



Systemanalyse und Dokumentation im Kälberbereich – Basis jeder Entscheidung im Betrieb



Wissenstransfer - Workshop

Gesundheitsmanagement im Kälberstall

9. März 2023 - Agraset Agrargenossenschaft eG, Erlau



Dr. Melanie Schären-Bannert

Dr. Fanny Rachidi

TA Johannes Kretschmann

Prof. Dr. Alexander Starke

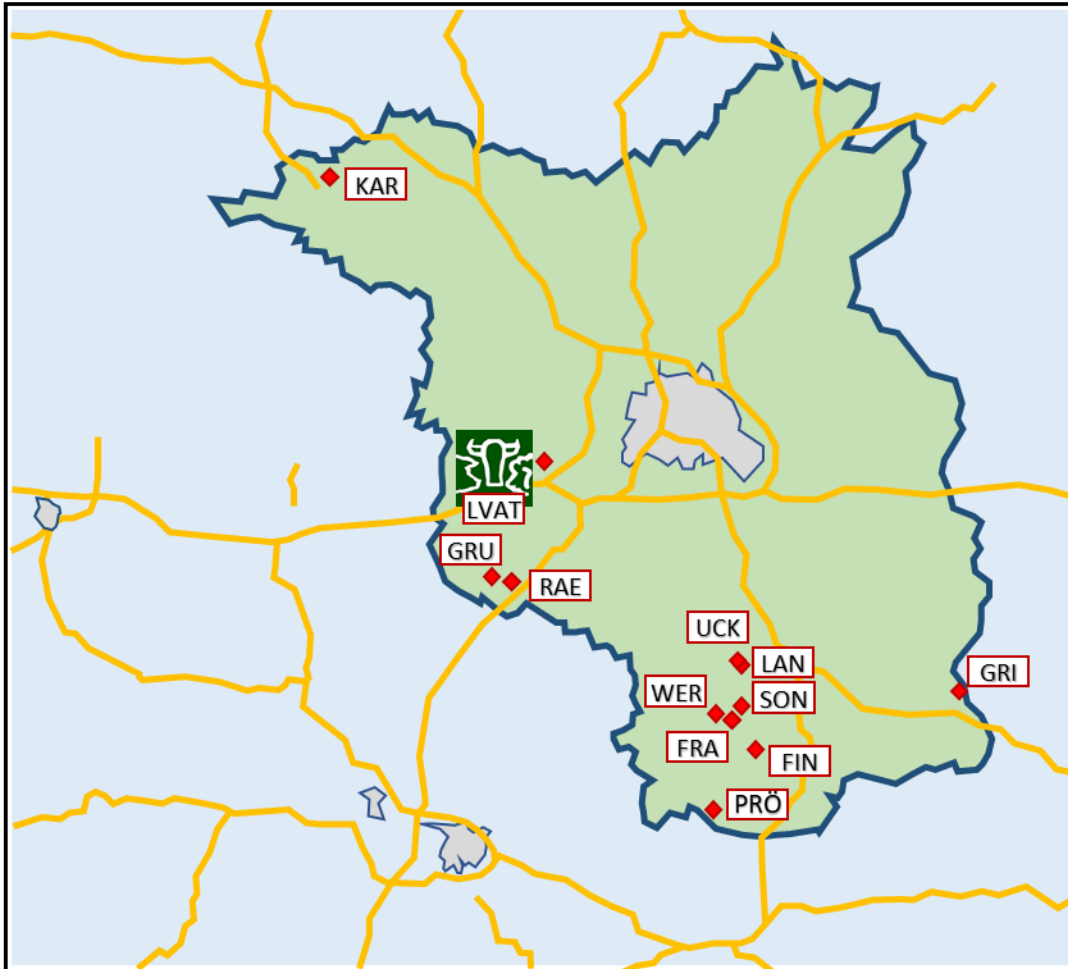
Projektziel

„KUH-mehr-WERT Navigator“



- Quantifizierung der Produktionskosten und -erlöse sowie Risikofaktoren in der Milchproduktion
- Entwicklung eines Tools zur Entscheidungshilfe am Einzeltier: Präsentation der ökonomischen Kennzahlen

EIP- Projekt KmW-Navigator



OG-Praxisbetriebe:

Lehr- und Versuchsanstalt für Tierzucht und Tierhaltung e.V.

Agrar GmbH Langengrassau

Agrargenossenschaft eG Frankena

Agrargenossenschaft Karstädt eG

Agrargenossenschaft Sonnewalde eG

Agrargenossenschaft Uckro eG

Agrargenossenschaft Werenzhain eG

Agrargesellschaft mbH Präsen

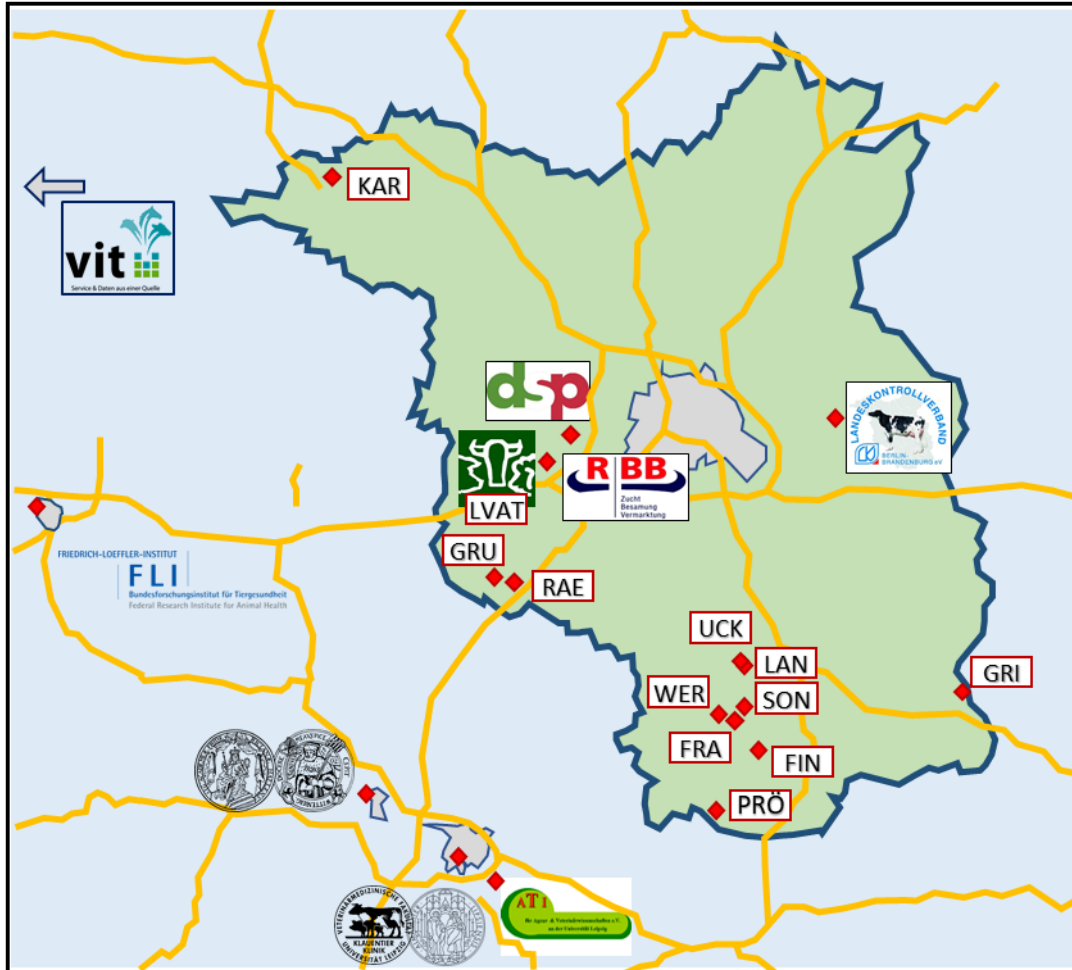
Bauern AG Neißetal

Fläming-Farm eG Grubo

Hoher Fläming eG Rädigke-Niemegk

Landwirtschafts-GmbH Finsterwalde

EIP- Projekt KmW-Navigator



Weitere OG-Mitglieder:

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

dsp-Agrosoft GmbH

LKV - Landeskontrollverband Berlin-Brandenburg eV

RBB - Rinderproduktion Berlin-Brandenburg GmbH

vit - Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V.

Assoziierte Mitglieder:

Prof. Dr. Dr. Sven Dänicke - FLI Braunschweig

Prof. Dr. Alexander Starke - Universität Leipzig

Prof. Dr. Hermann Swalve - MLU Halle-Wittenberg

Das KmW-Kälberaudit

- Zeitraum: 11.05.2020 - 05.05.2021
- zwei Tage je Betrieb
- Personaleinsatz
 - Verantwortlicher Kälberaudit
 - Datenerfasserin
 - Projekt Tierarzt/Tierärztin

Datenakquise Kälberaudit

Erfassung von Arbeitsprozessen und kritischen Kontrollpunkten

- Interview und Fragebogen
- Begleitung Mitarbeiter während einer Schicht
- Bewertung des Haltungsumfeldes aus Sicht

Hygiene und Biosicherheit

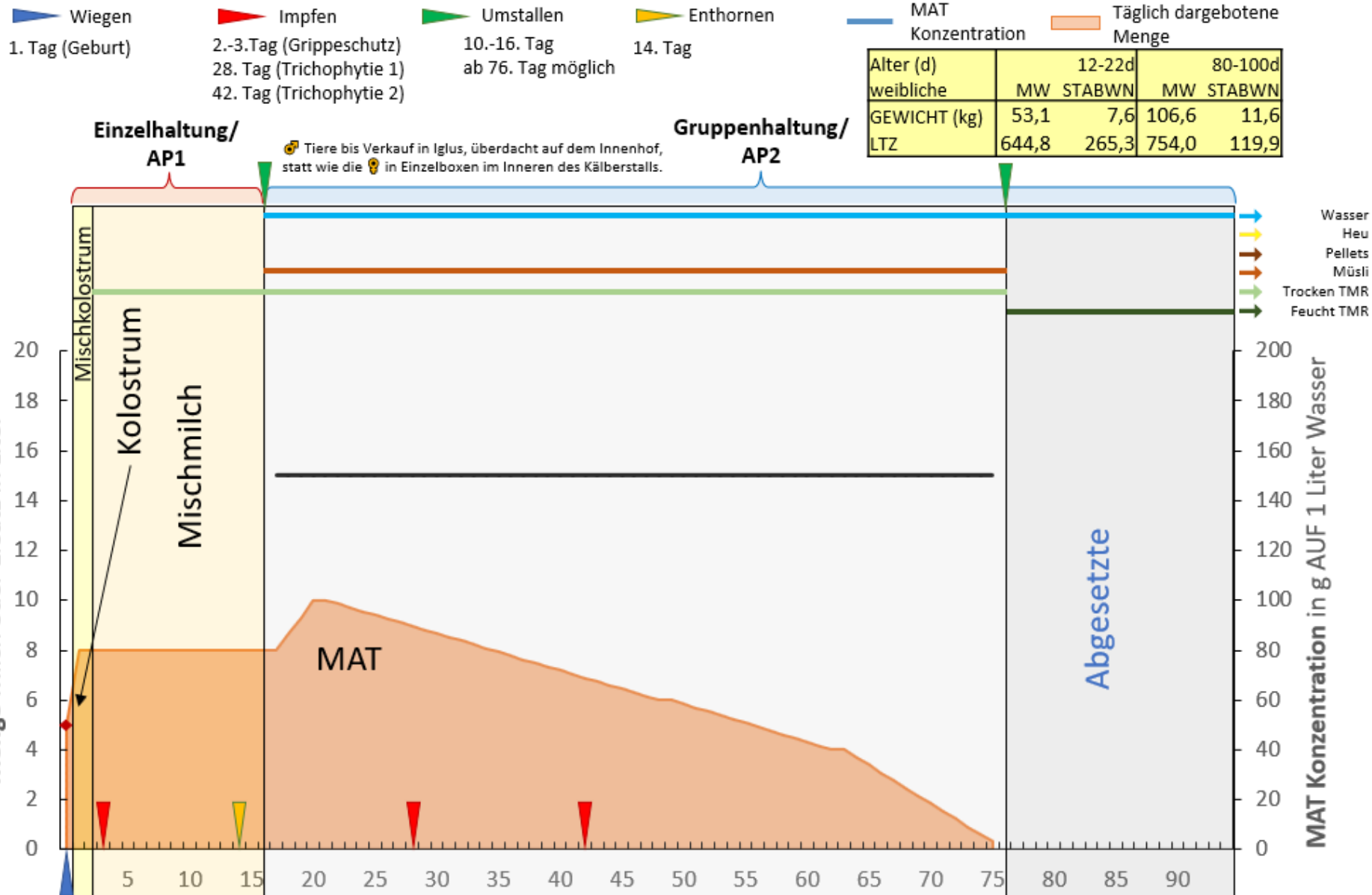
- Kälberküche
- Tränkeimer
- Milchtaxis und -tanks
- Tränkautomaten
- Haltungsräume
- Tupferproben
- Prüfung Funktion/Kalibrierung Tränkautomaten

Datenakquise Kälberaudit

Tierärztliche Untersuchungen

- Gesundheitsmonitoring
- Untersuchung und Diagnosestellung bei Erkrankung
- Kolostrum- und Blutprobenahmen
- Tierscoring

Übersicht Fütterung, Haltungsgruppen und zootecnische Maßnahmen



Zootechnische Maßnahmen

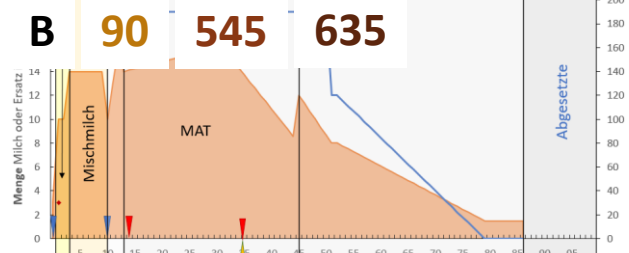
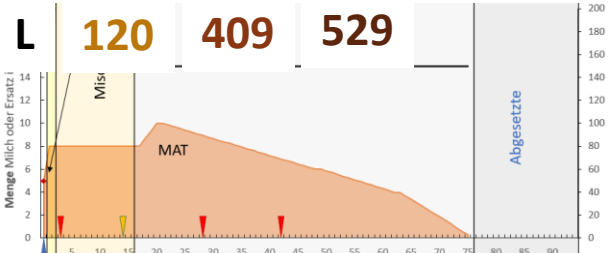
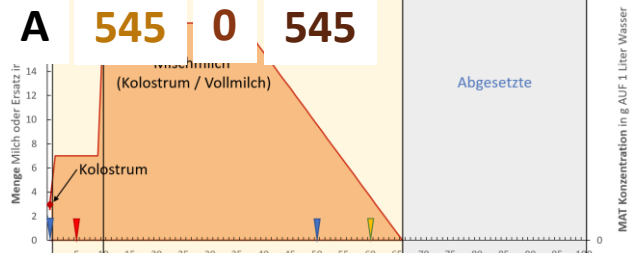
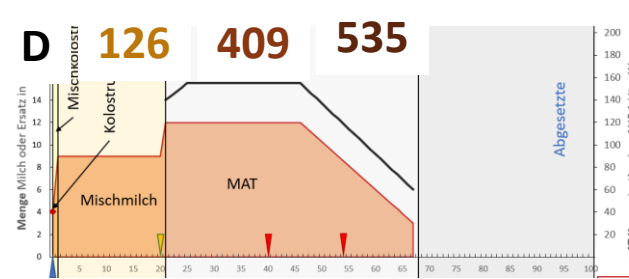
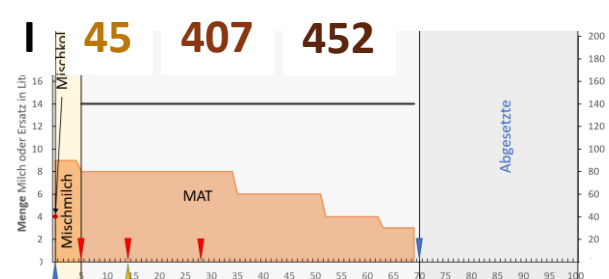
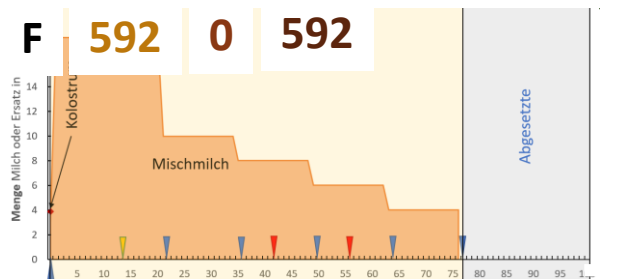
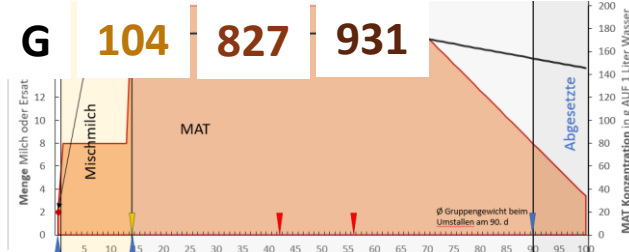
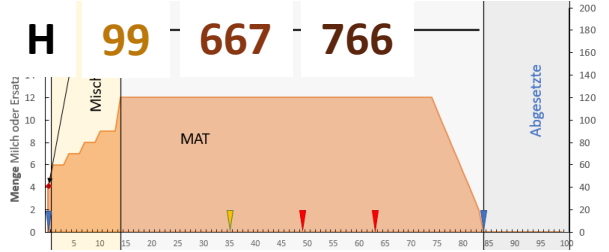
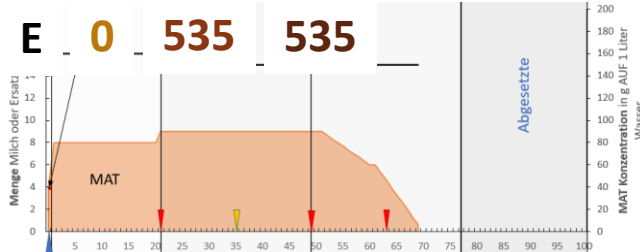
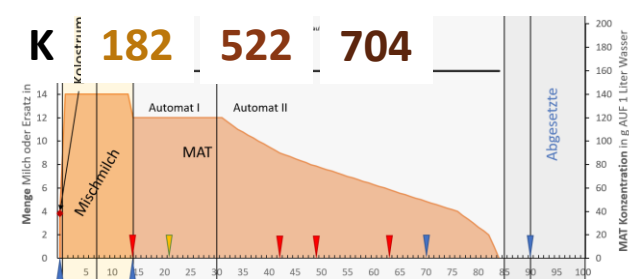
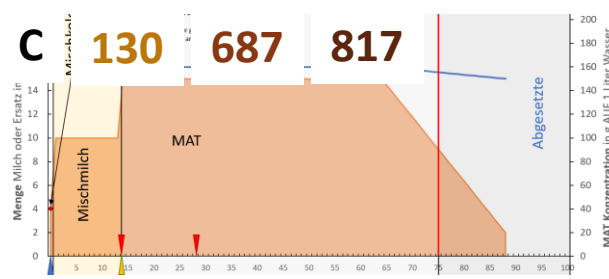
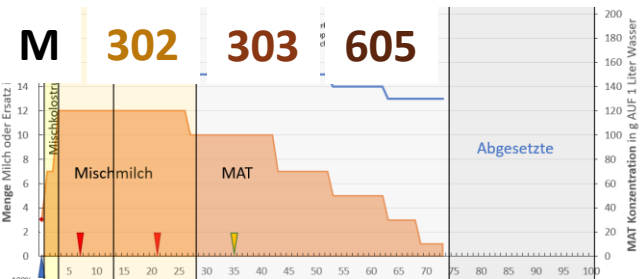
| Betrieb | Wiegen | | | | | | Impfen | | | | Umstallen | | | | | Enthornen | Summe |
|---------|--------|----|----|----|----|----|--------|----|----|----|-----------|----|----|----|----|-----------|-------|
| A | 1 | 45 | | | | | 5 | | | | 7 | 67 | | | | 55 | 6 |
| B | 1 | 10 | | | | | 14 | 35 | | | 3 | 10 | 13 | 45 | | 31 | 9 |
| C | 1 | | | | | | 14 | 28 | | | 14 | 73 | | | | 12 | 6 |
| D | 1 | | | | | | 35 | 54 | | | 18 | 68 | | | | 18 | 6 |
| E | 1 | | | | | | 21 | 46 | 60 | | 21 | 45 | 74 | | | 31 | 8 |
| F | 1 | 22 | 36 | 50 | 64 | 77 | 42 | 56 | | | 22 | 36 | 50 | 64 | 77 | 14 | 14 |
| G | 1 | 10 | | | | | 35 | 46 | | | 14 | 90 | | | | 14 | 7 |
| H | 1 | 84 | | | | | 49 | 63 | | | 14 | 84 | | | | 28 | 7 |
| I | 1 | 70 | | | | | 11 | 25 | | | 5 | 70 | | | | 11 | 7 |
| K | 1 | 14 | 70 | 90 | | | 14 | 42 | 49 | 63 | 7 | 14 | 30 | 90 | | 18 | 13 |
| L | 1 | | | | | | 3 | 28 | 42 | | 13 | 76 | | | | 14 | 7 |
| M | 1 | | | | | | 7 | 21 | | | 12 | 25 | | | | 32 | 6 |

Alter als Durchschnitt der angegebenen Periode

Anzahl Umstellungen

Liter Liter Liter

Tränkeregime



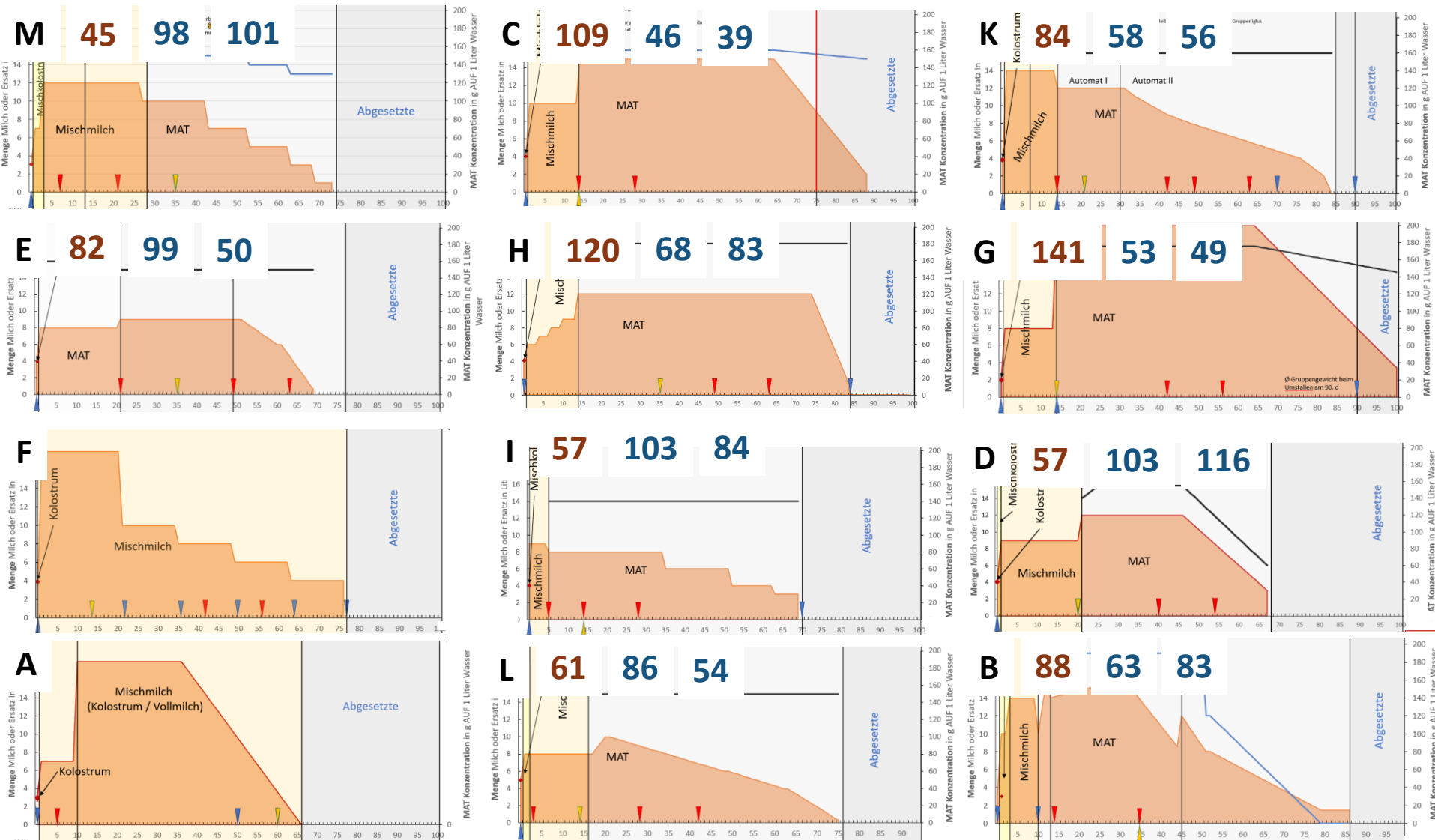
Eingesetzte Mischmilch in Liter während gesamter Aufzuchtphase

Gesamt eingesetzte Milch in Liter während Aufzuchtphase

Eingesetzte MAT in Liter während gesamter Aufzuchtphase (umgerechnet basierend auf Konzentrationsangabe)

kg % %

Tränkeregime



Eingesetzte MAT in kg während gesamter Aufzuchtphase

Anteil MAT Ist-Verbrauch (Zukauf und Bestandveränderung in kg) am Soll-Verbrauch in kg lt. Tränkkurve ausgewertet für die zwei zurückliegenden Geschäftsjahre

Ergebnisse Tränkkurven & MAT-Verbrauch

- stark variierende angebotene Tränkmengen von 452 - 931 Liter in Aufzuchtphase
 - Betriebe mit den geringsten Tränkangebot (452 - 535 Liter) hatten die geringsten LTZ (Lebendtagzunahme)
 - geringe Tränkmengen führten nicht automatisch zu Kosteneinsparungen wegen erheblicher Unterschiede im Einkaufspreis
- Differenz von 42 – 76 % zwischen angedachten (Soll) und tatsächlich verbrauchtem MAT (Ist) bei 70 % der Betriebe
 - vor allem in restriktiven Systemen problematisch
 - Ursachen für verminderten MAT-Verbrauch können sein:
 - Tränkkurven werden abgeschnitten durch verfrühte Umstallung
 - reduzierte Futteraufnahme von Einzeltieren bei Krankheit
 - Überbelegung des Automaten
 - Automaten werden nicht ordnungsgemäß kalibriert und gewartet

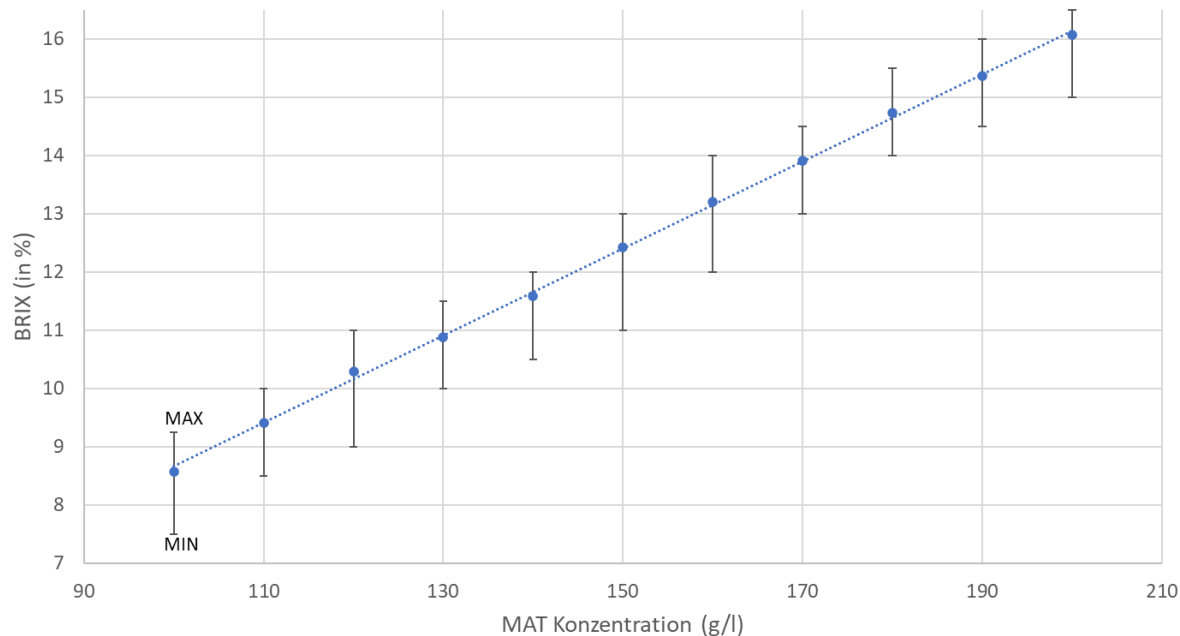
Auslastung Haltungsabschnitte

Ergebnisse Kalibrierung der Kälbertränkautomaten

- die Messung des BRIX (Brechungsindex) als Methode um das Mischungsverhältnis von MAT/Wasser zu Kontrollieren^{1,2}
 - durchführbar mit handelsüblichen Refraktometer von 0-40 BRIX



Durchschnittliche Referenzkurve BRIX / MAT-Konzentration **AUF** 1 Liter Wasser verschiedener MAT-Marken



¹ H.K. Floren *et. al.*: „Technical note: Use of a digital and an optical Brix refractometer to estimate total solids in milk replacer solutions for calves“, Journal of Dairy Science, 2016

² S. Borchard: “Stimmt die Konzentration?“ , Elite - Magazin für Milcherzeuger, 2020

Ergebnisse Kalibrierung der Kälbertränkautomaten

| letzte Kalibrierung | Anzahl Automaten | | Fehlerquote in % |
|---------------------|------------------|----------------------------|------------------|
| | Kalibrierung | mit abweichendem BRIX-Wert | |
| ≤ 14 Tage | 16 | 2 | 12 |
| 15 bis 60 Tage | 3 | 1 | 33 |
| ≥ 61 Tage | 5 | 4 | 80 |
| Summe | 24 | 7 | 30 |

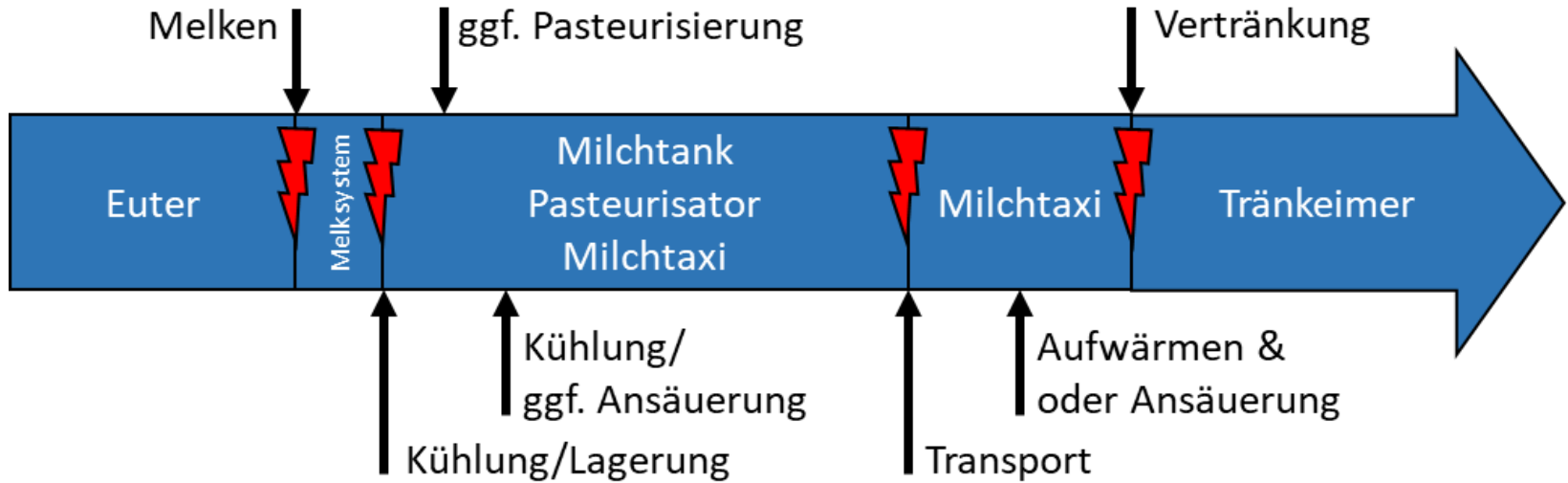
– Kalibrierungsintervalle

- je weiter die Intervalle auseinander liegen desto eher Abweichungen
- 1/3 der Untersuchten Automaten betroffen

– alte Automaten nicht automatisch Fehlerhaft

- “neueren” Modellen wird eher vertraut als “Alten”, sodass ältere Modelle eher kontrolliert werden

Ergebnisse Hygiene Tränkstrecke Kälber

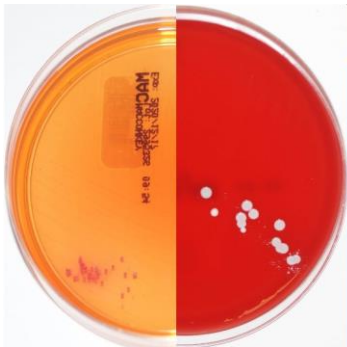


Ergebnisse Hygiene Tränkstrecke Kälber



Ergebnisse Hygiene Tränkstrecke Kälber

- Tupferproben entlang empfindlicher Positionen in der Kälbertränkstrecke mit Fokus auf Fäkalkeimen
 - Milchtaxi: bei 58% der Betriebe Fäkalflora nachgewiesen
 - Gründe waren: lange Standzeiten, mangelnde Melkhygiene, schlechte Hygiene bei Zwischenlagerung, etc.
 - Tränkeimer: an Innenrändern bei 58% Fäkalflora / auf den Innenseiten der Nuckel 92%
 - nach Reinigung bei 30% an der Innenseite und bei 60% in den Nuckeln
 - zu seltener Wechsel des Waschwassers & Desinfektionsmittels
 - zum Teil nicht separate oder nur unzureichende Nuckelreinigung
 - Automaten: bei 90% der Betriebe Fäkalflora an Nuckelinnenseite



Finaler Bericht - Betriebsvergleich

| Mittelwert (in %) von MAX mögl. Bewertungspunkten | B | A | M | L | I | E | D | G | C | K | F | H | MW |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Kolostrummanagement | 46 | 41 | 71 | 48 | 0 | 47 | 38 | 59 | 71 | 75 | 53 | 79 | 52 |
| Hygiene | 40 | 50 | 59 | 44 | 43 | 41 | 42 | 32 | 55 | 58 | 44 | 55 | 47 |
| Haltungsumfeld | 76 | 74 | 66 | 72 | 66 | 57 | 72 | 72 | 70 | 69 | 64 | 73 | 69 |
| SUMME | 59 | 60 | 64 | 58 | 48 | 50 | 59 | 56 | 65 | 66 | 56 | 67 | 59 |

Plausibilisierung MAT-Verbrauch

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Theoretische Tränkangebot (in Liter) | 635 | 545 | 605 | 529 | 452 | 535 | 535 | 931 | 817 | 704 | 592 | 766 | 637 |
| % Ist von Soll MAT Verbrauch laut Tränkekurve | 73 | | 100 | 70 | 93 | 74 | 110 | 51 | 42 | 57 | | 76 | 75 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------|------|------|------|--|------|--|------|------|------|------|------|----|
| Mittelwert Totalprotein (in g/l) | 55,6 | 54,3 | 70,6 | 55,6 | | 61,2 | | 53,0 | 62,9 | 68,0 | 56,5 | 58,1 | 60 |
|----------------------------------|------|------|------|------|--|------|--|------|------|------|------|------|----|

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|---|
| Sterblichkeit (in %) bis 100 Tage | 12,2 | 5,8 | 7,4 | 5,5 | 10,9 | 7,4 | 3,2 | 16,9 | 9,5 | 2,5 | 6,2 | 5,4 | 8 |
|-----------------------------------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|---|

Lebendtagszunahmen (LTZ in g) sortiert nach Wiegealter

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----|-----|-----|-----|--|-----|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 10-20 d | 755 | | | 645 | | | | 692 | | | | | 697 |
| 20-60 d | 917 | 770 | | | | | | | 804 | 725 | | | 804 |
| 60-110 d | | | | | | 738 | | | 834 | | | 784 | 785 |
| 90-130 d | | | 861 | 754 | | 662 | | 820 | | | 785 | 888 | 795 |

Finaler Bericht - Betriebsvergleich

| Mittelwert (in %) von MAX mögl. Bewertungspunkten | B | A | M | L | I | E | D | G | C | K | F | H | MW |
|---|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|
| Kolostrummanagement | 46 | 41 | 71 | 48 | 0 | 47 | 38 | 59 | 71 | 75 | 53 | 79 | 52 |
| Hygiene | 40 | 50 | 59 | 44 | 43 | 41 | 42 | 32 | 55 | 58 | 44 | 55 | 47 |
| Haltungsumfeld | 76 | 74 | 66 | 72 | 66 | 57 | 72 | 72 | 70 | 69 | 64 | 73 | 69 |
| SUMME | 59 | 60 | 64 | 58 | 48 | 50 | 59 | 56 | 65 | 66 | 56 | 67 | 59 |
| Plausibilisierung MAT-Verbrauch | | | | | | | | | | | | | |
| Theoretische Tränkangebot (in Liter) | 635 | 545 | 605 | 529 | 452 | 535 | 535 | 931 | 817 | 704 | 592 | 766 | 637 |
| % Ist von Soll MAT Verbrauch laut Tränkekurve | 73 | | 100 | 70 | 93 | 74 | 110 | 51 | 42 | 57 | | 76 | 75 |
| Mittelwert Totalprotein (in g/l) | | | | | | | | | | | | | |
| | 55,6 | 54,3 | 70,6 | 55,6 | | 61,2 | | 53,0 | 62,9 | 68,0 | 56,5 | 58,1 | 60 |
| Sterblichkeit (in %) bis 100 Tage | | | | | | | | | | | | | |
| | 12,2 | 5,8 | 7,4 | 5,5 | 10,9 | 7,4 | 3,2 | 16,9 | 9,5 | 2,5 | 6,2 | 5,4 | 8 |
| Lebendtagszunahmen (LTZ in g) sortiert nach Wiegealter | | | | | | | | | | | | | |
| 10-20 d | 755 | | | 645 | | | | 692 | | | | | 697 |
| 20-60 d | 917 | 770 | | | | | | | | 804 | 725 | | 804 |
| 60-110 d | | | | | 738 | | | | | 834 | | 784 | 785 |
| 90-130 d | | | 861 | 754 | | 662 | | 820 | | | 785 | 888 | 795 |

Finaler Bericht - Betriebsvergleich

| Mittelwert (in %) von MAX mögl. Bewertungspunkten | B | A | M | L | I | E | D | G | C | K | F | H | MW |
|---|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|
| Kolostrummanagement | 46 | 41 | 71 | 48 | 0 | 47 | 38 | 59 | 71 | 75 | 53 | 79 | 52 |
| Hygiene | 40 | 50 | 59 | 44 | 43 | 41 | 42 | 32 | 55 | 58 | 44 | 55 | 47 |
| Haltungsumfeld | 76 | 74 | 66 | 72 | 66 | 57 | 72 | 72 | 70 | 69 | 64 | 73 | 69 |
| SUMME | 59 | 60 | 64 | 58 | 48 | 50 | 59 | 56 | 65 | 66 | 56 | 67 | 59 |
| Plausibilisierung MAT-Verbrauch | | | | | | | | | | | | | |
| Theoretische Tränkangebot (in Liter) | 635 | 545 | 605 | 529 | 452 | 535 | 535 | 931 | 817 | 704 | 592 | 766 | 637 |
| % Ist von Soll MAT Verbrauch laut Tränkekurve | 73 | | 100 | 70 | 93 | 74 | 110 | 51 | 42 | 57 | | 76 | 75 |
| Mittelwert Totalprotein (in g/l) | | | | | | | | | | | | | |
| | 55,6 | 54,3 | 70,6 | 55,6 | | 61,2 | | 53,0 | 62,9 | 68,0 | 56,5 | 58,1 | 60 |
| Sterblichkeit (in %) bis 100 Tage | | | | | | | | | | | | | |
| | 12,2 | 5,8 | 7,4 | 5,5 | 10,9 | 7,4 | 3,2 | 16,9 | 9,5 | 2,5 | 6,2 | 5,4 | 8 |
| Lebendtagszunahmen (LTZ in g) sortiert nach Wiegealter | | | | | | | | | | | | | |
| 10-20 d | 755 | | | 645 | | | | 692 | | | | | 697 |
| 20-60 d | 917 | 770 | | | | | | | 804 | 725 | | | 804 |
| 60-110 d | | | | | 738 | | | | 834 | | | 784 | 785 |
| 90-130 d | | | 861 | 754 | | 662 | | 820 | | | 785 | 888 | 795 |

Fazit - Tränkangebot

- Aus Sicht der LTZ ist von einer restriktiven Fütterung abzuraten.
- Angedachten Tränkkurven sind kritisch zu hinterfragen und deren Umsetzung sollten durch Kontrolle der Verbrauchsmengen unter Hinzunahme der Daten aus der Betriebsbuchhaltung überprüft werden.
- Weitere Maßnahmen, des innerbetrieblichen Controlling sind die korrekte Erfassung der vertränkten Mengen Misch- bzw. Vollmilch, die regelmäßige Überprüfung der Funktionalität der Tränkeautomaten und die Auswertung von LTZ und Sterblichkeit.



Kälber können nur dann die erwarteten Tageszunahmen erreichen, wenn sie optimal versorgt sind. Dazu gehört u. a., dass die Milchtränke auch passgenau angemischt ist. Die Dosiergenauigkeit lässt sich mit einem Refraktometer prüfen.

Tränkeautomaten richtig kalibrieren

Nur wenn Tränkemenge und MAT-Konzentration bedarfsgerecht sind, können Kälber sich gut entwickeln. Bei Erhebungen in Praxisbetrieben wiesen ein Drittel der Automaten abweichende Dosierungen auf.

KOMPAKT

- Gerade bei älteren Modellen kann es zu Abweichungen bei der Dosierung kommen.
- Die Messung des Mischverhältnisses mit dem Refraktometer (sofern keine automatische Kalibrierung vorhanden) gibt Aufschluss über die Mischgenauigkeit.
- Als erstes sollte man mit dem eingesetzten Milchaustauscher eine Referenzkurve erstellen und diese mit der Mischung aus dem Automaten vergleichen.

Tränkeautomaten versorgen in vielen Betrieben die Kälber. Doch nur wenn die Automaten regelmäßig kalibriert werden, lässt sich sicher gehen, dass das Mischverhältnis von Milchaustauscher (MAT) zu Wasser oder die dosierte Menge korrekt sind. Gerade bei älteren Modellen, bei denen die Dosiervorrichtungen abgenutzt sein können, kann es zu erheblichen Abweichungen kommen. Doch wie stark weichen Dosierungen von den Tränkkurven ab? Wie lässt sich die Mischgenauigkeit bestimmen?

Nicht zu lange warten

Im Rahmen des Projektes „Die Entwicklung des KUH-mehr-WERT Navigators“, welches innerhalb der Europäischen Innovationspartnerschaft IP gefördert wird, wurden in zwölf brandenburgischen Milchviehbetrieben mithilfe eines Refraktometers die Kalibrierungen der vorhandenen Tränkeautomaten überprüft. Begutachtet wurden insgesamt 24 Automaten der Marken „Förster Technik“ und „Holm & Lauer“ im Alter von 2 bis 26 Jahren mit insgesamt 42 genutzten

Fazit - Kälberaudit

- Obwohl alle Betriebe Kälber der Rasse Deutsche Holstein aufziehen, wurden erhebliche Unterschiede zwischen den Haltungs-, Betreuungs- und Fütterungsmanagement beobachtet.
- Controlling im Kälberbereich und Ausbildung/Weiterbildung des Fachpersonals notwendig um „Gute fachliche Praxis Umzusetzen“
- in Einzelfällen ist das komplette Haltungsverhalten neu zu Strukturieren



Ergebnisse aus dem EIP-Projekt KUH-mehr-WERT Navigator Eine Rasse – zwölf Tränkeregime

Erik Bannert¹⁾, Dr. Melanie Schären^{1), 2)} und Peter Hufe¹⁾ für das KmW-Team

¹⁾ Lehr- und Versuchsanstalt Groß Kreuz e.V., ²⁾ Klinik für Kleintiere, Veterinärmedizinische Fakultät, Universität Leipzig



Ziel des EIP-Projektes „KUH-mehr-WERT Navigator“ ist die Identifikation und ökonomische Bewertung von Risikofaktoren für die Tiergesundheit in der Milchproduktion. Die zwölf mitwirkenden Brandenburger Milchproduktionsbetriebe wurden dafür im Rahmen wiederholter Systemanalysen besucht. Die Betriebe halten im Mittel 555 Kühe (je Betrieb zwischen 236 und 1.222) der Rasse Deutsche Holstein, mit einer abgelieferten Milchmenge von 9.822 kg je Kuh und Jahr, in Boxenlaufstallhaltung. Die Kälberaufzuchtverfahren gestalten sich in den Betrieben hinsichtlich der Arbeitsorganisation, des technologischen Verfahrens und der qualitativen Durchführung der Arbeitsschritte stark. Daraus resultierend konnten große Unterschiede in der Tiergesundheit beobachtet werden. Aus diesem Grund wurde die Thematik der Kälbertränkung vertieft untersucht und ein umfangreiches Audit durchgeführt. Hierbei zeigte sich die Tränkmenge als ein zentraler Risikofaktor im Kälbergesundheitsgeschehen.

Tränkverfahren

Die von den Betrieben eingesetzten Fütterungs- und Tränkeregime wurden zum Vergleich grafisch aufgearbeitet (Abbildung 1 und 2). In den ersten Lebenswochen tranken elf Betriebe eine Mischmilch (Mischung aus Kolostral- und Vollmilch) und ein Betrieb ausschließlich auf der Basis eines Milchaustauschers (MAT, Betrieb E). Sieben der elf Betriebe, welche auf Milchbasis tranken, bevorzugten eine rationierte Tränke (Betrieb A, C, G, H, I, L, M). Von dieser Betriebsgruppe säuerten drei ihre Milch an (Betrieb A, G, M; ca. pH 5,5). Einer dieser Betriebe vertränkte die Milch kalt (Betrieb A). Weitere vier Betriebe tranken die Voll- oder Mischmilch ad libitum angesäuert, davon drei als Warm- (Betrieb B, D, K) und einer als Kalttränke (Betrieb F). Nach ein bis drei Wochen wurden die Kälber i.d.R. an Tränkautomaten umgestellt und mit einer MAT-Tränke versorgt. Eine Ausnahme bildeten in dieser Haltungsperiode zwei Betriebe, welche keine Automaten nutzten (Betrieb F und I). Zwei der Betriebe setzten in der gesamten Tränkphase nur Misch- und/oder Vollmilch (kein MAT, Betrieb A und F) ein. Die eingesetzten MAT wiesen einen Magermilchpulveranteil von 30 bis 60 % auf (Betrieb C: 30 %, Betrieb D



Die Kälberaufzuchtverfahren gestalten sich in den EIP-Betrieben stark

und L: 35 %, Betrieb I: 40 %, Betrieb B, E, G, M: 50 %, Betrieb K und H: 60 %) und wurden mit einer Konzentration von 140 bis 190 g/L vertränkt (Tabelle 1). Ein Betrieb (C) setzte einen Nullaustauscher ab dem 42. Lebenstag (LT) ein. Durchschnittlich reduzierten die Betriebe die Tränkmenge ab dem 46. LT (Min - Max: 21 - 75 LT) und tränkten die Kälber mit dem 78. LT ab (Min - Max: 66 - 104).

Tränkmenge und Lebendtagszunahmen (LTZ)

Die eingesetzte Tränkmenge aus Mischmilch/Vollmilch und MAT-Tränke während der Aufzuchtphase eines weiblichen Kalbes wurden anhand der Tränkkurven errechnet (Tabelle 1). Dabei wurde, basierend auf Literaturangaben (Jasper und Weary, JDS, 2002), eine maximale Aufnahme von 10 L pro Kalb

Bonitur von kritischen Kontrollpunkten in der Kälber Tränkhygiene mittels Tupferproben.

Wippermann, W., E. Bannert, P. Hufe and M. Schären (2021).

45. Internationale Leipziger Laborfortbildung - Tradition und Zukunft in der Veterinärmedizin, Leipzig

Kontrolle des eingestellten Mischverhältnisses am Kälberautomaten mittels Refraktometer.

Bannert, P. Hufe and M. Schären (2021).

45. Internationale Leipziger Laborfortbildung - Tradition und Zukunft in der Veterinärmedizin, Leipzig

Kälbertränkautomaten richtig kalibrieren

Bannert, E. (2022)

Elite - Magazin für Milcherzeuger, 3. Ausgabe 2022, Münster, Deutschland.

Milchtränke: Nuckeleimer und Co. öfter richtig reinigen

Wippermann, W., Bannert, E. (2022)

Elite - Magazin für Milcherzeuger, 4. Ausgabe 2022, Münster, Deutschland.

Eine Rasse – zwölf Tränkeregime.

Bannert, E., Schären-Bannert, M., Hufe, P. (2022)

Blickpunkt, 3. Ausgabe 2021, Rinderproduktion Berlin-Brandenburg GmbH, Groß Kreutz.