

Leitlinie

zur effizienten und umweltverträglichen Erzeugung von

Milch



Impressum

Herausgeber: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
Naumburger Str. 98, 07743 Jena
Tel.: 03641 683-0, Fax: 03641 683-390
Mail: pressestelle@tll.thueringen.de

Autoren: Dr. Thomas Bauer
Dr. Karsten Donat
Silke Dunkel
Dr. Erhard Gernand
Esther Gräfe
Kerstin Hubrich
Dr. Udo Moog
Dr. Gerd Reinhold
Knut Riehmer

Oktober 2016

5. Auflage 2016

Copyright:

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen und der foto-mechanischen Wiedergabe sind dem Herausgeber vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Marktsituation	4
2	Qualitätsparameter	5
2.1	Anlieferungsmilch	5
2.2	Abgabe von Rohmilch	7
2.3	Qualitätsanforderungen aus der Sicht der Milchverarbeitung.....	7
3	Produktionsverfahren	8
3.1	Zucht.....	8
3.2	Haltung	10
3.2.1	Aufstallung.....	10
3.2.2	Lüftung.....	12
3.3	Milchgewinnung.....	12
3.4	Fütterung der Milchkühe	14
3.4.1	Empfehlung zum Energie-, Nährstoff- und Wirkstoffbedarf von Milchkühen.....	14
3.4.2	Rationsgestaltung	16
3.4.3	Anforderung an die Silagequalität	21
3.4.4	Fütterungskontrolle	21
3.5	Tiergesundheit	23
3.6	Nebenproduktverwertung und Beseitigung.....	25
4	Betriebswirtschaftliche Wertung	26
4.1	Berechnungsgrundlagen der Kalkulationen	26
4.2	Leistungen und Kosten	28
4.3	Fazit	29

1 Marktsituation

Mit dem Auslaufen der EU-Verordnung über die Gemeinsame Marktorganisation für Milch und Milcherzeugnisse, der Zusatzabgabenverordnung und der damit verbundenen Liberalisierung des EU-Marktes kommen Preisschwankungen auf dem Weltmarkt und Währungsrisiken nun direkt zur Wirkung. Die verbliebenen Interventionsmöglichkeiten greifen erst bei sehr niedrigem Preisniveau, werden aber in der EU weiter genutzt. Marktpreise in diesen Dimensionen würden einen Rohstoffwert ab Hof von deutlich unter 23 ct/kg Milch (4,0 % Fett und 3,4 % Eiweiß) zur Folge haben.

Grundsätzlich muss davon ausgegangen werden, dass Angebot und Nachfrage sich nicht immer gleichmäßig entwickeln. Während die Nachfrage stark von der gesamtwirtschaftlichen Situation der Abnehmerkreise abhängt, wird das Angebot kurzfristig von saisonalen und witterungsbedingten Schwankungen in den Erzeugerregionen beeinflusst. Zusätzlich sind die Auswirkungen einzelbetrieblicher Entscheidungen derzeitiger und potenzieller Milcherzeuger zur Ausweitung oder Reduktion der Milcherzeugung nicht vorherzusagen. Verlässliche Preisprognosen sind daher illusorisch.

Der aktuelle Nachfragerückgang in China, der russische Importstopp und die zunehmende Kaufkraftschwäche in vielen Rohstoff exportierenden Ländern aufgrund des Preisverfalls auf den Rohstoffmärkten bei gleichzeitig leicht gestiegener Produktion in den USA, Australien, aber auch in Europa wie z. B. Irland, Niederlande und Deutschland, haben die Milchpreise in den Keller geschickt und stellen die Betriebe vor immense Herausforderungen. Ursache für den Angebotsanstieg ist dabei weniger die Erhöhung der Milchviehbestände als vielmehr die allgemeine Leistungssteigerung. Derartige Preisschwankungen sind aber auf dem Weltmarkt nicht neu. Sie treten seit Jahren recht regelmäßig auf und werden auch in Zukunft vorkommen.

Inzwischen scheint eine Trendwende in Sicht zu sein. Das Angebot geht leicht zurück, die Preise scheinen einen Boden gefunden zu haben und die Nachfrage in China steigt wieder. Marktkenner (z. B. FAO, OECD, Thünen Institut) gehen derzeit auf internationaler Ebene von einer weiter wachsenden Nachfrage, insbesondere aus den Schwellenländern, bei gleichzeitiger Produktionssteigerung der Erzeuger, auch hier insbesondere bei einigen Schwellenländern, aus.

In Deutschland wird von Marktexperten des Thünen-Instituts mit einer Produktionsausdehnung von ca. 20 % bis 2025 gegenüber 2015 gerechnet. Damit steigt der Anteil des Milchgeldes am Einkommen aus landwirtschaftlicher Produktion. Aufgrund des gesättigten Binnenmarktes kann dieses Wachstum aber nur über steigende Exporte generiert werden. Der größere Produktionsanteil erhöht die Abhängigkeit vom Weltmarktpreis weiter.

Es ist daher dringend notwendig, dass die Unternehmen Strategien zur Begegnung der hohen Preisschwankungen entwickeln.

Zwangsläufig steigen zunächst die Anforderungen an die Wirtschaftlichkeit in der Milcherzeugung weiter. Die größten Reserven für mehr Effizienz und Rentabilität liegen dabei in den Bereichen Grobfutterbereitstellung, leistungsoptimierte Fütterung und Bestandsreproduktion. Gleichzeitig muss zukünftig verstärkt mit Abzügen verbundene Auflagen durch die Molkereien, wie z. B. die dreitägige Abholung, gerechnet werden.

Die Unternehmen sollten sich aber gleichzeitig stärker bei Vermarktungsfragen engagieren. Sinnvoll können grundsätzliche Überlegungen zur Unternehmensausrichtung sein. So legt man sich mit der Wahl einer Molkerei automatisch auf bestimmte Produkte und Vermarktungswege fest. Die Produktion für Standardware wie Blockkäse, Butter und Milchpulver führt zu den geringsten Milchpreisen, da diese am engsten am Weltmarkt orientiert sind. Alternativen können z. B. die Nischenproduktion, wie Biomilch, sein.

Festpreisvereinbarungen (über einen Teil der Liefermenge) mit der Molkerei scheinen ebenfalls eine attraktive Möglichkeit zu sein. Dabei gibt die Molkerei die Preissicherheit, die sie über Kontrakte mit Unternehmen der Lebensmittelindustrie und anderen Abnehmern hat, direkt an die Milcherzeuger weiter. Damit verteilen sich die Preisrisiken zumindest für diesen Teil auf alle Schultern. Die Vermarktung des restlichen Teils erfolgt nicht preisabgesichert, sodass die Preissignale des Marktes auch beim Erzeuger ankommen.

Ein anderer Weg ist die Preisabsicherung über Warenterminbörsen, z. B. an der European Energy Exchange (EEX) in Leipzig. Der organisatorische und finanzielle Aufwand dafür lohnt sich aber i. d. R. für einzelne Betriebe nicht. Diese sollte stattdessen über die Molkereien, mit denen die Landwirte ihr Risikomanagement abstimmen müssen, erfolgen. Ein Kriterium zur Wahl der Molkerei sollte daher zukünftig auch das Angebot eines Unternehmens spezifischen Risikomanagementsystems und die Möglichkeit der Preisabsicherung sein. Hier besteht in Deutschland als größtem europäischem Milcherzeuger ein hoher Nachholbedarf.

Wie auch immer wird man einen Weg finden müssen, wie alle Beteiligten zukünftig möglichst gleichrangig an den Chancen und Risiken des Marktes teilhaben können.

2 Qualitätsparameter

2.1 Anlieferungsmilch

Milch ist ein hochwertiges und sensibles Lebensmittel, welches für den Schutz des Verbrauchers und die Anforderungen der Verarbeitungsindustrie hohen Qualitätsanforderungen unterliegt. Die an die Thüringer Molkereien gelieferte Rohmilch wird vom Zentrallabor des Thüringer Verbands für Leistungs- und Qualitätsprüfungen in der Tierzucht e.V. (TVL) als vom Freistaat beauftragte Stelle entsprechend den Vorgaben der Milchgüterverordnung (MGVO) und der VO (EG) Nr. 853/2004 untersucht. Dazu werden bei jedem Milcherzeuger regelmäßig Milchproben auf Fett, Eiweiß, bakteriologische Beschaffenheit, den Gehalt an somatischen Zellzahlen, das Freisein von Hemmstoffen sowie die Unbelassenheit der Milch (Gefrierpunkt) untersucht.

Tabelle 1: Einstufung der Anlieferungsmilch nach Thüringer Verordnung zur Durchführung der Milchgüterverordnung (TVL-Jahresbericht 2014)

Gütemerkmal	Güteklasse	Grenzwert je ml	Mindestabzug Ct/kg	Anzahl der Untersuchungen
Keimzahl	1	Bis 100 000	0	3
geometrisches Mittel über 2 Mon.	2	> 100 000 nicht verkehrsfähig	2	
Zellzahl		Bis 400 000	0	3
Geometrisches Mittel über 3 Mon.		> 400 000 nicht verkehrsfähig	1	
Hemmstoffnachweis		je positives Ergebnis	5	2
Gefrierpunkt		- 0,515	lt. Liefervereinbarung der Molkerei	3

Entspricht die Milch nicht den genannten Anforderungen, ist der Milcherzeuger verpflichtet, dies dem zuständigen Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsamt unverzüglich zu melden. Nach der Notifizierung durch die Behörde hat der Milcherzeuger drei Monate Zeit, die vorgegebenen Grenzwerte zu unterschreiten. Gelingt dies nicht, tritt eine Liefersperre in Kraft.

Keimzahl

Der Keimgehalt ist ein Maßstab für die hygienische Sorgfalt während der Gewinnung und Behandlung der Milch. Milch ist im gesunden Euter keimfrei und wird erst während des Melkens bzw. während der Lagerung mit Keimen verunreinigt. Tägliche Kontrollen der Prozesse auf Ein-

haltung der Faktoren Temperatur, Menge des Reinigungs- und Desinfektionsmittels, Einwirkungszeit und Mechanik sind wichtigste Voraussetzungen für die Gewinnung keimarmer Rohmilch.

Zellzahl

Der Zellgehalt gilt als Maßstab für die Eutergesundheit. Es ist nachgewiesen, dass ein hoher Zellgehalt in erster Linie von Mastitiserregern im Kuhbestand verursacht wird und eine Abwehrreaktion des Körpers darstellt. Die meisten Krankheitskeime gelangen über den Strichkanal in die Zitze. Je nach Erregerart und -dichte auf der einen Seite und dem Abwehrmechanismus der Kuh auf der anderen Seite, kommt es zu entzündlichen Reaktionen und damit zu erhöhten Zellzahlen in der Milch. Deshalb muss in der Milchviehhaltung darauf geachtet werden, dass durch optimale Gestaltung der Umweltfaktoren, wie Fütterung, Haltung, Hygiene und Melktechnik, eine gesunde und widerstandsfähige Herde zur Verfügung steht.

Ursachen für Zellzahlerhöhungen:

- Fütterungsfehler, Futterumstellungen, toxische Stoffe (Stoffwechselstörungen),
- Hygienemängel im Stall,
 - ungenügende Liegeboxenpflege,
 - nasse und verschmutzte Laufflächen,
 - zu hoher Keimdruck, unzureichende Hygiene in den Abkalbeboxen,
- Technische Mängel an der Melkanlage,
- Schlechte Melkroutine und Hygiene im Melkstand,
- Fehlende oder ungenügende Melkzeugzwischen- und Zitzen-Desinfektion,
- Keine Zitzen-Desinfektion und -pflege,
- Zitzenverletzungen,
- Erkrankungen der Klauen und Gliedmaßen,
- Stress durch z. B. Unruhe, Hitze, Überbelegung.

Hemmstoffe

Hemmstoffe sind Substanzen, die Mikroorganismen in ihrer Entwicklung hemmen bzw. abtöten können. Hemmstoffhaltige Milch kann großen wirtschaftlichen Schaden verursachen und ist deshalb nicht verkehrsfähig. Als Hemmstoffquellen kommen in der Regel Antibiotika in Frage. Belastete Futtermittel (z. B. Mykotoxine, Pestizide, Insektizide) und Desinfektionsmittel bei fehlerhafter Melkanlagenspülung sind ebenfalls als gelegentliche Ursachen möglich. Die auf den Medikamenten angegebenen Karenzzeiten sind unbedingt einzuhalten. Bevor die Milch behandelte Kühe wieder abgeliefert wird, sollte sie mittels Hemmstoff-Schnelltest noch im Stall untersucht werden. In Anbetracht der hohen Abzüge (0,05 € je kg Milch des gesamten Monats bei einmaligem und 0,10 € bei mehrmaligem Hemmstoffnachweis) ist äußerste Sorgfalt geboten.

Gefrierpunkt

Die Gefrierpunktmessung wird durchgeführt, um Verwässerungen der Milch nachweisen zu können. Der Gefrierpunkt nativer Milch liegt bei -0,520 bis -0,525 °C. Nach den gesetzlichen Bestimmungen ist der Wasserzusatz verboten. Der Nachweis von Fremdwasserzusatz durch eine „Stallprobe“ von der gesamten Abend- und Morgengemelksmenge durch die Veterinärbehörde führt zu einem Ausschluss von der Lieferung. Milchgeldabzüge sind in der MGVO nicht vorgesehen, werden jedoch oft als privatrechtliche Vereinbarung in die Lieferverträge aufgenommen.

Besondere Anforderungen an Betriebe mit automatischen Melkverfahren

Das Melken muss unter hygienisch einwandfreien Bedingungen erfolgen und die Milch auf organoleptische sowie abnorme physikalisch-chemische Merkmale hin kontrolliert werden. Da eine Sichtkontrolle des Euters und der Milch vor dem Melken bei automatischen Melksystemen nicht gegeben ist, verweist die Bekanntmachung vom 04.09.2012 in Verbindung mit der VO (EG) Nr.853/2004 auf notwendige Maßnahmen zu Sicherung der Milchqualität hin:

Die Erkennung und der Ausschluss von Milch mit abnormen Merkmalen vom Verzehr bedürfen einer spezifischen technischen Ausstattung. Dazu gehören die Verfahren der Zitzenreinigung zur Erkennung abnormer Milch sowie eine Einrichtung zur Separierung von als abnorm erkannter Milch.

Im Betrieb sollten zusätzliche Maßnahmen zur Sicherstellung der Eutersauberkeit und zur Überwachung der Eutergesundheit im Management fest verankert sein.

In der Praxis sind Melkroboter mit einer Leitfähigkeitsmessung, Sensoren zum Erkennen von Blut in der Milch und zum Teil auch mit Zellzahlmessgeräten ausgestattet.

Die zuständigen Behörden sollten vorher über die geplante Installation eines AMV informiert werden.

2.2 Abgabe von Rohmilch

Die Abgabe von Rohmilch an den Verbraucher ist gesetzlich verboten. Von der Verpflichtung zur Erhitzung der Milch vor Abgabe existieren zwei Ausnahmeregelungen: die Abgabe von „Milch ab Hof“ und die „Vorzugsmilch“.

Die Abgabe von Rohmilch muss beim zuständigen Amt für Veterinärwesen und Lebensmittelüberwachung angezeigt und die Rohmilch entsprechend der Milchgüteverordnung kontrolliert werden.

Ab-Hof-Verkauf

Nach § 17 der Tier-LMHV darf die Abgabe von Rohmilch ab Hof erfolgen wenn:

- die Abgabe im Milcherzeugungsbetrieb erfolgt.
- die Rohmilch im eigenen Betrieb gewonnen und behandelt worden ist.
- die Rohmilch am Tag der Abgabe oder am Tag zuvor gewonnen worden ist.
- an der Abgabestelle gut sichtbar und lesbar der Hinweis „Rohmilch vor dem Verzehr kochen“ angebracht ist.

Vorzugsmilch

Bei der Vorzugsmilch handelt es sich um Rohmilch, die in Fertigpackungen an den Verbraucher abgegeben werden darf. In der Zeit von der Abfüllung bis zur Abgabe darf eine Temperatur von 8 °C nicht überschritten werden. Die Fertigpackung muss vor dem Verbrauchsdatum mit dem Wort „Rohmilch“ und danach mit dem Hinweis „Aufbewahren bei höchstens +8 °C“ gekennzeichnet sein. Das Verbrauchsdatum darf eine Frist von 96 Stunden nach der Gewinnung nicht überschreiten. Vorzugsmilch darf nicht an Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung abgegeben werden.

2.3 Qualitätsanforderungen aus der Sicht der Milchverarbeitung

Vermehrte Mastitiden und die damit einhergehenden Zellzahlerhöhungen wirken sich auf die technologische Wertigkeit und Vermarktungsfähigkeit der Rohmilch aus. Entzündliche Prozesse im Euter verändern die Zusammensetzung der Milch.

Tabelle 2: Mastitis bedingte Veränderungen von Milch und Milchprodukten (MUNRO et. al., 1984)

Produkt	Veränderungen
Rohmilch	Ranziger Geschmack
Pasteurisierte Milch	Hitzenaturierung des Molkenproteins, geschmackliche Abweichungen
Käse	Reduzierte Starteraktivität, verzögerte Gerinnungszeit, mangelhafte Bruchfestigkeit, niedrige Käseausbeute
Butter	Geringeres Aroma, Oxydationsgeschmack, Hemmung der Diacetyl-Produktion, längere Butterungszeit

Neben der Keimzahl kann die Art der in der Milch enthaltenen Keime die weitere Milchverarbeitung stören (Verderbniserreger) oder als Krankheitserreger die Gesundheit des Verbrauchers schädigen.

Von besonderer Bedeutung als Verderbniserreger sind Clostridien, da ihre hitzeresistenten Sporen bei der Schnittkäseherstellung zur Spätblähung oder Weißfäule führen.

Tabelle 3: Verderbniserreger - ihre Wirkung und Gegenmaßnahmen (SPOHR, 2005)

Erreger	Schadwirkung	Bekämpfungsmöglichkeit
Clostridium tyrobutyricum	Spätblähung im Schnittkäse	Silagequalität erhöhen, Erdeinträge vermeiden, Buttersäure mindern Verbesserte Melkhygiene
Clostridium sporogenes	Weißfäule des Schnittkäse	Verzicht auf Silage Intensive Melkhygiene
Bazillen	Süßgerinnung in Pasteurisierter Milch und Schlagsahne	Intensive Melkhygiene
Kältetolerante Keime	Minderung der Qualität und Haltbarkeit durch Proteasen und Lipasen	Intensive Reinigung und Desinfektion der Milch berührenden Oberflächen

Krankheitskeime, die durch die Milch auf den Menschen übertragen werden können, werden in der Regel durch die vorgeschriebene Erhitzung abgetötet.

3 Produktionsverfahren

3.1 Zucht

Besamung

Grundsätzlich sollte eine frühe Trächtigkeit angestrebt werden, weil:

- mehr Kälber geboren werden,
- der Anteil weniger wirtschaftlicher Spätlaktationen reduziert wird,
- das Verfettungsrisiko in der Spätlaktation so reduziert wird.

Dabei werden die negativen wirtschaftlichen Auswirkungen verlängerter Zwischenkalbezeiten mit steigender Leistung schwächer.

Bei unproblematischem Verlauf des Puerperiums beginnt das Wiedereinsetzen der Zyklustätigkeit nach der Kalbung in der Regel, wenn das Energiedefizit nicht weiter progressiv steigt und stellt damit ein Ergebnis von Fetteinlagerung, Leistung und Futteraufnahme dar. Je früher dieser Punkt erreicht wird, umso besser sind die Erfolge späterer Besamungen. Hierzu wird auf die folgenden Abschnitte verwiesen. Aufgrund dieser Verzögerungen hat sich eine freiwillige Wartezeit etabliert, in der aber nicht auf die Überwachung des Puerperiums und nachfolgend des Zyklusstartes/der Brunstaktivität verzichtet werden sollte.

Von wesentlicher Bedeutung für den Besamungserfolg ist die Brunsterkennung.

Äußere Merkmale der **Vorbrunst** sind:

beginnende Schwellung und Rötung der Vagina, leicht feuchter Scheidenvorhof, Brunstschleim noch zähflüssig, Bewegungsdrang, Muhen, Kontaktsuche, Aufspringen, reduzierte Fresslust, gestörte Milchabgabe, häufiger Harnabsatz.

Äußere Merkmale der **Hauptbrunst**:

Muttermund offen, Schamlippen geschwollen, vermehrt klarer, fadenziehender Brunstschleim, Aufspringen und Duldung von Aufsprüngen, Scheidenvorhof leicht gerötet, glänzend und feucht, Kontaktsuche nachlassend, häufiger Harnabsatz, insgesamt Brunstsymptome deutlicher.

Unterstützend bei der Brunsterkennung/Besamungsmanagement kann Herdenmanagementsoftware genutzt werden. Liegen über 20 % der beobachteten Zyklen außerhalb eines Zeitraumes von 17 - 25 Tagen, sollte die Qualität der Brunsterkennung überprüft werden. Technische Hilfsmittel (Bewegungserkennung, Aufsprungdetektoren mit einfachen Farbmarkierungen oder elektronisch) sind hilfreich, können aber eine Brunstbeobachtung nicht ersetzen.

Die Dauer der Hauptbrunst beträgt normalerweise bis zu 10 Stunden, bei hochleistenden Kühen aber oft deutlich weniger. Deshalb sind Brunstbeobachtungen alle sechs Stunden angeraten. Angegeben wird in der Literatur, dass die Hauptbrunst in deutlich über 50 % der Fälle erstmals nachts zu beobachten ist. Deshalb sollte nach Möglichkeit auch nachts keine zu große Lücke in der Brunstbeobachtung liegen. Als Ovulationszeitpunkt wird von 23 - 33 Stunden nach Beginn der Hauptbrunst ausgegangen. Bei akutem Glukosemangel kann sich die Ovulation erheblich verzögern, deshalb wird im Hochleistungsbereich die Gabe glukoplastischer Substanzen ab 19. Zyklustag oder Vorbrunst empfohlen. Zum Zeitpunkt der Ovulation sollten sich gereifte Spermien im Eileiter befinden, sodass als Besamungszeitpunkt drei bis 12, maximal 15 Stunden nach Beginn der Hauptbrunst empfohlen werden.

Allgemein gilt, dass bei einer Zwischentragezeit, die im Mittel mehr als 20 Tage über der freiwilligen Wartezeit liegt, ein Fruchtbarkeitsproblem vorliegt, für das eine Lösung gesucht werden sollte. Als erste Maßnahme wird hier die Überprüfung der Brunstbeobachtung empfohlen.

Bullenauswahl

Bei züchterischen Entscheidungen auf betrieblicher Ebene handelt es sich um Investitionen in die Zukunft. So muss erwartet werden, dass sich Differenzen der Bullenzuchtwerte im Mittel und nahezu unabhängig vom jeweiligen betrieblichen Leistungsniveau zur Hälfte in den Leistungen ihrer Töchter wiederfinden.

Es empfiehlt sich deshalb, bei der Auswahl der Vererber weniger nach Preisliste als nach Sicherheit und Qualität der Zuchtwerte der Bullen zu selektieren. Als Kriterien sollten dabei sowohl der Gesamtzuchtwert (RZG) als auch die Einzelzuchtwerte im Leistungs- und Exterieurbereich herangezogen werden. Darüber hinaus sollte sich die Anpaarungsstrategie für eine Herde immer an der spezifischen Situation und dem innerbetrieblichen Zuchtziel orientieren. Vor diesem Hintergrund bleibt die sog. Ausgleichspaarung mit dem Ziel des Mängelausgleichs das Mittel der Wahl.

Gute Unterstützung bieten dabei diverse EDV-Lösungen zur Anpaarungsplanung, die neben den tierindividuellen Leistungsdaten die genetische Herkunft berücksichtigen und damit eine wertvolle Hilfe zur Vermeidung von Inzuchtproblemen darstellen.

Beim Einsatz genomischer Vererber sollten die speziell in den Sekundärmerkmalen geringeren Sicherheiten der Zuchtwerte berücksichtigt werden. Um entsprechenden Risiken vorzubeugen, empfiehlt sich ein breites Spektrum an Bullen parallel einzusetzen.

3.2 Haltung

3.2.1 Aufstallung

Das bestehende EU- und nationale Recht beinhaltet keine konkreten Haltungsvorgaben für Milchkühe. Es gelten lediglich die allgemeinen Vorgaben des Tierschutzgesetzes (TierSchG, § 2) und der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutztV), Abschnitt 1. Es existieren jedoch verschiedene Leitlinien zur Auslegung des § 2 TierSchG mit Empfehlungen für eine tiergerechte Milchkuhhaltung (z. B. die „Tierschutzleitlinie für die Milchkuhhaltung“ des LAVES, diverse DLG-Merkblätter unter www.dlg.org/merkblaetter.html).

Milchkühe werden in Thüringen fast ausschließlich in Gruppen in Laufstallhaltung mit Außenklima und getrennten Funktionsbereichen (Liegen, Fressen, Melken) gehalten. Am meisten verbreitet ist der Liegeboxenlaufstall. Weitere Formen sind der Ein- bzw. Mehrraum-Laufstall (auch Ein-/Mehrflächen-Laufstall) oder Tretmistställe, die aber nur vereinzelt in kleineren Beständen anzutreffen sind. Die einzelnen Varianten unterscheiden sich vor allem in den baulichen Ausführungen, den arbeitswirtschaftlichen Anforderungen sowie dem Strohbedarf. Die Anbindehaltung ist - insbesondere bei ganzjähriger Anbindehaltung - nicht tiergerecht, bietet arbeitswirtschaftliche Nachteile und ist daher auch nicht mehr förderfähig.

Der Liegeboxenlaufstall - idealerweise ergänzt durch einen befestigten Auslauf bzw. Sommerweidegang - ist bei Einhaltung der Funktionsmaße (Tab. 4) dem Verhalten der Milchkühe gut angepasst und bietet durch diverse Mechanisierungs- bzw. Automatisierungsmöglichkeiten arbeitswirtschaftliche Vorteile. Moderne Liegeboxenlaufställe sind durch ein großzügiges Platzangebot, viel Licht, ein großes Luftvolumen und weiteren Kuhkomfort gekennzeichnet.

Platzangebot

In Ein- bzw. Mehrraum-Laufställen sollte mit mindestens 7 m²/Kuh kalkuliert werden.

Um den Tieren in Liegeboxenlaufställen ein stressfreies aneinander vorbei Laufen zu ermöglichen, sollten die Gänge ausreichend breit sein (Tab. 4). Dies gilt insbesondere auch für die Übergänge, da z. B. bei dreireihiger Aufstallung mehr als $\frac{2}{3}$ der Herde nur über diese Übergänge zum Futtertisch gelangen können. Da in den Übergängen meist die Tränken und Kuhbürsten angeordnet sind, sollte eine lichte Weite von mindestens 3 m eingehalten werden. Für behornete Milchkühe sollten deutlich großzügigere Stallabmessungen eingeplant werden.

Alle Wege und Standflächen sind rutschsicher zu gestalten (Gussasphalt, strukturierter/angerauter Beton oder Gummimatten). Im Futtergang werden Gummimatten empfohlen, da die Tiere am Futtertisch lange stehen und durch die Gummimatten die Klauen entlastet werden.

Liegeflächen

Jeder Kuh muss ein Liegeplatz zur Verfügung stehen, d. h. alle Tiere müssen gleichzeitig liegen können. In Ein- bzw. Mehrraum-Laufställen sollten dafür ca. 5 m²/Kuh eingestreute Fläche vorhanden sein. In Liegeboxenlaufställen ist mindestens eine Liegebox/Kuh einzuplanen. Grundsätzlich müssen die Begrenzungen der Liegeflächen so gestaltet sein, dass die natürlichen Schwingbewegungen beim Niederlegen und Aufstehen nicht behindert werden (Bügelhöhe). Die Abmessungen sind aus Tabelle 4 ersichtlich. Dabei ist zwischen Tiefliegeboxen (eingestreut) und Hochliegeboxen (Komfortmatten) zu unterscheiden.

Die Liegefläche muss weich sein, um einem Aufliegen der Gelenke vorzubeugen. Einstreu (Kalk/Stroh- oder Kalk/Sand-Gemisch) oder Komfortmatten mit geringen Einstreumengen (Stroh- oder Sägemehl) sind zu bevorzugen. Je kürzer die Einstreu, umso besser!

Weitere Maße, z. B. zur Position des Nackenrohres und der Bugschwelle können dem DLG-Merkblatt 379 entnommen werden. Für behornete Kühe werden darüber hinaus nach vorne offene Liegeboxen mit Fluchtmöglichkeit und eine maximal 90%ige Belegung der Liegeboxen und zusätzliche Laufhöfe (ohne Blindenden) empfohlen, sodass sich insgesamt ein erheblicher Mehrbedarf an Stallfläche je Tier ergibt.

Tränken

Wasser muss jederzeit uneingeschränkt zur freien Aufnahme - idealerweise in Trinkwasserqualität - zur Verfügung stehen. Der Wasserbedarf pro Tier und Tag schwankt in Abhängigkeit von der aktuellen Milchleistung (3 - 5 l Wasser pro Liter Milch), der Aufnahme von Futtertrockenmasse und der Umgebungstemperatur zwischen 50 - 180 l. Die ideale Tränkwassertemperatur liegt bei ca. 15 °C.

In Liegeboxenlaufställen werden heute vorrangig frostsichere Ventiltrogtränken eingesetzt, die von mehreren Kühen gleichzeitig genutzt werden können. Aus dem Wasseraufnahmevermögen von ca. 18 - 25 l/Kuh und min ergibt sich eine Zuflussgeschwindigkeit von mindestens 50 l/min für die Tränke. Um die Tränke sollte ausreichend Platz (ca. 3 m im Radius) sein.

Eine Kippfunktion mit schneller Wasserableitung (Glatteisgefahr im Winter) oder einem zentralen Ablauf erleichtert die tägliche Reinigung. Kuhbürsten sollten wegen der Verschmutzungsgefahr nicht unmittelbar neben Tränken angebracht werden. Ein Wasserstand von 10 cm ist ausreichend, die Wasseroberfläche sollte ca. 80 cm über der Standfläche sein. Pro Tiergruppe sind mindestens zwei Trogränken und ca. 10 cm Troglänge/Kuh einzuplanen. Die Tränken sollten gleichmäßig in der Gruppe verteilt sein, aber nicht den Kuhverkehr behindern und zusätzlich dem hohen Aufnahmebedürfnis der Tiere nach dem Melken entgegenkommen.

Fressen

Als Herdentiere fressen Kühe bei festen Fütterungszeiten gleichzeitig, sodass ein Tier-Fressplatz-Verhältnis (TFV) von 1 : 1 optimal wäre. Durch die heute in der Praxis übliche ständige Verfügbarkeit von schmackhaftem Futter am Futtertisch und insbesondere beim Einsatz automatischer Melksysteme, durch die die Tiere ihre Melk- und Fresszeiten selbst bestimmen können, kann ein weiteres TFV toleriert werden. Praxisüblich bei dreireihiger Aufstallung ist ein TFV von bis zu 1,5 Kühen pro Fressplatz (TFV 1,5 : 1). Die zugrundeliegende notwendige Fressplatzbreite geht aus der Tabelle 4 hervor.

Die Abtrennung zum Futtertisch erfolgt üblicherweise durch ein einfaches Nackenrohr bzw. durch (Selbstfang-) Fressgitter. Um den Tieren eine entspannte Futteraufnahme zu ermöglichen, sollte der Futtertisch/-trog 10 - 15 cm höher als die Standfläche der Kühe sein.

Die obere Begrenzung des Fressplatzes sollte 1,15 - 1,25 über der Standfläche der Kuh angeordnet und 20 - 25 cm nach vorn (in Richtung Futtertisch) versetzt sein, um Abschürfungen im Nackenbereich zu vermeiden. Fressgitter sollten entsprechend zum Futtertisch geneigt sein. Die untere Krippenkante sollte nicht mehr als 55 cm über der Standfläche liegen.

Tabelle 4: Richtwerte für Abmessungen (mm)

		Unbehornte Kühe
Liegebox:	lichte Breite (Hoch-/Tief liegebox)	1 150 - 1 200/1 200 - 1 250
	Länge (Wand-/Doppelbox)	2 800/2 500
Fressplatzbreite		700 - 800
Futtergangbreite		3 500 - 4 000
Laufgangbreite zwischen Liegeboxen		2 500 - 3 000
Übergänge:	ohne Installationen	Mind. 3 000
	mit Installationen	Mind. 4 000

Um Mängel bei der Ausrüstung (falsche Maße, Schäden) schnell zu erkennen, müssen sowohl die Ausrüstung als auch die Tiere auf Lahmheiten, Wunden und Verletzungen regelmäßig kon-

trolliert werden. Blank gescheuerte Ausrüstungsgegenstände sowie Druckstellen, Beulen, Schwielen und Abschürfungen an den Tieren sind Alarmsignale.

3.2.2 Lüftung

Die Grundforderungen an die Belüftung der Ställe ergeben sich aus der enormen Stoffwechselleistung der Milchkuh, bei denen erhebliche Mengen an Abwärme anfallen. Mit steigender Leistung fällt die optimale Umgebungstemperatur, die bei ca. 0 °C bis +17 °C liegt. Schon Temperaturen über 20 °C, im Hochleistungsbereich schon ab 15 °C, stellen eine zusätzliche Belastung für laktierende Kühe dar. Bei noch höheren Temperaturen sind die Kühe auf Luftbewegung angewiesen, um ihre Abwärme abführen zu können.

In modernen Laufställen steht den Tieren ein großes Luftvolumen ($\geq 80 \text{ m}^3/\text{Kuh}$) zur Verfügung. Sie verfügen über offene Seitenwände mit Windschutznetzen und Jalousien, einen offenen First und hohe Traufen ($\geq 4 \text{ m}$) Standard. Da es sich um frei gelüftete Ställe handelt, sollte möglichst ein freistehender Standort ausgewählt werden. Die Ausrichtung sollte ein gutes Durchströmen in der Hauptwindrichtung ermöglichen. Das Dach sollte hell oder reflektierend (Solaranlagen vorteilhaft) möglichst mit einer Wärmedämmung gestaltet werden, um so wenig wie möglich Strahlungswärme in den Stall abzugeben. Lichtbänder in der Dachhaut sollten nur sehr zurückhaltend und nie auf Südseiten eingebaut werden, da diese eine Erwärmung in den warmen Monaten begünstigen.

Zur Unterstützung einer erhöhten Luftbewegung ($> 1 \text{ m/s}$) im Tierbereich sollten an warmen Tagen Horizontallüfter über den Liegeboxen laufen. Eine weitere Kühlmöglichkeit ist eine Sprühkühlung über dem Futtergang. Allerdings ist dabei auf die relative Luftfeuchtigkeit zu achten. Diese sollte im Tagesdurchschnitt 85 % nicht überschreiten.

3.3 Milchgewinnung

Technische Anforderungen und Möglichkeiten

Eine Melkanlage dient der schonenden und zügigen Milchgewinnung aus dem Euter. Ihr kommt dabei eine wichtige Rolle bei der Sicherung der Eutergesundheit zu. Sie hat sowohl Einfluss auf die Übertragung von Erregern, als auf die Beschaffenheit der Zitzenspitze. Ziel ist, die natürlichen Mechanismen der Zitze zu nutzen und zu erhalten. Daher ist es erforderlich, regelmäßig eine technische Überwachung der Melkanlage durchzuführen. In Thüringen erfolgt dies über den TVL, wobei die Kontrolle der wichtigsten melktechnischen Parameter, die Pflege der Melkanlage und der regelmäßige Austausch z. B. der Schläuche und Zitzengummis dem Landwirt obliegen.

Die Ausstattung von Melkanlagen variiert von Hersteller zu Hersteller und ist abhängig vom gewünschten Automatisierungsgrad. Die Einstellungen sollten immer auf die Herde ausgerichtet und mit der Melkroutine abgestimmt sein.

Entsprechend der Melkphilosophie des Herstellers sind Vakuumbreite, Pulszahl, Pulsverhältnis und die Stimulation eingestellt. Eine Abnahmeautomatik gehört seit Jahren zum Standard, auf Wunsch werden Servicearme und Nachmelkautomatik in dafür geeigneten Melkständen eingebaut.

Zur Sicherung der Milchqualität und Eutergesundheit sollte ein Verfahren der Melkzeugzwischeninfektion integriert werden. Neben back-flush und air-wash gibt es auch unterschiedliche Sprühverfahren oder das besonders in Innenmelker-Melkkarussellen angewendete Tauchen in Schleppwannen. Eine Zitzendesinfektion, die manuell oder automatisch erfolgen kann, schützt und pflegt das Euter.

Tabelle 5: Unterschiedliche Melksysteme und ihre technischen Möglichkeiten

Melksystem	Vorteile	Nachteile	Herdengröße	Zusatztechnik
Tandem	<ul style="list-style-type: none"> • Einzeltierwechsel • tierfreundlich • Tierbeobachtung • Zugang Kuh/Euter 	<ul style="list-style-type: none"> • hoher Raumbedarf • hohe Investitionskosten • lange Wege • hohe Anforderungen an den Melker 	kleinere Herden	<ul style="list-style-type: none"> • Servicearm • Nachmelken • Multilactor
FGM (flach)	<ul style="list-style-type: none"> • geringer Platzbedarf • gute Übersicht • ausgereift 	Frontaustrieb nur mit hohem Aufwand möglich	Melkstand für mittlere Herdengröße	<ul style="list-style-type: none"> • Servicearm • Nachmelken • Multilactor
FGM (steil)	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung Arbeitswege und Platzbedarf 	<ul style="list-style-type: none"> • Erreichbarkeit des Euters • meist zu wenig Platz für den Nachmelkarm 	Universalmelkstand	
Side by Side	<ul style="list-style-type: none"> • Kompakte Bauweise • kurze Wege • schneller Tierwechsel 	<ul style="list-style-type: none"> • geringerer Kuhkomfort • Ergonomie • Erreichbarkeit des Euters • schlechtere Tierkontrolle 	Universalmelkstand	
Melkkarussell	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Arbeitsproduktivität • kurze Wege • hoher Automatisierungsgrad möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Anschaffungskosten • hoher Raumbedarf • Zugang Innenmelker 	für mittlere bis große Herden	<ul style="list-style-type: none"> • Servicearm • Nachmelken • Multilactor bei Innenmelkern • Schleppwannen bei Innenmelkern • Standplatzreinigung • Automatisches Dippen • Automatisches Vorbereiten und Ansetzen
AMS-Boxen	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung und Flexibilisierung der Arbeitszeit • geringer Raumbedarf • hohe Datenmenge • hoher Kuhkomfort • viertelspezifisches Melken • Erhöhung der Anzahl Melkungen je Kuh 	<ul style="list-style-type: none"> • ständige Rufbereitschaft • hohe Investitionskosten • anspruchsvolles Management • Erweiterung in größeren Schritten 	für kleine und mittlere Herden eine Box für ca. 60 Kühe	<ul style="list-style-type: none"> • Zellzahlmessung • Probenahmeshuttle • Wiegeeinrichtung • Inhaltsstoffbestimmung

Regeln zum Melkablauf

In jedem Betrieb sollte eine für alle Melker verbindliche Melkroutine erarbeitet werden, die auf die Herde und die vorhandene Melktechnik abgestimmt ist. Dazu gehören auch die Einhaltung der Melkzeiten und der Melkreihenfolge, die immer auf eine minimierte Übertragung von Erregern von Kuh zu Kuh und den Ausschluss von nicht verkehrsfähiger Milch ausgerichtet sein muss.

Richtig Melken heißt:

- Vor dem Melken Technik überprüfen (Vakuum, Schläuche, Zitzengummis, Anschlüsse usw.)
- Vormelken und Prüfen der Milch auf einem Vormelkgefäß
- Reinigen der Zitzen und ggf. des Euters mit desinfizierten Tüchern
- Gewährleistung einer ausreichenden Stimulation
- Melkzeug zügig ohne Lufteinbrüche ansetzen
- Melkprozess überwachen
- Sachgerechtes Ausmelken
- Automatische Melkzeugabnahme
- Zitzendesinfektion mit geprüftem Dippmittel
- Melkzeugzwischeninfektion mit schnell wirkenden Mitteln, um die Übertragung von euterpathogenen Keimen zu verhindern
- Alle milchführenden Teile wirkungsvoll reinigen und desinfizieren (Spülung)
- Spülung des Milchsammeltanks

3.4 Fütterung der Milchkühe

Aufgabe ist es, den Nährstoff-, Mineralstoff- und Vitaminbedarf der Kuh in Abhängigkeit vom Leistungsvermögen abzudecken und die Besonderheiten im Laktations-Graviditäts-Zyklus zu beachten. Die Voraussetzungen für eine bestmögliche Fruchtbarkeit und Gesundheit werden in der Trockenstehzeit, der Vorbereitungszeit bzw. Anfütterung nach der Kalbung gelegt. Die Gesamtration muss den spezifischen Bedürfnissen der Kuh als Wiederkäuer entsprechen, nach wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten erstellt und von der Milchkuh aufgenommen werden. Das setzt Kenntnisse der Futtermittelaufnahme, der Nährstoffkonzentration und der jeweiligen Leistung voraus.

3.4.1 Empfehlungen zum Energie-, Nährstoff- und Wirkstoffbedarf von Milchkühen

Der Energiebedarf kann in Erhaltungs- und Leistungsbedarf unterteilt werden. Der Erhaltungsbedarf einer 650 kg schweren Kuh beträgt 37,7 MJ NEL/Tag. Der Leistungsbedarf richtet sich nach der Höhe der Milchleistung, dem notwendigen Zuwachs (vor allem bei erstlaktierenden Rindern) sowie dem Wachstum des Kalbes (Tab. 6). Die Bewertung des Energiebedarfs bzw. des Energiegehaltes eines Futtermittels erfolgt über die Nettoenergie-Laktation (NEL) in Mega Joule (MJ).

Tabelle 6: Empfehlung zur täglichen Deckung des Bedarfs an NEL und nutzbarem Rohprotein (650 kg Lebmasse, 4 % Fett, 3,4 % Eiweiß)
(GfE, 2001; DLG-Futterwerttabellen-Wiederkäuer, 1997; Gruber Tabelle, 2014)

Parameter Milchleistung (kg)	TM kg	NEL MJ	NEL MJ/kg TM	nXP g	nXP g/kg TM
10	12,5	67	5,4	1 230	98
15	14,5	83	5,7	1 650	114
20	16	99	6,2	2 050	128
25	18	115	6,4	2 460	137
30	20	131	6,5	2 880	144
35	21,5	147	6,8	3 280	153
40	23,0	162	7,1	3 680	160
45	24,5	186	7,2	4 080	158

In Tabelle 7 und 8 sind die Ansprüche an die Mineralstoffgehalte zusammengefasst. Die Unterschiede zwischen Trockenstehphase und Laktation sowie der unterschiedliche Bedarf in Abhängigkeit von der Leistung sind zu beachten.

Tabelle 7: Empfehlungen zur täglichen Versorgung mit Mengenelementen für Milchkühe und Trockensteher (Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchtrinder, GfE, 2001)

Mineralstoff Milchleistung (kg)	TM kg	Ca g	P g/kg	Mg g	Na g/kg T	K g/Tag
10	12,5	50	32	18	14	125
15	14,5	66	42	22	18	147
20	16	82	51	25	21	164
25	18	98	61	29	25	184
30	20	115	71	32	28	203
35	21,5	130	81	33	32	217
40	23,0	146	90	34	35	230
45	24,5	162	99	36	38	243

Tabelle 8: Empfehlungen zur Versorgung mit essentiellen Spurenelementen für Milchkühe und Trockensteher (mg/kg TM), (Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchtrinder, GfE, 2001)

Spurenelement	Milchkühe trockenstehend und laktierend
Eisen	50
Kobalt	0,20
Kupfer	10
Mangan	50
Zink	50
Jod	0,50
Selen	0,20

Bei der Vitaminversorgung ist die Verabreichung der fettlöslichen Vitamine (A, D und E) oder deren Vorstufen (z. B. β -Carotin) über das Futter notwendig. In Tabelle 9 sind dazu Empfehlungen gegeben. Allgemein gilt, dass bei wiederkäuergerechter Ernährung und bisher üblichen Milchleistungen die Mikroorganismen des Pansens die B-Vitamine in ausreichender Menge erzeugen. Unter Berücksichtigung der zurzeit unsicheren Datenlage können für die B-Vitamine keine Empfehlungen gegeben werden. Für die mikrobielle Synthese von Vitamin B12 benötigt die Milchkuh Kobalt (Versorgungsempfehlung Tab. 8). Neben der bedarfsdeckenden Vitamin E-Zufuhr muss auch auf eine ausreichende Selen-Versorgung geachtet werden.

Tabelle 9: Versorgungsempfehlungen für Vitamine bei Milchkühen (Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchtrinder, GfE, 2001)

Vitamine/Einheit	Laktierende und trockenstehende Milchkühe	
		Tier und Tag
A (IE)	Erhaltung	40 000
	30 kg Milch/Tag	85 000
	40 kg Milch/Tag	100 000
	Trockenstehende Kuh	70 000
β -Carotin (mg)	Laktation/trockenstehende Kuh	300
E (mg)	Laktation/trockenstehende Kuh	500
D (IE)		10 000

3.4.2 Rationsgestaltung

Fütterungsgruppen

Aufgrund des unterschiedlichen Nährstoff-, Mineralstoff- und Vitaminbedarfs während der Laktation und Trächtigkeit ist die Bildung von Fütterungsgruppen entsprechend den betrieblichen Bedingungen sinnvoll, wobei verschiedene Varianten bei der Einteilung in Leistungsgruppen möglich sind.

Vorschlag zur Bildung der Leistungsgruppen:

- Trockensteher 1 (8. bis 4. Woche vor dem Abkalben)
- Trockensteher 2 (3. bis 0. Woche vor dem Abkalben)
- Frischmelker/Anfütterung/Starter (1. bis 3. Woche nach dem Abkalben, hinführen der Kuh bis zur vollen Milchleistung)
- Hochleistende Kühe
- Altmelkende Kühe

Trockensteherphase

In der Trockensteherfütterung sind nach heutigem Wissensstand drei Modelle möglich:

- Zweiphasige Trockensteherfütterung (ca. 6 bis 8 Wochen)
- Einphasige Trockensteherfütterung (über 6 Wochen)
- Einphasig verkürzte Trockensteherfütterung (weniger als 6 Wochen)

Zweiphasige Trockensteherfütterung:

Als gute fachliche Praxis ist heute die zweiphasige Trockensteherfütterung anerkannt. Grundsätzlich gilt, dass die Tiere dem tatsächlichen Bedarf entsprechend gefüttert werden müssen. In der Trockensteherphase dürfen die Tiere konditionell weder zu- noch abnehmen. Die optimale Körperkondition ist in der Laktationsphase zu sichern.

Die **Trockenstehphase 1** dauert vom Trockenstellen (6./8. Woche vor der Kalbung) bis zum Zeitpunkt der 2./3. Woche vor der Kalbung. Sie dient der Erholung der Milchkuh aus der vorhergehenden Laktation und der Rückbildung des Milchdrüsengewebes. Die Ration ist grundfutterbasiert, energiearm mit geringen Stärke- und Zuckergehalten. Hauptbestandteile sind Grassilagen sowie gehäckseltes Stroh (max. 4 cm) hygienisch einwandfreier Qualität. Die Häcksellänge muss umso kürzer sein, je größer der Strohanteil ist. Bereits in dieser Phase sollte die Ration kaliumarm sein und keine kalziumreichen Mineralfuttermittel enthalten, um einer Milchfiebergefahr vorzubeugen.

Die **Trockenstehphase 2**, auch als Vorbereitungsfütterung bezeichnet, dient hauptsächlich dem Neuaufbau des milchbildenden Eutergewebes und der Anpassung der Pansenmikroben an die nachfolgende energiereiche Leistungsration nach der Kalbung. Gleichzeitig hat sie zum Ziel, ein starkes Absinken der Futteraufnahme vor der Kalbung zu vermeiden. Im Vergleich zur Trockenstehphase 1 wird jetzt sowohl die Energiekonzentration als auch der Gehalt an nutzbarem Rohprotein angehoben und die Ration wird stärkehaltiger. Auf ein ausreichendes Angebot an strukturwirksamer Rohfaser muss geachtet werden, um das Risiko von Labmagenverlagerungen und Pansenazidosen zu reduzieren. Die optimale Dauer dieser Phase beträgt für Milchkuhe und hochtragende Jungrinder zwei bis drei Wochen. Treten Schweregeburten bei Jungrindern auf, ist es sinnvoll, die Vorbereitungszeit zu verkürzen, da in der Regel eine zu intensive Fütterung in der Aufzuchtphase zu diesen Problemen führt.

Die Trockenstehphase 2 dient ebenfalls der Milchfieberprophylaxe. Verschiedene Methoden stehen hier zur Verfügung. Dazu zählen u. a. eine kalium-, kalzium- und kationenarme Fütterung und der Einsatz von sauren Salzen, ergänzt durch weitere einzeltierbezogene Maßnahmen.

Kationenreiche Rationen begünstigen das Auftreten von Milchfieber, weshalb maisbetonte Rationen besser geeignet sind als Rationen mit hohen Anteilen kaliumreicher Grassilagen. Rapsextraktionsschrot ist wegen seines hohen Schwefel-, also Anionengehaltes, vorteilhafter als Sojaextraktionsschrot. Melasse, Pansenpuffer und Sodagrain gehören nicht in die Trockensteher- und Vorbereitungsfütterung, da sie sehr hohe Kationenanteile aufweisen. Zur Einschätzung der Milchfiebergefahr ist eine konkrete Bestimmung der DCAB (Dietary Cation-Anion-Balance = Kationen-Anionen-Bilanz) in der Futterration in Ergänzung durch pH- und NSBA-Untersuchungen (Netto-Säuren-Basen-Ausscheidung) im Harn zu empfehlen. Die derzeit gültigen Versorgungsempfehlungen (GfE 2001) ergänzt mit den NRC-Angaben (National Research Council, 2001) zur Versorgung trockenstehender Milchkühe zeigt Tabelle 10.

Tabelle 10: Versorgungsempfehlungen nach GfE und NRC-Angaben (Fütterungsempfehlungen für Milchkühe in den Trockenstehphasen, DLG, 2012)

Parameter	Einheit	Trockenstehphase 1		Trockenstehphase 2 (Vorbereitungsfütterung)	
		GfE	NRC	GfE	NRC
Trockenmasse (TM)	g/kg	> 300		> 350	
NEL	MJ/kg TM	5,4 ^o - ^o 5,8	5,2 ^o - ^o 5,6	6,5 ^o - ^o 6,7	6,4 ^o - ^o 6,8
Rohprotein (XP)	g/kg TM		> ^o 110		135 ^o - ^o 150
Nutzbares Rohprotein (nXP)	g/kg TM	100 ^o - ^o 125		140 ^o - ^o 150	
Ruminale Stickstoffbilanz (RNB)	g/kg TM	0		0	
Rohfett	g/kg TM	< 40		< 40	
Rohfaser	g/kg TM	> 260		> 180	
Saure-Detergenzien-Faser (ADFom)	g/kg TM		> 300		> 220
Neutral-Detergenzien-Faser (NDFom)	g/kg TM		> 400		> 350

Einphasige Trockensteherfütterung (über sechs Wochen)

Eine einphasige Fütterung bedeutet, dass die trockengestellten Kühe eine einheitliche Futterration von Beginn des Trockenstehens bis zum Abkalben erhalten. Sinnvoll ist dieses System in homogenen Herden mit hoher Leistung und guter Fruchtbarkeit. Der Vorteil dieses Systems liegt in der Vermeidung von abrupten Fütterungsumstellungen und deren Auswirkungen auf die Vormagenverdauung. Die einphasige Fütterung über sechs Wochen ist mit einem höheren Risiko der Verfettung in der Trockensteherzeit verbunden, da in den letzten zwei bis drei Wochen vor der Kalbung höhere Energiekonzentrationen in der Ration gefordert werden. Keine Futterfette einsetzen! Eine tägliche Kontrolle der Futteraufnahme und die Prüfung der Körperkondition über BCS-Boniturnoten oder die Rückenfettdickenmessung per Ultraschall sind zwingend notwendig, um die eingestellte Energiekonzentration einschätzen zu können. Das Verfahren erfordert höhere Anforderungen an das Management.

Einphasige Trockensteherfütterung (unter sechs Wochen)

Dieses Verfahren ist ein Sonderfall der einphasigen Trockensteherfütterung über sechs Wochen. Hintergrund ist die wirtschaftliche Nutzung der zum Ende der Laktation oftmals noch sehr hohen Milchleistung der Kühe. Über die Anwendung ist tierindividuell zu entscheiden. Ein Mindestzeitraum von vier Wochen Trockensteherperiode ist einzuhalten für die Rückbildung als auch für die Erneuerung des milchbildenden Gewebes und der Akkumulation von Immunkörpern für das Kolostrum. Das Durchmelken der Kühe bis zur Kalbung kann nicht empfohlen werden, da der Milchverlust in der Folgelaktation deutlich höher ist, als der zusätzliche Milch-ertrag aus der verlängerten Vorlaktation.

Laktation

Frischmelker/Anfütterung/Starter

Die Dauer des Verbleibs von Kühen in einer Frischmelkergruppe und die Fütterung mit einer speziellen Frischmelkerration wird durch die ernährungsphysiologische Situation der Tiere bestimmt (z. B. Einschränkung des Futterraufnahmevermögens, Anstieg der Laktationskurve und die daraus entstehenden Versorgungsdefizite, wiederkäuergerechte Versorgung). In dieser Phase wird die Kraftfuttermenge in Abhängigkeit von der Grobfutterraufnahme langsam gesteigert, unabhängig von der Tagesmilchmenge. Die Fütterung einer speziellen Frischmelkerration umfasst einen Zeitraum von 30 bis 60 Tagen.

Die Gesamtration für die Frischmelker sollte folgenden Zielen entsprechen:

- Gute Strukturwirksamkeit bei höchstmöglichem Energiegehalt und bedarfsgerechter Nährstoffgehalte,
- Verwendung von Grobfuttermitteln hoher Qualität bzgl. Hygiene, Siliererfolg, Nährstoffgehalte,
- Moderate Fermentation an leicht verdaulichen Kohlenhydraten (Stärke, Zucker) im Pansen,
- Vermeidung einer zu schnellen und zu starken Absenkung des pH-Wertes im Pansen (Risiko Pansenazidose),
- Förderung der Insulinsekretion durch spezifische Wirkung eingesetzter Futtermittel (stärke- und zuckerreiche Futtermittel),
- Einsatz von Futterzusätzen, wenn eine hohe Wirksamkeit (z. B. auf Strukturwirksamkeit, Energie- und Nährstoffbereitstellung oder Stoffwechselwirkung) nachgewiesen ist, z. B. Propylenglykol, Glycerin, Hefen, geschützte Proteine oder Fette, Puffersubstanzen, Niacin etc.

In Frischmelkerrationen sollte der Anteil an Maissilage nach Möglichkeit geringer sein als in der Hochleistungsphase. Demgegenüber weisen Grassilagen eine höhere Strukturwirksamkeit auf als Maissilagen. Das Einmischen von Häckselstroh kann die Strukturwirksamkeit der Ration verbessern. Orientierungswerte für Energie- und Nährstoffgehalte von Rationen für Frischmelker bis zum 60. Tag nach der Kalbung sind in Tabelle 11 dargestellt.

Tabelle 11: Orientierungswerte für Energie- und Nährstoffgehalte in einer Frischmelkerration bis zum 60. Laktationstag (Fütterungsempfehlungen für Milchkühe im geburtsnahen Zeitraum, DLG, 2012)

Parameter	Einheit	Frischmelker
NEL	MJ/kg TM	> 7,0
XP	g/kg TM	160 - 170
nXP	g/kg TM	≥ 155
RNB	g/kg TM	0 - 1,5
Rohfett	g/kg TM	≤ 40
Rohfaser	g/kg TM	≥ 160
strukturwirksame Rohfaser	g/kg TM	≥ 125
ADFom	g/kg TM	≥ 180
NDFom	g/kg TM	≥ 300

Hochleistung

In der Hochleistungsphase wird die Futtration auf die Versorgung nach der aktuellen Milchleistung und den Milchinhaltsstoffen umgestellt. Hohe Kraftfuttermengen setzen Grobfut-

ter der besten Qualität voraus, das täglich frisch vorgelegt werden muss, wobei mindestens einmal pro Tag die Futterreste entfernt werden müssen. In der Laktationsspitze ist es schwierig, den Bedarf an Energie und Nährstoffen über die Ration abzudecken. Ein längerfristiges Energiedefizit ist aber zu vermeiden, damit Gesundheits- und Fruchtbarkeitsstörungen nicht auftreten.

Mit steigendem Leistungsniveau rücken neben der Versorgung mit Energie, nutzbarem Rohprotein und anderen essentiellen Stoffen die Gewährleistung einer ausreichenden Futterstruktur in der Ration sowie die Steuerung der Kohlenhydratversorgung in den Vordergrund.

Zunehmend sind Futterproteine mit geringer Abbaubarkeit im Pansen (z. B. Trockengrün, Sojaextraktionsschrot, Baumwollextraktionsschrot, Trockenschnitzel) einzusetzen. Der Einsatz an pansenstabilen Aminosäuren (Methionin, Lysin) oder pansengeschützten Proteinen (z. B. Sojaextraktionsschrot, Maiskleber, Sojabohnen, Rapsextraktionsschrot) gewinnt an praktischer Bedeutung.

Die Glukosebereitstellung erfolgt vor allem durch die Glukoneogenese in der Leber aus glukoplastischen Substanzen. Hierfür werden Propionsäure und glukoplastische Aminosäuren herangezogen. Entlastet wird die Leber durch die Glukoseabsorption im Dünndarm. Hierfür kann aber lediglich Durchflussstärke genutzt werden. Insbesondere Maisstärke (Körnermais) erreicht teilweise unabgebaut den Dünndarm. Dieser Effekt ist auszunutzen. Da die Fähigkeit zur Stärkeverdauung im Dünndarm bei Wiederkäuern begrenzt ist, werden nur 1 bis 1,5 kg Durchflussstärke pro Tag bei ausgewachsenen Tieren empfohlen. Darüber hinausgehende Überschüsse erreichen den Dickdarm und können Durchfälle verursachen.

Mit dem Einsatz von geschützten Fetten (z. B. Ca-Seifen, gehärtete Futterfette) wird eine Erhöhung der Energiedichte in den Rationen von Hochleistungskühen angestrebt. Die Einsatzmenge kann bis 500 g je Tier und Tag in Abhängigkeit von der Rationsgestaltung und dem Rohfettgehalt der Gesamtration betragen. Orientierungswerte für Energie- und Nährstoffgehalte sind in Tabelle 12 dargestellt.

Tabelle 12: Orientierungswerte für Energie- und Nährstoffgehalte in einer Hochleistungsration (Fütterungsempfehlungen für Milchkühe im geburtsnahen Zeitraum, DLG, 2012)

Parameter	Einheit	Hochleistung
NEL	MJ/kg TM	> 7,0
XP	g/kg TM	160 - 175
nXP	g/kg TM	≥ 155
RNB	g/kg TM	0 - 2
Rohfett	g/kg TM	≤ 45
Rohfaser	g/kg TM	≥ 150
strukturwirksame Rohfaser	g/kg TM	≥ 115
ADFom	g/kg TM	≥ 170
NDFom	g/kg TM	≥ 280

Altmelker

Milchkühe benötigen im letzten Drittel der Laktation weniger Energie und Nährstoffe als Frischmelker oder Hochleistungskühe. In dieser Phase besteht besonders die Gefahr einer Überversorgung aufgrund der hohen Futteraufnahmekapazität bei gleichzeitig sinkender Milchleistung. Oft wird mehr Energie verabreicht als notwendig. Neben der Erhöhung der Futterkosten führt dies vor allem zu einer Verfettung der Tiere mit negativen Auswirkungen auf die nachfolgende Laktation. Deshalb ist auch hier die Fütterung der tatsächlichen Leistung anzupassen. Oberstes Ziel ist eine maximal mögliche Grobfutteraufnahme, erst danach ist Krafftut-

ter einzusetzen. Zur Kontrolle der Fütterung ist die Entwicklung der Körperkondition mindestens einmal im Monat zu beurteilen.

Kohlenhydratversorgung

Die Differenzierung und Steuerung der Kohlenhydratversorgung gewinnt mit steigendem Leistungsniveau an Bedeutung. Die Zufuhr an im Pansen schnell abbaubaren Kohlenhydraten (Zucker, Stärke) ist für die ausreichende Versorgung der Pansenmikroben notwendig und gleichzeitig auch bedeutsam für die Aminosäurenversorgung der Milchkuh. Hohe Mengen an schnell abbaubarem Zucker und Stärke birgt die Gefahr einer Pansenazidose, da die Futterration nicht mehr wiederkäuergerecht ist. Gleichzeitig ist ein bestimmter Anteil an beständiger Stärke in der Ration erforderlich. Alle Getreidearten, Mais, Ackerbohne und Erbse enthalten viel Stärke. Die Abbaubarkeit der Stärke wird von der Futterart selbst als auch von der Behandlung der Futtermittel beeinflusst. Maisstärke wird langsamer abgebaut als Gerstenstärke. Feuchtmais hingegen weist im Vergleich zu Trockenmais einen raschen Stärkeabbau im Pansen auf. Die empfohlenen Zielgrößen für Zucker plus Stärke bzw. an beständiger Stärke werden in Tabelle 13 gezeigt.

Tabelle 13: Empfehlungen zur Versorgung trockenstehender Milchkühe bzw. laktierender Milchkühe in Abhängigkeit vom Leistungsniveau mit Kohlenhydraten in der Gesamtration (g/kg T), (Struktur- und Kohlenhydratversorgung der Milchkuh, DLG, 2001)

Laktationsstand	XZ		(XS+XZ)-bXS		bXS	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Trockensteher 1		75				75
Trockensteher 2 ¹⁾			100	200		
Laktation						
20 kg Milch/Kuh und Tag		75	75	200	20	30
32 kg Milch/Kuh und Tag		75	100	250	30	60
42 kg Milch/Kuh und Tag		75	150	250		60

¹⁾ ab 15. Tag vor der Kalbung; XS = Stärke; XZ = Zucker; bXS = beständige Stärke

Futterzusätze

Futterzusätze haben nicht die Aufgabe, grundsätzliche Mängel des Fütterungsmanagements und der Futterqualität auszugleichen. Die Einsatzempfehlungen sind zu beachten. Die Wirkung ist zu kontrollieren, einzuschätzen und danach über die weitere Verwendung zu entscheiden. Besonders in der Phase der negativen Energiebilanz werden Futterzusätze eingesetzt, um den Energie- und Fettstoffwechsel zu entlasten und das Ketoserisiko zu reduzieren. Zu ihnen zählen glukoplastische Substanzen (Propylenglykol, Propionate). Glycerin wird teilweise eine ähnliche Wirkung in der Ketoseprophylaxe zugewiesen wie dem Propylenglykol. Weitere Futterzusätze können sein: Niacin, Cholin, Methionin, L-Carnitin, konjugierte Linolsäuren (CLA) oder pansenstabile Pflanzenfette.

3.4.3 Anforderungen an die Silagequalität

Orientierungswerte für Qualitätssilagen liefert Tabelle 14.

Tabelle 14: Orientierungswerte von Qualitätssilagen für Milchkühe (Erfolgreiche Milchviehfütterung, SPIEKERS, 2009)

Grundfuttermittel	Grassilage	Maissilage
TM-Gehalt (%)	30 - 40	28 - 35
Rohasche, % i. d. TM	< 10	< 4,5
Rohprotein, % i. d. TM	< 17 ¹⁾	< 9
Rohfaser, % i. d. TM	22 - 25	17 - 20
NDForg, % i. d. TM	40 - 48	35 - 40
Stärke, % i. d. TM	keine	> 30
NEL, MJ/kg TM	≥ 6,4 bzw. ≥ 6,0 ²⁾	≥ 6,5
nXP, g/kg TM	> 135	> 130
RNB, g/kg TM	< 6	-7 bis -9

¹⁾ 15 % bei Ackergrassilagen; ²⁾ 1. Schnitt bzw. Folgeschnitte

3.4.4 Fütterungskontrolle

Die Fütterungskontrolle dient u.a. der Abschätzung der tatsächlichen Futteraufnahme, der Überprüfung der Wasseraufnahme, der Konditionsbeurteilung, der Leistungskontrolle, der Interpretation der Milchinhaltstoffe unter Einbeziehung des Milchharnstoffgehaltes und der Überwachung des Allgemeinbefindens der Tiere einschließlich der Kotbeschaffenheit.

Futteraufnahme

Zur Kontrolle der Futteraufnahme dienen die Pansenfüllung, der Bauchumfang, die Körperkondition und das Wiederkauverhalten der Kühe. Ist die Futteraufnahme zu niedrig, ist der Pansen leer. Der Bauchumfang nimmt dramatisch ab. Die Veränderung der Körperkondition ist bereits nach einer Woche erkennbar. Die Einstufung der Pansenfüllung erfolgt nach Noten (1 bis 5), die sich von den BCS-Noten unterscheiden. Note 1 kennzeichnet eine tiefe Kuhle in der linken Flanke. Die Haut unter den Lendenwirbeln wölbt sich nach innen. Solche Tiere haben wenig bis gar nichts gefressen und weisen auf eine plötzliche Erkrankung oder nicht ausreichendes bzw. nicht schmackhaftes Futter hin. Der angestrebte Wert für Milchkühe ist die Note 3. Hier wölbt sich die Haut unter den Lendenwirbeln eine handbreit senkrecht nach unten und dann nach außen. Die Hautfalte vom Hüftknochen ist nicht sichtbar. Die Hungergrube ist erst hinter der letzten Rippe erkennbar. Hier ist eine gute Futteraufnahme vorhanden. Pansennote 4 wird für eine laktierende Kuh am Ende der Laktation sowie für eine trockenstehende Kuh gefordert.

Körperkonditionsbeurteilung

Mit dem **Body Condition Scoring (BCS)** kann die Entwicklung des Ernährungszustands und damit die Energiebilanz im Verlauf der Laktation mittels visueller und/oder palpatorischer Beurteilung genau definierter Körperstellen verfolgt werden. Durch die BCS wird hauptsächlich die Menge des Körperfettes ermittelt. Bei den verschiedenen BCS-Systemen wird am häufigsten auf einer Notenskala von 1 bis 5 beurteilt bei Unterteilung in 0,5 oder 0,25-Notenschritten. Die Methode ist einfach, preisgünstig und rasch durchführbar. In Tabelle 15 ist das Bonitursystem als 5-Noten-Bewertungsschemata nach DLG (2012) und in Tabelle 16 die BCS-Referenzwerte für Holstein-Friesian dargestellt.

Tabelle 15: Bonitursystem zur Körperkonditionsbeurteilung mittels BCS (Fütterungsempfehlungen für Milchkühe im geburtsnahen Zeitraum, DLG, 2012)

Boniturnote Gesamteindruck	Dorn- und Querfortsätze, Lendenwirbelsäule	Knochen Beckenausgang, Schwanzfalte
1 hochgradig abgemagert	„sägeblattartig“ starkes hervortreten	stark hervortretend sehr tief und scharf, v-förmig
2 mager	einzelnen erkennbar, 1/2 bis 1/4 in den Konturen	hervortretend, kaum gefüllt, u-förmig
3 ausgeglichen	erkennbar, hervorstehende Rückenlinie	abgerundet, Fett deutlich erkennbar
4 fett	nicht erkennbar, Rückenlinie flach	mit Fett abgedeckt, ausgefüllt
5 stark verfettet	eingesunken im Fett, aufgewölbte Rückenlinie	im Fett eingesunken, Fettaufwölbungen

Tabelle 16: BCS- Referenzwerte für Holstein Friesian (Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind, DE KRUIF, 2007)

Laktationsstadium	„Idealer Wert“	„Normbereich“ (Viertelpunktskala)
frisch abgekalbt	3,5	3,25 bis 3,75
frühe Laktation	3,0	2,50 bis 3,25
mittlere Laktation	3,25	2,75 bis 3,25
späte Laktation	3,50	3,00 bis 3,50
trockenstehend	3,50	3,25 bis 3,75

Die **Rückenfettdicke (RFD)** wird sonographisch per Ultraschall gemessen. Der Messpunkt befindet sich am Schnittpunkt der gedachten Linie zwischen Hüft- und Sitzbeinhöcker und der senkrechten Linie von der Schwanzwurzel nach unten. Die Körperkondition durch RFD-Werte wird in 5 mm Abständen beschrieben und in Relation zum Gesamtfettgehalt des Tierkörpers gesetzt. Milchkühe mit RFD-Werten zwischen 20 und 25 mm weisen eine gute bis sehr gute Körperkondition auf. Der Gesamtfettgehalt liegt dabei zwischen 122 bis 146 kg.

Kotbeurteilung

Bei der Kotbewertung können verschiedene Methoden herangezogen werden. Dazu gehören beispielweise das Manure Scoring System (Kotbenotungssystem), die Kotsiebung, die Bestimmung der Menge an ausgeschiedener pansenstabiler Stärke oder auch der Hygiene Score cow soiling (Verschmutzungsgrad). Die Kotbeurteilung gibt Auskunft über die Wasser-, Protein-, Mineralstoff- und Energieversorgung (Stärke und Zucker) sowie die Versorgung mit physikalischer Struktur. Die Bewertung des Kotes erfolgt regelmäßig. Die Änderungen in der Kotkonsistenz und die Unterschiede in der Herde sind maßgebend. Sie hängt stark vom Rationstyp und damit auch vom Laktationsstadium ab. Hohe Anteile an Frischgras oder jung geschnittener Grassilage führen zu flüssigerem Kot als Rationen mit hohen Anteilen an Maissilage. Tabelle 17 fasst charakteristische Eigenschaften bei Fütterungsfehlern zusammen.

Tabelle 17: Beurteilung der Kotkonsistenz (Struktur- und Kohlenhydratversorgung der Milchkuh, DLG, 2001)

Note	Charakterisierung	Fütterungsfehler
1	sehr flüssig „Erbsensuppenkonsistenz“ keine Ringe oder Grübchen Kotpfützen	überschüssiges Protein überschüssige Stärke niedriges Faserniveau überschüssige Mineralstoffe
2	macht keine Haufen, verläuft weniger als 2,5 cm hoch macht Ringe	wie Note 1 saftige Weide
3	„Haferbreikonsistenz“ steht bei etwa 4 cm Höhe macht Ringe	ausbalancierte Fütterung
4	Kot ist dick klebt nicht an den Klauen bildet keine Ringe/Grübchen	fehlen abbaubaren Proteins Überschuss an Faser, wenig Stärke Trockensteher-/Färsenkot
5	feste Kotballen Stapel von 5 bis 10 cm Höhe	wie Note 4 Austrocknungserscheinungen der Kuh

Strukturbewertung

Zur Bewertung der Struktur bei Milchkuhen wurde das Konzept der physikalisch effektiven Neutral-Detergenzfaser (peNDF) entwickelt und vom Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie im Frühjahr 2014 veröffentlicht. Das vorliegende Konzept verknüpft Informationen der chemischen Zusammensetzung von Rationen (Gehalt an NDF) mit physikalischen Kenngrößen (Partikelgrößenverteilung). Die Bestimmung der Partikelgrößenfraktionen erfolgt mit dem Pennsylvania State Particle Separator (Modell C24682N, Nasco) mit drei Sieben (19 mm, 8 mm, 1,18 mm). Von der Totalen Mischration werden 400 g Frischmasse auf das oberste Sieb gegeben und mit Schüttelbewegungen gesiebt. Jede Futterprobe sollte in zweifacher Wiederholung bearbeitet werden. Für die peNDF gibt es zwei Optionen. Entweder als peNDF_{1.18} (Summe der Massenanteile der drei Siebe) oder peNDF₈ (Massenanteile aus den Sieben 8 mm und 19 mm). Die peNDF₈ ist mittelfristig praktikabler, da in der Berechnungsgleichung nur die Gesamtstärke berücksichtigt wird. Insgesamt ist ein pH-Wert im Pansen von $\geq 6,2$ anzustreben. Der Bedarf an peNDF, der zur Aufrechterhaltung physiologischer Fermentationsbedingungen im Pansen notwendig ist, beträgt im Mittel 31 % peNDF_{1.18} bzw. 18,5 % peNDF₈ in der Trockenmasse der Gesamtration. Die peNDF kann gut zur Kontrolle der Strukturwirkung einer Ration eingesetzt werden, da die mechanischen Einflüsse auf die Partikelgröße des Grobfutters (Ernte, Futterentnahme, Mischwagen) mit beachtet werden.

3.5 Tiergesundheit

Die in diesem Rahmen erscheinenden Leitlinien der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft behandeln normalerweise keine spezifisch veterinärmedizinischen Fragen. Wegen der Aktualität und den damit zusammenhängenden Problemen sind einige Bemerkungen zur Paratuberkulose, BHV und Q-Fieber aufgenommen worden, die betroffene Halter zur intensiveren Beschäftigung mit der Problematik anregen sollen.

Paratuberkulose

Mycobacterium avium subspecies *paratuberculosis* (MAP) verursacht eine chronische, granulomatöse und nicht therapierbare Enteritis bei Wiederkäuern, die Johne'sche Krankheit. Die Tiere infizieren sich in der Regel in den ersten Lebensmonaten und zeigen danach oft über Jahre keinerlei klinische Symptome. Die ersten klinischen Erscheinungen entwickeln sich beim Rind in der Regel nach der 1. oder 2. Trächtigkeit. Der Krankheitsverlauf zeigt anfangs wechselnde, später chronische Durchfälle. Ein konstantes Merkmal aller erkrankten Tiere ist die starke Abmagerung. Auffällig ist das lange Zeit

nur wenig gestörte Allgemeinbefinden und die fortbestehende Fresslust. Die Krankheit endet in der Regel tödlich. Aufgrund der nicht auszuschließenden Beziehung zum ‚Morbus Crohen‘ und der zu erwartenden Anforderungen aus Importländern deutscher Milchprodukte hinsichtlich MAP-Status sollte die vollständige Sanierung des Milchkuhbestandes angestrebt werden.

Paratuberkulose verbreitet sich innerhalb betroffener Bestände nur relativ langsam. ‚M. paratuberculosis‘ wird über Kot, Milch und Sperma ausgeschieden. Die Ausscheidung über Kot spielt dabei für die Verbreitung der Paratuberkulose die bedeutendste Rolle. Sie beginnt lange vor dem Auftreten klinischer Erscheinungen und erfolgt zunächst intermittierend. Auch die Ausscheidung über Kolostrum/Milch scheint eine Bedeutung für die Verbreitung der Erkrankung zu besitzen.

Die Diagnose der Paratuberkulose kann durch den Erregernachweis im Kot erfolgen. Der Nachweis spezifischer Antikörper im Serum der Rinder über verschiedene ELISA-Tests wird hinsichtlich seiner Qualität unterschiedlich bewertet und scheint noch keine ausreichende Sicherheit zu bieten.

Die Ausbreitung in der Herde kann durch die frühe Trennung der Kälber vom Kot der adulten Tiere erheblich eingeschränkt werden (Sauberkeit der Abkalboxen, Einzelabkalbungen). Besteht der Verdacht, dass das Muttertier infiziert ist, ist das Kolostrum zu verwerfen.

BHV1

Die BHV1-Infektion ist eine anzeigepflichtige Tierseuche, die nach der Verordnung zum Schutz der Rinder vor einer Infektion mit dem Bovinen Herpesvirus Typ 1 (BHV1-Verordnung) in Deutschland bekämpft wird.

BHV1-Infektionen führen zu hohen wirtschaftlichen Schäden in Zucht-, Milch- und Mastbeständen durch Erkrankungen der Atmungsorgane, Milch- und Gewichtsverluste, Störung der Fruchtbarkeit, Aborte und Todesfälle. Thüringen wurde durch einen Beschluss der Europäischen Kommission vom 8. Oktober 2014 als frei von der Tierseuche "BHV1-Infektion des Rindes" anerkannt. Damit Entfallen zusätzliche Gesundheitsgarantien für den Export Thüringer Rinder auch in BHV1-freie Regionen. Inzwischen sind neben Bayern (seit 2011) auch alle neuen Bundesländer sowie Niedersachsen, Hessen und Baden-Württemberg als BHV1-frei anerkannt (Stand April 2016). Weitere Bundesländer befinden sich in der Endphase der Sanierung. Zukünftig ist nur der Import von freien ungeimpften Rindern möglich. Vor dem Import aus nicht freien Regionen wird daher ein amtlich bescheinigtes Testergebnis verbunden mit einer Quarantänehaltung verlangt.

Da die Bestände nun keinen Impfschutz mehr haben, sind diese bei Viruseintrag voll empfänglich und können schnell durchseuchen. Der einzige Schutz der Bestände ist eine wirksame Biosicherheit. Seuchenausbrüche im Jahr 2014 und 2015 in Österreich, Bayern und der Schweiz sowie 2016 in Baden-Württemberg und Thüringen zeigen die Brisanz dieses Problems und unterstreichen die Tatsache, dass dem Seuchenschutz in Rinderbeständen künftig größte Aufmerksamkeit zu widmen ist.

Q-Fieber

Das Q-Fieber wird von *Coxiella burnetii* hervorgerufen. Es handelt sich um ein intrazellulär lebendes Bakterium, das in einer stoffwechselaktiven und einer Dauerform vorkommt. In der Dauerform ist es sehr widerstandsfähig und kann monate- bis jahrelang überleben. Der Erreger wird nicht nur bei Rindern, sondern bei vielen verschiedenen Spezies nachgewiesen. Die Infektion erfolgt meist durch das Einatmen von erregerrhaltigen Aerosolen. Sie verläuft in der Regel ohne oder mit nur milden klinischen Symptomen. Aborte und Fruchtbarkeitsstörungen treten selten auf. Wenn in einem Rinderbestand Aborte und Totgeburten vorkommen, sollte das Einsenden von Abort und/oder der Nachgeburt in das Thüringer Landesamt für Verbraucherschutz (TLV) selbstverständlich sein. Treten

Aborte im letzten Drittel der Trächtigkeit auf, besteht gemäß Brucellose-Verordnung eine Untersuchungsverpflichtung. Die Untersuchung von Abortmaterial von Rindern ist für Tierhalter in Thüringen kostenfrei. Andere Untersuchungen können durch die Thüringer Tierseuchenkasse auf Antrag mit einer Beihilfe bezuschusst werden.

Besonders im Fokus steht die meldepflichtige Erkrankung wegen ihres zoonotischen Potenzials. Exponierte Berufsgruppen sind primär Schaf-, Ziegen- und Rinderhalter, Tierärzte und weitere Personengruppen mit Kontakt zu den genannten Tieren (Schlachthofpersonal, Besamungstechniker usw.). Tragende Tiere sind besonders gefährdet, da sich Coxiellen bevorzugt und sehr stark in den Eihäuten vermehren. Auch für schwangere Frauen kann eine Gefährdung eintreten. Bei der Abkalbung infizierter Rinder können große Erregermengen mit der Nachgeburt bzw. dem Fruchtwasser freigesetzt werden. Aus diesem Grund besteht im geburtsnahen Zeitraum ein schwer abschätzbares Infektionsrisiko für den Tierhalter beim Umgang mit Nachgeburten, Lochialsekret und neugeborenen Tieren. Durch eine konsequente Geburtshygiene und gute fachliche Praxis bei der Lagerung und Entsorgung von Totgeburten und Eihäuten kann dieses minimiert werden.

Im Falle einer Infektion im Bestand sollte unter Einbeziehung des Rindergesundheitsdienstes ein betriebsindividuelles Bekämpfungskonzept erarbeitet werden. Dazu gehören Hygienemaßnahmen zur Eindämmung der Erregerverbreitung und eine Diagnostik zur Erkennung und Selektion chronisch ausscheidender Tiere. In bestimmten Situationen können Impfungen die Bekämpfung unterstützen.

3.6 Nebenproduktverwertung und Beseitigung

Entmistung

Die arbeitswirtschaftlichen Vorteile der Flüssigmistverfahren gegenüber Festmistverfahren favorisieren die Gülleentmistung. Dabei muss mit ca. 20 ... 26 m³/a Gülleanfall in Abhängigkeit von der Leistung (6 000 ... 10 000 l/a bei normiertem Trockenmassegehalt von 10 %) und ob ein Ackerland- oder Grünlandstandort vorliegt kalkuliert werden. Der Lagerraumbedarf beträgt 50 % vom jährlichen Anfall bei den zurzeit gültigen sechs Monaten bzw. 75 % sofern die in der aktuellen Diskussion befindlichen neun Monate Gesetzeskraft erreichen.

Die bei Redaktionsschluss noch laufende Diskussion zur Düngeverordnung (DüV) macht die Notwendigkeit einer Aufstockung der Lagerkapazität und die Erhöhung der Schlagkraft zur Ausbringung wahrscheinlich. Auch werden unterschiedliche Anforderungen an die vorzuhaltende Lagerkapazität für Gülle mit sechs Monaten bzw. neun Monate für flächenlose Betriebe bzw. Betriebe mit mehr als 3 GV/ha (nach Entwurf der (DüV) und neun Monate für vergorene Gülle (Gärprodukt) im Entwurf der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) diskutiert. Die erwartete Aufnahme der Biogasanlagen (BGA) in die AwSV kann für die Mehrheit der Milchzeugerbetriebe erhebliche Auswirkungen haben.

Festmistverfahren haben bei vorhandenen Ställen und angepasster Technologie bei der Entmistung weiterhin Bedeutung. Bei diesen Varianten stehen den höheren Arbeitszeitaufwendungen (ca. 4 AKh/Kuh und Jahr bei guter Technologie) wesentlich geringere Investitionsaufwendungen (Bau, Umbau) gegenüber. Zu beachten sind aber auch die Strohbergungs- und Lagerungskosten (35 ... 70 €/t) und die deutlich höheren Applikationskosten im Pflanzenbau für Stallmist. Die im Entwurf der DüV vom 16.12.2015 geforderte Mindestlagerkapazität für Festmistlagerstätten von vier Monaten kann sicher nur im Einzelfall zu Problemen führen. Weiterhin sind die Unterschiede in der Nährstoffeffizienz von Stallmist (30 % Rotteverluste) und die deutlich geringere N-Wirkung im Anwendungsjahr (durch den geringeren Ammonium-Anteil) im Vergleich zur Gülle zu beachten.

Ökonomisch sollten alle Aufwendungen der Gülle- und Stallmistlagerung durch den Verursacher (Tierhaltung) getragen werden. Der Pflanzenbauer hat auf der anderen Seite dem Tierhalter die für ihn wirksamen Nährstoffe zu vergüten. Leider wird auf diese Innenumsatzbuchungen oft verzichtet.

Melkhausabwasser und Klauenbad

Melkhausabwasser ist eine Mischung aus Wirtschaftsdünger (Gülle), Wasser, Desinfektionsmitteln und Milch. Die Qualität kann daher sehr unterschiedlich sein. Der Einsatz von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln und der Abwasseranfall können bei Umstellung auf Heißwasserspülung wesentlich verringert werden. Neben der alleinigen Verwertung von Melkhausabwässern ist auch die Einleitung in die Gülle zulässig.

Melkhausabwasser fällt, da es Rohmilch enthält, unter die VO (EG) Nr. 1069/2009 sowie der zugehörigen Durchführungsverordnung VO (EU) 142/2011 und ist als Düngemittel gemäß Düngemittelverordnung (DüMV) Anlage 2 Tabelle 7.2.5 (Abwässer aus der Verarbeitung von Rohmilch nach Art. 6 Abs. 1 Buchstabe g VO (EG) Nr. 1774/2002) einzustufen. Somit ist Melkhausabwasser kein Wirtschaftsdünger, sondern als organischer NPK-Dünger flüssig landwirtschaftlich zu verwerten. Wenn das als Düngemittel eingestufte Abwasser mit einem Wirtschaftsdünger vermischt wird, ist das Gemisch düngemittelrechtlich ebenfalls ein NPK-Dünger flüssig, auch wenn es auf eigene Flächen ausgebracht wird. Bei der Aufbringung auf landwirtschaftliche Nutzflächen sind die Vorschriften nach guter fachlicher Praxis entsprechend Düngerverordnung (DüV) (u. a. Sperrfrist, N-Obergrenzen) einzuhalten. Im Falle des Inverkehrbringens durch Abgabe an andere Landwirtschaftsbetriebe sind die Kennzeichnungsaufgaben für Nähr- und Schadstoffe nach DüMV zu beachten sowie fachgerechte Anwendungshinweise zu geben.

Im Gegensatz dazu sind verbrauchte Klauenbäder immer zu entsorgen. Die Einleitung in die Gülle ist nicht statthaft, unabhängig davon, ob sie apothekenpflichtige Stoffe (z. B. Kupfer/Zinksulfat, Antibiotika) enthalten oder nicht.

4 Betriebswirtschaftliche Wertung

Die betriebswirtschaftliche Wertung erfolgt am Beispiel der Milchkuhhaltung mit Färsenzukauf bei verschiedenen Intensitäts-/Leistungsniveaus. Darüber hinaus wird nach Produktionsstandorten Ackerland (AL) und Grünland (GL) differenziert. Rahmenbedingungen sind die Regelungen der GAP 2015.

Auf grundsätzliche methodische und inhaltliche Fragen verfahrensökonomischer Berechnungen wird im Folgenden nicht eingegangen, sondern auf eine entsprechende Veröffentlichung unter der Homepage der TLL (www.thueringen.de/th9/tll) „Betriebswirtschaftliche Richtwerte - Allgemeine Erläuterungen“ verwiesen. Insbesondere betrifft das die Einbeziehung der Flächenzahlungen in die Betrachtungen erst nach der Feststellung eines prämienfreien Beitrags zum Betriebsergebnis.

Nachfolgend werden nur spezielle Probleme und Zusammenhänge des Betriebszweiges Milch besprochen, die für das Zustandekommen der Kennzahlen in Tabelle 18 von Bedeutung sind.

4.1 Berechnungsgrundlagen der Kalkulationen

Milchleistung und Inhaltsstoffe

Die Differenzierung der Produktionsstandorte AL und GL erfolgt nur über die Zusammensetzung der Futtermitteln, wobei für den „Grünlandstandort“ zwar eine grünlandbasierte Fütterung aber keine Weidehaltung der Kühe angenommen wurde. Die ausgewählten Intensitätsstufen „Prüfleistung kg Milch/Kuh und Jahr“ des Verfahrens entsprechen den Gegebenheiten in der Praxis. Dabei ist eine Spannweite von 7 000 bis zu 12 000 kg/Kuh in Thüringen anzutreffen. Die Milchinhaltstoffe in Abhängigkeit von der Leistung sind Ergebnis einer Auswertung von Daten des „Vereinigtes Informationssysteme Tierhaltung w. V.“ Verden (vit) für Thüringer Kühe. Von der Milchleistung wurde ein Anteil von 94 % als Ablieferungsmilch angesetzt. In gesunden Tierbeständen und ohne Einsatz von Vollmilch in der Kälberfütterung ist das realistisch.

Fruchtbarkeit und Reproduktion

Der Leistungsanstieg in der Milcherzeugung verlangt vom Management besondere Beachtung von Fruchtbarkeit und Tiergesundheit. Die als Richtwerte ausgewiesenen Reproduktionsraten liegen vor allem im Hochleistungsbereich unter dem derzeitigen Thüringer Durchschnitt, werden aber von Spitzenbetrieben erreicht. Ziel muss die weitere Verringerung dieser Kennzahl und damit eine längere Nutzungsdauer der Kühe sein.

Die zur Bestandsergänzung eingesetzten Färsen wurden je nach Standort mit unterschiedlicher Aufzuchtintensität (Erstkalbealter = EKA) und damit unterschiedlichen Herstellungskosten abzüglich zuzuordnender Zuschüsse in die Berechnung einbezogen:

- AL → EKA 24 Monate, ausschließlich Stallhaltung,
- GL → EKA 28 Monate, anteilig Weidehaltung in der Aufzucht.

Erlöse aus Schlachtvieh sowie Zucht- und Nutzvieh

Die Erlöse für die anfallenden Koppelprodukte orientieren sich an gegenwärtigen Marktpreisen.

Dungwert

In den dargestellten Verfahrensvarianten fallen sowohl Gülle in der Milchviehhaltung als auch Stallmist im Kälberbereich an. Die Bewertung erfolgt kalkulatorisch auf Grundlage des Wertes der enthaltenen Nährstoffe. Der Einsatz von Wirtschaftsdünger als Innenumsatz zu Grundfütterkulturen wird dem Tierhaltungsverfahren nicht als Dungwert gutgeschrieben und ist beim jeweiligen Futtermittel nicht Bestandteil der Herstellungskosten. Aufwendungen für die Ausbringung der organischen Dünger sind auf der Kostenseite der Milcherzeugung kalkuliert.

Fütterung

Für jede Leistungsstufe und jeden Standort wurde der Bedarf an Grund- und Kraftfutter ausgehend von konkreten Rationsberechnungen ermittelt. Als Grundfutterkomponenten wurden für die AL-Variante Maissilage und Anwelksilage vom Feldgras und für die GL-Variante Anwelksilage vom Grünland (hohes Ertragsniveau, kein KULAP) und Silomais angenommen. Weidehaltung kam für die Kühe nicht zum Ansatz.

Die Qualität der Grundfuttermittel blieb mit den Intensitätsstufen unverändert, um den Rückgang Grundfutter/Anstieg Kraftfutter in der Ration mit steigender Leistung sichtbar zu machen. Die Futterrationen und die sich daraus ergebenden jährlichen Futtermengen und -kosten sind nur Beispiele der Milchkuhfütterung. Es können sich im Einzelbetrieb erhebliche Abweichungen von den Richtwerten ergeben, wobei das grundsätzliche Mengenverhältnis von Kraft- und Grundfutter der Richtwerte jedoch aus ernährungsphysiologischer Sicht anzustreben ist.

Für Grundfutter wurden Herstellungskosten ohne Berücksichtigung von Flächenzahlungen und entgangenem Gewinn der Marktfruchtproduktion und für Kraftfutter Marktpreise angesetzt. Für die Kälber bis zu vier Wochen wurde die Fütterung von Vollmilch, Milchaustauscher und Kraftfutter unterstellt. Das möglichst zeitige Anbieten von Grundfutter ist wegen der geringen Mengen nicht als kostenwirksam zu betrachten.

Arbeit

Der Arbeitszeiteinsatz pro Kuh und Jahr beträgt 38 bis 41 Stunden (ohne Nachzucht). Dieser Wert wurde ausgehend von KTBL-Daten unter Einbeziehung von Ergebnissen aus der Thüringer Praxis ermittelt. Beachtung hat gefunden, dass steigende Leistungen eine intensivere Tierbetreuung erfordern. Beim Leistungsniveau ab 9 000 kg wurde unterstellt, dass ein Teil der Herde dreimal gemolken wird. Der Lohnansatz orientiert sich am aktuellen Facharbeiter-Tarif für die Landwirtschaft.

Gebundenes Vermögen

Der Kapitaleinsatz pro Kuhplatz durch bauliche Anlagen, Ausrüstung und Technik (Wiederbeschaffungspreis ohne investive Förderung) wird ausgehend von KTBL-Angaben mit ca. 4 400 € beziffert, womit sich ein (weitgehend neuer) Stallplatz mit konventioneller Melktechnik realisieren lassen muss. Tier- und Umlaufvermögen wurden ebenfalls zum Ansatz gebracht, wobei beim Umlaufvermögen von monatlichen Zahlungen für Futter, Material und Personal auszugehen ist.

Allgemeinkosten

Schließlich entstehen je Kuh Allgemeinkosten (u. a. Verwaltung, Versicherungen, Beiträge und Gebühren). Diese betragen basierend auf mehrjährigen Auswertungen Thüringer Buchführungsergebnisse 60 €/GV.

4.2 Leistungen und Kosten

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen sind in Tabelle 18 zusammengefasst.

Nach Maßgabe der Parameter, Leistungen und Kosten errechnen sich je nach Intensitätsniveau bei einem Milchgrundpreis von 32 ct/kg (Mittelwert für Thüringen 2007-2014: 32,8 ct/kg) finanzielle Leistungen in Höhe von 3 069 bis 3 647 €/Kuh und Jahr. Darin enthalten sind auch Erlöse für die Koppelprodukte Zucht- und Nutztvieh, Rindfleisch und organische Dünger mit rund 12 % dieser Summe.

Auf der Kostenseite dominieren erwartungsgemäß die Positionen Bestandsergänzung, Futter und Personalkosten.

Die Kosten für Fütterung und Bestandsergänzung (Tiergesundheit) sind miteinander eng verbunden und stark vom einzelbetrieblichen Management abhängig. Hier sind in den vorliegenden Richtwerten optimale Bedingungen angenommen worden, die zwar in Einzelbetrieben Thüringens jedoch nicht in der breiten Praxis vorzufinden sind.

Bezüglich der Personalkosten sollten vor dem Hintergrund der begrenzten Verfügbarkeit von qualifiziertem und engagiertem Fachpersonal Einsparungen nicht als Mittel der Wahl angesehen werden. Auch Investitionen zur Verringerung des Arbeitsaufwandes verbessern die Rentabilität der Milchproduktion nicht zwangsläufig, da an Stelle des Personalaufwandes Kosten für die neue Technik und meist auch für den Kapitaldienst treten.

Für alle Kostenpositionen, die der Betrieb mehr oder weniger von außen zukaufen muss (Betriebsmittel, Dienstleistungen, Gebühren...), ist davon auszugehen, dass auch in Zukunft ein stetiger Anstieg stattfinden wird, der letztendlich nur über höhere Erlöse = mehr abgelieferte Milch auszugleichen ist.

Insgesamt entstehen in den dargestellten Varianten der Milchproduktion Kosten zwischen 3 969 und 4 362 €/Kuh u. Jahr. Ursache für die Differenzierung ist in erster Linie das unterschiedliche Leistungsniveau. Eine höhere Milchleistung verursacht höhere Kosten je Kuh. Wenn es gelingt, Milchleistungssteigerung mit einer vernünftigen Kostenentwicklung zu erreichen, sinken die Stückkosten und das Ergebnis pro kg Milch wird besser.

Inwieweit jedoch eine Orientierung an Milchleistungen von 12 000 kg und darüber noch zur Verbesserung der Rentabilität des Betriebszweigs führt, ist unter Thüringer Praxisbedingungen bisher nicht bestätigt worden.

Beim Vergleich der Standorte in der gleichen Leistungsstufe sind für die Grünlandvarianten geringfügig höhere Kosten festzustellen, die jedoch in Folge der höheren Flächenbindung pro Kuh im Ergebnis durch die Flächenzahlungen ausgeglichen werden.

Für keine der Verfahrensvarianten kann bei dem unterstellten Milchpreisniveau Deckung der Vollkosten erzielt werden. Dafür wäre ein Auszahlungspreis von rund 40 ct/kg erforderlich (Gewinnschwellenpreis). Die Deckung der variablen Kosten und somit die Beibehaltung des

Produktionszweigs im Betrieb ist dagegen auf Richtwertbasis bei ca. 32 bis 33 ct/kg Milchpreis möglich (Produktionsschwellenpreis).

4.3 Fazit

Eine längerfristig rentable Milchproduktion sowohl auf Acker- als auch auf Grünlandstandorten ist nur dann möglich, wenn die gegenwärtigen Zahlungen der ersten Säule beibehalten und kostendeckende Milchpreise gezahlt werden.

Trotzdem ist es für den Einzelbetrieb unbedingt erforderlich, alle anfallenden Kosten genau zu analysieren und auf Einsparpotenziale hin zu überprüfen. Ausgehend von den in den Richtwerten verwendeten Unterstellungen werden dabei als Schwerpunkte angesehen:

- Die Erzeugung bester Grundfutterqualitäten um die Energieeinheit Grundfutter möglichst kostengünstig zu gestalten und den Einsatz von Kraftfutter zu begrenzen.
- Eine je nach Standortgegebenheiten intensive Färsenaufzucht verbunden mit einem gesunden Kuhbestand zur Senkung der Reproduktionskosten.
- Ausschöpfung aller arbeitswirtschaftlichen Reserven unter Beachtung der Voraussetzungen für das Stallpersonal zur qualitätsgerechten Arbeit und zur Sicherung des notwendigen Betreuungsaufwandes für Hochleistungskühe.
- Suche nach Stallbau- oder Umbaulösungen, die alle Anforderungen an den Komfort für Hochleistungskühe zu möglichst geringen Kosten erfüllen.

Nur mit einer an den Möglichkeiten des Standorts ausgerichteten hohen Milchleistung bei ausgefeiltem Kostenmanagement wird es zukünftig gelingen, nachhaltig wirtschaftlich Milch zu erzeugen.

Tabelle 18: Leistungen und Kosten der Milchproduktion mit Färsenzukauf nach Richtwerten

Standort		Ackerland			Grünland	
		9 000	10 000	11 000	9 000	10 000
Intensitätsstufe						
1. PARAMETER	Einheit					
Marktmilchleistung	kg/Kuh	8 460	9 400	10 340	8 460	9 400
Fettgehalt Anlieferungsmilch	%	3,97	3,89	3,85	3,97	3,89
Eiweißgehalt Anlieferungsmilch	%	3,35	3,31	3,29	3,35	3,31
Reproduktionsrate	%	33,0	34,0	35,0	33,0	34,0
Kuhverluste	%	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Kälberverluste	%	10	10	10	10	10
Futterflächenbedarf HFF incl. technolog. Zuschlag	ha/Kuh	0,47	0,45	0,46	0,68	0,67
Ackerland	ha/Kuh	0,47	0,45	0,46	0,14	0,14
Grünland	ha/Kuh	0,00	0,00	0,00	0,54	0,53
Futtermengen incl. technolog. Zuschlag	dt TS/Kuh					
Maissilage	dt TS/Kuh	30,4	29,6	29,2	16,1	16,1
Anwekksilage Feldgras	dt TS/Kuh	17,9	17,1	17,5		
Anwekksilage GL	dt TS/Kuh				29,4	28,9
Heu	dt TS/Kuh	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3
Futterstroh	dt TS/Kuh	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
Summe Grundfutter	dt TS/Kuh	49,3	47,6	47,7	46,6	46,0
Summe Kraftfutter	dt TS/Kuh	22,2	27,8	30,4	24,7	29,6
Arbeitseinsatz (ohne Anteil Betriebsleitung + Verwaltung)	AKh/Kuh	38	41	43	37	41
Investition Sachanlagen	€/Kuh	4 366	4 366	4 366	4 366	4 366
Umlaufvermögen	€/Kuh	215	233	243	184	200
Tiervermögen	€/Kuh	2 655	2 655	2 655	2 622	2 622
gebundenes Vermögen insgesamt	€/Kuh	3 618	3 627	3 632	3 586	3 594

Standort	Einheit	Ackerland			Grünland	
Intensitätsstufe		9 000	10 000	11 000	9 000	10 000
2. LEISTUNGEN						
Milchgrundpreis bei 4,0 % Fett und 3,4 % Eiweiß	ct/kg	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00
Preis je Fett % über/unter 4,0 %	ct/%	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54
Preis je Eiweiß % über/unter 3,4 %	ct/%	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48
resultierender Milchauszahlungspreis	ct/kg	31,70	31,32	31,13	31,70	31,32
Milch Absatz	€/Kuh	2 682	2 944	3 218	2 682	2 944
Wertansatz Futtermilch	ct/kg	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Futtermilch Innenumsatz	€/Kuh	10	10	10	10	10
2.1 Erlöse aus Milch	€/Kuh	2 691	2 953	3 228	2 691	2 953
Schlachterlös Merzkuh	€/kg SG	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
2.2 Erlöse aus Schlachtvieh	€/Kuh	201	208	215	201	208
männliches Kalb HF	€/Kalb	95	95	95	95	95
weibliches Kalb HF	€/Kalb	220	220	220	220	220
2.3 Erlöse Zucht- und Nutzvieh (Kalb)	€/Kuh	137	135	134	137	135
2.4 Dungwert	€/Kuh	40	59	70	57	71
Summe Leistungen	€/Kuh	3 069	3 355	3 647	3 086	3 368
	ct/kg	36,28	35,70	35,27	36,48	35,83
	€/ha HFF	6 230	7 455	7 928	4 538	5 027

Standort			Einheit	Ackerland			Grünland	
Intensitätsstufe				9 000	10 000	11 000	9 000	10 000
3. KOSTEN								
3.1 Bestandsergänzung AL	€/Färsen ¹⁾	1 963	€/Kuh	648	667	687		
3.1 Bestandsergänzung GL	€/Färsen ¹⁾	1 930	€/Kuh				637	656
3.2 Kraft-u. Mineralfutter			€/Kuh	672	822	886	690	820
3.3 Material u. bezogene Leistungen			€/Kuh	503	519	536	503	519
dar. Tierarzt, Medikamente			€/Kuh	130	140	150	130	140
Besamung, Bedeckung			€/Kuh	54	57	60	54	57
Klauenpflege			€/Kuh	20	20	20	20	20
Wasser, Energie			€/Kuh	138	142	146	138	142
Treib- und Schmierstoffe			€/Kuh	48	48	48	48	48
Beiträge, Gebühren			€/Kuh	32	32	32	32	32
sonstige Direktkosten			€/Kuh	80	80	80	80	80
3.4 Instandhaltung Technik			€/Kuh	97	97	97	95	96
3.5 Instandhaltung Gebäude			€/Kuh	25	25	25	25	25
3.6 Ausbringung org. Dünger			€/Kuh	114	123	132	114	123
3.7 Grundfutter			€/Kuh	699	675	677	740	731
dar. Mais			€/Kuh	406	396	390	216	216
AWS Feldgras			€/Kuh	284	271	279		
AWS Grünland			€/Kuh				515	506
Heu			€/Kuh	5	5	5	5	5
Futterstroh			€/Kuh	4	3	3	4	3
3.8 Personal			€/Kuh	709	777	818	709	777
dar. Produktion	€/AKh	15,69	€/Kuh	591	647	682	591	647
Leitung und Verwaltung		20,00 %	€/Kuh	118	129	136	118	129
3.9 Abschreibungen				290	291	291	285	285
Ausrüstungen und mob. Technik			€/Kuh	195	196	197	192	193
Gebäude, bauliche Anlagen			€/Kuh	95	95	95	95	95
3.10 Zinsansatz	Zinssatz	3,50 %	€/Kuh	127	127	127	126	126
3.11 Berufsgenossenschaft			€/Kuh	13	13	13	13	13
3.12 Gemeinkosten	€/GV	60,00	€/Kuh	72	72	72	72	72
Summe Kosten			€/Kuh	3 969	4 208	4 362	4 008	4 242
			ct/kg Milch	46,91	44,76	42,19	47,38	45,12
			€/ha HFF	8 445	9 351	9 483	5 894	6 331

Standort	Einheit	Ackerland			Grünland	
Intensitätsstufe		9 000	10 000	11 000	9 000	10 000
4. ERGEBNIS						
4.1 Ergebnis ohne Zuschüsse						
Beitrag zum prämienfreien Betriebsergebnis	€/Kuh	-899	-852	-716	-922	-874
Verfügbares Betriebseinkommen						
(Beitrag zum Betriebsergebnis + Personalkosten + Pacht)		16	124	302	26	139
Cashflow I (Beitrag zum Betriebsergebnis + Abschreibungen)		-471	-427	-290	-489	-443
Beitrag zum prämienfreien Betriebsergebnis	ct/kg Milch	-10,63	-9,06	-6,92	-10,9	-9,3
Verfügbares Betriebseinkommen		0,19	1,31	2,92	0,31	1,48
Cashflow I		-5,56	-4,55	-2,80	-5,79	-4,71
Beitrag zum prämienfreien Betriebsergebnis	€/ha HFF	-1.910	-1.875	-1.568	-1.353	-1.300
Verfügbares Betriebseinkommen		35	272	662	39	207
Cashflow I		-1000	-941	-635	-718	-659
4.2 Zuschüsse laut Beispiel						
Basisprämie + Greening Stand 2015	€/ha HFF	270	270	270	270	270
KULAP	€/ha HFF	0	0	0	0	0
AGZ	€/ha GL	0	0	0	42	42
Summe Flächenzahlungen	€/ha HFF	270	270	270	304	303
	€/Kuh	127	123	123	207	204
	ct/kg Milch	1,50	1,31	1,19	2,45	2,17
4.3 Ergebnis mit Zuschüssen						
Beitrag zum Betriebsergebnis	€/Kuh	-772	-729	-592	-715	-670
Verfügbares Betriebseinkommen		144	246	426	233	343
Cashflow I		-343	-305	-167	-283	-239
Beitrag zum Betriebsergebnis	ct/kg Milch	-9,13	-7,76	-5,73	-8,45	-7,13
Verfügbares Betriebseinkommen		1,70	2,62	4,12	2,76	3,65
Cashflow I		-4,06	-3,24	-1,61	-3,34	-2,54
Beitrag zum Betriebsergebnis	€/ha HFF	-1 640	-1 605	-1 298	-1 049	-997
Verfügbares Betriebseinkommen		305	542	932	342	510
Cashflow I		-730	-671	-365	-415	-356
4.4 Preisuntergrenzen (Mindest-Milchpreis = MP)						
Gewinnschwellenpreis (zur Kostendeckung notwendiger MP)		42,44	40,48	38,14	42,71	40,71
Gewinnschwellenpreis unter Einbeziehung d. Zuschüsse		40,94	39,18	36,95	40,27	38,54
Produktionsschwellenpreis	ct/kg Milch	36,67	35,28	33,39	36,86	35,44
(zur Weiterführung der Produktion notwendiger MP)						
Produktionsschwellenpreis unter Einbeziehung d. Zuschüsse		35,16	33,97	32,20	34,42	33,28