht Milchk			0	750	0
	m	Zucht Mutterk			0	1000	0	
	w	Mast			0	750	0	
	m	Mast			0	700	0	
Zuchtbullen						0	0	
Milchkühe				669	671	2	750	1500
Mutterkühe, Ammenkühe						0	675	0
<b>Rinder gesamt</b>				<b>1334</b>	<b>1386</b>			<b>23535</b>
davon Milchvieh mit Nachzucht								20815
davon Mutterkühe mit Nachzucht								0
davon Mastrinder								2720
Pferde	< 6 Mon			0	0	0		0
Pferde	> 6 Mon			0	0	0		0
<b>Pferde gesamt</b>								<b>0</b>
Schafe	< 1 Jahr			0	0	0		0
Schafe	> 1 Jahr			0	0	0		0
Mutterschafe mit Nachzucht				0	0	0		0
Mastlämmer				0	0	0		0
<b>Schafe gesamt</b>								<b>0</b>
Sauen	güst und tragend			0	0	0		0
Sauen	ferkelführend (Ferkel < 8kg)			0	0	0		0
Ferkel	8-20 kg			0	0	0		0
Läufer	20-50 kg			0	0	0		0
Mastschweine	> 50 kg			0	0	0		0
Jungschweine zur Zucht				0	0	0		0
Zuchteber				0	0	0		0
<b>Schweine gesamt</b>								<b>0</b>
Legehennen, 1800 kg Ei	mittl. LM 1,6 kg			0	0	0		0
Junghennen	< 1,2 kg LM			0	0	0		0
Masthähnchen	< 1,5 kg LM			0	0	0		0
Mastputen, 3200kg Zuwachs	mittl. LM 5,0kg			0	0	0		0
Mastgänse	mittl. LM 2,5kg			0	0	0		0
Mastenten	mittl. LM 1,6kg			0	0	0		0
<b>Geflügel gesamt</b>								<b>0</b>
<b>Tiere gesamt</b>								<b>23535</b>

Tierart					Jahresdurchschnittsbestand			
					Stück	GV	RGV	DE
Kälber	0-1 Mon	w		Milchk	30,70	4,61	9,21	3,41
		m		Milchk	16,40	2,46	4,92	1,82
		w		Mutterk	0,00	0,00	0,00	0,00
		m		Mutterk	0,00	0,00	0,00	0,00
		w		Mutterk	0,00	0,00	0,00	0,00
Kälber	2-6 Mon	w	Zucht	Milchk	129,30	31,03	38,79	31,29
		m	Zucht	Milchk	0,10	0,02	0,03	0,02
		w	Zucht	Mutterk	0,00	0,00	0,00	0,00
		m	Zucht	Mutterk	0,00	0,00	0,00	0,00
		w	Mast		3,30	1,39	0,99	0,80
		m	Mast		11,00	4,62	3,30	2,66
Kälber	0-3 Mon	w		Milchk	0,00	0,00	0,00	0,00
		m		Milchk	0,00	0,00	0,00	0,00
		w		Mutterk	0,00	0,00	0,00	0,00
		m		Mutterk	0,00	0,00	0,00	0,00
Kälber	3-6 Mon	w	Zucht	Milchk	0,00	0,00	0,00	0,00
		m	Zucht	Milchk	0,00	0,00	0,00	0,00
		w	Zucht	Mutterk	0,00	0,00	0,00	0,00
		m	Zucht	Mutterk	0,00	0,00	0,00	0,00
		w	Mast		0,00	0,00	0,00	0,00
		m	Mast		0,00	0,00	0,00	0,00
Kälber	0-6 Mon	w	Zucht	Milchk	0,00	0,00	0,00	0,00
		m	Zucht	Milchk	0,00	0,00	0,00	0,00
		w	Zucht	Mutterk	0,00	0,00	0,00	0,00
		m	Mast	Mutterk	0,00	0,00	0,00	0,00
		w	Mast	Mutterk	0,00	0,00	0,00	0,00
		m	Mast		0,00	0,00	0,00	0,00
Rinder	7-12 Mon	w	Zucht	Milchk	145,80	72,90	87,48	48,60
		m	Zucht	Milchk	0,10	0,05	0,06	0,03
		w	Zucht	Mutterk	0,00	0,00	0,00	0,00
		m	Zucht	Mutterk	0,00	0,00	0,00	0,00
		w	Mast		2,20	1,32	1,32	0,73
		m	Mast		8,10	4,86	4,86	2,70
Rinder	13-24 Mon	w	Zucht	Milchk	169,70	127,28	101,82	56,57
		m	Zucht	Milchk	0,90	0,68	0,54	0,30
		w	Zucht	Mutterk	0,00	0,00	0,00	0,00
		m	Zucht	Mutterk	0,00	0,00	0,00	0,00
		w	Mast		0,90	0,54	0,54	0,30
		m	Mast		8,20	4,92	4,92	2,73
Rinder	> 24 Mon	w	Zucht	Milchk	0,00	0,00	0,00	0,00
		m	Zucht	Milchk	0,00	0,00	0,00	0,00
		w	Zucht	Mutterk	0,00	0,00	0,00	0,00
		m	Zucht	Mutterk	0,00	0,00	0,00	0,00
		w	Mast		0,00	0,00	0,00	0,00
		m	Mast		0,00	0,00	0,00	0,00
tragende Färsen				Milchk	143,90	143,90	143,90	95,93
tragende Färsen				Mutterk	0,00	0,00	0,00	0,00
Milchkühe					668,90	668,90	668,90	445,93
Mutterkühe, Ammenkühe					0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Rinder gesamt</b>					<b>1340</b>	<b>1069</b>	<b>1072</b>	<b>694</b>
davon Milchvieh mit Nachzucht					1306	1052	1056	684
davon Mutterkühe mit Nachzucht					0	0	0	0
davon Mast					34	18	16	10
Pferde	< 6 Mon					0,00	0,00	0,00
Pferde	> 6 Mon					0,00	0,00	0,00
<b>Pferde gesamt</b>					<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Schafe	< 1 Jahr					0,00		0,00
Schafe	> 1 Jahr					0,00	0,00	0,00
Mutterschafe mit Nachzucht						0,00	0,00	0,00
Mastlämmer						0,00		0,00
<b>Schafe gesamt</b>					<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sauen	güst und tragend					0,00		0,00
Sauen	ferkelführend (Ferkel < 8kg)					0,00		0,00
Ferkel	8-20 kg					0,00		0,00
Läufer	20-50 kg					0,00		0,00
Mastschweine	> 50 kg					0,00		0,00
Jungschweine zur Zucht						0,00		0,00
Zuchteber						0,00		0,00
<b>Schweine gesamt</b>					<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Legehennen, 1800 kg Ei	mittl. LM 1,6 kg					0,00		0,00
Junghennen	< 1,2 kg LM					0,00		0,00
Masthähnchen.	< 1,5 kg LM			42705	6.405,75			142,35
Mastputen, 3200kg Zuwachs	mittl. LM 5,0kg					0,00		0,00
Mastgänse	mittl. LM 2,5kg					0,00		0,00
Mastenten	mittl. LM 1,6kg					0,00		0,00
<b>Geflügel gesamt</b>					<b>42705</b>	<b>6.405,75</b>		<b>142,35</b>
<b>Tiere gesamt</b>					<b>44045</b>	<b>7.475</b>	<b>1.072</b>	<b>836</b>



<b>Abgänge</b>			
Quelle: LKV			
<input type="text"/>			
26.5.23			
		Ursachen 2011	
		Stück	%
Unfruchtbarkeit			0,00
Eutererkrankungen			0,00
Klauen- und Gliedmaßenerkrankungen			0,00
Stoffwechsel		18	100,00
Sonstiges			0,00
geringe Leistung			0,00
Melkbarkeit			0,00
Verkauf Zucht			0,00
Alter			0,00
Summe		18	100

<b>Fruchtbarkeitsstatus</b>			
Quelle: dsp - ZMS			
<input type="text"/>			
26.5.23			
			im Jahr
			ME
Rastzeit		d	
Zwischentragezeit		d	
Zwischenkalbezeit		d	
Erstkalbealter		m	
Besamungsaufwand (Kühe)			
Wiederbesamungsr		%	

# Milchabrechnung

Quelle: monatliche Milchgeldabrechnung lt. Molkerei

26.05.2023

Molkerei: B.M.G.

		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	im Jahr
	ME	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	
Referenzmenge	kg													2.792.322
bei Fett	%													3,97
Referenzmenge FCM (4%)	kg													2.771.380
gelieferte Rohmilch	kg	512.018	472.416	522.536	504.865	537.674	508.145	531.667	524.674	505.649	519.551	511.873	530.513	6.181.581
Fett	%	4,15	4,13	4,01	4,00	3,86	3,69	3,61	3,61	3,72	4,04	4,08	4,09	3,91
Eiweiß	%	3,49	3,44	3,42	3,35	3,22	3,23	3,22	3,20	3,32	3,36	3,36	3,37	3,33
gelieferte Milch FECM (4%; 3,4%)	kg	524.491	481.317	524.448	503.865	523.413	484.984	502.166	494.889	487.273	521.262	515.931	535.673	6.099.709
Milchzahlungspreis	ct/kg	39,85	39,55	39,14	38,77	37,77	37,39	35,14	35,04	33,92	32,92	31,02	30,59	35,89
Abzüge gesamt	€	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	1.080
Abzüge je kg Milch	ct/kg	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nettomilchgeld o. Zuschläge	€	203.937	186.740	204.416	195.635	202.972	189.899	186.721	183.741	171.415	170.932	158.681	162.178	2.217.267
Nettomilchpreis o. Zuschläge (errechnet)	ct/kg	39,83	39,53	39,12	38,75	37,75	37,37	35,12	35,02	33,90	32,90	31,00	30,57	35,87
sonstige Zuschläge <sup>1)</sup>	€	3.072	2.835	3.135	3.029	3.226	3.049	3.190	3.148	3.034	3.117	3.071	3.183	37.089
G. - Klasse														
Zellzahl	1000 Z/ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Keimzahl	1000 K/ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nettomilchgeld aus Direktvermarktung	€													0
gelieferte Rohmilch aus Direktvermarktung	kg													0
Nettomilchpreis aus Direktvermarktung (errechnet)														
gelieferte FECM (4%; 3,4%) aus Direktvermar	kg													0,0
Kalkulatorisches Milchgeld aus IU	€													0
Milchmenge IU	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kalkulatorischer Milchpreis IU	ct/kg													35,87
gelieferte Rohmilch (natürl. Fett%)	kg/(Tier x a)													9,241
gelieferte FECM (4%; 3,4%)	kg/(Tier x a)													9,119
gelieferte FECM (4%; 3,4%)	kg/(Tier x d)													24,98

z. B. Begrüßungsgeld, Anpassungszahlung, Vertragsbonus

<b>Milchprämie</b>	anteilig	ct/kg FECM	0,00
		€	0
<b>Agrardieselerstattung</b>			
	Erstattungshöhe/Gesamtbetrieb	€	47.565
	Erstattungshöhe/Milch	€	9.935
	Erstattungshöhe/Mast	€	0
	Erstattungshöhe/Mutterkuh	€	0
	Dieselmkosten/Gesamtbetrieb	€	236.939
	Dieselmkosten/Milch	€	49.489
	Dieselmkosten/Mast	€	0
	Dieselmkosten/Mutterkuh	€	
<b>Sonstige Zuschüsse</b> (z.B.Tierseuchenkasse)		€	
	Anteil Milch	€	
	Anteil Mast	€	0
	Anteil Mutterkuh	€	

# Futterkosten

Quelle: Preise/Kosten und Mengen nach betrieblichen Angaben

26.5.23

Kraffutter, Mineralstoffe	943.394 €
Grundfutter, Stroh	392.924 €

	%TS ø	Preis (€/dt TS)	Preis (€/dt OS)	Verbrauch (dt OS) Milchvieh	Kosten (€) Milchvieh
Anwelksilage	35	16,30	5,71	17.125	97.697
Luzernesilage	35	8,46	2,96	14.986	44.374
Luzerneheu Zukauf	89	35,955	32,00	255	8.154
Maissilage	34	10,00	3,40	53.222	180.955
Grünroggensilage	35	10	3,50	9.450	33.075
CCM			0,00		0
Weide	18		0,00		0
Kartoffeln	18		0,00		0
Heu (ohne ad libitum)	89	16,30	14,51	1.119	16.229
Futterstroh	89		4,54	2.740	12.440
Einstreustroh	89		4,54		0
Trockengrün			0,00		0
.....			0,00		0

	%TS	Preis (€/dt OS)	Verbrauch (dt OS)		Kosten (€)
			Milchkühe	w. Jungrinder	Milchvieh
Sojaextraktionsschrot	86	44,87	4.000		179.462
Rapsextraktionsschrot	86				0
Lupinen	86				0
UDP: Deuka 39					0
Melasse		19,09	2.840,40		54.209
Körnermaisschrot					0
Roggen	86				0
Getreideschrot	86	21,44	3.922		84.077
Weizenkleie					0
Luzernepellets					0
Kälberfutter					0
Mischfuttermittel Vormischung	86	30,24	6.723		203.316
Mischfuttermittel	86				0
geschütztes Fett	90				0
Propylenglykol/Glyzerin					0
Eiweißfutter	86	31,80	2.561		81.460
Mineralfutter: Rindamin, Tirsana etc.					0
Mineralfutter Kühe	86	94,02	1.150		108.147
Mineralfutter: Jungrinder	86	60,00		50	3.000
Futterzusätze Kühe	86	106,74	1.312		140.013
Viehsalz					0
Futterkalk					0
Sonstige Zusätze: Saure-Salze-Transifit					0
Sonstige Zusätze: Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , Energy, TS-Aktiv, Kälberstart, ...					0
Sonstige Zusätze: Harnstoff					0
Sonstige Zusätze:	90				0
MAT	90	203,00		127	25.842
Kälberpellets: .....	86				0
Kälberaufzuchtfutter	86	19,99		3195,1	63.868
Sonstige Kälberfuttermittel: Kalbi-Lyt, Kalbi-Start					0
Getreide: Schrotten, Lager					0

# Grundfutterleistung

Quelle: betriebliche Angaben

26.5.23

Kraffuttermittel	Milchrinder gesamt			JDB Kühe (GV): 669				JDB Jungrinder (GV): 383				
	dt OS	Faktor	dt OS	dt OS	g TS/kg OS	dt TS	MJNEL/dt TS	MJNEL ges	dt OS	dt TS	MJNEL/dt TS	MJNEL ges
Sojaextraktionsschrot	4.000	1,0	3.999,60	4.000	880	3.519,6	840	2.956.504	0	0,0	840	0
Rapsextraktionsschrot	0	1,0	0,00	0	880	0,0	720	0	0	0,0	720	0
Lupinen	0	1,0	0,00	0	880	0,0	861	0	0	0,0	861	0
UDP: Deuka 39	0		0,00	0		0,0		0	0	0,0	0	0
Melasse	2.840		0,00	2.840		0,0		0	0	0,0	0	0
Körnermaisschrot	0	1,0	0,00	0	880	0,0	839	0	0	0,0	839	0
Roggen	0		0,00	0		0,0		0	0	0,0	0	0
Getreideschrot	3.922	1,0	3.921,50	3.922	880	3.450,9	820	2.829.754	0	0,0	820	0
Weizenkleie	0		0,00	0		0,0		0	0	0,0	0	0
Luzernepellets	0	1,0	0,00	0	880	0,0	500	0	0	0,0	500	0
Kälberfutter	0	1,0	0,00	0	770	0,0	788	0	0	0,0	788	0
Mischfuttermittel Vormischu	6.723		0,00	6.723		0,0		0	0	0,0	0	0
Mischfuttermittel	0	1,0	0,00	0	880	0,0	700	0	0	0,0	700	0
geschütztes Fett	0		0,00	0		0,0		0	0	0,0	0	0
Propylenglykol/Glyzerin	0		0,00	0		0,0		0	0	0,0	0	0
<b>Summe Konz.futter</b>	<b>17.484</b>	<b>8</b>	<b>7.921,10</b>	<b>17.484</b>		<b>6.971</b>		<b>5.786.259</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
entspricht Mischfutter EIII (761 MJNEL/dt TS) im Jahr				dt TS	<b>7603</b>				dt TS	<b>0</b>		
entspricht Mischfutter EIII (670 MJNEL/dt OS) im Jahr				dt OS	<b>8636</b>				dt OS	<b>0</b>		
Mischfutteraufwand E III je <b>Kuh (GV)</b> und Jahr				dt OS	<b>12,91</b>				dt OS	<b>0,00</b>		
Mischfutteraufwand E III je <b>Kuh (GV)</b> und Tag				kg OS	<b>3,54</b>				kg OS	<b>0,00</b>		

## Ermittlung der Milchleistung aus dem Grundfutter

Leistungskennzahlen Kühe	ME
natürl. Milchleistung (lt. MLP)	9.691 kg/(Kuh x Jahr)
Fett	4,04 %
Eiweiß	3,33 %
Milchleistung FECM (4% Fett; 3,4% Eiweiß)	9.702 kg/(Kuh x Jahr)
NEL-Angebot aus Kraft- und Saffutter	8.650 MJ/(Kuh x Jahr)
Milcherzeugungswert	3,28 MJ NEL/kg FECM
Milcherzeugungswert ges.	2.637 kg FECM/(Kuh x Jahr)
<b>Grundfutterleistung</b>	<b>7.065 kg/(Kuh x Jahr)</b>

Dr. Oertel:  
Zielwertsuche  
M29 = Zielzelle;  
D32 = veränderbar

## Ermittlung der Milchleistung aus Grobfutter (mit Zielwertsuche)

Leistungskennzahlen Kühe	ME	MJ NEL/Kuh	dt OS
Lebendmasse	650 kg/Kuh	Erhaltungsbedarf	14.194
natürl. Milchleistung (lt. MLP)	9.691 kg/Kuh	Leistungsbedarf	31.823
Fett	4,04 %	Grundfutterbedarf	22.929
Eiweiß	3,33 %	Konzentralfutterbedarf	23.088
Milchleistung ECM	9702 kg/Kuh		34,46
<b>Grundfutterleistung</b>	<b>2663,1 kg/Kuh</b>		



<b>Strohkosten</b>		
Quelle:		
26.5.23		
<b>NR: Strohverbrauch</b>		
Verbrauch <sub>Milch</sub>	dt/a	1.118
Verbrauch <sub>Mast</sub>	dt/a	
Verbrauch <sub>MuKuh</sub>	dt/a	1.000
Stroh	€/dt	4,5

<b>Sonstige Direktkosten</b>					
Quelle: GuV, Kostenstellenauswertung					
<b>0</b>					
26.5.23					
	ME	Gesamtbetrieb	Milch	H Mast	Mutterkühe
Besamung	€	63.162	63.162	0	
Tierarzt, Medikamente, Reinigung u. desinf.	€	45.755	45.755	0	0
Gas, Heizmaterial, Strom, Wasser	€	139.903	88.623		
Treibstoffe	€	175.145	49.489	0	
sonstige Schmierstoffe	€	2.989	394	0	
Milchkontrolle/LKV	€	3.843	11.722	0	
Tierkörperbeseitigung/Schlachtkosten	€	3.698	3.698		
Tierseuchenkasse	€	3.080	3.080		
Viehversicherung, sonst. viehbez. Versicherun	€	8.491	8.491		
Aufwand Viehhaltung, Viehpflege	€	44.508	44.508		
Sonstige	€	0			

### Arbeitskräftespiegel

Quelle: betriebliche Angaben

26.5.23

KSt	Aufgabenbereich	Person	Anrechnungsfaktor					AK <sup>5)</sup>	Akh					ges.Bruttolohn [€] <sup>1)</sup>				Stundenlohn [€/Akh] <sup>1)</sup>	
			Milch	sonst.	Mast	PP	Sum	Gesamt	Gesamt	Milch	sonst.	Mast	PP	Gesamt	Milch	sonst.	Mast		PP
	Verwaltung & Leitung		0,26	0,66	0,00	0,08	1,00	6,92	15.754	4.110	10.409	0	1.235	332.768	86.819	219.860	0	26.089	21,12
	Produktion		0,26	0,66	0,00	0,08	1,00	60,58	#####	35.054	91.046	0	11.719	1.580.604	412.472	#####	0	124.006	11,47
							0,00	0,00		0	0	0	0		0	0	0	0	#DIV/0!
							0,00	0,00		0	0	0	0		0	0	0	0	#DIV/0!
							0,00	0,00		0	0	0	0		0	0	0	0	#DIV/0!
							0,00	0,00		0	0	0	0		0	0	0	0	#DIV/0!
<b>AK - Produktion</b>								<b>60,58</b>	<b>137.819</b>	<b>35.054</b>	<b>91.046</b>	<b>0</b>	<b>11.719</b>	<b>1.580.604</b>	<b>412.472</b>	<b>1.044.305</b>	<b>0</b>	<b>124.006</b>	<b>11,47</b>
<b>AK - Gesamt</b>								<b>67,50</b>	<b>153.573</b>	<b>39.164</b>	<b>101.455</b>	<b>0</b>	<b>12.954</b>	<b>1.913.372</b>	<b>499.291</b>	<b>1.264.165</b>	<b>0</b>	<b>150.095</b>	<b>12,46</b>

Anlagevermögen																		
Quelle: Anlageverzeichnis 2014																		
####																		
26.05.2023																		
Kst-Nr.	Anlagegüter	Faktor				A-Jahr	ges. A-Wert €	anteilig A-Wert				ND a	ND-Ende a	Afa %	anteilig Afa			
		Milch	Schweine	Schafe	Feldbau			Milch	Schweine	Schafe	Feldbau				Milch	Schweine	Schafe	Feldbau
	Milchviehstall	1,00	0,00	0,00	0,00	2004	827.583	827.583	0	0	0	17	2021	5,9	48.827	0	0	0
	Ferkelstall Ranzig	0,00	1,00	0,00	0,00	2007	25.402	0	25.402	0	0	25	2032	4	0	1.016	0	0
	Sauenanlage Stremmen	0,00	1,00	0,00	0,00	1999	642.415	0	642.415	0	0	25	2024	4	0	25.697	0	0
	Sauenwartestall Stremmen	0,00	1,00	0,00	0,00	2000	37.710	0	37.710	0	0	25	2025	4	0	1.508	0	0
	Futterhaus MVA	1,00	0,00	0,00	0,00	1990	131.656	131.656	0	0	0	77	2067	1,3	1.728	0	0	0
	Melkhaus mit MK	1,00	0,00	0,00	0,00	2004	304.703	304.703	0	0	0	33	2037	3	9.141	0	0	0
	Melkhaus MVA	1,00	0,00	0,00	0,00	1990	127.312	127.312	0	0	0	77	2067	1,3	1.677	0	0	0
	Sozialgebäude MVA	1,00	0,00	0,00	0,00	1997	76.694	76.694	0	0	0	71	2068	1,4	1.010	0	0	0
	Fangstall	1,00	0,00	0,00	0,00	1997	0	0	0	0	0	41	2038	2,45	0	0	0	0
	E-Anlage Hähnchen	0,00	1,00	0,00	0,00	2000	0	0	0	0	0	20	2020	5	0	0	0	0
	Zaun Pumpsation	1,00	0,00	0,00	0,00	1993	0	0	0	0	0	8	2001	12,5	0	0	0	0
	Zaunreparatur	0,00	1,00	0,00	0,00	2011	0	0	0	0	0	8	2019	12,5	0	0	0	0
	Zaun Hähnchen	0,00	1,00	0,00	0,00	2000	0	0	0	0	0	20	2020	5	0	0	0	0
	Wohnhaus mit Scheune	0,35	0,10	0,05	0,50	2001	0	0	0	0	0	50	2051	2	0	0	0	0
	Färserstall 7	1,00	0,00	0,00	0,00	1991	0	0	0	0	0	311	2302	0,322	0	0	0	0
	Jungv. 1 Sieverleben	1,00	0,00	0,00	0,00	1991	0	0	0	0	0	25	2016	4	0	0	0	0
	Jungv. 2 Sieverleben	1,00	0,00	0,00	0,00	1991	0	0	0	0	0	25	2016	4	0	0	0	0
	Abferkelstall	1,00	0,00	0,00	0,00	1991	0	0	0	0	0	25	2016	4	0	0	0	0
	Abferkelstall	1,00	0,00	0,00	0,00	1991	0	0	0	0	0	25	2016	4	0	0	0	0
	Laufenstall	1,00	0,00	0,00	0,00	1991	0	0	0	0	0	25	2016	4	0	0	0	0
	Kadaverhaus	1,00	0,00	0,00	0,00	1991	0	0	0	0	0	25	2016	4	0	0	0	0
	Sozialgebäude	1,00	0,00	0,00	0,00	1991	0	0	0	0	0	25	2016	4	0	0	0	0
	Garagen	0,00	0,00	0,00	1,00	1991	0	0	0	0	0	25	2016	4	0	0	0	0
	Tankstelle	0,00	0,00	0,00	1,00	1991	0	0	0	0	0	28	2017	3,9	0	0	0	0
	Silo	0,00	0,00	0,00	1,00	1991	0	0	0	0	0	25	2016	4	0	0	0	0
	Gemüsehalle	0,00	0,00	0,00	1,00	1991	0	0	0	0	0	25	2016	4	0	0	0	0
	Lagerhalle	0,00	0,00	0,00	1,00	1991	0	0	0	0	0	25	2016	4	0	0	0	0
	Bergeraum neu	0,00	0,00	0,00	1,00	1991	0	0	0	0	0	25	2016	4	0	0	0	0
	Lagerhalle Sieverleben	0,00	0,00	0,00	1,00	1991	0	0	0	0	0	25	2016	4	0	0	0	0
	Garage Werkstatt	0,00	0,00	0,00	1,00	1991	0	0	0	0	0	25	2016	4	0	0	0	0
	Traktorenhalle	0,00	0,00	0,00	1,00	1991	0	0	0	0	0	25	2016	4	0	0	0	0
	Zaun Rinderanlage	0,00	0,00	1,00	0,00	2013	0	0	0	0	0	20	2033	5	0	0	0	0
	Heizungsanlage	0,00	1,00	0,00	0,00	1991	0	0	0	0	0	25	2016	4	0	0	0	0
	Wohnhäuser 2012	0,35	0,10	0,05	0,50	2012	0	0	0	0	0	40	2052	2,5	0	0	0	0
	<b>Summe Gebäude</b>						<b>1.467.948</b>	<b>705.527</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>62.383</b>	<b>28.221</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	930 Summe Büro & Sozialgeb.	0,35	0,10	0,05	0,50	1990	0	0	0	0	0	40	2030	2,5	0	0	0	0
	<b>Summe Büro</b>						<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Trading Waage MVA	1,00	0,00	0,00	0,00	2009	1.098	1.098	0	0	0	14	2023	7	77	0	0	0
	Ausrüstung MVA	1,00	0,00	0,00	0,00	2004	332.137	332.137	0	0	0	12	2016	8,3	27.567	0	0	0
	Selbstfangfressgitter	1,00	0,00	0,00	0,00	2012	2.690	2.690	0	0	0	12	2024	8,33	217	0	0	0
	Tränkeautomat	1,00	0,00	0,00	0,00	2014	34.614	34.614	0	0	0	12	2026	8,33	1.922	0	0	0
	Unterwasserpumpe	1,00	0,00	0,00	0,00	2007	1.448	1.448	0	0	0	10	2017	10	145	0	0	0
	Wasseranlage Ranzig	1,00	0,00	0,00	0,00	2004	4.830	4.830	0	0	0	20	2024	5	242	0	0	0
	Wasserpumpe MVA	1,00	0,00	0,00	0,00	2009	1.582	1.582	0	0	0	10	2019	10	158	0	0	0
	Milchtaxi	1,00	0,00	0,00	0,00	2013	6.308	6.308	0	0	0	8	2021	12,5	789	0	0	0
	Iurterwasserpumpe MVA	1,00	0,00	0,00	0,00	2014	1.633	1.633	0	0	0	8	2022	12,5	86	0	0	0
	MaxiStammPasteuriseur	1,00	0,00	0,00	0,00	2014	10.000	10.000	0	0	0	5	2019	20	1.333	0	0	0
	Melkkussell MK 36	1,00	0,00	0,00	0,00	2004	360.000	360.000	0	0	0	12	2016	8,3	29.880	0	0	0
	Milchtank	1,00	0,00	0,00	0,00	2007	54.800	54.800	0	0	0	12	2019	8,33	4.565	0	0	0
	Hochdruckreiniger	1,00	0,00	0,00	0,00	2011	2.500	2.500	0	0	0	10	2021	10	250	0	0	0
	HD 10/25 S Plus Kossenblatt	1,00	0,00	0,00	0,00	2003	1.150	1.150	0	0	0	10	2013	10	19	0	0	0
	Kärcher Hochdruckkr. HDS 8/18	1,00	0,00	0,00	0,00	2011	2.500	2.500	0	0	0	8	2019	12,5	121	0	0	0
	Weidemann 3070	1,00	0,00	0,00	0,00	2001	39.950	39.950	0	0	0	8	2009	12,5	4.994	0	0	0
	Waschmaschine	1,00	0,00	0,00	0,00	2012	4.730	4.730	0	0	0	5	2017	20	946	0	0	0
	Telefonanlage	1,00	0,00	0,00	0,00	2009	1.094	1.094	0	0	0	5	2014	20	71	0	0	0
	Stiel Freischneider	1,00	0,00	0,00	0,00	2007	0	0	0	0	0	10	2017	10	0	0	0	0
	Honda Rasenmäher	0,00	1,00	0,00	0,00	2010	0	0	0	0	0	11	2021	8,73	0	0	0	0
	Stiel Freischneider	1,00	0,00	0,00	0,00	2011	0	0	0	0	0	9	2020	11,17	0	0	0	0
	Stiel HT 131	0,00	0,00	0,00	0,00	2014	0	0	0	0	0	10	2024	10	0	0	0	0
	Schwader Krone	0,00	0,00	0,00	1,00	2007	0	0	0	0	0	36	2043	2,76	0	0	0	0
	Krone Heuwender	0,00	0,00	0,00	0,00	2014	0	0	0	0	0	10	2024	10	0	0	0	0
	Claas Presse Variant	0,00	0,00	0,00	1,00	2007	0	0	0	0	0	34	2041	2,914	0	0	0	0
	Entrindungsmaschine	1,00	0,00	0,00	0,00	2010	0	0	0	0	0	7	2017	14,05	0	0	0	0
	Siloblockschneider Hydrofax	1,00	0,00	0,00	0,00	2005	0	0	0	0	0	5	2010	22,21	0	0	0	0
	Rundraufen	1,00	0,00	0,00	0,00	2005	0	0	0	0	0	5	2010	21,06	0	0	0	0
	Raufe Big Ball Feston	1,00	0,00	0,00	0,00	2006	0	0	0	0	0	10	2016	10	0	0	0	0
	2 Magnolit Wasserabreit.	1,00	0,00	0,00	0,00	2007	0	0	0	0	0	19	2026	5,36	0	0	0	0
	Futterautomat Käber	1,00	0,00	0,00	0,00	2009	0	0	0	0	0	10	2019	10	0	0	0	0
	Wasserenteisungsanlage	1,00	0,00	0,00	0,00	2010	0	0	0	0	0	12	2022	8,35	0	0	0	0
	Klaupflegestand	1,00	0,00	0,00	0,00	2013	0	0	0	0	0	10	2023	10	0	0	0	0
	Milchtaxi	1,00	0,00	0,00	0,00	2009	0	0	0	0	0	10	2019	10	0	0	0	0
	Tränkelinie	1,00	0,00	0,00	0,00	2013	0	0	0	0	0	8	2021	12,5	0	0	0	0
	Scroll-Verdichter Kompressor	0,00	0,00	0,00	0,00	2014	0	0	0	0	0	10	2024	10	0	0	0	0
	Stallreiner Discovery	1,00	0,00	0,00	0,00	2013	0	0	0	0	0	10	2023	10	0	0	0	0
	Installation Ventilatoren	1,00	0,00	0,00	0,00	2009	0	0	0	0	0	10	2019	10	0	0	0	0
	Skals Bürstenmaschine	1,00	0,00	0,00	0,00	2008	0	0	0	0	0	10	2018	10	0	0	0	0
	2 Hochdruckreiniger	0,00	1,00	0,00	0,00	2009	0	0	0	0	0	10	2019	10	0	0	0	0
	Kärcher HDS	0,00	0,00	0,00	0,00	2014	0	0	0	0	0	10	2024	10	0	0	0	0
	Werkbank	0,00	0,00	0,00	1,00	2010	0	0	0	0	0	12	2022	8,59	0	0	0	0
	Parallelfahrerichtung	0,00	0,00	0,00	1,00	2006	0	0	0	0	0	10	2016	10	0	0	0	0
	Fahrsystem GPS	0,00	0,00	0,00	1,00	2008	0	0	0	0	0	10	2018	10	0	0	0	0
	Auto Trac	0,00	0,00	0,00	1,00	2009	0	0	0	0	0	10	2019	10	0	0	0	0
	Palettengabel	0,00	0,00	0,00	1,00	2												

## Kalkulatorische Kosten

Quelle: GuV

Datum: 26.05.2023

Zinsansatz/Milch					
	A-Wert	ND	i	f-Wert	Zinsansatz
	€	a			€
Maschinen	862.974	10	0,04	0,50	17.259
Gebäude	1.467.948	25	0,04	0,60	35.248
Milchquote		8	0,04	0,59	0
Vieh	667.438	3	0,04	0,68	18.031
<b>Summe</b>					<b>70.539</b>

Zinsansatz/Mast					
	A-Wert	ND	i	f-Wert	Zinsansatz
	€	a			€
Maschinen		10	0,04	0,50	0
Gebäude		25	0,04	0,60	0
Vieh	9.373	3	0,04	0,68	253
<b>Summe</b>					<b>253</b>

Zinsansatz/Mutterkühe					
	A-Wert	ND	i	f-Wert	Zinsansatz
	€	a			€
Maschinen	0	10	0,04	0,50	0
Gebäude	0	25	0,04	0,60	0
Vieh	0	3	0,04	0,68	0
<b>Summe</b>					<b>0</b>

NR: A-Wert Viehbestand					
	Stk	€/Stk	RW/Stk	A0	RW
Kühe	669	675	0	451.508	0
Jungrinder	460	400	0	184.160	0
Kälber	177	180	0	31.770	0
<b>Summe</b>				<b>667.438</b>	<b>0</b>

NR: A-Wert Viehbestand					
	Stk	€/Stk	RW/Stk	A0	RW
Mastrinder	16	575	0	9.373	0
Jungrinder	0	318	0	0	0
Kälber	0	275	0	0	0
<b>Summe</b>				<b>9.373</b>	<b>0</b>

NR: A-Wert Viehbestand					
	Stk	€/Stk	RW/Stk	A0	RW
Mutterkühe	0	500	0	0	0
Jungrinder	0	250	0	0	0
Kälber	0	150	0	0	0
<b>Summe</b>				<b>0</b>	<b>0</b>

Zinsansatz/Milch					
	A-Wert	ND	i	f-Wert	Zinsansatz
	€	a			€
Maschinen	862.974	10	0,03	0,50	12.945
Gebäude	1.467.948	25	0,03	0,60	26.436
Milchquote	698.081	8	0,03	0,59	12.356
Vieh	667.438	3	0,03	0,68	13.523
<b>Summe</b>					<b>65.260</b>

Zinsansatz/Mast					
	A-Wert	ND	i	f-Wert	Zinsansatz
	€	a			€
Maschinen	0	10	0,03	0,50	0
Gebäude	0	25	0,03	0,60	0
Vieh	9.373	3	0,03	0,68	190
<b>Summe</b>					<b>190</b>

Zinsansatz/Mutterkühe					
	A-Wert	ND	i	f-Wert	Zinsansatz
	€	a			€
Maschinen	0	10	0,03	0,50	0
Gebäude	0	25	0,03	0,60	0
Vieh	0	3	0,03	0,68	0
<b>Summe</b>					<b>0</b>

*Partner im ländlichen Raum*

**AHB -  
Agrarservice-, Handels- und  
Beratungsgesellschaft mbH**



◆ Beratung ◆ Betreuung ◆ Büroservice ◆ Handel ◆ Dienstleistungen ◆

Geschäftsstelle

[www.ahb-agrarberatung.de](http://www.ahb-agrarberatung.de)

Tel.: 03328/319250

Fax: 03328/319255

**AHB**

# Arbeitszeitanalyse der Verfahrensgestaltung/ Arbeitswirtschaft

– 06.04.2017 bis 07.04.2017 –

## Überblick

### Anlage:

#### Jahresdurchschnittsbestand 2016:

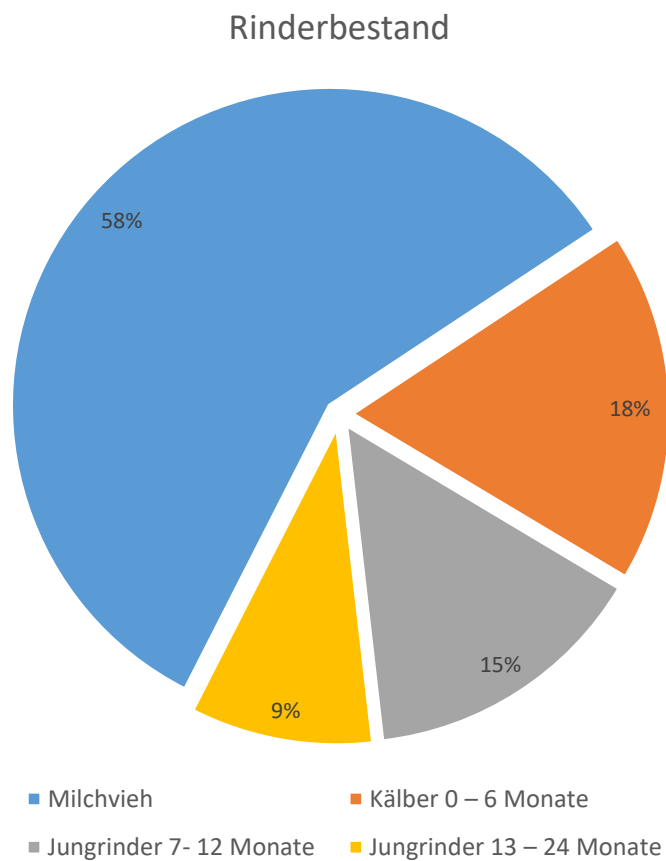
681 Milchvieh, davon 601 melkende

209 Kälber 0 – 6 Monate

171 Jungrinder 7- 12 Monate

109 Jungrinder 13 – 24 Monate

**1170 Rinder gesamt**



*Grafik 54: Rinderbestand*

Um die täglichen Arbeitsabläufe ausführen zu können werden folgende Arbeitskräfte benötigt:

- 1 Melker und 1 Treiber in der Frühschicht
- 1 Melker und 1 Treiber in der Spätschicht
- 1 Fütterer
- 0,75 Kälberpflegekraft (in diesem Bereich wird keine Volle Arbeitskraft benötigt)
- 1 Arbeitskraft im Reproduktionsbereich
- 2 Herdenmanager
- 2 Jungrinderanlage

Somit ergibt sich ein täglicher Arbeitskraftbedarf von 10,75 Vollarbeitskräften.

### **Zusammenfassung**

Die vorliegende Auswertung soll Arbeitskraftreserven und wirtschaftliche Verbesserungspotentiale in der verfahrenstechnischen Gestaltung des Milchviehbetriebes aufzeigen. Im Rahmen der Analyse wurden Daten erhoben, ausgewertet und daraus entsprechende produktionstechnische Lösungsansätze erarbeitet. Zusammenfassend können folgende wesentliche Empfehlungen gegeben werden:

- Kuhkomfort: Laufgänge müssen besser ausgeleuchtet werden, in jeder Gruppe sollten Kuhbürsten angebracht werden, Liegeflächen müssen immer trocken sein
- Tränken müssen mindestens halb gefüllt sein
- Kälber: Vereinheitlichung des Haltungssystems für alle Kälber gleich (männl. und weibl.): Gruppenhaltung ab ca. 4. Lebenstag in Gruppenhaltung am rechnergesteuerten TA, dazu Schaffung zweier weiterer Automatengruppen,
- Melken/ Treiben: Kühe werden nicht angesprochen, Gummimatten im Melkstand sind hinderlich, Schwermelker senken die Effizienz, Melkzeuge sollten regelmäßig außerhalb der Melkzeiten gewartet werden um Reparaturen während der Melkzeiten zu vermeiden, bessere Ausleuchtung Treibegänge, Tore sind schwergängig, am elektrischen Treiber muss Strom anliegen und er sollte automatisch an die Tiere fahren
- Kleinere Anschaffungen (Glühlampen, Bürsten) und Reparaturen (Melkzeuge, Tore) sollten getätigt werden, auch um die Motivation der Mitarbeiter zu fördern
- Füttern: häufiger Fahrzeugwechsel nötig, Futter kommt nicht direkt aus dem Silo wodurch es zu Qualitätsverlusten kommen kann, Absprache und Einhaltung zeitlicher Abläufe sind sehr wichtig für ein effektives Arbeiten
- Herdenmanagement: Reserven in den anfallenden Arbeitsstunden. Zu prüfen ist, ob im Zuge der Automatisierung bei den Kälbern und Einführung eines autom. Pasteurs hier deutliche AZ-Reduzierungen möglich sind.

## Arbeitswirtschaft

Derzeitiger Vollarbeitskräftebestand:

- 4,5 Melker
- 1,5 Fütterer
- 1,5 Herdenmanager
- 0,75 + 0,5 Kälberpfleger
- 1,5 Reproduktion
- 0,33 Lehrling
- 3 Jungrinderpfleger

13,58 Vollarbeitskräfte sind angestellt. 14 Personen waren zum Zeitpunkt der Erhebung in der Milchviehanlage und in der Jungrinderanlage angestellt. Davon dreizehn Personen in Vollzeit und eine Person in Ausbildung.

Mit 28.158 Jahresarbeitskraftstunden (BZA) insgesamt sind rechnerisch 13,41 Arbeitskräfte bei 2100 h/ Arbeitskraft nötig.

Ohne Krankheit ergaben sich 27.278 Jahresarbeitskraftstunden, die tatsächlich abgeleistet wurden, somit haben 12,99 AK tatsächlich gearbeitet, bei 2100 h, 0,42 AK waren in den 12 Monaten krank. Das bedeutet, dass die Mitarbeiter im Schnitt 5,8 Tage krank waren.

- entsprechen: 681 Kühe
  - 1,99 Personen je 100 Kühe → Richtwert < 1,9
  - 50,15 Kühe je AK → Richtwert > 50
  - 6.916.791 kg FECM / 13,58 AK →  
515.848 kg FECM / AK (erzeugte MLP- Milch) → Richtwert > 400.000 kg

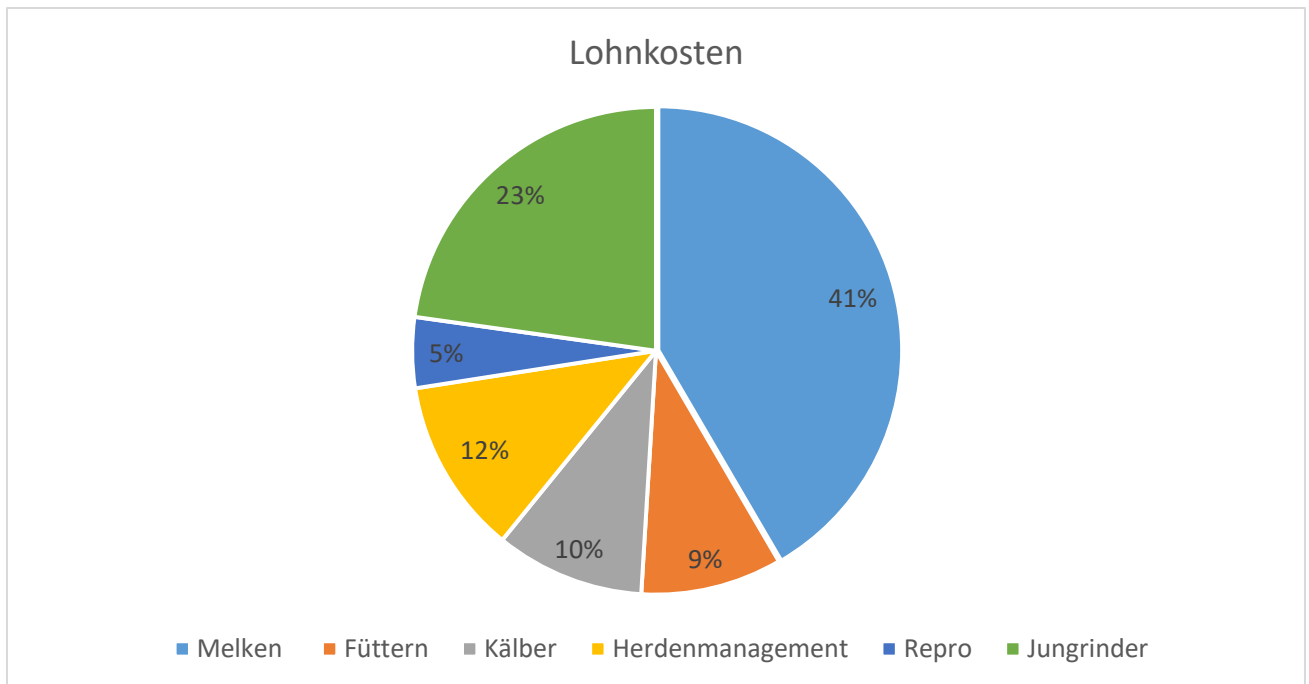
Die Richtwerte beziehen sich auf konventionelle Melksysteme.

In Tabelle 103 wird das jeweils erhobene Tagesarbeitsmaß, das berechnete Jahresarbeitsmaß (inkl. Urlaub, Krankheit usw.), das Jahresarbeitsmaß pro Kuh, die dokumentierten Stunden sowie die Lohnsumme angegeben. Auffällig ist, dass das errechnete Jahresarbeitsmaß nicht mit den dokumentierten Lohnstunden übereinstimmt. So wurden etwas weniger Arbeitsstunden erbracht. Außerdem wurde für das Herdenmanagement (HM) 5.840 Stunden errechnet, in der dokumentierten Betriebsausgabe sind jedoch lediglich 2.933,25 Stunden angegeben.



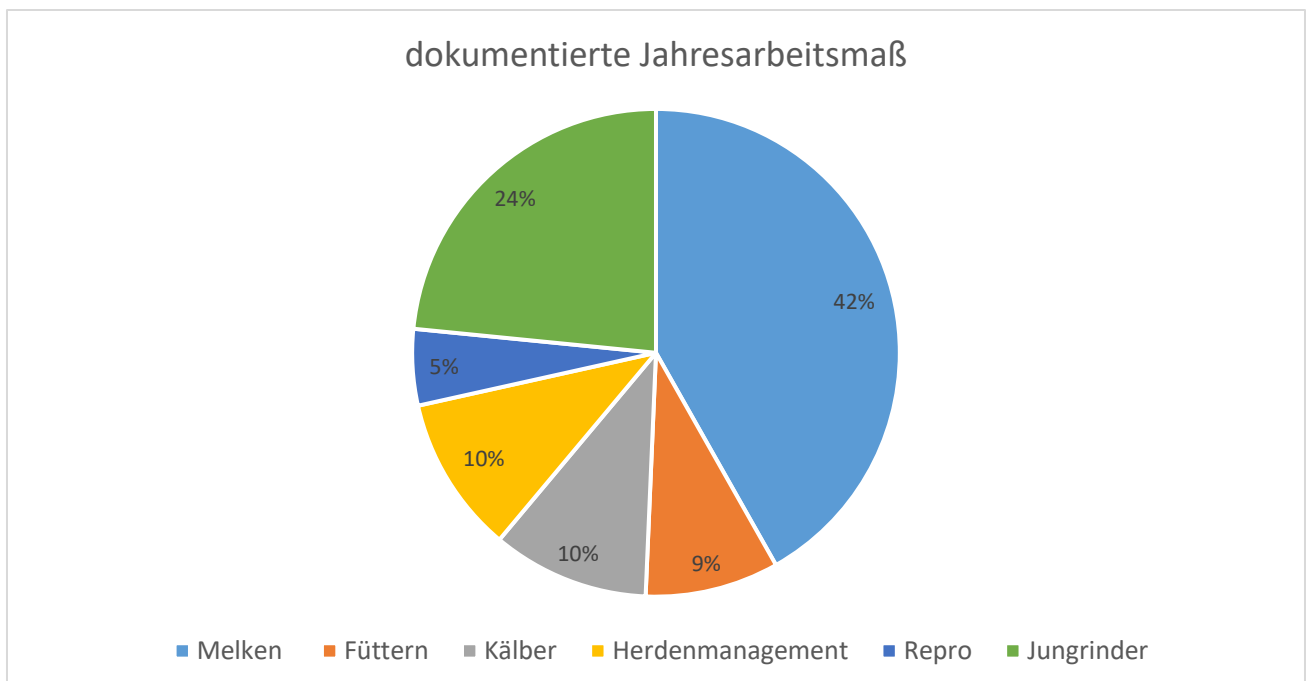
Tabelle 103:Arbeitsaufwand/ Lohnkosten (681 Kühe) absolut und pro Kuh

<b>Bereiche</b>	Tagesarbeitsmaß (erhoben) in Stunden	Tagesarbeitsbedarf nach KTBL in Stunden	Jahresarbeitsmaß (errechnet) in Stunden	Jahresarbeitsmaß (errechnet) in Stunden (inkl. Urlaub, Krankheit, Wochenende)	Jahresarbeitsmaß pro Kuh	dokumentierte Jahresarbeitsmaß in Stunden (Betriebsangabe)	Lohnsumme (Betriebsangabe)
Melken	29,00	28,03	10.585,00	13.231,25	19,43	11.772,50	114.078,65
Füttern	8,50	12,14	3.102,50	3.878,13	5,69	2.497,67	25.713,33
Kälber	6,00	3,98	2.190,00	2.737,50	4,02	2.934,75	27.139,56
Herdenmanagement	11,43	-	4.171,43	5.214,29	7,66	2.933,25	32.031,90
Repro	8,00	-	2.920,00	3.650,00	5,36	1.423,83	12.856,67
Jungrinder	16,00	-	5.840,00	7.300,00	10,72	6.596,00	62.469,77
<b>Summe</b>	<b>78,93 h</b>	-	<b>28.808,93 h</b> entspricht 13,72 VollIAK	<b>36.011,16 h</b> entspricht 17,15 VollIAK	<b>42,16 h</b>	<b>28.158,00 h</b> 41,35 h/Kuh entspricht 13,41 VollIAK	<b>274.289,87 €</b> 402,78 €/ Kuh 4,0 ct /kg Milch



*Grafik 55: Übersicht Anteile an Lohnkosten der einzelnen Arbeitsbereiche*

In Grafik ist der Anteil der einzelnen Arbeitsbereiche an den Lohnkosten dargestellt. Der Melkprozess fordert hierbei den größten Anteil, was ebenfalls auf die Arbeitszeit zutrifft. Das Herdenmanagement hat hingegen einen größeren Anteil an den Lohnkosten als an der Arbeitszeit. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass das Herdenmanagement am besten bezahlt wird. Wohingegen die Melker wie auch die Jungrinderpfleger am geringsten Entlohnt werden.



*Grafik 56: Übersicht Anteile an Arbeitsstunden der einzelnen Arbeitsbereiche*

## Melken

Es gibt zwei Melkschichten. Die Melkfrühschicht geht 7,5 Stunden, aufgeteilt auf 5,5 Stunden, von 4:00 bis 9:30, und 2 Stunden, von 11:00 bis 13:00, mit einer 1 ½ stündigen Melkpause. Die Melkspätschicht geht 7 Stunden aufgeteilt auf 4 Stunden, von 16:00 bis 20:00, und 3 Stunden, von 22:00 bis 1:00, mit einer 2 stündigen Melkpause. So ist insgesamt eine Melkzeit von 14,5 Stunden pro Tag veranschlagt. Die Schicht ist jeweils mit zwei Arbeitskräften besetzt. Dabei ist eine Person für das Melken zuständig. Die zweite Person hat neben dem Melken weitere Aufgaben wie das Treiben, das Reinigen der Liegebuchten sowie der Zwischengänge. Bei dieser Person werden 2/3 der Arbeitszeit für das Melken und 1/3 für das Treiben veranschlagt. Zusätzlich sortieren die Melker der Frühschicht Tiere zum Trockenstellen aus und lassen die Färsen, welche kurz vor der Abkalbung stehen, einmal durch den Melkstand laufen. In der Nachtschicht ist der Treiber für das Ranschieben des Futters zuständig. Außerdem überwachen sie die Abkalbung und versorgen die Frischabkalber, sowie die Neugeborenen. Insgesamt ergeben sich dadurch ca. 1,66 AK im Melkstand/ Schicht und 0,33 AK für das Treiben sowie weitere Aufgabe. Der genaue Ablauf wird später dargestellt.

Tagesarbeitszeit Melken plus weitere Arbeiten (Treiben, Kälber, Reinigung, Kühe sortieren):

7,25 h \* 4 Personen = 29 Stunden

Jahresarbeitsmaß: 29 Stunden \* 365 Tage = 10.585 Stunden,

davon 8.821 Stunden für das Melken und 1.764 Stunden für weitere Arbeiten (Treiben, Kälber usw.).

Der Zeitbedarf für die einzelnen Handgriffe beim Melken liegt im Normbereich (Tab. 2):

*Tabelle 104: Zeitbedarf für die einzelnen Handgriffe beim Melken*

Handgriff	Benötigte Zeit (in Sekunden)			Richtwert
	Mittel	Min	Max	
Vormelken	<u>4,24</u>	1,1	6,7	4-8
Euter reinigen	<u>3,18</u>	1,6	5,5	4-8
Wartezeit	<u>22,69</u>	7,5	47,4	60
Melkzeug Ansetzten	<u>6,82</u>	1,2	11	8-10
Anrüsten gesamt	<u>36,94</u>	21,6	61,8	60-120

Durchsatz:

Ist- Wert: 69,93 Kühe / AKh → Richtwert 66 Kühe/ AKh (nach Ordloff 1997). Es werden etwas mehr Kühe gemolken als der Richtwert verlangt.

Im Melkstand sind die Dachfenster verschmutzt, wodurch weniger Licht hinein fällt. Auch mit den Lampen wirkt es etwas dunkel. (Evtl. mehr Lampen installieren)

Es ist recht laut im Melkstand. Dies ist technisch bedingt. Die Melker gehen ruhig mit den Kühen um. Jedoch zwischen die Melkzeuge beim Anhängen.

Im Anfangsbereich des Melkstandes sind Gummimatten ausgelegt. Es handelt sich dabei um alte Gummimatten aus Kuhllegeboxen. Diese sind sehr hart und mit sehr großen Lücken verlegt. Es herrscht Stolpergefahr. Ein Auslegen von geeigneten Matten in diesem Bereich, welche auch einen Zugewinn an Komfort und Entlastung für die Melker mit sich bringt, ist ratsam.

In das Karussell gelangt man einerseits durch eine Untertunnelung. Dort müssen viele Stufen bewältigt werden. Andererseits gelangt man über eine Treppe durch die Melkplätze in den Stall. Es ist sehr schwer über diese Treppe in/aus dem Melkstand zu gelangen. Hier besteht eine Unfallgefahr/ Gefahrenstell. Die Treppe steht weit weg von der Kante der Melkplätze. In den meisten Fällen kommt der Treiber über den Mittelgang (zwischen Eingang und Ausgang für die Kühe) in den Melkstand. Daher wäre die günstigste Position für die Treppe dem direkt gegenüber. Auch ist nur jede zweite Tür zum Melkstand offen, die anderen sind zugeschraubt. Es wäre sehr viel günstiger wenn alle Türen offen wären und so immer der kürzeste Weg genommen werden könnte. Dies sollte kein Problem darstellen. Die Kühe können aus baulichen Gründen die Türen nicht nutzen.

Es werden waschbare Tücher für die Euterreinigung verwendet. Für jede Kuh wird ein eigenes Tuch benutzt.

Die Melkroutine ist gut. Es werden immer Vormelkbecher genutzt. Das Euter wird schnell gesäubert, jedoch ist es vorher auch kaum verschmutzt. Die Wartezeit zwischen den Vorbereitungen und dem Ansetzen des Melkzeuges sind zu kurz. Empfohlen werden hier 60 Sekunden. Der Mittelwert liegt aber bei 22,7 Sekunden. Da das Melkzeug über eine Anrüstautomatik verfügt, sollte dies jedoch kein Problem sein. Die Kuh wird vom Melker nicht angesprochen bevor er mit dem Vormelken beginnt.

Die Melkzeuge werden bei einem toten Strich nur abgeklemmt und nicht mit einem Stopfen versehen. Das ist schlecht für das Melkzeug und den Druck (Erhöhung der Zellzahlen). Außerdem kann es dazu kommen, dass Kot eingesaugt wird.

Bei einigen Kühen hält das Melkzeug nicht zuverlässig von selbst. Dies liegt nach Angabe der Mitarbeiter an zu kurzen Strichen. Dort werden Plastikkanister unter die Melkzeuge gestellt.

Zwischendrin werden kleine Reparaturen an den Melkzeugen vorgenommen. Es ist gut, dass die Mitarbeiter dieses Know-how haben. Jedoch wäre es besser, wenn die Melkzeuge außerhalb der Melkzeiten einer generellen Durchsicht unterzogen werden.

Das Karussell wird relativ oft angehalten. Gründe dafür sind Schwermelker, Kühe die nicht selbstständig in dem Melkstand gehen (Einsatz elektrischer Treiber) oder wenn die nachfolgende Gruppe nicht rechtzeitig da ist. Um letzteres zu verhindern, sollte eine neue Gruppe immer geholt werden sobald nur noch ca. 20 Tiere auf dem Vorwarte Hof stehen. Auch sollte es möglich sein die Krankengruppe (Gruppe 11) bereits in den Melkstand zu nehmen, wenn die vorhergehende Gruppe (10) den Melkstand noch nicht verlassen hat.

Kühe welche besonders unumgänglich beim Melken sind, werden mit blauem Spray am Bein markiert.

Schwermelker werden auf Handbetrieb gestellt. Dauert das Melken sehr lange, wird mit der Hand Druck auf das Melkzeug ausgeübt. Durch die Handeinstellung kommt es häufig zum Blindmelken.

Die Kühe werden nicht gedippt. Dies spart zwar Zeit als auch Geld kann jedoch nur solange praktiziert werden wie die Eutergesundheit nicht beeinträchtigt wird, welche mit Hilfe der Zellzahl ermittelt wird. Der Durchschnittswert lag in 2016 bei 190.900 somatische Zellen/ml. In Tabelle 105 ist zu sehen, dass es sich damit um ein befriedigendes Ergebnis handelt.

*Tabelle 105: Übersicht Zellgehalt und Gesundheitszustand der Herde*

<b>Durchschnittlicher Zellgehalt (ZZ/ml)</b>	<b>Eutergesundheitsstatus der Herde</b>
> 100.000	sehr gut
100.000 – 200.000	gut bis befriedigend
200.000 – 300.000	gefährdet
> 300.000	gestört!

Während des Melkens werden Handschuhe getragen und von den Melkern auch während der Schicht gewechselt. Wichtig hierbei ist, dass die Person welche für das Treiben zuständig ist, bei der Wiederaufnahme des Melkens frische Handschuhe anzieht.

Positiv ist die Durchführung eines Klauenbades.

## **Treiben**

Die Tore sind schwer. Sie müssen oft angehoben werden und klemmen manchmal beim Ausziehen/ Einschieben. Zudem sind manche Tore zusätzlich mit Ketten oder Bindfäden gesichert, was den Zeitaufwand beim Öffnen und Schließen erhöht. Manche Haken, welche die Tore in Position halten sollen, sind verbogen. Daher halten diese mitunter nicht und müssen anders gesichert werden. Tore stehen dadurch auch ungewollt offen, was zu Verletzungen bei den Kühen führen könnte. Die Haken sollten ersetzt werden, so dass ein reibungsloser Ablauf gewährleistet ist.

Es sind Tiefstreubuchten vorhanden. Diese sind sehr gut für die Tiere, es waren kaum dicke Gelenke o.ä. zu sehen. Jedoch war in einigen Buchten die Einstreu feucht. Die Nackenbügel sind gut eingestellt. Lediglich die Nackenbügel aus Kunststoff scheinen etwas zu weit hinten zu sein, da sie am Rücken der Tiere sind, wenn sie aufstehen. Das nimmt ihnen den Schwung und lässt sie zögern.

Die Gänge sind aus aufgerautem Beton. Laufgänge werden mit automatischem Schiebersystem entmistet. Jedoch muss der Mist einige Meter vor Anfang von Hand geschoben werden, da der Schieber etwas Zeit zum aufklappen braucht und somit der Mist ansonsten dort liegen bleiben würde. Die Übergänge werden von den Treibern von Hand mit einem Schieber entmistet. Die Tiere müssen auf dem Weg zum Melkstand und zurück viele Stufen überwinden. Für lahme Tiere ist dies ein Problem.

Der Gang zum Vorwarte Hof ist ohne Licht recht dunkel. Daher sollte das Licht dort auch in der Dämmerung eingeschaltet werden. Die Übergänge an den beiden Außenseiten des Stalles sind gar nicht beleuchtet. Dies sollte geändert werden, zumal dort auch Stufen von den Tieren genommen werden müssen.

Die Tränken sind sauber und gehen leicht zu kippen. Die Reinigung findet nach dem Melken statt. Besser wäre es, wenn die Treiber die Tränken reinigen, während sie Kühe holen. Dies stellt, vor allem mit der richtigen Bürste, einen geringeren Zeitaufwand dar. Der Wasserstand ist relativ niedrig und sollte mindestens bis zur Hälfte des Beckens gehen, besser ganz voll. Gerade in den Becken mit Heizelement ist der Wasserstand sehr niedrig.

Das Klima im Stall ist gut. Es findet eine gute Durchlüftung statt. Das Klima bei hohen Außentemperaturen kann schlecht eingeschätzt werden, doch sind Ventilatoren vorhanden.

Wenn eine Gruppe in den Vorwarte Hof steht wird der elektrische Treiber herunter gelassen und bis ca. 1 m vor die Tiere gefahren. Die Tiere reagieren sehr gut auf diesen, scheinen aber auch nicht gestresst. Zum Zeitpunkt der Erhebung lag kein Strom an, was aber keinen Einfluss auf die Funktion hatte. Dies sollte aber schnell geändert werden, da die Tiere ansonsten ihr Verhalten ändern könnten. Der elektrische Treiber wird aus dem Melkstand bei Bedarf manuell eingesetzt. Die automatische Einstellung zu nutzen wäre hier sinnvoller. Meistens gehen auch alle Kühe von allein in den Melkstand. Nur in ein oder zwei Gruppen muss der Melker raus um die letzten drei Kühe in den Melkstand zu führen. Hierbei handelt es sich immer um die Gruppe der Frischmelker, in der auch Jungrinder sind. In anderen Gruppen ist es wohl Tagesformabhängig (Angaben Mitarbeiter). Die Kühe verlassen das Karussell selbstständig und verlässlich.

Das Treiben verläuft ruhig. Die Kühe stehen gut auf, sind aber nicht gestresst. Generell zeigen die Kühe ein neugieriges, nicht ängstliches, kuhtypisches Verhalten. Zum Zeitpunkt der Analyse wurden die Kühe nur durch die Hände und/ oder Stimme zum Weitergehen oder aufstehen animiert.

## **Füttern**

Die Fütterungsschicht geht von 4:00 bis 13:00 Uhr und somit 9h/ Tag abzgl. Pause 0,5 h = 8,5 h/ Tag

Summe: 8,5 h / Tag \* 365 Tage = 3.102,50 h/ a

Es wird zwei Mal am Tag gefüttert. Zur ersten Fütterung wird das alte Futter erst noch einmal zu den Tieren rangeschoben und dann von den Futtertischen abgeräumt. Das zweite Füttern beginnt nach der Frühstückspause und es findet kein Abfahren des alten Futters statt. Das Füttern der Tiere in der Anlage wird von einer Person durchgeführt. Es wird immer eine Ration für die jeweilige Tiergruppe gemischt. Der Futtermischwagen wird von einem Claas Traktor gezogen. Über ein Rohr wird die Melasse eingefüllt. Alle restlichen Komponenten, wie Silagen, Schrote und Mineralstoffe werden mit dem Weidemann Radlader geladen. Hierfür muss der Fütterer das Fahrzeug wechseln. Das Zubereiten der Ration dauert ungefähr 25 Minuten. Die mineralischen Futtermittel sind mit 25 kg in Säcke abgefüllt. Diese müssen von Hand zur Schaufel des Radladers getragen werden. Zur Arbeitserleichterung könnte hier eine Sackkarre zur Verfügung gestellt werden. Die Futterkomponenten werden nicht direkt aus einem Silo entnommen, sondern werden auf mehreren Haufen neben dem Futtertisch gelagert. Somit ist das zügige Zusammentragen der Komponenten gewährleistet. Hierbei sollte nur darauf geachtet werden, dass nur so viel dort gelagert wird, wie auch zeitnah verbraucht werden kann.

Bevor das frische Futter verteilt wird, werden die Futtertische mit dem Radlader freigeschoben. Hierbei wird das Restfutter in die Schaufel geladen und direkt gewogen. Anschließend wird es in einen bereitgestellten Hänger gekippt.

Um Zeit zu sparen sollte bei Ab- und Einfahren des Futters die Tore, welche über die Futtertisch geöffnet stehen, um die Kühe zum Melkstand zu treiben, geschlossen sein. Dies erfordert eine gute Abstimmung zwischen dem Futterfahrer und den Melkern. Eine Einhaltung der zeitlichen Abläufe ist hierbei sehr wichtig.

Der Belag auf dem Futtertische ist an vielen Stellen fehlerhaft und muss ausgebessert werden.

## **Kälberaufzucht**

Die Kälberschicht geht von 6:00 bis 10:00 Uhr und am Nachmittag noch einmal von 16:00 bis 18:00 Uhr. Somit sind es 6h/ Tag (zzgl. Pausenzeit anteilig).

6 h/ Tag \* 365 Tage = 2.190,00 h/ Jahr (zzgl. 25% Urlaub/Krankheit/WE: 548h =2.738h)

- Die Kälber werden hauptsächlich von einer einzelnen Frau versorgt. Sie beginnt ihre Schicht morgens um 6 Uhr. Als erstes geht sie nach ihrer Ankunft einmal zu allen Kälbern und überprüft ihren Zustand. Des Weiteren gehören das Reinigen und Einstreuen der Buchten und Iglus, das Tränken der Kälber, sowie Tierarztmanagement und Behandlungen zu den Hauptaufgaben während der ersten Schicht. Im zweiten Teil der Schicht von 16:00 bis 18:00 Uhr werden alle Kälber noch einmal getränkt. Die Kälber kommen innerhalb von zwei Stunden nach der Geburt in ein Kälberiglu und werden mit 4 Litern Kolostrum gedrencht. Im Alter von 3-4 Tagen beginnt die Zusammenstellung in Gruppen zu 15-20 Kälbern/Gruppe, in denen sie über einen Automaten getränkt werden. Die Gruppenzusammenstellung rekrutiert sich aus Tieren zwischen 4. und 8. Lebenstag. Jedoch gibt es auch zwei Kälbergruppen, welche mit Eimern getränkt werden. Dabei handelt es sich um die männlichen Kälber. Die für die Mast bestimmten Tiere bekommen ihre Milch über eine Milchtonne mit mehreren Saugern. Mit ca. 113 kg gehen die Kälber in den Stall nach Ranzig.

Die weiblichen Kälber werden nach folgendem Plan ernährt/gehalten:

- 0-3 Lebenstag (LT): 2 x tgl. Tränke Igluhaltung, Misch-Kolostrum
- 3.-9. LT: Vollmilchtränke pasteurisiert, angesäuert, warm 2 x täglich im Iglu ad libitum
- Ab spätestens 9. LT (ggf. früher): Vollmilch-Tränke über Tränkeautomaten (Typ Förster Combi) 16l/Tag 25 Tage lang
- Ab 33. LT: 5 Tage 50%:50% MAT: Vollmilch
- Ab 38.-58- LT: Abtränken mit MAT
- Gesamttränkephase: 58 Tage

Die Tränkmilch besteht aus Sperrmilch, Kolostrum und Tankmilch. Zufütterung erfolgt ab 9. LT (in Gruppe) mit Strukturmüsli und Wasser, keine Silage, kein Heu.

Das Einstreuen wird zum großen Teil von einer Person durchgeführt. Nur wenn größere Flächen zu säubern sind bzw. wenn ein Radlader benötigt wird ist eine zweite Person erforderlich. Die einzelnen Kälberbuchten liegen recht weit auseinander. Kälberiglus,

Buchten der männlichen Kälber, Mastkälber und die Milchautomaten der Gruppenbuchten müssen alle mit dem Kälbertaxi angefahren werden. Das Anbauen einer festen Rampe zum Kälberstall ist zu empfehlen, um mit dem Milchtaxi einen leichteren Zugang zu haben. Das Blech, welches zurzeit dort liegt, ist mitunter instabil und muss ständig verlagert werden.

#### Einsparpotential

- Vereinheitlichung des Haltungssystems (Bis 3. LT Iglu, danach für alle (auch die männlichen Kälber) Gruppenhaltung am rechnergesteuerten TA in gleichförmig gestalteten Gruppen mit ca. 5 qm je Kalb Platzangebot
- Damit wäre eine Verkürzung der Einzelhaltungsdauer und Arbeitsaufwandsreduzierung von ca. 1 Akh/Tag möglich:  
681 Kalbungen/Jahr/365 Tage = 1,87 Kälber/Tag geboren, davon 341 Weibliche.  
Daraus ergeben sich ca. 0,93 weibliche Geburten/Tag x 58 Tage Haltungsdauer = 54 Kälber = 2 Gruppenhaltungen + 1 Service- und Überbelegungsgruppe.  
Für ca. 21 Haltungstage der Männlichen ergeben sich  $0,93 \times 21d = 20$  Kälberplätze, also eine vierte Gruppe im Bedarf. Mit zwei rechnergesteuerten TA x 2 Gruppen/TA = 4 Gruppe zu je 20 Kälbern wären die anfallenden Kälber demnach aufzuzuziehen, wobei eine weitere Gruppe zur Einhaltung von Serviceperioden und Abfederung von Kalbespitzen nötig wäre. Die mögliche Einsparung betrüge bei angenommenen 9,6 Akmin/Kalb/Tag in Einzelhaltung x 5 Tage x 681 geborene Kälber/Jahr weibliche Kälber abzüglich der 2 Akmin Arbeitsaufwand in Gruppenhaltung ca. 431h/Jahr (7,6 eingesparte Akmin/Kalb/Tag x 5 Tage x 681 Kälber). Darüber hinaus ließe sich in den Arbeitsabläufen insgesamt Vereinfachungen vornehmen.

Fazit: Mit durchschnittlich ca. 6,4 Akmin Betreuungsaufwand/Kalb/Tag wird ein durchschnittlicher Wert für die Kälberbetreuung erreicht, der plausibel ist. Die Literatur geht von 9,6 bzw. 2,0 Akmin/Kalb/Tag in Einzel- bzw. Gruppenhaltung aus. (im Betrieb:  $2.935h/Jahr / 365 Tage = 8,04h/Tag / 75$  zu betreuende Kälber = 6,43 Akmin/Kalb/Tag).

## **Herdenmanagement**

2085,71 h / a

Arbeitsbereiche:

- Futter (Qualitätsprüfung, Rationserstellung usw.)
- Klauenpflege
- gesundheitliche Behandlungen
- Erstellung Schichtpläne

Frau Kappel: 2085,71 h / a

- Trächtigkeitsuntersuchung
- Sterilitätsuntersuchung
- Kälberbetreuung
- Verwaltung



Tagesarbeitsmaß Herdenmanagement: 11,43 Stunden, Jahresarbeitsmaß: 4.171,43 Stunden

## **Empfehlungen**

### **Melken**

- die Dachfester sollten gereinigt werden und zusätzliche Lampen angebracht werden
- an allen Melkzeugen sollten gründliche Wartungsarbeiten durchgeführt werden, um Störungen wie laute Geräusche und ausfälle während der Melkzeiten zu verhindern
- Die „Innenausstattung“ des Melkstandes muss optimiert werden. Die Zugangstreppe muss an einen günstigeren Platz gestellt werden und auf dem Boden sollten spezielle Matte zur Trittdämpfung ausgelegt werden.
- Alle Türen am Melkkarussell sollten zu öffnen sein
- Die Melkroutine muss aufgefrischt werden; Kühe müssen angesprochen werden und die Schläuche der Melkzeuge dürfen nicht abgeklemt werden; Kühe sollten nicht mit Handbetrieb gemolken werden da dies zum Blindmelken führt
- Der elektrische Treiber muss automatisiert laufen; eine neue Gruppe sollte immer dann geholt werden, wenn nur noch 20 Tiere auf dem Vorwarte Hof stehen um Leerlauf zu verhindern

### **Treiben**

- viele Tore sind schwergängig; Vorrichtungen, welche die Position sichern sollen sind kaputt oder schwer zu handhaben → Reparaturen sind notwendig um die Arbeitseffizienz zu steigern
- durch spätes öffnen der automatischen Mistschieber muss viel Mist von Hand davor geschoben werden das kostet viel Zeit
- durch viele Stufen im Stall gehen die Kühe langsamer
- Der Gang zum Vorwarte Hof ist sehr dunkel, es sollte bei Zeiten das Licht eingeschaltet werden; die äußeren Gänge sind gar nicht direkt beleuchtet, hier sollten Lampen angebracht werden
- die Tränken sollten während des Melkens gereinigt werden (nebenbei); der Wasserstand muss mindestens bis zur Hälfte des Beckens gehen
- am automatischen Viehtreiber sollte immer Strom anliegen

### **Füttern**

- zur Arbeitserleichterung sollte dem Fütterer eine Sackkarre zur Verfügung gestellt werden
- Die Fütterung muss sehr gut mit dem Melken abgestimmt sein, damit es nicht zu Behinderung und Verzögerung kommt

### **Kälber/Herdenmanagement**

- Durch die baulichen Gegebenheiten liegen die Kälberplätze recht weit auseinander
- feste Rampe zum Kälberstall anbauen
- Vereinheitlichung der Kälberhaltung und Umstellung auf Gruppenhaltung für alle Kälber sind Einsparungen von 400-500 h/Jahr möglich.
- Automatische Pasteurisierung mit Anbindung an die rechnergesteuerten TA empfohlen.
- Herdenmanagement: Reserven in den anfallenden Arbeitsstunden. Zu prüfen ist, ob im Zuge der Automatisierung bei den Kälbern und Einführung eines autom. Pasteurs hier deutliche AZ-Reduzierungen möglich sind.

## Gewinnpotential

Tabelle 106: Übersicht Gewinnpotential

Verfahrensbereiche	Maßnahmen	Zeitersparnis/ Tag	Gewinnpotential/Jahr
Zeitersparnis Systemoptimierung Melken	Krankengruppe ohne Lücke auf das den Melkstand	15 Minuten	Weniger Arbeitslohnkosten  4.067,49 €
	eklektischer Treiber im automatischen Betrieb	15 Minuten	
	Optimierung Treiben (Tore, Licht, Mistschieber, usw.)	10 Minuten	
	Optimierung Treppe in den Melkstand	6 Minuten	
	Optimierung Melkanlage (keine Kanister, Einsatz Stöpsel, Wartungsarbeiten)	8 Minuten	
	Wegfall Schwermelker	15 Minuten	
Zeitersparnis Systemoptimierung Füttern	Einhaltung zeitlicher Abläufe von Melker und Fütterer (verhindert Wartezeiten)	20 Minuten	Weniger Arbeitslohnkosten 1215,77 €
Zeitersparnis Systemoptimierung Kälber	Verkürzung Igluhaltungsphasen, 5 Gruppenhaltungen neu gestalten Autom. Pasteurisierung der Kälbermilch	1,18 Stunden	5.200 EUR/a
Herdenmanagement	Langfr. Reduzierung der Arbeitsstunden im Zuge der Automatisierung (s.o.)	4 Stunden/d	4 x 261 (365d abzgl. 104d WE) x 12 EUR = 12.528 EUR/a