



Leitlinie

zur effizienten und umweltverträglichen Erzeugung von

Milch

Besuchen Sie uns auch im Internet:

www.tll.de/ainfo

Impressum

4. Auflage 2005

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

Autoren: **Dr. Erhard Gernand (Abt. Tierproduktion)**
Esther Gräfe (Abt. Agrarökonomie)
Silke Dunkel (Abt. Tierproduktion)
Dr. Günter Beyersdorfer (Abt. Tierproduktion)
Ingrid Model (Abt. Tierproduktion)

April 2005

- Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit Quellenangabe gestattet. -

1 Marktchancen der Milchproduktion

Die Marktchancen der Milchproduktion werden von der Verordnung über die Gemeinsame Marktorganisation für Milch und Milcherzeugnisse und die Zusatzabgabenverordnung geregelt. Dieses System hat den Erzeugern in den letzten 20 Jahren den Absatz einer festgelegten Milchmenge zu relativ gesicherten Preisen garantiert.

Die Beschlüsse der EU-Agrarminister vom 26.06.2003 sehen eine Reform der bisherigen Milchmarktordnung vor, die folgende Eckdaten beinhaltet:

- Reformbeginn ab 01.04.2004
- Verlängerung der Milchquotenregelung bis zum Jahr 2014/15
- Quotenaufstockung ab 2006 in drei Schritten zu je 0,5 %

Tabelle 1: Milchquote für Deutschland 2003 bis 2008

Jahr	Milchquote für Deutschland (t)
2003/04	27 864 816
2004/05	27 864 816
2005/06	27 864 816
2006/07	28 004 140
2007/08	28 143 464
2008/09	28 282 788

- Absenkung der Interventionspreise für Butter um 25 % und für MMP um 15 %; Obergrenze für Butterintervention von 30 000 t/Jahr ab 2008 (2004: 70 000t)

Tabelle 2: Interventionspreise Butter und MMP, Höchstgrenze Butterintervention 2003 bis 2008 (jeweils 01.07. bis 30.06. des Jahres)

Jahr	Interventionspreis MMP €/dt	Interventionspreis Butter €/dt	Höchstgrenze Butterinter- vention (t)
2003/04	205,52	328,20	
2004/05	195,24	305,23	70 000
2005/06	184,97	282,44	60 000
2006/07	174,69	259,52	50 000
2007/08	174,69	246,39	40 000
2008/09	174,69	246,39	30 000

- Abschaffung des Richtpreises für Milch
- die Direktzahlungen entwickeln sich folgendermaßen:

Tabelle 3: Direktzahlungen für Milch in Deutschland 2004 bis 2007

Jahr	EU-Zahlung ct/kg Quote	Nat. ergänzender Betrag ct/kg Quote	Nat. ergänzender Betrag Mio. €	gesamt ct/kg Quote
2004	0,815	0,366	101,9	1,181
2005	1,631	0,734	204,4	2,365
2006	2,449	1,101	306,7	3,550
2007	2,449	1,101	306,7	3,550

Auch die Direktzahlungen für Milch werden von der Produktion entkoppelt und somit Bestandteil der Betriebsprämie. Insgesamt wird die Sicherheit des Milchabsatzes durch die Reform geringer und die Schwankungen des Marktes werden den Milchpreis zunehmend beeinflussen. Unklar ist der Einfluss von Milchmarktreform und Betriebsprämie auf den europäischen Milchmarkt.

2 Anforderungen an Milcherzeuger und Milchqualität

2.1 Gesetzliche Anforderungen an Milcherzeuger

Da Milch leichtverderblich ist, muss dem Verbraucherschutz durchgehend Beachtung geschenkt werden. Die Milchverordnung (MVO) vom 24. April 1995, in ihrer Neufassung vom 20. Juli 2000, setzt die EU-Milchhygienerichtlinie 46/92 EWG in deutsches Recht um. Sie regelt das Gewinnen, Behandeln und Inverkehrbringen von Rohmilch, einschließlich Vorzugsmilch und das Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von thermisierter und wärmebehandelter Milch und Erzeugnissen auf Milchbasis. In den Anlagen 1 bis 3 zu MVO für den Erzeugerbetrieb werden detaillierte Anforderungen gestellt an

- den Tierbestand
- den Betrieb selbst
- das Melken
- das Behandeln der Milch
- die Stallarbeiten im Betrieb und
- die in der Milchgewinnung arbeitenden Personen.

Die Thüringer Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der MVO legt dazu fest, dass die untere Lebensmittelüberwachungsbehörde für die Überwachung dieser Vorschriften zuständig ist. Sie wird dabei von dem im Tiergesundheitsdienst Thüringen e. V. unterhaltenen Milchhygiene- und Eutergesundheitsdienst unterstützt.

Damit bleibt gesichert, dass Milch zur Verwendung als Lebensmittel nur unter hygienisch einwandfreien Bedingungen gewonnen werden darf. Die gesundheitliche Unbedenklichkeit der dem Verbraucher angebotenen Milch ist durchgehend gewährleistet.

2.2 Gesetzliche Anforderungen an die Milchqualität

2.2.1 Anlieferungsmilch

Tabelle 4: Gesetzliche Anforderungen an die Rohmilchqualität (nach MVO vom 20. Juli 2000)

Keime je ml	bis 100 000 im geometrischen Mittelwert der letzten 2 Monate
Zellen je ml	bis 400 000 im geometrischen Mittelwert der letzten 3 Monate
Gefrierpunkt	kein Fremdwasserzusatz erlaubt; wenn der Gefrierpunkt $> -0,515^{\circ}\text{C}$ den Verdacht auf Fremdwasser rechtfertigt, ist die zuständige Veterinärbehörde angehalten, durch Stallproben (Vollproben) den Nachweis zu bringen.
Hemmstoffe	dürfen mit amtlichem Test nicht nachweisbar sein, sonst ist die Milch nicht verkehrsfähig

Im § 17 der MVO wird das gesetzliche Vorgehen bei Milchsperrung vorgeschrieben. In Thüringer Recht umgesetzt, gilt folgende Verfahrensweise:

Bei Überschreitung der Grenzwerte im geometrischen Mittel bei Keimzahl von 100 000 je ml aus zwei Monaten, bei Zellzahl von 400 000 je ml aus drei Monaten, erhält der Thüringer Milchlieferant eine Mitteilung über ein mögliches Verkehrsverbot (Notifizierung nach § 17 Abs. 1 MVO). Dieses Verkehrsverbot tritt ein, wenn nicht innerhalb der folgenden drei Monate der geometrische Mittelwert wieder unterschritten ist. Das Verkehrsverbot wird nicht wirksam, wenn bei den Untersuchungen des letzten Monats in Bezug auf Keimzahl jedes Einzelergebnis oder in Bezug auf Zellgehalt das geometrische Mittel die Anforderungen erfüllt. Werden diese Werte nicht erreicht, tritt die nach § 17/ Abs. 2 festgelegte Milchsperrung ein.

Die Molkerei und der Milchlieferant werden unverzüglich benachrichtigt und die Milch wird nicht vom Molkereifahrzeug abgeholt. Für eine Wiedenzulassung muss der Milcherzeugerbetrieb bei der unteren Lebensmittelüberwachungsbehörde eine Probenahme zur Wiedenzulassung der Milchlieferung bestellen. Das Lieferverbot entfällt, wenn durch Einzelergebnisse von zwei repräsentativen Proben, in Abstand von vier Tagen, nachgewiesen wird, dass die Anforderungen wieder erfüllt werden.

Die Milchgüteverordnung (MGVO) vom 9. Juli 1980 ist die Basis für die Bezahlung der Milch. Nach Festlegung der Thüringer VO zur Durchführungsbestimmung der MGVO vom 5. Juli 1993 werden durch die regelmäßig geprüften automatischen Probenahmeeinrichtungen in Tanksammelwagen monatlich eine festgelegte Anzahl von Milchproben entnommen und im neutralen akkreditierten Zentrallabor des Thüringer Verbandes für Milchleistungs- und Qualitätsprüfungen in der Tierzucht e. V. in Jena entsprechend der Festlegungen der MGVO auf folgende Güte-merkmale untersucht (Tab. 5):

Tabelle 5: Güte-merkmale und Untersuchungshäufigkeit

Gütemerkmale	Untersuchungen im Monat nach MGVO	Untersuchungen Monat nach Thüringer VO
Fettgehalt	3	10 (4*)
Eiweißgehalt	2	10 (4*)
Keimzahl	2	3
Zellzahl	1	3
Hemmstoffe	2	2
Gefrierpunkt	1	3

* bei nicht täglicher Anlieferung sowie bei täglicher Lieferung, soweit die Anlieferungsmenge im Monatsdurchschnitt 500 kg pro Tag nicht übersteigt.

Die ermittelten Werte dienen der Feststellung der Güteklasse sowie der Bezahlungs-klasse und werden gleichzeitig für die Überwachung zur Einhaltung der geforderten Grenzwerte nach MVO erfasst und ausgewertet. Der Grundpreis der verkauften Milch sowie die Höhe der eiweiß- und fettgehaltsabhängigen Zulagen bzw. Abzüge werden in privatrechtlichen Lieferverträgen zwischen Milchverarbeitungs- und Landwirtschaftsbetrieb geregelt.

Preisabzüge aufgrund von nachfolgend aufgeführten Qualitätsabweichungen sind gesetzlich vorgeschrieben:

Der **Keimgehalt** ist ein Maßstab für die Sauberkeit und hygienische Sorgfalt während der Gewinnung und Behandlung der Milch. Milch ist im gesunden Euter keimfrei und wird erst während des Melkens bzw. in der Lagerzeit mit Keimen verunreinigt. Tägliche Kontrollen der Prozesse auf Einhaltung der Faktoren Temperatur, Menge des Reinigungs- und Desinfektionsmittels, Einwirkungszeit und Mechanik sind wichtigste Voraussetzung für die Gewinnung keimarmer Rohmilch.

Zur Sicherung des niedrigen Keimgehaltes sind die Mindestforderungen in der Milchverordnung und der EG-VO 46/92 festgelegt:

- die ersten Milchstrahlen jeder Zitze sind gesondert zu melken;
- die Melkanlagen und Milchtanks sind regelmäßig zu reinigen, zu desinfizieren;
- die Milch ist sofort nach dem Melken zu kühlen und
- die Kühlanlage muss mindestens so ausgelegt sein, dass die Milch innerhalb von zwei Stunden auf + 8 °C, bei zweitägiger Abholung auf + 6 °C gekühlt ist.

Überschreitung des Grenzwertes führt sofort zu einem Milchgeldabzug von 0,04 € je kg Milch.

Der **Zellgehalt** gilt als Maßstab für die Eutergesundheit. Es ist nachgewiesen, dass ein hoher Zellgehalt in erster Linie auf Mastitiserreger im Kuhbestand beruht und eine Abwehrreaktion des Tierkörpers auf Krankheitskeime darstellt. Die meisten Krankheitskeime gelangen über den Strichkanal in die Zitze. Je nach Keimdichte auf der einen Seite und entgegengebrachtem Abwehrmechanismus der Kuh auf der anderen Seite können die Keime aktiv werden. Also sollte in der Milchviehhaltung darauf geachtet werden, dass durch **optimale Gestaltung der Umweltfaktoren, wie Fütterung, Haltung, Melktechnik und Hygiene** eine gesunde und widerstandsfähige Herde zur Verfügung steht.

Vermeidbare Ursachen für Zellzahlerhöhungen:

- **technische Mängel an der Melkanlage**

führen über:

1. Belastungen des Eutergewebes
 2. Schwächung der unspezifischen Abwehrmechanismen im Bereich der Zitzen spitze und
 3. Rückspray der Milch aus der Zentrale in den Zitzenbereich
- zum häufigeren Eindringen von Erregern,
 - zu leichter Erregervermehrung,
 - zu einem erhöhten Infektionsrisiko,
 - zu häufigeren klinischen und subklinischen Mastitiden,
 - **allgemeiner Stress** (Futterumstellungen, Kälteeinbrüche, Unruhe) schwächt das Immunsystem und erleichtert damit die Vermehrung pathogener Keime im Euter, bei latenten Infektionen kommt es zum häufigen Ausbruch der Krankheit,
 - **Fütterungsfehler** (besonders azidotische Stoffwechsellagen) wirken über das gleiche Prinzip (Reduzierung der Abwehrleistung => leichtere Erregervermehrung => Zellzahlerhöhung).

Überschreitungen des Grenzwertes müssen mit einem Abzug von 0,02 € je kg Milch geahndet werden.

Die **Gefrierpunktmessung** wird durchgeführt, um Verwässerungen von Milch nachweisen zu können. Der Gefrierpunkt nativer Milch liegt bei - 0,520 bis - 0,525°C. Nach den gesetzlichen Bestimmungen ist der Wasserzusatz verboten. Während für die Anlieferungsmilch kein Grenzwert vorgeschrieben ist, muss Konsummilch einen Grenzwert von mindestens 0,520°C einhalten. Deshalb ist der Gefrierpunkt der Anlieferungsmilch auch ein Gütemerkmal. 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.

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 aus Tierarzneimitteln in Frage. Belastete Futtermittel (z. B. Mykotoxine, Pestizide, Insektizide) und Desinfektionsmittel bei fehlerhafter Melkanlagenspülung sind als gelegentliche Ursache möglich und müssen vermieden werden.

Die auf den Medikamenten angegebenen Karenzzeiten sind unbedingt einzuhalten. Bevor die Milch behandelte Kühe wieder abgeliefert wird, sollte sie mittels Hemmstoff-Schnelltest (BR-AS-Test) noch im Stall untersucht werden.

In Anbetracht der dramatischen Abzüge (0,05 € je kg Milch des gesamten Monats bei einmaligem und 0,10 € bei mehrmaligem Hemmstoffnachweis) bei Hemmstoffnachweis ist hier äußerste Vorsicht geboten.

Forderungen an Betriebe mit automatischen Melkverfahren

Die im Moment auf dem Markt vorhandenen automatischen Melkverfahren (AMV) können aus technischer Sicht einige wichtige Anforderungen der Milchverordnung an die Milchgewinnung (Anlage 1 bis 3 MVO) nicht erfüllen. Deshalb ist zusätzlich für diese Milcherzeugerbetriebe ein Maßnahmenkatalog zu realisieren, der den Einsatz der automatischen Melkverfahren unter der geltenden Rechtslage ermöglicht:

- Vor Installation eines AMV ist die Herde vier bis sechs Wochen vor der geplanten Inbetriebnahme und nochmals ein bis zwei Wochen vor Einbringen der Herde durch eine zytobakteriologische Untersuchung der Viertelanfangsgemelke zu prüfen. Das Ergebnis ist der unteren Lebensmittelüberwachungsbehörde mitzuteilen.

- Einmal monatlich ist von jeder Kuh mindestens ein Gesamtgemelk auf Anzahl somatischer Zellen und die Tagesleistung zu prüfen (Milchleistungsprüfung). Dabei darf der Anteil der Kühe über 250 000 Zellen/ml nicht über 30 % liegen.
- In der Tankmilch darf bei zwei aufeinanderfolgenden Proben das arithmetische Mittel nicht über 300 000/ml liegen und bei keiner Probe dürfen über 400 000 Zellen/ml festgestellt werden. Bei Überschreitung sind die im Maßnahmekatalog vorgeschriebenen Untersuchungen in Zusammenarbeit mit dem Eutergesundheitsdienst zu realisieren.
- Mindestens zweimal am Tag ist eine gezielte Beobachtung der Herde auf Gesundheit und die Kontrolle der automatisch erfassten Daten (Warnliste) vorzunehmen.
- Tiere, bei denen sich Hinweise auf Gesundheitsstörungen ergeben, werden unverzüglich auf das Vorliegen auf Erkrankungen untersucht und ggf. von der Milchlieferung ausgeschlossen.
- Eine Dokumentation aller hier aufgeführten Maßnahmen und Befunde ist mindestens 24 Monate aufzubewahren und auf Verlangen der zuständigen Behörde (Amtstierarzt) vorzulegen.

2.2.2 *Ab-Hof-Verkauf von Milch*

Die Abgabe von Rohmilch ist der zuständigen Behörde (Amtstierarzt) zuvor anzuzeigen. Die Einhaltung der Grenzwerte aus der Milchgüterverordnung ist zu garantieren. Diese Milch darf maximal einen Tag gelagert sein. An der Abgabestelle ist der gut lesbare Hinweis "Rohmilch, vor dem Verzehr abkochen" anzubringen. Entsprechend § 8 der MVO ist die Abgabe der Milch ab Hof der zuständigen Behörde (Amtstierarzt) anzuzeigen. Sie ist nach MGVO zu untersuchen und hat den Anforderungen der Anlage 4 der MVO zu genügen.

2.2.3 *Vorzugsmilch*

Die Abgabebedingungen für Rohmilch als Vorzugsmilch (zum Verzehr als unpasteurisierte Rohmilch geeignet) sind in der Verordnung zur Änderung der Milchverordnung vom März 1993 bundesweit einheitlich festgelegt worden. Zusätzlich zu den genannten Forderungen sind eine Reihe weiterer Forderungen zu erfüllen.

Insbesondere die Einzeltieruntersuchungen belasten das finanzielle Ergebnis:

- wöchentlicher Mastitis-Schnelltest,
- monatliche tierärztliche klinische Untersuchung,
- monatliche amtliche bakteriologische und zytologische Untersuchung von Einzelmilchproben.

Milch von Kühen, die sich innerhalb der ersten zehn Tage nach dem Abkalben befinden oder die weniger als fünf Liter Milch geben, darf nicht als Vorzugsmilch in den Verkehr gebracht werden. Die Milch ist nach dem Melken unverzüglich zu reinigen und innerhalb von zwei Stunden auf + 4° C zu kühlen.

Wer Vorzugsmilch vermarkten will, sollte sich zuvor vom zuständigen Amtstierarzt beraten lassen. Es sollte geprüft werden, ob die für die Bestandskontrollen erhobenen Gebühren durch den erzielbaren Mehrerlös für die als Vorzugsmilch absetzbare Milch zu decken sind. Dieser Vermarktungsweg kann nur dann empfohlen werden, wenn ein ausreichender Markt vorhanden ist. Aufwendungen zum Aufbau und zur Pflege des Marktes können erheblich sein und sind zu berücksichtigen.

2.3 **Qualitätsanforderungen aus der Sicht der Milchverarbeitung**

2.3.1 *Butter*

Neben der Sensorik ist die Streichfähigkeit der Butter von wesentlicher Bedeutung im Verdrängungswettbewerb mit anderen Streichfetten.

Die Streichfähigkeit ist

- abhängig von der Fettsäurezusammensetzung,
- besonders bei Maissilagefütterung ein Problem,
- durch Futtermittel mit höherem Anteil ungesättigter Fettsäuren [Ölsamenkuchen (kein Palmkern-), Rapssaat (Vorsicht: 800 g Öl bzw. Fett in Gesamttrockensubstanz nicht überschreiten)] günstig zu beeinflussen.

2.3.2 Käse

Die Käseausbeute ist abhängig von dem Eiweißgehalt, dem Caseinübergang in die Kesselmilch und den Milchgerinnungseigenschaften.

Eiweißgehalt

- abhängig von der Energieversorgung
- durch hohen Anteil leicht löslicher Kohlehydrate im Futter gefördert,
- rasseabhängig

Gerinnungseigenschaften

- je höher der pH-Wert zur Gerinnung ist [Hartkäse > Schnittkäse > (Weichkäse Handkäse)], um so größer ist der Einfluss der Rohmilcheigenschaften auf das Koagulum
- höhere Zellzahlen wirken sich ungünstig aus
- hoher Eiweißgehalt wirkt sich günstig aus
- kappa-Casein-Typ¹⁾ BB besser als AB besser als AA
- Calcium- und Phosphatgehalt muss hoch genug sein
- rasseabhängig

Bei lange reifenden Käsesorten (Hartkäse und ausgereifter Schnittkäse) können durch Clostridien verursachte **Spätblähungen** auftreten. Clostridien reichern sich in schlechten Silagen an und sind dann bei Fütterung solcher Silagen überall im Stall vorhanden. Zur Reduzierung der Clostridien sollte keine buttersäurehaltige Silage verfüttert und die Kühe möglichst im Melkstand (abseits von Silage und Kot) gemolken werden. Außerdem ist auf gründliche Euterreinigung zu achten.

2.3.3 H-Milch

Bei der Herstellung ultrahocherhitzter Milch kann die Hitzestabilität ein Problem darstellen. Einflussgrößen sind

- kappa-Casein-TYP (BB besser als AB besser als AA),
- Phosphatgehalt (hoch besser als niedrig),
- Harnstoff (bei Proteinmangel können zu niedrige Werte auftreten).

2.3.4 Frischmilch (pasteurisiert)

Für die verschiedenen Frischmilchsorten ist neben hygienischen Eigenschaften die Sensorik wichtig. Die gesetzlichen Regelungen sind dabei so eng gefasst, dass eine weitere Qualitätsdifferenzierung nicht möglich ist.

3 Fütterung der Milchkühe

Aufgabe der Milchkuhfütterung ist es, den Nährstoff-, Mineralstoff- und Vitaminbedarf der Kuh in Abhängigkeit von ihrem Leistungsvermögen abzudecken. Die Gesamtration muss dabei den spezifischen Bedürfnissen der Kuh als Wiederkäuer entsprechen, nach wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten erstellt und von der Milchkuh aufgenommen werden. Durch die optimale Futtermittelzusammensetzung lassen sich fütterungsbedingte Stoffwechselerkrankungen (z. B. Ketose, Pansenacidose, Gebärpause) und Fruchtbarkeitsstörungen vermeiden.

Bei der Gestaltung einer wiederkäuergerechten Futtermittelration sollten folgende Schwerpunkte beachtet werden:

¹⁾ kappa-Casein = Eiweißbestandteil der bei der Milchgerinnung gespalten wird. Es kommen verschiedene Varianten wie bei Blutgruppen vor und werden ähnlich vererbt.

3.1 Bildung von Leistungsgruppen

Aufgrund des unterschiedlichen Nährstoff-, Mineralstoff- und Vitaminbedarfes der Milchkühe während der Laktation und Trächtigkeit sind entsprechend den betrieblichen Bedingungen Leistungsgruppen zu bilden, wobei verschiedene Varianten bei der Einteilung in Leistungsgruppen möglich sind.

Vorschlag zur Bildung der Leistungsgruppen:

- Leistungsgruppe 1: Frischlaktierende Kühe
- Leistungsgruppe 2: Altmelkende Kühe
- Leistungsgruppe 3: Trockensteher (8. bis 4. Woche vor dem Abkalben)
- Leistungsgruppe 4: Transitzühe Trockensteher (3. bis 0. Woche vor dem Abkalben)
- Leistungsgruppe 5: Transitzühe melkend (1. bis 3. Woche nach dem Abkalben)

3.2 Bedarfsnorm

Der Bedarf bei der Milchkuh wird in Erhaltungs- und Leistungsbedarf unterteilt. Der Erhaltungsbedarf ist diejenige Menge an Energie oder einem Nährstoff, die der Kuh zugeführt werden muss, um die lebensnotwendigen Stoffwechselprozesse aufrechtzuerhalten. Der Leistungsbedarf richtet sich nach der Höhe der Milchleistung, dem notwendigen Zuwachs (vor allem bei erstlaktierenden Rindern) sowie dem Wachstum des Kalbes. Er wird jedoch durch die Höhe der Milchleistung bestimmt. Der Erhaltungsbedarf ist vor allem von der Lebendmasse abhängig (Tab. 6).

Tabelle 6: Empfehlung zur Nähr- und Mineralstoffversorgung der Milchkuh (600 kg Lebendmasse)
Quelle: DLG-Futterwerttabellen-Wiederkäuer 1997

	IT kg	NEL MJ	nXP g	Ca g	P g	Mg g	Na g
Trockenperiode				⁴⁾	⁴⁾		
6. bis 4. Woche vor dem Kalben ¹⁾	10	49,5	1070	40	25	16	12
3. Woche bis zum Kalben ²⁾	10	56,0	1165				
Milch, 4 % Fett, 3,4 % Protein				³⁾	³⁾		
Erhaltung +10 kg	12,0	67,2	1280	49	31	19	15
Erhaltung +15 kg	14,0	83,1	1710	66	41	22	18
Erhaltung +20 kg	15,5	98,9	2140	82	51	25	22
Erhaltung +25 kg	17,5	114,8	2570	98	61	29	25
Erhaltung +30 kg	19,5	130,6	3000	114	71	32	28
Erhaltung +35 kg	21,0	146,5	3430	130	80	35	31
Erhaltung +40 kg	22,0	162,3	3860	144	89	38	35

1) 30 kg LM

2) 660 kg LM

3) Bei abweichender Futteraufnahme in der Laktation ist die Ca- und P-Versorgung pro kg Futter-Trockenmasse um $\pm 2,0$ g Ca bzw. $\pm 1,4$ g P anzupassen.

4) Bei abweichender Futteraufnahme in der Trockenstehperiode ist die Ca- und P-Versorgung pro kg Futter-Trockenmasse um ± 4 g Ca bzw. $\pm 2,5$ g P anzupassen.

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 7 sind Empfehlungen für die Vitaminversorgung von Milchkühen gegeben. Allgemein gilt, dass bei wiederkäuergerechter Ernährung und bisher üblichen Milchleistungen die Mikroorganismen des Pansens die B-Vitamine in ausreichender Menge für die Milchkühe erzeugen. Höhere Milchleistungen und Veränderungen in der Rationszusammensetzung lassen es jedoch als möglich erscheinen, dass ein oder mehrere B-Vitamine ins Defizit gelangen können. Unter Berücksichtigung der zurzeit unsicheren Datenlage können für die B-Vitamine keine Versorgungsempfehlungen für Milchkühe gegeben werden. Für die mikrobielle Synthese von Vitamin B₁₂ benötigt die Milchkuh Kobalt. Die Versorgungsempfehlung wird für laktierende und trockenstehende Milchkühe mit 0,20 mg Co/kg Futtertrockenmasse angegeben. Neben der bedarfsdeckenden Vitamin E-Zufuhr muss auch auf eine ausreichende Selen-Versorgung geachtet werden (0,20 mg Se/kg Futtertrockenmasse für laktierende und trockenstehende Milchkühe).

Tabelle 7: Versorgungsempfehlungen für Vitamine bei Milchkühen

Quelle: Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchttrinder, GfE, 2001

Vitamine/Einheit	Laktierende und trockenstehende Milchkühe	
		je 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)	Laktation/trockenstehende Kuh	10 000

3.3 Rationsgestaltung

Die Basis der Futterrationsberechnung bildet die Kenntnis der Milchleistungsparameter, die Nährstoffgehalte der Futtermittel und die Vorräte an wirtschaftseigenen Futtermitteln. Der Nährstoffgehalt des Futtermittels lässt sich nur dann beurteilen, wenn bekannt ist, welche Nährstoffe es in welchen Mengen enthält. Daher ist für eine bedarfsgerechte Fütterung die Analyse aller eingesetzten Futtermittel notwendig. Tabellenwerte sind nur zur Orientierung brauchbar. Mit steigendem Leistungsniveau rücken neben der Versorgung der Milchkühe mit Energie, nutzbarem Rohprotein und anderen essentiellen Stoffen die Gewährleistung einer ausreichenden Futterstruktur in der Ration sowie die Steuerung der Kohlenhydratversorgung in den Vordergrund. Der größte Teil der Futtermittelration für eine Milchkuh besteht aus Kohlenhydraten. Im Zellinneren sind die hochverdaulichen Kohlenhydrate enthalten (z. B. Stärke, Zucker, Pektin). In der Zellwand befinden sich die Cellulose und Hemicellulosen, deren Verdaulichkeit stark vom Grad der Lignifizierung und vom Fütterungsniveau abhängt. Die Beschreibung der Kohlenhydrate erfolgt zurzeit alternativ in zwei Varianten: Variante I (Rohfaser, Stärke, Zucker, beständige Stärke); Variante II (Neutral-Detergenzien-Faser [NDF], Säure-Detergenzien-Faser [ADF], Nichtfaser-Kohlenhydrate [NFC]). Für die Fütterungspraxis wird nach dem derzeitigen Kenntnisstand Variante I empfohlen, da Rohfaser, Stärke und Zucker als Kenngrößen für den Futterwert in der Fütterungspraxis und auch in der Analytik etabliert sind und dadurch unmittelbar angewendet werden können. Dazu sind folgende Kenngrößen entsprechend des Bedarfs zu bilanzieren (Tab. 8):

Tabelle 8: Kenngrößen der Rationsberechnung

Kenngröße	Abk.	Empfehlungen/Hinweise
Netto-Energie-Laktation	NEL	Bedarfsgerecht
Nutzbares Rohprotein	nXP	Bedarfsgerecht
ruminale Stickstoffbilanz	RNB	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgleich der Gesamtbilanz durch Kombination von Futtermitteln mit positiver und negativer RNB (RNB = 0) anstreben • Toleranzbereich RNB 0 bis +30 (+50 RNB auch noch möglich, dann aber Milchlarnstoffwerte beachten) • negative N-Bilanzen sind nachzeitigem Kenntnisstand nur im unteren Leistungsbereich tolerierbar
Rohfaser	XF	<ul style="list-style-type: none"> • 0,5 kg/100 kg Lebendmasse und Kuh • mindestens 18 % in der Trockensubstanz
Strukturwirksame Rohfaser		0,4 kg/100 kg Lebendmasse und Kuh
Strukturwert	SW	Mindestwert $\geq 1,00$ je kg Trockenmasse
Neutral-Detergenzien-Faser*	NDF	<ul style="list-style-type: none"> • mind. 280 g/kg und max. 320 g/kg Trockenmasse (Leistungsgruppe 1) • max. 440 g/kg Trockenmasse (Leistungsgruppe 2) • mind. 400 g/kg Trockenmasse (Leistungsgruppe 3) • mind. 350 g/kg Trockenmasse (Leistungsgruppe 4, 15 Tage a. p.)

Kenngroße	Abk.	Empfehlungen/Hinweise
Säure-Detergenzien-Faser*	ADF	<ul style="list-style-type: none"> • mind. 180 g/kg Trockenmasse (Leistungsgruppe 1) • mind. 230 g/kg Trockenmasse (Leistungsgruppe 2) • mind. 300 g/kg Trockenmasse (Leistungsgruppe 3) • mind. 220 g/kg Trockenmasse (Leistungsgruppe 4, 15 Tage a. p.)
Nichtfaser-Kohlenhydrate*	NFC	<ul style="list-style-type: none"> • mind. 350 g/kg und max. 420 ** g/kg Trockenmasse (Leistungsgruppe 1) • max. 340 g/kg Trockenmasse (Leistungsgruppe 2) • max. 250 g/kg Trockenmasse (Leistungsgruppe 3) • mind. 300 g/kg und max. 350 g/kg Trockenmasse (Leistungsgruppe 4, 15 Tage a. p.)
Rohfett	XL	<ul style="list-style-type: none"> • 500 bis 800 g in Gesamtration • im ersten Laktationsdrittel Fettgehalt im Kraftfutter auf ca. 4 % beschränken
Zucker	XZ	max. 75 g/kg Trockenmasse
beständige Stärke	BXS	10 bis 60 g/kg Trockenmasse
Zucker plus unbeständige Stärke	XZ +XS- bXS	max. 250 g/kg Trockenmasse

* aktuelle Empfehlung in den USA vom National Research Council (NRC)

** bei hohen Anteilen an beständiger Stärke

Mit steigender Milchleistung sind zunehmend 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) in der Milchviehfütterung gewinnt an praktischer Bedeutung.

Bei Hochleistungskühen muss die Glukosebereitstellung als „Nadelöhr des Stoffwechsels“ angesehen werden. Die Glukosebereitstellung erfolgt bei der Milchkuh 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. In der Fütterung der Milchkuh kann das Strukturwertesystem nach Maßgaben von De Brabander angewendet werden. Der Strukturwert ist eine dimensionslose Relativzahl. Bezugsgröße ist grundsätzlich die Menge der Trockenmasse in kg.

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.

3.4 Grundfutterqualität

Die Grundrationen der Milchkuhe bestehen zumeist aus Gras- und Maissilage. Einen Vergleich dieser beiden Komponenten liefert Tabelle 9.

Für die Leistungsfähigkeit der Milchkuhration ist die Höhe der Grundfutteraufnahme und das Milchbildungsvermögen dieser Grundfuttermittel wichtig, da diese Faktoren den Kraftfuttereinsatz und damit die Verdrängung der Rohfaser aus der Ration steuern. Rohfaserreiche Silagen werden aufgrund geringer Energie- und Nährstoffkonzentrationen schlechter aufgenommen.

Tabelle 9: Kennwerte von Qualitätssilagen für Milchkuhfütterung

Grundfuttermittel	Grassilage (1. Schnitt, angewelkt)	Maissilage
T-Gehalt (%)	30 - 40	28 - 35
NEL (MJ/kg T)	> 6,1	> 6,5
XP (g/kg T)	< 170 (bei Feldsilagen < 150)	84 - 89
Schnittzeitpunkt	Ähren- oder Rispenbildung	Anfang bis Mitte der Teigreife
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • guter Strukturwert, deshalb als alleiniges Grundfuttermittel einsetzbar • proteinreich • Rationsergänzung zu energiereichen Grundfuttermitteln 	<ul style="list-style-type: none"> • Strukturwert von Häcksellänge abhängig, meist eingeschränkt, deshalb als alleiniges Grundfuttermittel nicht geeignet, • Ergänzung durch Grassilage oder Heu • energiereich • proteinarm • hoher Anteil an Durchflussstärke

3.5 Fütterung in verschiedenen Leistungsabschnitten

Tabelle 10: Fütterung in verschiedenen Leistungsabschnitten

Leistungsabschnitt	Fütterungshinweise
Leistungsgruppe 1 (Frischmelker)	<ul style="list-style-type: none"> • wiederkäuer- und leistungsgerechte Rationsgestaltung mit hoher Energie- und Nährstoffversorgung; besondere Gefahr der energetischen Unterversorgung (> 7,0 MJ NEL/kg T) • Sicherung einer maximalen Futterraufnahme durch hochwertiges Grund- und Raufutter • allmähliche Erhöhung des Kraftfutters in Abhängigkeit der Grundfutterraufnahme • Futtermittel mit geringer Protein-Abbaurate im Pansen (Extraktionsschrote, Trockengrün, Trockenschnitzel) • Einsatz von glukoplastischen Substanzen (z. B. Propylenglykol), zur Vermeidung von Ketosen • Einsatz von geschützten Aminosäuren, Eiweißfuttermitteln
Leistungsgruppe 2 (Altmelker)	<ul style="list-style-type: none"> • wiederkäuer- u. leistungsgerechte Rationsgestaltung, • Verfettung der Kühe vermeiden (6,0 - 6,5 MJ NEL/kg T in Abhängigkeit von Trockenmasseverzehr und Milchleistung) • Futtermittel mit hoher Energiekonzentration (z. B. Maissilage, Pressschnitzel) nur noch bedingt einsetzbar • hohe Grundfutterraufnahme voll ausnutzen, Kraftfutter verhalten in Abhängigkeit von der Laktationskurve einsetzen • Silageanteil in der Trockenmasse 65 - 100 %) • Einsatz von Harnstoff (30 bis 50 g/Tier und Tag) bei ausreichender Bereitstellung verfügbarer Kohlenhydrate, Mengen- und Spurenelemente; Einsatz nur bei N-Mangel im Vormagensystem
Leistungsgruppe 3 (Trockensteher)	<ul style="list-style-type: none"> • gutes, strukturreiches, hygienisch einwandfreies Grundfutter • energiereiche Futtermittel wie Maissilage nur begrenzt verfüttern • Energiekonzentration der Futtration: 5,5 - 5,8 MJ NEL/kg T • Ca-reiche Futtermittel (z. B. Raps, Trockenschnitzel) nicht einsetzen • Grundration insgesamt auf Ca- und K-arme Grundration einstellen
Leistungsgruppe 4 (Transitkühe Trockensteher)	<ul style="list-style-type: none"> • Umstellung auf die Ration der Leistungsgruppe 1 • Energiekonzentration der Futtration: 6,4 - 6,6 MJ NEL/kg T • Wiederanfütterung mit Kraftfutter bis zur Kalbung • beim Einsatz von sauren Salzen (zur Prophylaxe des Milchfiebers) ist die Kationen-Anionen-Bilanz (DCAB) zu berechnen; Voraussetzung dafür ist die Kenntnis des Gehaltes an Natrium, Kalium, Chlor und Schwefel jedes Futtermittels der Futtration
Leistungsgruppe 5 (Transitkühe melkend)	<ul style="list-style-type: none"> • Fütterungshinweise wie Leistungsgruppe 4 • Energiekonzentration der Futtration: 7,0 MJ NEL/kg T • Kein Einsatz von sauren Salzen • Einsatz von glukoplastischen Substanzen (z. B. Propylenglykol), zur Vermeidung von Ketosen

3.6 Fütterungstechnik

Im Bereich der Fütterungstechnik sind verschiedenste Varianten denkbar. Bei der Entscheidung ist die Einpassung in das Gesamtsystem zu beachten. Die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Varianten wird entscheidend durch notwendige Anpassungen im sonstigen Bau- und Ausrüstungsbereich und der Arbeitsorganisation bestimmt.

In den letzten Jahren stellten sich dabei die totale Mischration (TMR) und die Nutzung von Abrufautomaten als die wichtigsten Alternativen dar:

TMR

- beliebig viele Grobfutter und Konzentrate mischbar;
- Zusätze fütterbar, die anders kaum beherrschbar sind;
- häufig erhöhte Trockensubstanzaufnahme;
- Luxuskonsum nur bei sehr hohen Leistungen zu vermeiden;
- mindestens 3 Leistungsgruppen, besser 4 (siehe Bildung von Leistungsgruppen);
- hohe Investition aber starke Kostendegression mit wachsender Bestandsgröße verlangt große Bestände.

Abrufautomat

- Anschaffung teuer; verlangt automatische Tiererkennung, die nur bei Nutzung im gesamten Management sinnvoll wird;
- geringe Kostendegression bei steigender Bestandsgröße;
- individuelle Kraftfutterzuteilung nach relativ exakter Bedarfsermittlung möglich;
- kurzzeitige PH-Schwankungen im Pansen unvermeidbar.

4 Haltung

4.1 Aufstallung

In der Milchviehhaltung ist die Laufstallhaltung mit getrennten Funktionsbereichen (Liegen, Fressen, Melken) der Anbindehaltung arbeitswirtschaftlich überlegen. Die Laufstallhaltung ist bei Einhaltung der Funktionsmaße auch dem Verhalten des Rindes in einer Herde angepasst.

Grundsätzlich müssen die Begrenzungen der Liegeflächen so gestaltet sein, dass die natürlichen Schwingbewegungen des Niederlegens und Aufstehens nicht behindert werden (Bügelhöhe). Die Liegefläche muss weich sein, um ein Aufliegen der Gelenke vorzubeugen. Komfortmatten mit geringen Einstreumengen oder Einstreu sind zu bevorzugen. Je kürzer die Einstreu umso besser! Eine ausreichende Wärmeisolation ist notwendig, um die Durchblutung des aufliegenden Euters nicht zu beeinträchtigen. Jeder Kuh muss ein Liegeplatz zur Verfügung stehen. Der ständige freie Zugang zur Krippe ist zu gewährleisten. Alle Driftwege und Standflächen sind rutschsicher zu gestalten (Gussasphalt oder strukturiert). Folgende Maße sollten eingehalten werden (Tab. 11):

Tabelle 11: Richtwerte für Stand- und Fressplatzabmessungen (mm)

Wandliegebox	Breite	1 200
	Länge	2 500
Zwischenliegebox	Breite	1 200
	Länge	2 500
Fressplatz		650 - 750
Treibgang	am Futtertisch	3 500
	zwischen Boxen	2 200 - 2 500

4.2 Lüftung

Die Grundforderungen an die Belüftung von Kuhställen ergeben sich aus der enormen Stoffwechselleistung, bei denen erhebliche Mengen an Abwärme anfallen. Mit steigender Leistung fällt die optimale Umgebungstemperatur. Temperaturen über 20°C stellen eine zusätzliche Belastung für laktierende Kühe dar.

Folgende Empfehlungen können gegeben werden:

- 40 m³ Luftraum je Kuhplatz,
- im Winter mindestens 4 Luftwechsel/h,
- im Sommer sollten 750 m³/h je Kuh erreichbar sein.

Das bedeutet:

- großflächige Zuluftöffnungen ($\geq 0,30 \text{ m}^2/\text{Tier}$)
- ausreichend bemessene Abluftöffnungen ($\geq 0,15 \text{ m}^2/\text{Tier}$)

Für Neubauten sind offene Seitenwände mit Jalousien, offener First und hohe Traufen ($\geq 4 \text{ m}$) zu empfehlen.

5 Milchgewinnung

Aus arbeitswirtschaftlichen Gründen hat sich die Laufstallhaltung in Kombination mit einem Melkstand durchgesetzt. Damit verbunden sind hygienische Vorteile.

Die Konzipierung der Melkanlagen muss einen ausreichenden und konstanten Unterdruck im Melkzeug sichern. Bei der Einrichtung von Melkständen sind Kapital- und Gesamtarbeitsaufwand abzuwägen.

5.1 Bauliche Möglichkeiten

Längsmelkstand

- nur für schmale Räume
- weite Wege für den Melker

Tandemmelkstand

- lange Wege
- Einzeltierwechsel (langsam melkende Kühe behindern nicht die gesamte Gruppe)
- technisch aufwendig - hohe Investitionen

Fischgrätenmelkstand (zwei- oder dreiseitig)

- kürzere Wege

Side by Side

- sehr kurze Wege
- ungünstige Arbeitshaltung

Melkkarussell

- nur in großen Herden mit arbeitsteilig organisierbarer Melkarbeit

5.2 Technische Möglichkeiten und Anforderungen

Die Melkanlage hat hinsichtlich Konstruktion, Leistung und Installation der DIN/ISO 5707 zu entsprechen. Dies ist bei Neuinstallation und im laufenden Betrieb ein- bis zweimal jährlich zu überprüfen (Mitglieder des Thüringer Verbandes für Leistungs- und Qualitätsprüfungen in der Tierzucht e. V. können sich an die Milchqualitätsberatung des TVL wenden).

In der technischen Ausstattung gibt es firmenabhängig verschiedenste Varianten:

Pulsation

- festeingestelltes Pulsverhältnis und Pulszahl
- milchflussgesteuerte Pulsation

Stimulation

- keine
- festeingestellte erhöhte Stimulationsfrequenz
- laktationskurvenabhängige Stimulation
- alternierende Pulsfrequenz
- verschiedene Kombinationen der vorgenannten

Nachmelktechnik

- keine
- mittels Nachmelkarm
- Seilzug mit Hilfe von Vakuum oder Druckluft

Steuerung des Nachmelkzeitpunktes durch

- Milchflussindikatoren
- Milchmengenmessgeräte

Abnahmetechnik

- durch Seilzug und Zylinder
- Abnahmearm.

Reinigungsautomaten

- Zirkulationsreinigung
- Stapelreinigung
- Kochendwasserreinigung

In großen Herden sollte auf automatische Stimulation nicht verzichtet werden. Entscheidend für eine ordnungsgemäße Funktion der Melktechnik ist die regelmäßige Wartung und Pflege sowie die tägliche Kontrolle der wichtigsten melktechnisch relevanten Parameter. Eine firmenunabhängige Beratung vor dem Kauf einer neuen Melkanlage wird empfohlen.

5.3 Regeln beim Melkablauf

- Einhaltung der Melkzeiten und Melkreihenfolge (Zwischenmelkzeiten 12:12 oder 8:8:8 h)
- Melkreihenfolge der Gruppen regelmäßig einhalten, Frischmelker zuerst, kranke oder behandelte Kühe zum Schluss melken
- Bereitstellen von Geräten und Hilfsmitteln, Technik prüfen
- Vormelken und Prüfen der Milch immer auf ein Vormelkgefäß
- im Zweifelsfall Prüfen des Vorgemelkes mittels Mastitis-Schnelltest oder Leitfähigkeitsmessgerät, weitere Entscheidung nach betrieblicher Festlegung
- Reinigen des Euters mit desinfizierten Einmal-Eutertüchern oder Papier
- Euter dürfen vor dem Ansetzen des Melkzeuges nicht nass sein!
- Stimulation (automatische Stimulation empfohlen)
- Ansetzen des Melkzeuges ohne Lufteinbruch
- nach Ausmelken zügig abnehmen ohne Blindmelkzeiten
- bei der automatischen Ausmelk- und Abnahmeeinrichtung Sichtkontrolle erforderlich
- Desinfektion der Zitzen manuell mittels Dipp-Becher und unter Anwendung eines BgVV- oder DLG-geprüften Dipp-Mittels
- Besserer Verschluss der Zitzenkuppe als beim sprühen!
- automatische Sprühbalken mit Lichtschranke sind abzulehnen
- Melkzeugzwischen-desinfektion mit schnell wirkenden Mitteln um Übertragen von euterpathogenen Keimen über die Zitzengummis weitgehend zu verhindern
- nach jedem Melken alle milchführenden Teile und Milchlagerbehälter entsprechend der Anleitung des Geräteherstellers wirkungsvoll reinigen und desinfizieren

Eine gezielte tägliche Kontrolle aller automatisch-mechanischen Prozesse ist entscheidend für die Sicherung hoher Milchqualität und gesicherter Einnahmen.

6 Abproduktverwertung und Beseitigung

6.1 Entmistung

Die arbeitswirtschaftlichen Vorteile der Flüssigmistverfahren gegenüber Festmistverfahren favorisieren eindeutig Gülleentmistung.

Investitionen zur Umstellung auf Güllewirtschaft verlangen immer eine betriebliche Kalkulation. Sie können nur bei langfristiger Nutzung der Anlagen sinnvoll sein. Je nach Bedingungen sind nach KTBL-Norm 8,5 bis 10,5 m³ Güllelagerraum je Milchkuh notwendig, um die geforderten sechs Monate Lagerkapazität zu sichern.

Grundsätzlich sollte Abwasser nicht in die Gülle oder Jauche eingeleitet werden. Lassen pflanzenbauliche Bedingungen eine Gülleverwertung ohne Wasserbelastung nicht zu oder verlangen spezielle Schutzbedürfnisse Restriktionen bei der Gülleausbringung, ist eine Gülleaufbereitung

(Fest-/Flüssigtrennung) am Stall bei hohem Tierbestand einer generellen Umstellung auf Festmistverfahren wirtschaftlich überlegen. Dies gilt umso mehr, je besser es gelingt:

- mit der anfallenden Düngülle mineralischen Dünger einzusparen oder
- nicht erzielbare Effekte durch N-Gaben über die Düngülle zu späteren Vegetationszeitpunkten zu erreichen.

Verfahren mit Festmist haben bei vorhandenen Ställen und angepasster Technologie bei der Entmistung weiterhin Bedeutung. Bei diesen Varianten stehen den höheren Arbeitszeitaufwendungen (4 AKh/Kuh und Jahr bei guter Technologie) wesentlich geringere Investitionsaufwendungen (Bau, Umbau) gegenüber.

6.2 Melkhausabwasser

Melkhausabwässer enthalten in der Regel Reinigungs- und Desinfektionsmittel und sind organisch hoch belastet. Reinigungs- und Desinfektionsmittel können bei Umstellung auf Heißwasserspülung wesentlich eingeschränkt werden. Die anzustrebende Klärung von Melkhausabwasser fällt dann leichter.

7 Aktuelle Veterinärprobleme

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 und BHV aufgenommen worden, die betroffenen Haltern zur intensiveren Beschäftigung mit der Problematik anregen sollen.

7.1 Paratuberkulose

„Mycobacterium paratuberculosis“ 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. Die Krankheit verläuft unter dem Bild eines anfangs wechselnden, später chronischen Durchfalls. Ein konstantes Merkmal aller erkrankten Tiere ist die starke Abmagerung. Auffällig ist das nur wenig gestörte Allgemeinbefinden und die fortbestehende Fresslust. Die Krankheit endet in der Regel tödlich.

Aufgrund der nicht auszuschließenden Beziehung zum „Morbus Crohn“ sollte zumindest mittelfristig die vollständige Sanierung des Milchkuhbestandes erfolgen.

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 Auftreten klinischer Erscheinungen und erfolgt zunächst intermittierend. Auch die Ausscheidung über Kolostrum / Milch scheint ebenfalls eine Bedeutung für die Verbreitung der Erkrankung zu besitzen.

Die Diagnose der Paratuberkulose kann durch den Erregernachweis im Kot oder durch den Nachweis spezifischer Antikörper im Serum der Rinder oder anderer Wiederkäuer erfolgen. Als Methode stehen verschiedene ELISA-Tests zur Verfügung, die in Ihrer Qualität unterschiedlich bewertet werden. Vorzuziehen sind jene Tests, die schon in frühen subklinischen Phasen vor Einsetzen der Erregerausscheidung ansprechen. Mit diesen Tests wird eine Herdensanierung möglich, in deren Mittelpunkt aus wirtschaftlichen Gründen die freie Aufzucht der Jungtiere steht.

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

7.2 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), zuletzt geändert am 29.11.2001 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. BHV1-positive Rinder sind nicht mehr als Zuchttiere abzusetzen.

Rinder ohne BHV1-Status dürfen in Zukunft an keiner Tierschau mehr teilnehmen.

Als betrieblicher BHV1-Status werden

- freie Betriebe
- stabile Impfbetriebe mit anerkanntem Sanierungskonzept gebilligt.

Um Neuinfektionen mühselig sanierter Bestände zu vermeiden, müssen Sanierungskonzepte immer die gesamte Region erfassen. Voraussetzung für die Unterstützung durch die Tierseuchenkasse ist die Anerkennung durch den Amtstierarzt und die Mitarbeit des Hoftierarztes.

8 Betriebswirtschaftliche Wertung

Im Folgenden geht es darum, die Wirtschaftlichkeit der Milchkuhhaltung bei verschiedenen Intensitäts-/Leistungsniveaus darzustellen. Darüber hinaus wird nach Produktionsstandorten Ackerland (AL) und Grünland (GL) differenziert. Rahmenbedingungen sind die Regelungen der GAP für den Zeitraum 2005 bis 2010.

An dieser Stelle wird auf Ausführungen zu grundsätzlichen methodischen und inhaltlichen Fragen verfahrensökonomischer Berechnungen verzichtet und auf eine entsprechende Veröffentlichung unter der Homepage der TLL (www.tll.de/ainfo) „Betriebswirtschaftliche Richtwerte - Allgemeine Erläuterungen“ verwiesen.

Für die Berechnungen bedeutsame spezielle Probleme und Zusammenhänge des Betriebszweiges Milch werden nachfolgend besprochen

8.1 Berechnungsgrundlagen der Kalkulationen

8.1.1 Milchleistung und Inhaltsstoffe

Die Produktionsstandorte AL und GL wurden über die Zusammensetzung der Futtermischungen differenziert.

Die gewählten Intensitätsstufen des Verfahrens von 7 000 kg; bis 10 000 kg entsprechen der in der Thüringer Praxis anzutreffenden Spannweite. Auf Grünlandstandorten ist jedoch eine Milchleistung von 10 000 kg bei Beibehaltung der unterstellten grünlandbetonten Fütterung nicht realistisch. Deshalb wird hier auf diese Intensitätsstufe verzichtet. Die Milchinhaltstoffe in Abhängigkeit von der Leistung sind Ergebnis einer Auswertung von TVL-Daten. Von der Milchleistung wurde ein Anteil von 94 % als Ablieferungsmilch angesetzt. Das entspricht den Verhältnissen der letzten Jahre in Thüringen.

8.1.2 Fruchtbarkeit und Reproduktion

Leistungsanstieg in der Milchproduktion verlangt vom Management besondere Beachtung von Fruchtbarkeit und Tiergesundheit. Die angenommenen Reproduktionsraten liegen vor allem im Hochleistungsbereich weit unter dem derzeitigen Thüringer Durchschnitt, sind aber von Spitzenbetrieben erreichbar.

Die zur eigenen Reproduktion eingesetzten Färsen wurden je nach Standort mit unterschiedlicher Aufzuchtintensität (EKA 24 Monate/AL bzw. 28 Monate/GL) und damit unterschiedlichen Herstellungskosten abzüglich zuzuordnender Zuschüsse angenommen.

8.1.3 Erlöse aus Schlachtvieh, sowie Zucht- und Nutztvieh

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

8.1.4 *Dungwert*

Im unterstellten Verfahren fallen sowohl Gülle in der Milchviehhaltung als auch Stallmist im Kälberbereich an. Die Bewertung erfolgt kalkulatorisch nach einer TLL internen Methodik auf Grundlage des Wertes der enthaltenen Nährstoffe. Auf der Kostenseite sind Aufwendungen für die Ausbringung der organischen Dünger unterstellt.

8.1.5 *Fütterung*

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

Die Qualität der Grundfuttermittel wurde mit den Intensitätsstufen nicht verändert, um den Rückgang Grundfutter/Anstieg Kraftfutter in der Ration mit steigender Leistung sichtbar zu machen.

Die Futterrationen und die sich daraus ergebenden Kosten sind nur einige von vielen Möglichkeiten der Milchviehfütterung. Es können sich im Vergleich mit dem Einzelbetrieb erhebliche Abweichungen ergeben, wobei das grundsätzliche Mengenverhältnis von Kraft- und Grundfutter der Richtwerte jedoch anzustreben ist.

Grundfutter geht mit Herstellungskosten und Kraftfutter mit Marktpreisen in die Berechnungen ein.

Für die Kälber bis zu vier Wochen wurde die Fütterung von Vollmilch, Milchaustauscher und Kraftfutter unterstellt. Das möglichst zeitige Anbieten von Grundfutter ist als nicht kostenwirksam zu betrachten.

8.1.6 *Arbeit*

Der Arbeitszeiteinsatz pro Kuh und Jahr wird mit 40 bis 46 Stunden angenommen. Dieser Wert wurde ausgehend von KTBL-Daten unter Einbeziehung von Ergebnissen aus der Thüringer Praxis ermittelt. Beachtung hat gefunden, dass steigende Leistung intensivere Tierbetreuung erfordert. Weiterhin wurde beim Leistungsniveau von 9 000 kg unterstellt, dass 50 % der Herde dreimal gemolken werden. Das bedingt einen sprunghaften Anstieg des Arbeitszeitbedarfs beim Übergang von der 8 000- zur 9 000-kg-Stufe. Der Lohnansatz orientiert sich am Tarif für die Landwirtschaft.

8.1.7 *Sachanlagevermögen*

Der Kapitaleinsatz pro Kuhplatz (Wiederbeschaffungspreis ohne Investive Förderung) durch bauliche Anlagen, Ausrüstung und Technik wird ausgehend von KTBL-Angaben (Preisbasis 2000) mit 3 510 € beziffert, womit sich ein (weitgehend neuer) Stallplatz realisieren lassen muss. Eine Verzinsung des gebundenen Anlage- und Umlaufvermögens wurde nicht angesetzt. Sie ist je nach betriebswirtschaftlicher Fragestellung individuell zu berechnen.

8.1.8 *Allgemeinkosten*

Schließlich wird angenommen, dass je Kuh Allgemeinkosten (u. a. Nachrichtenübermittlung Verwaltung, Versicherungen, Beiträge und Gebühren) in Höhe von 54 € zugerechnet werden.

8.2 Leistungs-Kosten-Rechnungen für drei verschiedene Milchleistungsstufen

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen sind in Tabelle 12, Teil 1-4 zusammengefasst.

Nach Maßgabe der Parameter, Leistungen und Kosten errechnen sich je nach Intensitätsniveau bei Milchauszahlungspreisen von 25,30 bis 26,55 ct/kg finanzielle Leistungen in Höhe von 2 067 € bis 2 730 €/Kuh und Jahr. Dabei muss beachtet werden, dass der zugrundeliegende Milchgrundpreis von 24 ct/kg eine rein hypothetische Annahme ist. Eine Prognose des Milchpreises ist unmöglich, da dieser von der Entwicklung von Agrarpolitik und Milchmarkt in Deutschland und Europa in den nächsten Jahren abhängig ist.

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

Mit den unterstellten Parametern kann auf einem Leistungsniveau von 7 000 kg und 8 000 kg selbst unter Einbeziehung der Zuschüsse kein positiver Beitrag zum Betriebsergebnis erwirtschaftet werden. In der GL-Variante ist auch mit 9 000 kg Milchleistung die vollständige Deckung der Vollkosten nicht möglich, während das auf dem Ackerstandort gelingt.

Eine Milchleistung von 10 000 kg auf Ackerfutterbasis lässt zunächst eine gute Wirtschaftlichkeit des Betriebszweiges erwarten. Es muss jedoch bei einer Orientierung auf Leistungssteigerung genau darauf geachtet werden, dass Kostenpositionen, die sehr eng an die Milchleistung gebunden sind den wirtschaftlichen Vorteil einer hohen Milchleistung nicht mehr als nötig schmälern. Das heißt vor allem, die Leistungssteigerung muss sich auf Basis einer entsprechenden Grundfutterversorgung und nicht ausschließlich über Steigerung des Kraftfuttereinsatzes realisieren lassen.

Die bisherigen Ausführungen bedeuten nicht, dass die Milchproduktion mit Leistungen unter 9 000 kg in technologisch vergleichbaren Altställen mit geringeren Abschreibungen und/oder bei Verzicht auf eine angemessene Entlohnung der Arbeit nicht wirtschaftlich wäre, solange alle anderen Kosten in der dargestellten Höhe gehalten werden.

Die Aussagen zur Wirtschaftlichkeit der Standortvarianten und Intensitätsstufen sind jedoch nur unter den agrarpolitischen Rahmenbedingungen bis zum Beginn des Abschmelzprozesses der entkoppelten Milchprämie (2010) gültig.

Durch das Abschmelzen der Milchprämie als Bestandteil des betriebsindividuellen Teils der Betriebsprämie ist die Milchproduktion auf dem Acker- ebenso betroffen wie auf dem Grünlandstandort.

Detaillierte Ausführungen zu den neuen Betriebsprämienregelungen im Zusammenhang mit verfahrensökonomischen Richtwerten sind in der bereits erwähnten Veröffentlichung „Betriebswirtschaftliche Richtwerte - Allgemeine Erläuterungen“ nachzulesen.

8.3 Fazit

Eine rentable Milchproduktion sowohl auf Acker- als auch auf Grünlandstandorten ist auch unter den neuen agrarpolitischen Rahmenbedingungen möglich, wenn zusätzliche Fördermöglichkeiten außerhalb des Betriebsprämienystems (Ausgleichszulage, Agrarumwelt-/Tierschutzmaßnahmen, investive Förderung) geschaffen und solide Milchpreise gezahlt werden.

Für die Betriebe ist es 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 des notwendigen Betreuungsaufwandes für Hochleistungskühe.
- Suche nach Stallbau- oder Umbaulösungen, die alle Anforderungen an den Komfort für Hochleistungskühe zu möglichst geringen Kosten erfüllen.

Obwohl Milcherzeugung auf einem mittleren Leistungsniveau unter bestimmten Voraussetzungen auch rentabel sein kann, ist es nur mit höheren Leistungen bei einem ausgefeilten Kostenmanagement möglich, auch unter den zukünftigen Rahmenbedingungen nachhaltig wirtschaftlich Milch zu erzeugen.

Tabelle 12: Leistungen und Kosten der Milchproduktion nach Richtwerten

1 PARAMETER				Einheit	7000	8000	9000	10000
Marktmilchleistung				kg/Kuh	6580	7520	8460	9400
Fettgehalt Anlieferungsmilch				%	4,37	4,29	4,20	4,10
Eiweißgehalt Anlieferungsmilch				%	3,54	3,52	3,48	3,43
Reproduktionsrate				%	31,0	32,0	33,0	34,0
Kuhverluste				%	4,0	4,0	4,0	4,0
Kälberverluste				%	10	10	10	10
Futterflächenbedarf HFF incl. technolog. Zuschlag AL-Variante				ha/Kuh	0,51	0,51	0,50	0,49
Ackerland				ha/Kuh	0,51	0,51	0,50	0,49
Grünland				ha/Kuh	0,00	0,00	0,00	0,00
Futterflächenbedarf HFF incl. technolog. Zuschlag GL-Variante				ha/Kuh	0,68	0,67	0,65	
Ackerland				ha/Kuh	0,15	0,14	0,14	
Grünland				ha/Kuh	0,53	0,52	0,51	
Arbeitseinsatz (ohne Anteil Betriebsleitung + Verwaltung)				Akh/Kuh	40	41	45	46
Tagesarbeitsmaß				Kühe/AK	73	72	65	64
Gebundenes Sachanlagevermögen (Wiederbeschaffungswert)				€/Kuh	3.510	3.510	3.510	3.510
Gebundenes Sachumlaufvermögen				€/Kuh	325	325	320	320
Gebundenes Tiervermögen				€/Kuh	480	480	480	480
2 LEISTUNGEN				Einheit	7000	8000	9000	10000
Milchgrundpreis bei 3,7 % Fett und 3,4 % Eiweiß				ct/kg	24,00	24,00	24,00	24,00
Preis je Fett % über/unter 3,7 %				ct/%	2,93	2,93	2,93	2,93
Preis je Eiweiß % über/unter 3,4 %				ct/%	4,20	4,20	4,20	4,20
resultierender Milchauszahlungspreis				ct/kg	26,55	26,23	25,80	25,30
Milch Absatz				€/Kuh	1.747	1.973	2.183	2.378
Wertansatz Futtermilch				€/kg	20,00	20,00	20,00	20,00
Futtermilch Innenumsatz				€/Kuh	8,62	8,54	8,46	8,36
2.1 Erlöse aus Milch				€/Kuh	1756	1981	2191	2386
Schlächterlös Merzkuh				€/kg SG	1,65	1,65	1,65	1,65
2.2 Erlöse aus Schlachtvieh				€/Kuh	128	133	138	143
männliches Kalb HF 21 Tage; 55 kg				€/Kalb	135	135	135	135
weibliches Kalb HF 35 Tage; 60 kg				€/Kalb	61	61	61	61
2.3 Erlöse Zucht- und Nutztvieh (Kalb)				€/Kuh	84	84	83	82
2.4 Dungwert				€/Kuh	98	102	107	118
Summe Leistungen				€/Kuh	2067	2300	2519	2730
				ct/kg	31,41	30,59	29,78	29,04
3 KOSTEN				Einheit	7000	8000	9000	10000
3.1 Bestandesergänzung AL		€/Färse ¹⁾	1462	€/Kuh	453	468	482	497
3.1 Bestandesergänzung GL		€/Färse ¹⁾	1402	€/Kuh	435	449	463	
3.2 Kraft- u. Mineralfutter AL				€/Kuh	331	395	462	492
3.2 Kraft- u. Mineralfutter GL				€/Kuh	343	438	493	
3.3 Material u. bezogene Leistungen				€/Kuh	373	392	411	425
3.4 Ausbringung organ. Dünger				€/Kuh	92	96	100	111
3.5 Grundfutter AL				€/Kuh	597	593	583	568
3.5 Grundfutter GL				€/Kuh	617	605	588	
3.6 Personalkosten incl. Leitung u. Verwaltung (15 %)		€/Akh	11,95	€/Kuh	548	559	615	626
3.7 Abschreibungen				€/Kuh	205	205	205	205
3.8 Zinsansatz		Zinssatz	0,00 %	€/Kuh	0	0	0	0
3.9 Gemeinkosten		€/GV	45	€/Kuh	54	54	54	54
Summe Kosten AL				€/Kuh	2652	2762	2913	2978
				ct/kg Milch	40,31	36,72	34,43	31,68
Summe Kosten GL				€/Kuh	2.665	2796	2925	
				ct/kg Milch	40,50	37,19	34,58	

¹⁾ unter Einbeziehung Betriebsprämie, KULAP, Ausgleichszulage

4 ERGEBNIS Ackerstandort	Einheit	7000	8000	9000	10000
4.1 Ergebnis ohne Zuschüsse					
Beitrag zum prämienfreien Betriebsergebnis	€/Kuh	-586	-461	-394	-248
Verfügbares Betriebseinkommen (Beitr. zum Betriebsergebnis + Personalk. + Pacht)		133	266	388	540
Cashflow I (Beitrag zum Betriebsergebnis + Abschreibungen)		-257	-132	-66	76
4.2 Zuschüsse laut Beispiel					
Beetriebsindividueller Betrag ¹⁾	€/Kuh	222	253	285	317
Flächenbezogener Betrag ¹⁾	€/ha HFF	316	316	316	316
Summe Betriebsprämie	€/ha HFF	750	813	885	967
Zuschüsse gesamt	€/Kuh	383	414	443	471
	€/ha HFF	750	813	885	967
	€/Kuh	383	414	443	471
	ct/kg Milch	5,82	5,51	5,24	5,01
4.3 Ergebnis mit Zuschüssen					
Beitrag zum Betriebsergebnis	€/Kuh	-203	-47	49	223
Verfügbares Betriebseinkommen		516	681	832	1.011
Cashflow I		126	283	377	547
Beitrag zum Betriebsergebnis	€/ha HFF	-397	-92	99	457
Verfügbares Betriebseinkommen		1011	1336	1659	2077
Cashflow I		247	555	752	1123

¹⁾ unter Einbeziehung Modulation

4 ERGEBNIS Grünlandstandort	Einheit	7000	8000	9000	10000
4.1 Ergebnis ohne Zuschüsse					
Beitrag zum prämienfreien Betriebsergebnis	€/Kuh	-598	-495	-407	
Verfügbares Betriebseinkommen		115	227	365	
Cashflow I (Beitrag zum Betriebsergebnis + Abschreibungen)		-261	-159	-75	
4.2 Zuschüsse laut Beispiel					
Beetriebsindividueller Betrag 1)	€/Kuh	222	253	285	
Flächenbezogener Betrag 1)	€/ha HFF	130	130	131	
Summe Betriebsprämie	€/ha HFF	456	510	571	
Zuschüsse gesamt	€/Kuh	310	340	370	
	€/ha HFF	489	543	604	
	€/Kuh	333	362	391	
	ct/kg Milch	5,06	4,82	4,62	
4.3 Ergebnis mit Zuschüssen					
Beitrag zum Betriebsergebnis	€/Kuh	-265	-133	-16	
Verfügbares Betriebseinkommen		448	589	756	
Cashflow I		72	203	316	
Beitrag zum Betriebsergebnis	€/ha HFF	-390	-199	-24	
Verfügbares Betriebseinkommen		658	883	1168	
Cashflow I		106	305	489	

¹⁾ unter Einbeziehung Modulation