

Vorwort

Die Rinderhaltung ist ein wichtiger Produktionszweig in der tierischen Erzeugung. Jeder Tierhalter / jede Tierhalterin trägt Verantwortung für seinen / ihren Tierbestand und muss in der Lage sein, das Wohlbefinden der Tiere zu beurteilen und für deren Gesundheit zu sorgen. Für die Einhaltung dieser Vorgabe sind eine Vielzahl gesetzlicher Regelungen bei der Haltung von Kühen, Kälbern, Aufzucht- und Mastrindern zu beachten.

Um Rinderhaltung unter den gegebenen Rahmenbedingungen wirtschaftlich betreiben zu können, sind umfassende fachliche Kenntnisse und Fähigkeiten erforderlich. Von der Zucht über die Haltung, das Management, die Fütterung und die Tiergesundheit bis hin zur Vermarktung der Rinder werden hohe Anforderungen an den Tierhalter / die Tierhalterin gestellt.

In dem vorliegenden Leitfaden wird das aktuelle fachliche Knowhow im Bereich der Rinderhaltung gebündelt. Vorliegende wissenschaftliche Erkenntnisse und die umfassenden Erfahrungen aus der Beratungspraxis wurden bei der Erarbeitung der Unterlage berücksichtigt.

Der Leitfaden dient in erster Linie zur Unterstützung der Aus- und Fortbildung in den Berufen Landwirt / Landwirtin und Tierwirt / Tierwirtin. Er soll in Ergänzung zu den Rahmenlehrplänen sowohl eine Vereinheitlichung der Lern- als auch der Prüfungsinhalte ermöglichen.

Die Unterlage liefert einerseits das Grundwissen für den Berufsschulunterricht und die überbetriebliche Ausbildung, mit ihren vertiefenden Ausführungen ist sie aber ebenso eine wichtige Arbeitshilfe in Meistervorbereitungskursen. Gleichzeitig bietet sie eine hervorragende Möglichkeit zur fachlichen Vorbereitung auf die anstehenden Prüfungen.

Daneben kann der Leitfaden als Hilfsmittel zur fachlichen Unterstützung bei sonstigen Bildungs- und Beratungsaktivitäten (z.B. Betriebsleiterseminaren, Arbeitskreisen) eingesetzt werden.

Das vorliegende Schriftwerk wurde gemeinsam von Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen verschiedener Fachbereiche und Bezirksstellen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen erstellt.

Oldenburg, im August 2020

Gliederung

		Seite
1.	Allgemeine Daten zur Milchkuhhaltung sowie zum Milch- und Fleischmarkt in Deutschland	1
1.1	Bestandsgrößenstruktur in der Milchkuhhaltung	1
1.2	Milchmarkt	3
1.2.1	Erzeugung	3
1.2.2	Verbrauch	5
1.3	Fleischmarkt	6
2.	Produktionstechnische Zielgrößen in der Rinderhaltung	7
2.1	Milchkuhhaltung	7
2.2	Kälber- und Jungviehaufzucht	7
2.3	Rindermast	7
2.4	Mutterkuhhaltung	7
3.	Ökonomische Kenndaten der Rinderhaltung	8
3.1	Deckungsbeitrag Milchviehhaltung	9
3.2	Deckungsbeitrag Färsenaufzucht	10
3.3	Deckungsbeitrag Bullenmast (Schwarzbunte)	11
3.4	Deckungsbeitrag Bullenmast (Fleischrasse)	12
3.5	Rentabilitätskriterien der Milchviehhaltung	13
3.5.1	Betriebszweigabrechnung (BZA) Milchviehhaltung	13
3.5.2	Vollkostenrechnung Milchviehhaltung	14
3.6	Rentabilitätskriterien der Rindermast	16
4.	Rinderzucht	21
4.1	Rinderrassen und Zuchtziele	21
4.1.1	Deutsche Holsteins	23
4.1.2	Deutsches Fleckvieh	23
4.1.3	Braunvieh	24
4.2	Grundlagen der Rinderzucht	25
4.2.1	Anatomie des Rindes	25
4.2.1.1	Skelett	25
4.2.1.2	Äußere Merkmale	26
4.2.1.3	Exterieurbeurteilung bei der Milchkuh	27
4.2.2	Grundlagen der Vererbungslehre	30
4.2.3	Mendelsche Regeln	30

		Seite
4.3	Zuchtverfahren	32
4.3.1	Reinzucht	33
4.3.2	Kreuzungszucht	33
4.3.3	Inzucht	34
4.4	Ablauf der Rinderzucht	35
4.4.1	Zuchtziel	35
4.4.2	Leistungsprüfung	35
4.4.2.1	Milchleistungsprüfung	36
4.4.2.2	Exterieurbeurteilung und -bewertung	42
4.4.2.3	Zuchtwert / Zuchtwertschätzung (Grundlagen)	42
4.4.2.4	Auswahl von Vatertieren	46
4.4.3	Biotechnische Maßnahmen in der Rinderzucht	48
4.4.3.1	Künstliche Besamung	48
4.4.3.2	Embryo-Transfer	48
4.4.3.3	Geschlechtsbestimmung, In vitro Fertilisation, Klonen	48
5.	Fruchtbarkeit	50
5.1	Auswahl von Färsen und Bullen	50
5.2	Geschlechtsorgane bei Kuh und Bulle	51
5.3	Brunstzyklus	52
5.4	Belegung	53
5.5	Trächtigkeit, Trächtigkeitskontrolle	54
5.6	Kontrolle der Fruchtbarkeitsdaten	55
5.7	Geburtsvorbereitung, Geburt, Geburtshilfe	55
5.8	Fruchtbarkeitsstörungen	58
6.	Grundlagen der Ernährung von Rindern	60
6.1	Anatomie und Physiologie der Verdauung	60
6.1.1	... beim Kalb	60
6.1.2	... bei der ausgewachsenen Kuh	61
6.2	Nährstoffe in Futtermitteln	62
6.2.1	Kohlenhydrate	62
6.2.2	Rohprotein	65
6.2.3	Fette	67
6.2.4	Mineralstoffe	68
6.2.5	Vitamine	68
6.2.6	Wasser	68
6.2.7	Spezielle Einzelfuttermittel und Zusatzstoffe	69

		Seite
6.3	Energiebewertung	71
6.4	Weender Futtermittelanalyse	71
6.5	Untersuchung von Grobfuttermitteln	73
6.6	Gärqualität von Grünfuttersilagen / Siliermittel	78
7.	Rinderaufzucht	83
7.1	Kälberaufzucht	83
7.1.1	Ziele	83
7.1.2	Versorgung des Kalbes nach der Geburt	83
7.1.3	Fütterung	85
7.1.3.1	Kälbertränke	86
7.1.3.2	Wasserversorgung und Festfuttermittel	89
7.1.4	Haltungs- und Klimaansprüche	89
7.1.5	Aufstallungsformen für Kälber	92
7.1.5.1	Einzelhaltung	92
7.1.5.2	Gruppenhaltung	94
7.1.6	Kälberkrankheiten	95
7.1.7	Gesetzliche Bestimmungen im Rahmen der Kälberaufzucht	97
7.2	Färsenaufzucht	98
7.2.1	Produktionsziele	99
7.2.2	Rationsgestaltung	100
7.2.3	Weidegang	102
7.2.4	Produktionskontrolle	103
7.2.5	Haltung von Färsen	104
7.2.6	Krankheiten bei Färsen	106
7.2.6.1	Atemwegserkrankungen	106
7.2.6.2	Parasitenbefall	106
7.2.6.3	Erkrankungen an Klauen und Gelenken	107
7.2.7	Wirtschaftlichkeit der Färsenaufzucht	107
7.2.8	Kooperationen in der Jungviehaufzucht	108
8.	Fütterung der Milchkühe	109
8.1	Grundsätze für eine tier- und leistungsgerechte Fütterung	109
8.2	Futteraufnahmevermögen	110
8.3	Fütterungsanforderungen	111
8.4	Futtermittel und Futtermittelqualität	112

		Seite
8.5	Rationsgestaltung	113
8.5.1	Grundsätzliche Anforderungen	113
8.5.2	Berechnung von Futterrationen	114
8.6	Rationskontrolle	116
8.7	Fütterungstechnik	119
8.8	Futtermittelsplanung	119
8.9	Fütterungsbedingte Erkrankungen	120
9.	Haltung der Milchkuh	121
9.1	Ansprüche der Milchkuh	121
9.2	Haltungsformen - Weidehaltung oder Sommerstallhaltung	122
9.3	Beurteilung von Haltungsformen	123
9.4	Aufstallungsformen - Stallformen	124
9.5	Technische Einrichtungen im Stall	127
9.6	Haltungsbedingte Krankheiten	128
9.6.1	Räude, Glatzflechte und Magen-Darm-Würmer	128
9.6.2	Klauenpflege und Klauenhygiene	128
9.6.3	Klauenerkrankungen, Integumentschäden	131
10.	Qualitätsmilcherzeugung	133
10.1	Aufbau und Funktion des Euters	133
10.1.1	Bau des Euters	133
10.1.2	Milchbildung	135
10.2	Trockenstellen	135
10.3	Milchzusammensetzung	136
10.4	Milchhergabe	137
10.5	Ordnungsgemäße Melkarbeit	138
10.5.1	Melken	138
10.5.2	Wartung und Pflege der Melkanlagen	139
10.6	Melktechnik	140
10.6.1	Bauteile der Melkanlage	141
10.6.2	Melkstands-systeme	142
10.6.3	Reinigen und Desinfektion von Melkanlagen	145
10.6.4	Milchkühlung	146
10.7	Milchqualität	146
10.8	Eutererkrankungen	147

		Seite
10.9	Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung	150
10.9.1	Milchgeldabrechnung	150
10.9.2	Betriebszweigauswertung in der Milchviehhaltung	151
11.	Rindermast	153
11.1	Bullenmast	153
11.1.1	Leistungsziele in der Bullenmast	153
11.1.2	Masteignung verschiedener Rassen	154
11.1.3	Aufzuchtphase	155
11.1.4	Nährstoffansprüche	155
11.1.5	Fütterung	156
11.2	Haltung von Mastbullen	160
11.3	Färsenmast	165
11.4	Fresseraufzucht	166
11.5	Kälbermast	167
11.6	Rosé-Kälbermast	168
11.7	Vermarktung von Rindfleisch	168
11.8	Wirtschaftlichkeit der Rindermast	176
12.	Mutterkuhhaltung	177
12.1	Bestandsentwicklung	177
12.2	Produktionsverfahren	178
12.2.1	Allgemeine Rahmenbedingungen	178
12.2.2	Organisationsformen der Mutterkuhhaltung	178
12.3	Rassen	179
12.4	Fütterung der Mutterkühe	180
13.	Ökologische Rinderhaltung	182
13.1	Grundregeln der EU-Öko-Verordnung	183
13.1.1	Haltung	183
13.1.2	Fütterung	184
13.1.3	Tierzukauf	184
13.1.4	Krankheitsvorsorge	184
13.1.5	Eingriffe am Tier	185
13.1.6	Umstellungszeiten	185
14.	Betriebliche Eigenkontrollen	187

		Seite
15.	Rechtliche Bestimmungen in der Tierhaltung (Auswahl)	188
15.1	Allgemeines	188
15.2	Tierschutzgesetz	188
15.3	Tierschutzleitlinien für die Milchkuh- und Mastrinderhaltung	191
15.4	Leitlinie zur Biosicherheit in rinderhaltenden Betrieben	191
15.5	Tiergesundheitsgesetz - Viehverkehrsverordnung - Tierschutztransport-VO - Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz	192
15.5.1	Tiergesundheitsgesetz	192
15.5.1.1	Anzeigepflichtige Tierseuchen	192
15.5.1.2	Meldepflichtige Tierseuchen	194
15.5.2	Tierverkehr	194
15.5.3	Transport von Rindern	195
15.5.4	Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz	197
15.6	Arzneimittelgesetz und Verordnungen	197
15.7	Rechtliche Regelungen zur Lebensmittelsicherheit	198
16.	Prävention und moderne Früherkennungsmöglichkeiten bei berufsbedingter Atemwegserkrankung	200
17.	Fachausdrücke und Abkürzungen	202
18.	Anhang	208
	Energie-, Nähr- und Mineralstoffgehalte ausgesuchter Futtermittel	208
	Richtzahlen für die Versorgung mit Energie, Nähr- und Mineralstoffen	210
	Anleitung zur Berechnung einer Futterration	212
	Rationsberechnung für Milchkühe (Ausfüllreihenfolge, Leerformular)	216
	Gesetzliche Grundlagen und Leitlinien	218

1 Allgemeine Daten zur Milchkuhhaltung sowie zum Milch- und Fleischmarkt in Deutschland

1.1 Bestandsstruktur der Milchkuhhaltung

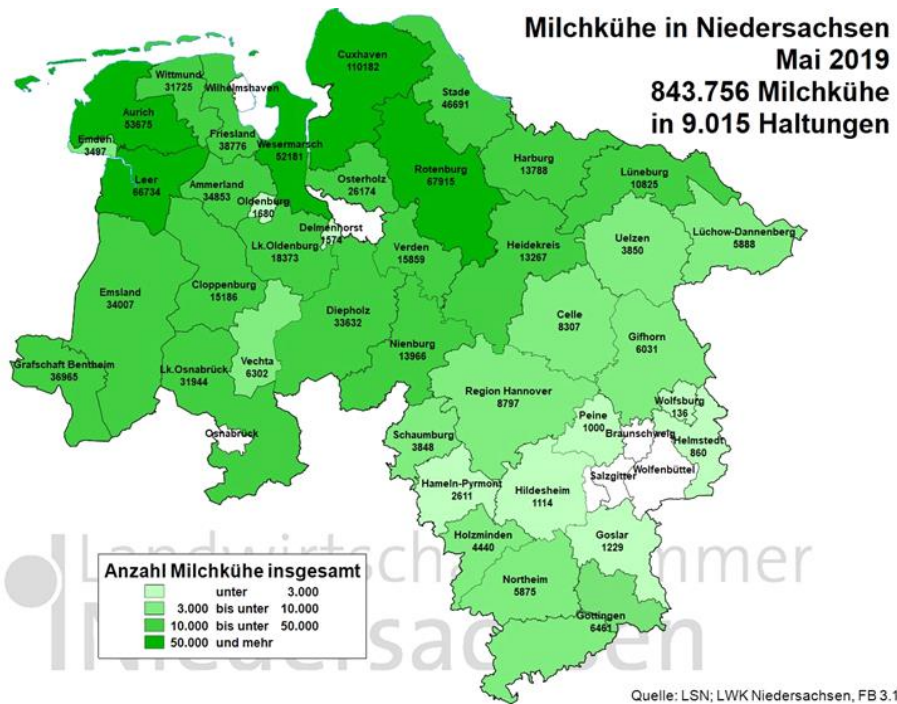


Abb. 1: Anzahl Milchkühe in den Landkreisen und kreisfreien Städten Niedersachsens im Mai 2019 (Grafik: LWK Niedersachsen)

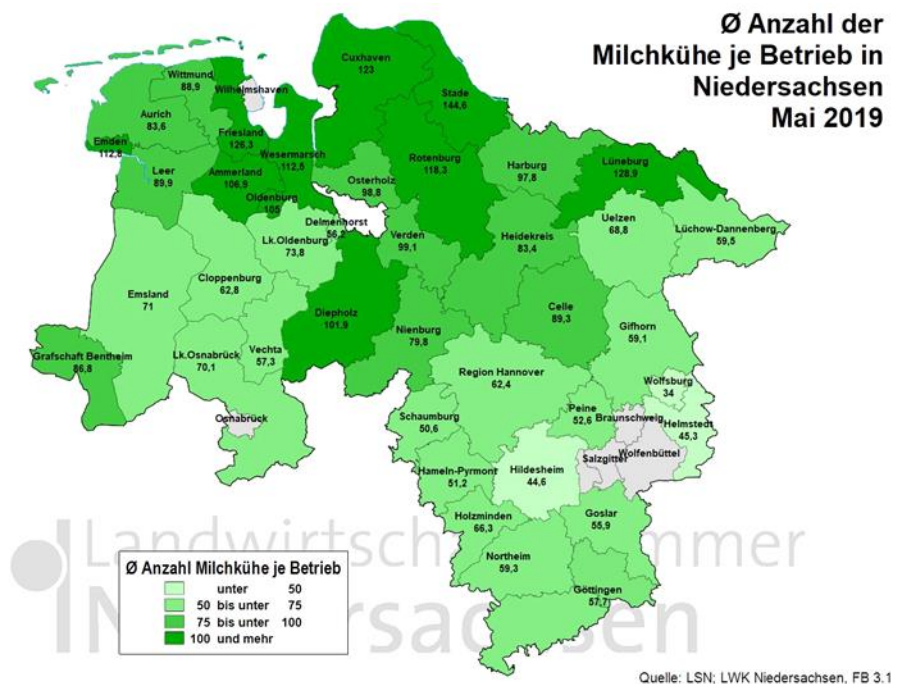


Abb. 2: Anzahl Milchkühe je Betrieb in den Landkreisen und kreisfreien Städten Niedersachsens im Mai 2019 (Grafik: LWK Niedersachsen, 2019)

Entwicklung der Milchkuhbestände



Abb. 3: Entwicklung der Milchkuhbestände in Deutschland und Niedersachsen (Grafik: LWK Niedersachsen, 2019)

Ø Milchkühe je Betrieb (November 2018)

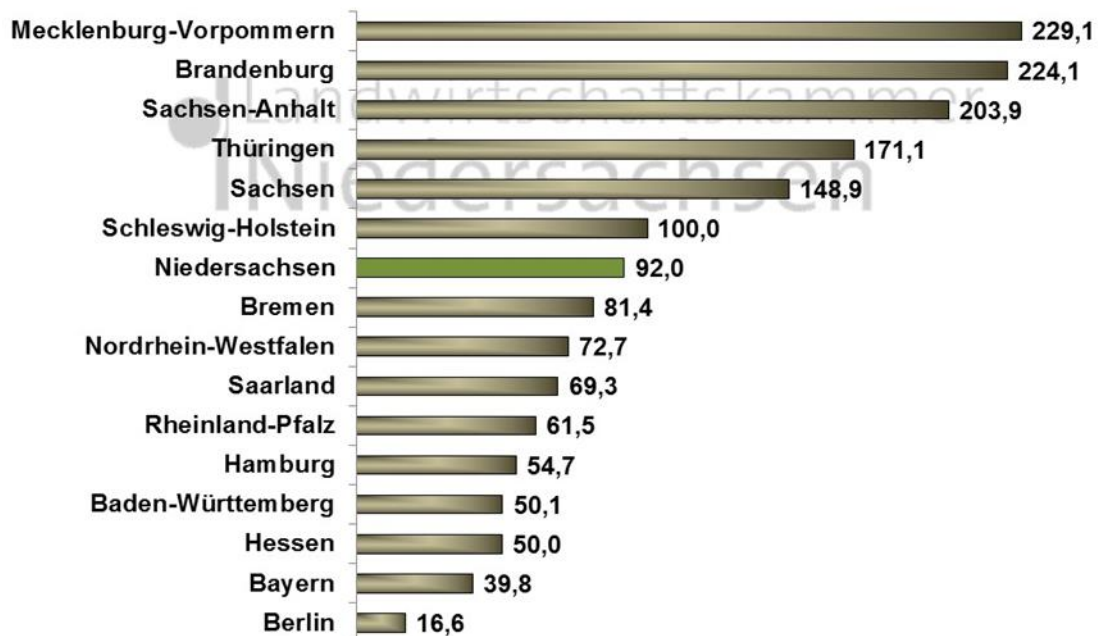


Abb. 4: Durchschnittlicher Milchkuhbestand je Halter in einzelnen Bundesländern 2018 (Grafik: LWK Niedersachsen, 2019)

1.2 Milchmarkt

1.2.1 Erzeugung

Milcherzeugung und Milchkuhbestände in Deutschland seit 1951

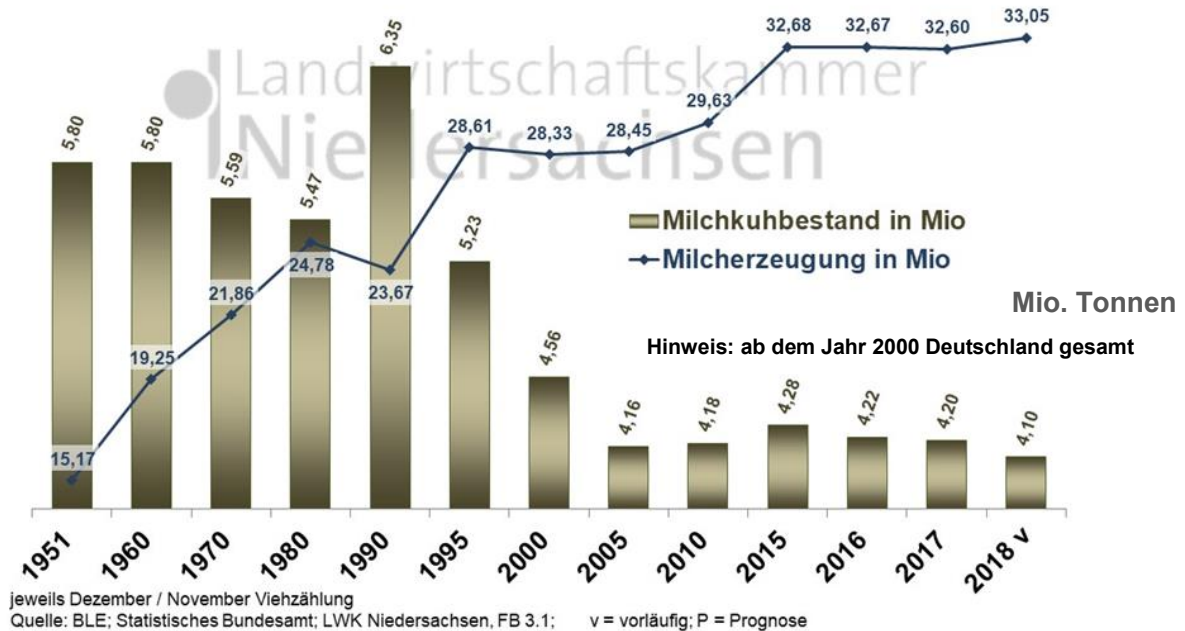


Abb. 5: Milcherzeugung und Milchkuhbestand in Deutschland 1951 - 2018
(Grafik: LWK Niedersachsen, 2019)

Anzahl Milchkuhe und Ø Milchleistung in Deutschland seit 1999

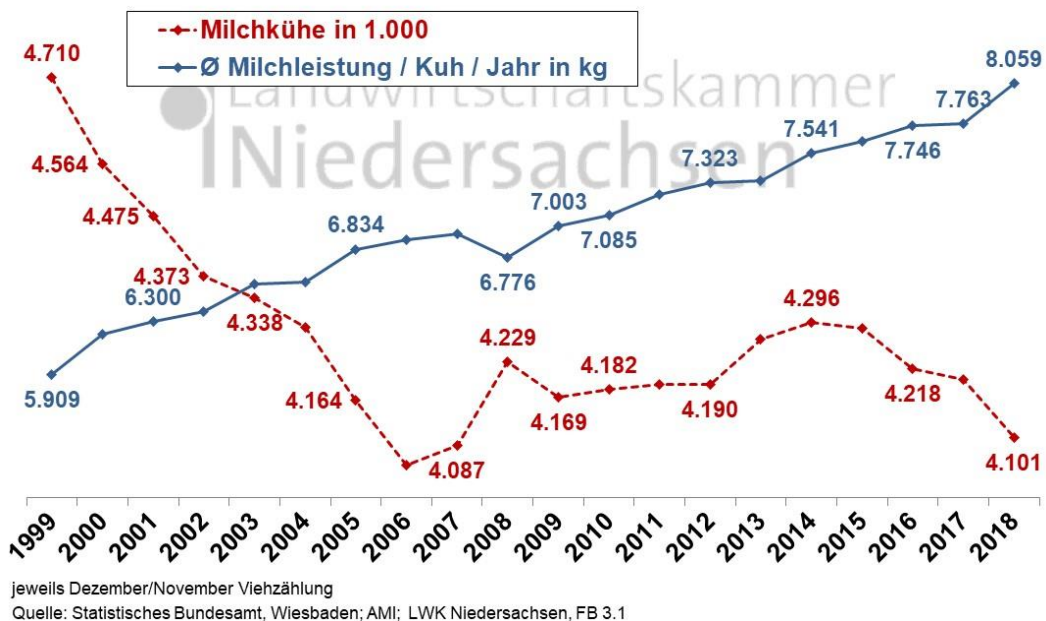


Abb. 6: Entwicklung der Milchkuhbestände und der durchschnittlichen Milchleistung pro Kuh in Deutschland von 1999 - 2018
(Grafik: LWK Niedersachsen, 2019)

% Anteil der Bundesländer an der deutschen Milcherzeugung

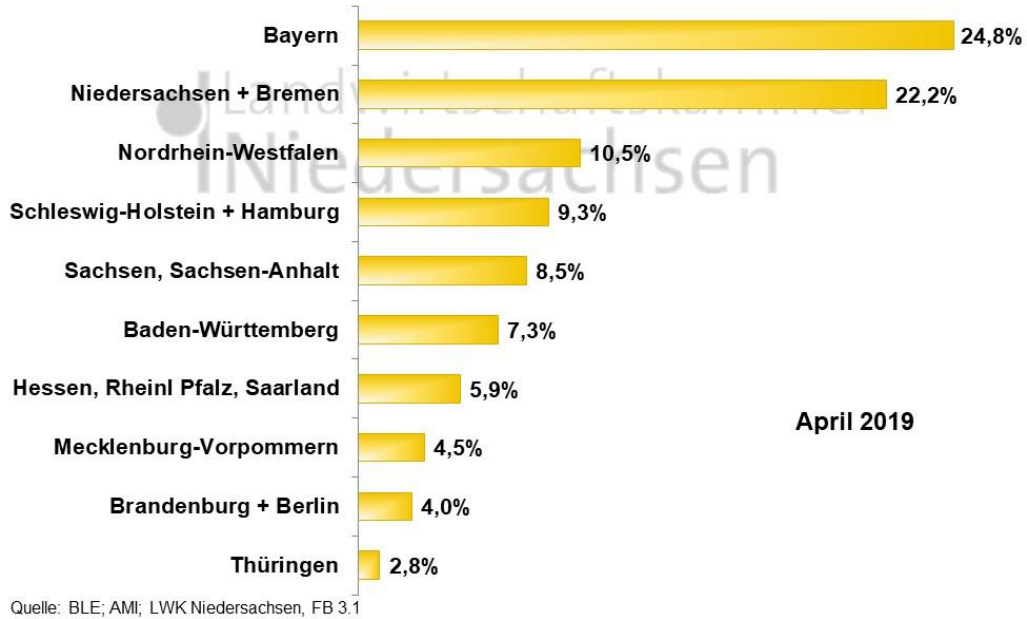


Abb. 7: Prozentualer Anteil der Bundesländer an der deutschen Milcherzeugung
(Grafik: LWK Niedersachsen, 2019)

TOP 10 der Milcherzeugung in der EU (2018 v)

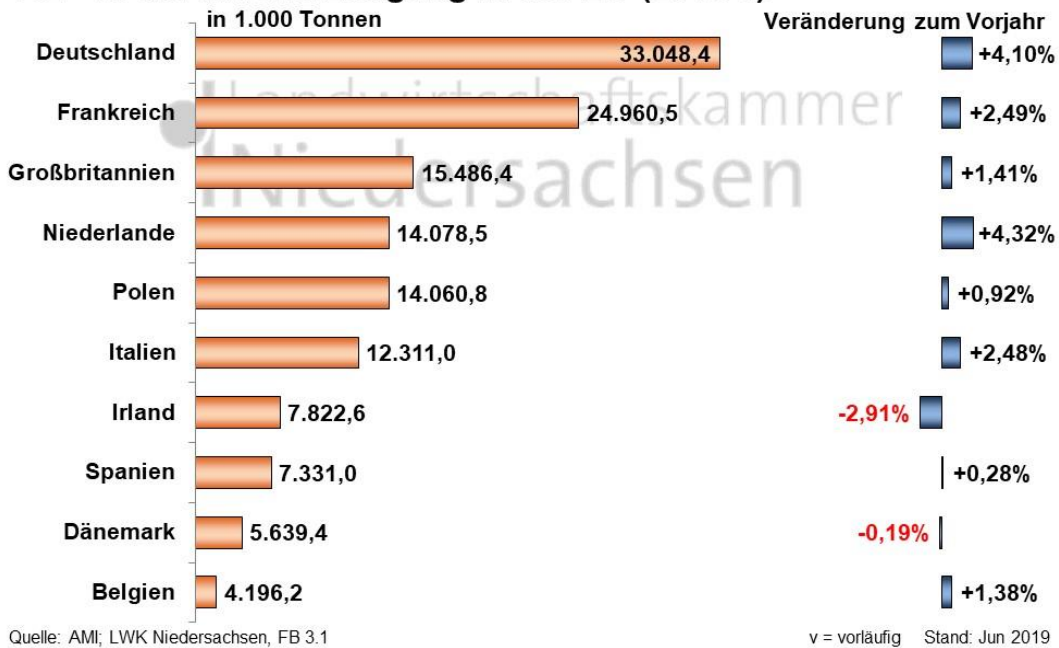


Abb. 8: Milcherzeugung der zehn größten EU-Milcherzeugungsländer in 2018
(Grafik: LWK Niedersachsen, 2019)

1.2.2 Verbrauch

Butter: Pro-Kopf-Verbrauch in Deutschland und der EU



Abb. 9: Butter-Pro-Kopf-Verbrauch in kg in Deutschland und EU von 1970 - 2018 (Grafik: LWK Niedersachsen)

Käse: Pro-Kopf-Verbrauch in Deutschland und der EU

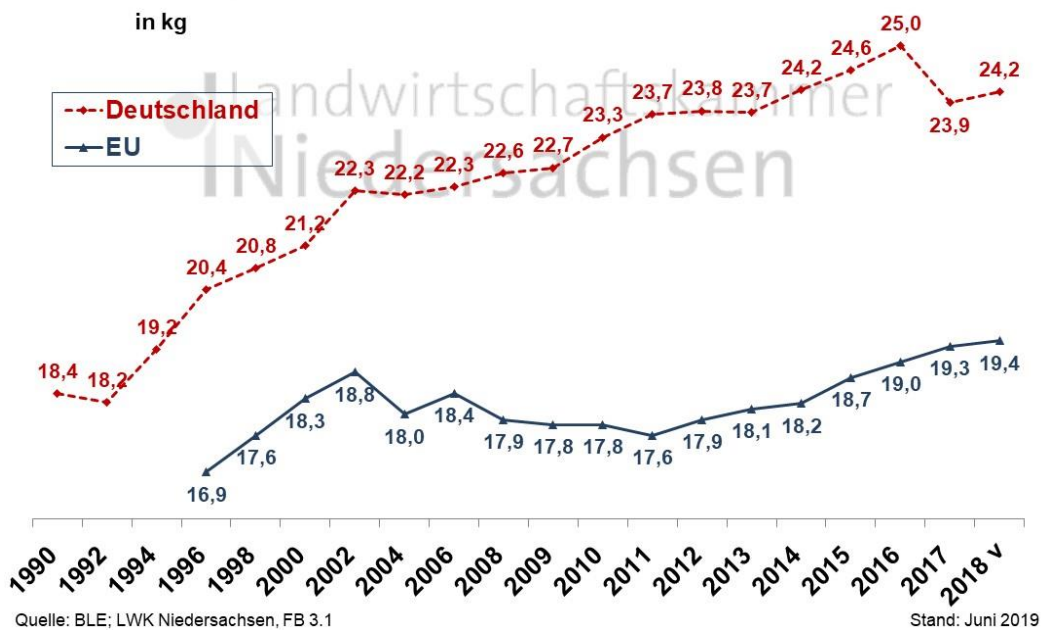


Abb. 10: Käse-Pro-Kopf-Verbrauch in kg in Deutschland und EU von 1990 - 2018 (Grafik: LWK Niedersachsen, 2019)

1.2.3 Fleischmarkt

Entwicklung des Rind- und Kalbfleischverbrauchs in Deutschland

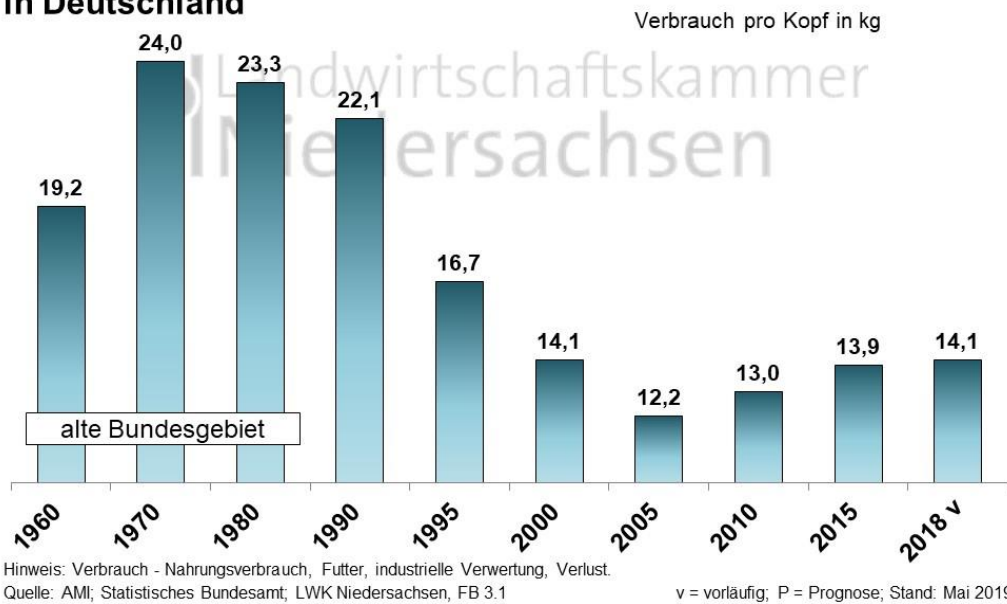


Abb. 11: Pro-Kopf-Verbrauch an Rind- und Kalbfleisch in Deutschland von 1960-2018 (Destatis, 2019)
(kg-Schlachtgewicht, einschl. Knochen, Verluste, Tierfutter, industrielle Verwertung)

2 Produktionstechnische Zielgrößen in der Rinderhaltung

2.1 Milchkuhhaltung

Voraussetzung für eine wirtschaftliche Milchkuhhaltung ist eine optimale Tierleistung bei gleichzeitig guter Tiergesundheit und Fruchtbarkeit sowie einer langen Nutzungsdauer.

Folgende Kennwerte sollten als Zielgrößen angestrebt werden:

- Milchleistung (Beispiel: Deutsche Holsteins)
 - 10.000 kg Milch je Kuh und Jahr (abgeliefert an die Molkerei)
 - 4 % Milchfett und 3,5 % Milcheiweiß
 - mind. 4.500 kg Milch je Laktation aus Grobfutter
 - 40.000 kg Milch Lebensleistung der Abgangstiere
 - Lebenseffektivität der Abgangstiere: ≥ 17 kg Milch/ Lebenstag
- Fruchtbarkeit
 - Zwischenkalbezeit (ZKZ): 380 - 410 Tage (leistungsabhängig)
 - Besamungsindex (BI): Kühe: $\leq 1,8$ Jungrinder: $\leq 1,3$
 - Erstkalbealter (EKA): 24 - 26 Monate (abhängig von der Aufzuchtintensität)
- Sonstige Kennzahlen:
 - Merzungsrate: ≤ 25 %
 - Nutzungsdauer der Kühe: ≥ 4 Laktationen
 - \emptyset Herdenzellzahl: < 150.000

2.2 Kälber- und Jungviehaufzucht

- Verluste bis 8 Tage nach der Geburt: < 5 %
- Ungewollte Abgänge bis zur Kalbung: < 5 %
- tägliche Zunahmen: \emptyset 850 g (Geburt bis 8. Lebensmonat)
 \emptyset 790 / 740 / 700 g (9. bis 24./25./26. Lebensmonat)
- Erstbesamungsalter: 15 - 16 Monate

2.3 Rindermast (Intensivmast)

- Mast von Starterkälbern 80-750 kg LG (Fleckvieh / Kreuzungen)
 - tägliche Zunahme: 1300 - 1350 g / Tag
 - Tageszunahme netto: 750 - 800 g
 - Ausschachtung: 57 %
 - Verluste/ vorz. Abgänge < 5 %

2.4 Mutterkuhhaltung

- Erstkalbealter: 27-30 Monate (abhängig von Intensität der Rasse)
- Nutzungsdauer: mind. 6 Kalbungen
- Aufzuchtverluste: < 5 %
- Absetzgewicht (9 Mon.): Fleischrasse, männl. > 300 kg LG / weibl. 250-300 kg LG
- tägl. Zunahme Absetzer: \emptyset 1000-1200 g (männl., je nach Fleischrasse)
 \emptyset 950-1000 g (wbl., je nach Fleischrasse)

3 Ökonomische Kenndaten der Rinderhaltung

Unabhängig von den strukturellen Voraussetzungen und einer möglichst optimalen Produktionstechnik ist es erforderlich, die wirtschaftlichen Ergebnisse des Betriebes und einzelner Betriebszweige zu kontrollieren.

Neben der Buchführung als wichtigstem Instrument zur Erfolgsbeurteilung im Gesamtbetrieb bietet die **Betriebszweigauswertung (BZA)** die Möglichkeit, einen **einzelnen Betriebszweig** hinsichtlich seiner Rentabilität zu betrachten. Dabei werden in einer verfahrens- und zeitraumbezogenen Teilkostenrechnung die Leistungen eines Betriebszweiges (Beispiel Milchviehhaltung: Erlöse aus Milchverkauf, Verkauf Kühe und Kälber, sonst. Erlöse) den unmittelbar entstehenden Direktkosten (z. B. Futterkosten, Tierarzt, Medikamente, Besamung /Deckgeld, Milchkontrolle, Wasser, Strom und sonstige Direktkosten) gegenübergestellt werden. Auf der Ebene der vergangenheitsbezogenen Wirtschaftlichkeitskontrolle wird als Erfolgskriterium die **direktkostenfreie Leistung (Dkfl)** verwendet.

Die Betriebszweigabrechnung ermöglicht einen vertikalen Vergleich der Kennzahlen eines Betriebes aus dem aktuellen Wirtschaftsjahre mit denen der vorausgegangenen Jahre. So lässt sich die Entwicklung des Betriebszweiges in der Vergangenheit darstellen.

Im horizontalen Vergleich werden neben den eigenen betrieblichen Kennzahlen die Durchschnittszahlen einer Vergleichsgruppe (z. B. alle Betriebe eines Ringes) sowie die des besten (plus 25 %-Betriebe) und des weniger guten Viertels (minus 25 %-Betriebe) der Ringbetriebe dargestellt. Damit ist eine Einordnung der eigenen Betriebskennzahlen im Vergleich zu den anderen drei dargestellten Betriebsgruppen möglich. Dieser Vergleich kann zur Schwachstellenanalyse genutzt werden und aufzeigen, in welchen Kennwerten Ansatzpunkte zur Verbesserung im Einzelbetrieb vorhanden sind.

Berücksichtigt man zusätzlich zu den Direktkosten auch die Gemeinkosten (z. B. Arbeitskosten, Gebäudekosten, Maschinenkosten der Innentechnik, sonst. Gemeinkosten), kommt man zu einer **Vollkostenrechnung**, die im Ergebnis zum **kalkulatorischen Betriebszweigergebnis** führt, dargestellt in Euro je Kuh bzw. Ct. je Kg Milch. Auch diese Kennzahl bezieht sich auf Betriebszahlen aus der Vergangenheit.

Im Gegensatz hierzu steht der **Deckungsbeitrag** als Erfolgskriterium für die zukunftsorientierte Vorkalkulation in einem Betriebszweig. Als Begriff aus der Planungsrechnung dient der **Deckungsbeitrag**, der vor allem eine Grundlage für Entscheidungen z. B. zur Aufnahme eines neuen Produktionsverfahrens oder zur Erhöhung des Produktionsumfanges (zum Beispiel Aufstockung der Kuhzahl eines Betriebes) ist.

Grundsätzlich ist die **Deckungsbeitragsrechnung** eine zukunfts- und entscheidungsorientierte Kalkulation, in die Erwartungswerte für Mengen (Naturalerträge, tierische Leistungen) und Preise eingehen. In der Regel sind dann auch Nutzungskosten (Opportunitätskosten) für begrenzt verfügbare Faktoren zu berücksichtigen. So hat beispielsweise der Zinsanspruch in der **Deckungsbeitragsrechnung** seine Rechtfertigung in dem entgangenen Nutzen eines anderweitigen Kapitaleinsatzes.

Auf den folgenden Seiten sind die wichtigsten Deckungsbeitragsrechnungen (im Sinne einer Vorkalkulation - s.o.) in der Rinderhaltung dargestellt. Die Kalkulationen sind als Anhaltswerte zur Orientierung aufzufassen, da bei betriebsindividuellen Unterschieden auch andere Ergebnisse möglich sind. Auch marktbedingte Preisschwankungen können in den Beispielsrechnungen **nicht** immer aktuelle Berücksichtigung finden. Hier ist die eigene Rechnung unter Einbeziehung der einzelbetrieblichen Voraussetzungen und der jeweiligen Marktsituation gefordert.

3.1 Deckungsbeitrag Milchviehhaltung

Verfahren: Holstein Friesian-Kuh, 4 Nutzungsjahre, Liegeboxenlaufstall mit Flüssigmist
Pauschalierung. Werte incl. Umsatzsteuer

MARKTLEISTUNG:				€/Kuh	Eigene Rechnung
1.	Milch	8.500 kg	x 0,35 €	2.975	
2.	Schlachtkuh	0,25 Stück	x 675,- €	169	
3.	Kalb	0,90 Stück	x 150,- €	135	
4.	Marktleistung insgesamt			3.279	
VERÄNDERLICHE KOSTEN:				€/Kuh	
5.	Bestandsergänzung	0,27 Stück	x 1.600,- €	432	
6.	Krafftutter	23 dt	x 25,50 €/dt	587	
7.	Mineralfutter	0,25 dt	x 80,- €	20	
8.	Besamung, Deckgeld			45	
9.	Milchleistungsprüfung			20	
10.	Tierarzt, Medikamente			95	
11.	Stallgeräte, Wasser, Strom			90	
12.	Variable Maschinenkosten			75	
13.	Tierversicherungen			9	
14.	Grobfutterkosten			551	
15.	Zinsanspruch 3 %			34	
16.	Veränderliche Kosten insgesamt			1.958	
17.	DECKUNGSBEITRAG mit Grobfutter je Kuh			1.321	
18.	DECKUNGSBEITRAG mit Grobfutter je kg Milch			0,155	

Erläuterungen zum Deckungsbeitrag Milchkuh

zu 5. Verluste: 27 % Bestandsergänzung und 25 % Schlachtkuhabgänge entspricht 2 % Verluste

zu 14. Grobfutterkosten: Futterbedarf insgesamt ca. **43.050 MJ NEL** pro Kuh und Jahr,
davon **15.410 MJ NEL** aus Krafftutter (2.300 kg x 6,7 MJ NEL)
10.800 MJ NEL aus Weidegang (Kosten 0,12 € je 10 MJ NEL)
16.840 MJ NEL aus Winterfutter (Kosten 0,25 € je 10 MJ NEL)

→ ergibt insgesamt **551,- €** Grobfutterkosten pro Kuh und Jahr.

zu 15. Zinsanspruch: von 1.138,- € = (Färsen + Altkuh) / 2

→ ergibt bei 3 % **34,- €** Zinsanspruch.

Faktorverwertung:

Arbeitszeitbedarf insgesamt ca. 38 AKh pro Kuh und Jahr

→ ergibt **Deckungsbeitrag = 34,8 €/AKh**.

3.2 Deckungsbeitrag Färsenaufzucht

Verfahren: Kalb (Sbt), Aufzuchtphase bis 125 kg, Erstkalbealter 27 Monate mit ca. 625 kg LG

MARKTLEISTUNG:		€/Färse	Eigene Rechnung
1.	Färse	1.600	
2.	Marktleistung insgesamt	1.600	
VERÄNDERLICHE KOSTEN:			
3.	Bestandsergänzung (1 Kalb zzgl. 5 % Aufzuchtverluste)	210	
4.	Milchaustauscher 0,4 dt x 200,- €	80	
5.	Kälberaufzuchtfutter 1,0 dt x 38,- €	38	
6.	Krafftutter 5,0 dt x 28,- €	140	
7.	Mineralfutter 0,3 dt x 80,- €	24	
8.	Besamung, Deckgeld	35	
9.	Tierarzt, Medikamente	60	
10.	Stallgeräte, Wasser, Strom	20	
11.	Variable Maschinenkosten	30	
12.	Tierversicherungen	20	
13.	Grobfutterkosten	533	
14.	Zinsanspruch 3 %	47	
15.	Veränderliche Kosten insgesamt	1.237	
16.	DECKUNGSBEITRAG je Färse	363	

Erläuterungen zum Deckungsbeitrag Färsenaufzucht

zu 3. Verluste, sofern zum Beginn der Aufzucht, sind in der Bestandsergänzung berücksichtigt (5 %: 1,05 x 200 €/Kalb = 210 €/erzeugte Färse). Die Verluste im weiteren Verlauf der Aufzucht können alternativ berücksichtigt werden (Kalb + ½ der veränderlichen Kosten x Verluste in %)

zu 13. Grobfutterkosten: Futterbedarf insgesamt ca. **50.000 MJ ME** pro Aufzuchtfärse,
davon **5.400 MJ ME** aus Krafftutter (500 kg x 10,8 MJ ME)
19.800 MJ ME \cong **12.300 MJ NEL** aus Weidegang (0,12 € je 10 MJ NEL)
24.800 MJ ME \cong **15.400 MJ NEL** aus Winterfutter (0,25 € je 10 MJ NEL)

→ ergibt insgesamt **533,- €** Grobfutterkosten pro Aufzuchtfärse.

zu 14. Zinsanspruch: von 700,- € (= Kalb + ½ der veränderlichen Kosten)

→ ergibt bei 3 % und 27-monatiger Aufzuchtperiode **47,25 €** Zinsanspruch.

Faktorverwertung:

Arbeitszeitbedarf insgesamt ca. 20 AKh pro Aufzuchtfärse

→ ergibt **Deckungsbeitrag = 18,15 €/AKh**.

3.3 Deckungsbeitrag Bullenmast (Schwarzbunte)

Verfahren: Kalb, Aufzucht bis 125 kg, intensive Stallmast mit Maissilage, ca. \varnothing 2 kg Kraftfutter/Tag, Endgewicht 690 kg mit ca. 21 Monaten

MARKTLEISTUNG:		€/Bulle	Eigene Rechnung
1.	Mastbulle mit 690 kg, 375 kg SG x 3,70 € (brutto)	1.388	
2.	Marktleistung insgesamt	1.388	
VERÄNDERLICHE KOSTEN:			
3.	Bestandsergänzung (eigenes Kalb zzgl. 5 % Aufzuchtverluste)	105	
4.	Milchaustauscher 0,4 dt x 200,- €	80	
5.	Kälberaufzuchtfutter 1,0 dt x 38,- €	38	
6.	Rindermastfutter 12,0 dt x 25,- €	300	
7.	Mineralfutter 0,2 dt x 80,- €	16	
8.	Tierarzt, Medikamente	30	
9.	Stallgeräte, Wasser, Strom	32	
10.	Tierversicherungen	16	
11.	Grobfutterkosten	393	
12.	Zinsanspruch 3 %	29	
13.	Veränderliche Kosten insgesamt	1.039	
14.	DECKUNGSBEITRAG je Bulle	349	

Erläuterungen zum Deckungsbeitrag Mastbulle

zu 3. Verluste: sofern zum Beginn der Aufzucht, sind diese in der Bestandsergänzung berücksichtigt (5 %: $1,05 \times 100 \text{ €/Kalb} = 105 \text{ €/erzeugtes Tier}$). Die Verluste im weiteren Verlauf der Aufzucht können alternativ berücksichtigt werden ($\text{Kalb} + \frac{1}{2} \text{ der veränderlichen Kosten} \times \text{Verluste in \%}$)

zu 11. Grobfutterkosten: Futterbedarf insgesamt ca. **41.000 MJ ME** pro Mastbulle,
 davon **12.960 MJ ME** aus Rindermastfutter (1.200 kg x 10,8 MJ ME)
 28.040 MJ ME aus Maissilage (Kosten 0,14 € je 10 MJ ME)

→ ergibt insgesamt **393,- €** Grobfutterkosten pro Mastbulle.

zu 12. Zinsanspruch: von 557,50,- € (= Kalb + $\frac{1}{2}$ der veränderlichen Kosten)

→ ergibt bei 3 % und 21-monatiger Mastperiode **29,26 € Zinsanspruch.**

Faktorverwertung:

Arbeitszeitbedarf insgesamt 14 AKh pro Mastbulle

→ ergibt **Deckungsbeitrag = 24,29 €/AKh.**

3.4 Deckungsbeitrag Bullenmast (Fleischrasse)

Verfahren: Kalb, Aufzucht bis 125 kg, intensive Stallmast mit Maissilage, ca. \varnothing 2,5 kg Kraftfutter/Tag, Endgewicht 710 kg mit ca. 18 Monaten

MARKTLEISTUNG:		Eigene Rechnung
1.	Mastbulle mit 710 kg, 405 kg SG x 4,00 € (brutto)	1.620
2.	Marktleistung insgesamt	1.620
VERÄNDERLICHE KOSTEN:		
3.	Bestandsergänzung (1 Kalb zzgl. 5 % Aufzuchtverluste)	450
4.	Milchaustauscher 0,3 dt x 200,- €	60
5.	Kälberaufzuchtfutter 1,0 dt x 38,- €	38
6.	Rindermastfutter 11,5 dt x 25,- €	288
7.	Mineralfutter 0,2 dt x 80,- €	16
8.	Tierarzt, Medikamente	30
9.	Stallgeräte, Wasser, Strom	30
10.	Tierversicherungen	14
11.	Grobfutterkosten	357
12.	Zinsanspruch 3 %	39
13.	Veränderliche Kosten insgesamt	1.322
14.	DECKUNGSBEITRAG je Bulle	298

Erläuterungen zum Deckungsbeitrag Mastbulle

zu 3. Verluste, sofern zum Beginn der Aufzucht, sind in der Bestandsergänzung berücksichtigt (5 %: 1,05 x 450 €/Kalb = 428,5 €/erzeugtes Tier). Die Verluste im weiteren Verlauf der Aufzucht können alternativ berücksichtigt werden (Kalb + $\frac{1}{2}$ der veränderlichen Kosten x Verluste in %)

zu 11. Grobfutterkosten: Futterbedarf insgesamt ca. **39.000 MJ ME** pro Mastbulle,
davon **13.500 MJ ME** aus Rindermastfutter (1.250 kg x 10,8 MJ ME)
25.500 MJ ME aus Maissilage (Kosten 0,14 € je 10 MJ ME)

→ ergibt insgesamt **357,- €** Grobfutterkosten pro Mastbulle.

zu 12. Zinsanspruch: von 867,- € (= Kalb + $\frac{1}{2}$ der veränderlichen Kosten ohne Verluste)

→ ergibt bei 3 % und 18-monatiger Mastperiode **39,- €** Zinsanspruch.

Faktorverwertung:

Arbeitszeitbedarf insgesamt 12 AKh pro Mastbulle

→ ergibt **Deckungsbeitrag = 25 €/AKh**.

3.5 Rentabilitätskriterien der Milchviehhaltung

3.5.1 Betriebszweigabrechnung (BZA) Milchviehhaltung

Tab. 1: Betriebszweigabrechnung (BZA) für Milchkühe 2017/18

(Quelle: Bezirksstellen EL, OS, OL und Beratungsringe EL, OS u. Grafsch. Bentheim, 2019)

Sortiert nach Dkf. Leistung je Kuh		Mittel	25 % ++	25 % --	Vergleich
					25 % ++ 25 % --
Anzahl der Betriebe		195	49	49	
Bestandsgröße	Stück	113,7	132,9	91,5	41,4
Bestandsveränderung	%	2,4	2,1	3,1	-1,0
Milchleistung je Kuh	kg	9.694	10.469	8.720	1.749
FECM 4% Fett 3,4 % Eiweiß	kg	9.727	10.464	8.769	1.696
davon an Kälber	kg	97	97	114	-17
Fettgehalt der Milch	%	4,02	3,98	4,04	-0,06
Eiweißgehalt der Milch	%	3,42	3,42	3,41	0,01
Milchharnstoffwert	ppm	231	226	239	-13
Zellgehalt	TSD	188	170	203	-33
Milchpreis von Molkerei	Ct/kg	39,6	39,8	39,6	0,2
Grundpreis Milch inkl. MWSt	Ct/kg	39,4	39,7	39,4	0,3
Erträge aus Milch	€/Kuh	3.826	4.158	3.437	721
Erträge aus Altkühe	€/Kuh	188	204	182	22
Erträge aus Zuchtkühe	€/Kuh	129	98	86	12
Erträge aus Kälber	€/Kuh	167	160	156	4
Bestandsveränderung	€/Kuh	22	13	22	-9
Leistungen insgesamt	€/Kuh	4.331	4.633	3.883	750
Bestandsergänzung	€/Kuh	677	591	667	-75
Kraftfutter und Nassfutter	€/Kuh	797	790	814	-24
Grobfutter	€/Kuh	542	520	553	-34
Tierarzt-Medikamente	€/Kuh	96	93	103	-10
Besamung - Deckgeld	€/Kuh	52	49	52	-3
Sonstige Direktkosten	€/Kuh	306	300	309	-9
davon Einstreukosten	€/Kuh	28	28	26	2
davon Klauenpflegekosten	€/Kuh	22	23	19	5
Direktkosten insgesamt	€/Kuh	2.470	2.344	2.498	-155
Direktkostenfreie Leistung	€/Kuh	1.862	2.289	1.385	904
	Ct/kg	19,1	21,9	15,9	6,0
	€ / Betrieb	211.709	304.208	126.728	177.480
Kraftfutter (6,7 MJ)	dt/Kuh	27,1	27,2	27,5	-0,3
Kraftfutter (6,7 MJ)	€/dt	28,5	27,8	29,0	-1,2
Kraftfutter u. Nassfutter	g / kg FECM	289	274	323	-49
Kraftfutter u. Nassfutter	Ct / kg FECM	8,2	7,6	9,3	-1,7
FECM-Milch aus Grobfutter	kg	3.975	4.596	2.974	1.623
Futterkosten je kg FECM	Ct/kg	13,8	12,5	15,6	-3,1
Hauptfutterfläche je Kuh	ha LF	0,48	0,47	0,49	-0,02
Altkuhabgänge	%	26,8	25,5	29,0	-3,5
davon Totalverluste	%	3,3	2,4	4,8	-2,4
Zuchtkuhabgänge	%	8,4	6,1	5,5	0,5
Nachzucht	%	37,0	32,6	36,3	-3,8
Kälberverluste	%	6,9	6,8	6,4	0,3
Erlös je Altkuh	€/Tier	705	799	632	167
Erlös je Zuchtkuh	€/Tier	1.499	1.549	1.497	52
EKA	in Monaten	27	26	27	-0,7
Lebensleistung aktuelle Herde	kg	24.531	26.455	22.288	4.167
Lebensleistung abgehender Kühe	kg	33.764	37.786	29.376	8.410
ZKZ	Tage	411	408	415	-7

In der vorherigen Tabelle sind die Ergebnisse der Betriebszweigabrechnung 2017/18 für Milchkühe 2017/18 dargestellt. Die Betriebe werden nach der direktkostenfreien Leistung (DkFL) sortiert. Der zweiten Spalte sind die Durchschnittswerte der insgesamt 195 ausgewerteten Betriebe zu entnehmen. Daneben findet man den Durchschnittswert der 25 % besten und der 25 % weniger guten Betriebe sowie in der ganz rechten Spalte die Differenz zwischen diesen beiden Betriebsklassen. Die Grobfutterkosten sind in dieser Auswertung teilweise pauschal angesetzt worden (550 € / Kuh) bzw. bei einem Teil der Betriebe auch aus der Vollkostenrechnung übernommen worden.

Ausgehend von einem sehr Leistungsniveau im Durchschnitt der ausgewerteten Herden von 9.927 kg Fett- und Eiweiß-korrigierter Milch je Kuh und Jahr besteht zwischen dem oberen und unteren Viertel der Betriebe eine beachtliche Differenz von 1.696 kg FECM. Diese führt zu einem Mehrerlös beim Milchgeld von 721 € je Kuh und Jahr bei den 25 % besseren Betrieben. Bei den gesamten Leistungen liegt die Erlösdifferenz 750 € je Kuh. Der Anteil des Milchgeldes liegt dabei bei gut 96 % und zeigt, welchen Einfluss die Höhe der Milchleistung auf den wirtschaftlichen Erfolg eines Milchviehbetriebs hat.

Bei den Direktkosten beträgt der Unterschied zwischen den 25 % besseren und weniger guten Betrieben insgesamt 155 €. Den größten Anteil an dieser Summe machen die niedrigeren Bestandergänzungskosten (-75 €) und Grobfutterkosten (- 34 €) sowie der geringere Aufwand für das Kraft- und Nassfutter (- 24 €) aus. Die aufgewendete Kraftfuttermenge je kg FECM liegt in den guten Betrieben bei 274 g und bei den weniger guten Betrieben mit 323 g deutlich höher. Weitere Unterschiede in einzelnen produktionstechnischen Kennzahlen sind der Auswertungstabelle zu entnehmen.

Während der Durchschnitt der 25 % besseren Betriebe (sortiert nach direktkostenfreier Leistung) in 2017/18 ein Ergebnis von 2.289 €/Kuh (21,9 ct/kg) erzielen konnte, verbleiben bei den 25 % „weniger erfolgreichen Betrieben“ 1.385 €/Kuh (15,9 ct/kg) zur Deckung der Gemeinkosten. Der Unterschied beträgt beachtliche 6 Cent je kg Milch. Bei einer gleichen Ablieferungsmenge von einer Million kg abgelieferter Milch würde der Unterschied zwischen dem oberen und unteren Viertel der Betriebe immerhin 60.000 € betragen.

3.5.2 Vollkostenrechnung Milchviehhaltung

Bei weiterer Optimierung der Produktionstechnik heißt es für die heutige Milchviehhaltung nicht nur, die biologischen Leistungen (Milchleistung, Eiweißmenge u.a.) zu überwachen, sondern insbesondere auch den wirtschaftlichen Erfolg des Betriebszweiges Milchvieh zu kontrollieren. Hierbei liefert die Vollkostenauswertung der Milchproduktion nützliche Daten, da hier auch die Gemeinkosten (Kosten für die Arbeitserledigung, Gebäudekosten, sonstige Gemeinkosten) berücksichtigt werden. Die Auswertung ist sortiert nach der direktkostenfreien Leistung in Cent je kg Milch.

Im Vergleich des erfolgreichen zum weniger erfolgreichen Viertel der Betriebe werden die Reserven in der Milcherzeugung anhand der zentralen Rentabilitätskriterien **direktkostenfreie Leistung je Kuh** (Unterschied **1.124 €** je Kuh!) und **direktkostenfreie Leistung je kg Milch** (Unterschied **10,80 Cent** je kg Milch!) offenkundig.

Welchem der beiden Erfolgsmaßstäbe bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit die größere Bedeutung zukommt, hängt jeweils von der einzelbetrieblichen Situation ab. Sicherlich sind beide Erfolgsmaßstäbe zusammen und insbesondere im Vergleich, z. B. im Rahmen der Betriebszweigauswertung auf Vollkostenbasis, mit anderen Betrieben zu betrachten. Sind die Stall-, Arbeits- und Flächenkapazitäten nicht ausgeschöpft, so kann die **direktkostenfreie Leistung je kg Milch** im Vordergrund stehen. Für Betriebe mit knapper Stallkapazität bzw. auch für Betriebe, die ihren Kuhstall neu bauen und/oder wenig freie Arbeitskapazität haben, ist die **direktkostenfreie Leistung je Kuh** ein wichtiges Erfolgskriterium.

Tab. 2: Ergebnisse der Vollkostenauswertung 2017/2018 in Niedersachsen

Quelle: LWK Niedersachsen; verschiedene Beratungsringe (2019)

Vollkostenrechnung Milchvieh 2017/2018					
- sortiert nach der direktkostenfreien Leistung in ct je kg -					
Merkmal	Einheit	25% ++	Ø insgesamt	25% --	Differenz ++ zu --
Anzahl Betriebe		41	166	41	
Durchschnittsbestand	Stück	244	205	152	92
Milchleistung	Kg/Kuh	9.674	9.225	8.714	960
Leistungen / Kuh					
- Milcherlös (brutto)	ct/kg	39,70	39,31	38,92	0,78
- Versetzung u. Verkauf (Kälber, Kühe)	ct/kg	2,90	3,12	3,14	-0,24
- Bestandsveränderung	ct/kg	0,37	0,1	-0,1	0,47
Leistungen gesamt	ct/kg	44,69	44,25	43,95	0,74
Direktkosten / Kuh					
- Bestandsergänzung	ct/kg	5,76	6,86	8,93	3,17
- Kraftfutter + sonst. Futtermittel	ct/kg	9,01	9,67	10,29	1,28
- Tierarzt, Medikamente	ct/kg	0,94	1,19	1,37	0,43
- Besamung, Deckgeld	ct/kg	0,46	0,55	0,56	0,10
- Milchkontrolle, Vers., Sonstiges, Strom, Wasser	ct/kg	2,15	2,93	3,44	1,29
- Zinsansatz	ct/kg	0,26	0,28	0,31	0,05
Direktkosten gesamt	ct/kg	18,83	21,54	24,95	6,12
Dkfl / kg ohne Grobfutter	ct/kg	25,86	22,71	19,00	6,86
Grobfutter incl. Ansätze	ct/kg	6,73	8,78	10,67	3,94
Dkfl / kg mit Grobfutter	€	19,13	13,93	8,33	10,80
Gemeinkosten / Kuh					
- Arbeiterledigungskosten incl.					
- Zins- und Lohnansatz	ct/kg	8,42	8,57	9,26	0,84
- Gebäudekosten	ct/kg	2,5	2,2	2,25	-0,25
- sonst. Gemeinkosten	ct/kg	0,87	0,93	1,04	0,17
Gemeinkosten gesamt		11,79	11,70	12,55	0,76
Kalkulat. Betriebszweigergebnis	ct/kg	7,32	2,21	-4,22	11,54

In der Analyse der Vollkostenauswertung wird deutlich, dass sowohl Faktoren auf der Ertragsseite als auch Faktoren auf der Aufwandsseite zum großen Unterschied in der direktkostenfreien Leistung je Kuh und je kg Milch beitragen.

So sind die um 449 €/Kuh (0,74 ct/kg) höheren Leistungen pro Kuh bei den 25% erfolgreicherer Betrieben zum größten Teil durch die höheren Milcherlöse begründet. Bei den direkten Kosten ohne Grobfutter wendet das erfolgreichere Viertel der Betriebe darüber hinaus 353 € pro Kuh **weniger** auf (6,12 ct/kg!), was hauptsächlich auf die geringeren Bestandsergänzungskosten (3,17 ct/kg) und auf die geringeren Kraftfutterkosten (1,28 ct/kg) bei einem höheren Leistungsniveau beruht. Die somit um 845 €/Kuh (6,86 ct/kg) höhere direktkostenfreie Leistung pro Kuh der 25% erfolgreicherer Betriebe gegenüber den „weniger erfolgreichen“ Betrieben ergibt multipliziert mit dem durchschnittlichen Bestand von 244 Kühen beeindruckende Unterschiede.

Interessant sind die Ergebnisse der Grobfutterbereitstellung. Da hier die Ergebnisse auf Vollkostenbasis abgebildet sind, beinhalten die ausgewiesenen Werte sowohl die Aufwendungen aus der Buchführung als auch die kalkulatorischen Kosten für die eigene Fläche, für die eigene Arbeitsleistung sowie das eingebrachte Eigenkapital.

Ernährt ein erfolgreicher Betrieb seine Tiere mit Grobfutterkosten von 6,37 Cent je kg Milch, benötigen die weniger erfolgreichen Betriebe 10,67 Cent je kg Milch. Aufschlussreich ist die Summe der gesamten Futterkosten (Krafffutter einschließlich Rau- und Saffutter sowie den Grobfutterkosten einschließlich Grobfutterzukauf). Benötigen die erfolgreichen Betriebe bei einem Leistungsniveau von 9.674 kg/Kuh/Jahr 15,74 ct/kg sieht die Bilanz bei den weniger erfolgreichen Betrieben ungünstige aus. Diese wenden 20,96 ct/kg bei einem Leistungsniveau von 8.714 kg auf. Alleine diese Zahlen verdeutlichen wiederum die extremen Unterschiede der Betriebe in der Milchproduktion.

Die weiteren Kosten der Milchproduktion werden in der Vollkostenauswertung einbezogen. Hier zeigen sich in der Regel nicht so gravierende Unterschiede wie bei der Auswertung der Direktkosten. So liegen die Arbeitserledigungskosten recht homogen zwischen den Größenklassen bei durchschnittlich 8,57 ct/kg.

Werden nun von den direkt- und arbeitserledigungsfreien Kosten die Rechte-, Gebäude- und allgemeinen Kosten abgezogen, so ergibt sich ein kalkulatorisches Betriebszweigergebnis von durchschnittlich 2,21 ct/kg. Die +25%-Betriebe haben gut 7,32 ct/kg „in ihrer Tasche“ und das bei voller Entlohnung ihrer kalkulatorischen Kosten. Den weniger erfolgreichen Betrieben fehlen 4,26 ct/kg Milch. Die Faktorkosten sind hier nicht im vollen Umfang entlohnt.

Werden nun einmal alle Kosten addiert, so zeigt sich, dass der durchschnittliche Betrieb für 3.877 €/Kuh bzw. für 42,03 Cent einen Kilogramm Milch (und der Nebenprodukte) unter Vollkostenansatz produziert hat (+25%: 37,37 Cent/kg Milch; -25%: 48,22 Cent/kg Milch). Der entsprechend gute Milchpreis ließ trotz hoher Vollkostenproduktionskosten sogar noch einen Unternehmergewinn zu bzw. das untere Viertel musste die unvollständige Vollkostendeckung durch ein kleines „Anknabbern“ der eigenen Faktoransätze wieder wettmachen.

Im Ergebnis zeigt sich kurz zusammengefasst: Eine Optimale Produktionstechnik in der Fütterung, Tiergesundheit und Bestandsergänzung sowie ein gutes Management insbesondere hinsichtlich einer zeitnahen Kontrolle des Betriebszweiges Milchvieh (Betriebszweigabrechnung / Produktionskontrolle) sind Voraussetzung für eine erfolgreiche Milchproduktion.

Außerhalb einzelbetrieblicher Produktionstechnik und Management sind darüber hinaus ökonomische Rahmenbedingungen und dabei in erster Linie der Milchauszahlungspreis, der vom Milcherzeuger gar nicht oder nur unwesentlich beeinflusst werden kann, von entscheidender Bedeutung für den wirtschaftlichen Erfolg in der Milchviehhaltung.

Die Volatilität (= Schwankungsbreite) des Milchauszahlungspreises hat in den letzten Milchwirtschaftsjahren stark zugenommen. Investive Betriebsplanungen auf der Grundlage zu hoch angenommener Auszahlungspreise können bei diesen großen Schwankungen schnell zu Liquiditätsengpässen führen und die weitere Betriebsentwicklung bedrohen.

3.6 Rentabilitätskriterien der Rindermast

Ein kontinuierlicher Rückgang der Rindviehbestände und damit der Erzeugungsmengen von Rindfleisch haben den Selbstversorgungsgrad in den letzten Jahren in Deutschland von 132 % in 2004 auf 91% im Jahr 2019 zurückgehen lassen; Tendenz weiter sinkend. EU-weit wird ein Selbstversorgungsgrad von 102 % ausgewiesen, so dass bei einem relativ stabilen Verbrauch durchaus Absatzchancen bestehen. Parallel dazu hat sich der Pro-Kopf-Verbrauch von Rind- und Kalbfleisch auch in Deutschland stabilisiert und erreicht 14,6 kg in 2018.

Trotz der positiven Entwicklung war das Preisniveau in den letzten Jahren wechselhaft. Die höheren Futterkosten und Kälberpreise sowie die steigenden Flächenkosten zehren in vielen Mastbetrieben die teilweise guten Markterlöse wieder auf und es wird häufig keine ausreichende Rentabilität erzielt. Zunehmend werden höhere Anforderungen an den Stallbau gestellt und erhöhen auch hier die Kosten bei Neu- oder Umbau.

Darüber hinaus unterliegt der Rindfleischmarkt vielen externen und schwer kalkulierbaren Einflüssen. Stark schwankende Export- und Importmengen beim Rindfleisch setzen das Preisgefüge immer wieder unter Druck. Hier spielen der Zugang in den EU-Markt für Drittländer, aber auch der Gesundheits- und Seuchenstatus in den Rindfleisch produzierenden Ländern eine wichtige Rolle. Hier sind besonders die Importe aus Südamerika und den USA von Bedeutung. Über die in 2019 geschlossenen Freihandelsabkommen werden zukünftig verstärkt wertvolle Teilstücke in die EU eingeführt werden.

In Deutschland nimmt die Bullenmast mit 46 % des Rindfleischaufkommens die mit Abstand wichtigste Position unter den Rindermastverfahren ein. Kuhfleisch trägt mit einem Anteil von 33,5 % zur Rindfleischerzeugung bei. Unabhängig von den äußeren Rahmenbedingungen für die Bullenmast lassen sich auch für dieses Produktionsverfahren innerbetriebliche Erfolgskriterien aufstellen. Der ausgefeilten Produktionstechnik aber auch dem geschickten Einkauf der Kälber bzw. Fresser und dem günstigsten Verkaufszeitpunkt der schlachtreifen Tiere kommt die größte Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit der Rindermast zu.

• Erfolgskriterien der Bullenmast

Das zentrale Erfolgskriterium ist die **Direktkostenfreie Leistung (Dkfl) je Mastplatz bzw. Masttag**, die maßgeblich bestimmt durch den Preis je kg Schlachtgewicht. Auf die grundsätzliche Preisgestaltung kann der Mäster nur wenig Einfluss nehmen, es sei denn, die Vermarktung liegt direkt in seinen Händen. Abbildung 12 zeigt, dass die durchschnittliche Dkfl je Mastplatz im Mittel der Jahre, über verschiedene Rassen und Verfahren, unter 300 € lag. Dies zeigt, dass Wachstum und Neuinvestitionen in Stallbau nur den sehr erfolgreichen Betrieben anzuraten ist.

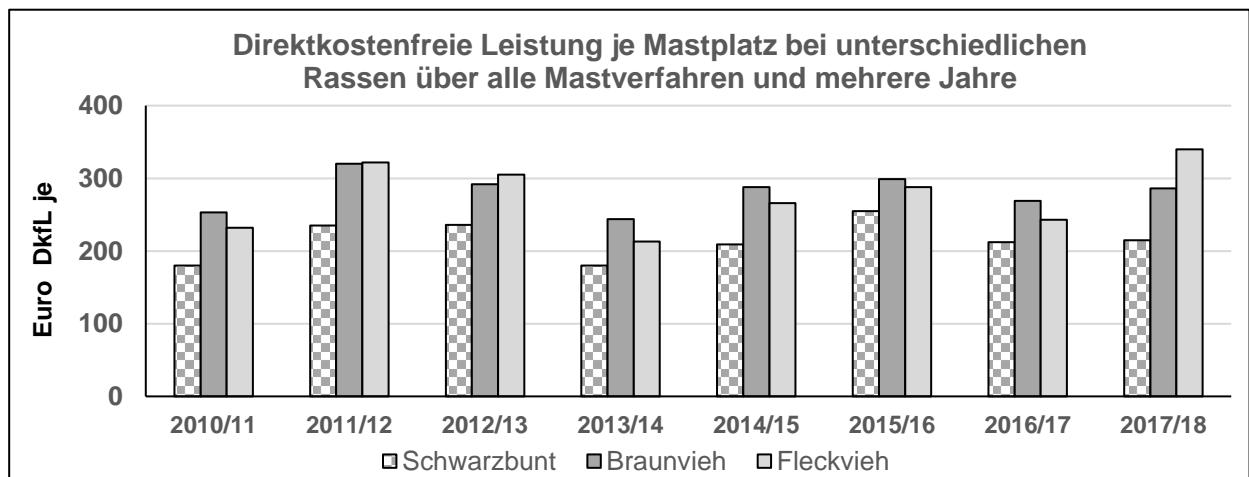


Abb. 12: Rentabilität unterschiedlicher Rassen über alle Mastverfahren über einen Zeitraum von 8 Jahren (LWK Niedersachsen, 2019)

Einen wesentlichen Einfluss auf die Rentabilität der Bullenmast haben die **Verluste und vorzeitigen Abgänge** (Tab. 3), die eindeutig abhängig sind vom gewählten Verfahren und auch der Rasse. So weist die Mast mit Starterkälbern (60-100 kg) höhere Verluste auf als die Mast mit Fressern, da erstere jünger und empfindlicher eingestallt werden und eine insgesamt längere Mastdauer haben.

Hohe Tageszunahmen, die je nach Rasse unterschiedlich anzusetzen sind, sind anzustreben. Als Maßstab für den Zuwachs bekommt die **Nettozunahme** (Zweihälften-Gewicht warm, dividiert durch die Lebensstage) mehr und mehr Bedeutung. Diese stellt ein objektiveres Kriterium dar als die tägliche Zunahme, da die Tiere bei Ablieferung häufig nicht lebend verwogen werden.

Eine hohe **Ausschlachtung von über 56%** und eine gute **Handelsklasseneinstufung** sind weitere Erfolgskriterien in der Bullenmast. Dabei spielen die Auswahl des Tiermaterials, die Fütterung und Fütterungsintensität, die Art, Dauer und das Endgewicht des Mastverfahrens eine Rolle. Kreuzungstiere und besonders rein fleischrassige Tiere zeigen gegenüber Schwarzbunten deutlich bessere Mast- und Schlachtleistungseigenschaften. So sind höhere tägliche Zunahmen, eine bessere Futtermittelverwertung, eine höhere Ausschlachtung (bis 60%), ein höherer Fleischanteil und eine bessere Ausformung der wertvollen Fleischpartien bei gleichzeitig geringerer Verfettung des Schlachtkörpers bei den Kreuzungen und den fleischrassigen Tieren festzustellen. Dagegen stehen die deutlich höheren Kälberpreise.

Tab. 3: Kennzahlen der Betriebszweigabrechnung Bullenmast 2017/2018 nach Mastverfahren und Vatterasse (LWK Niedersachsen, 2019)

Kennzahlen ausgewählter Vatterassen in der BZA 2017/18							
<i>Mastverfahren >></i>		<i>Starterkälber</i>			<i>Fresserzukauf</i>		
Merkmal	Einheit	Braun- vieh	Fleck- vieh	Sonstige	Braun- vieh	Fleck- vieh	Sonstige
Anzahl Betriebe	Stk.	17	27	8	20	56	28
Erzeugte Tiere ¹⁾	Stk.	260	223	250	143	185	214
Normalverkäufe	€ / erz. Tier	1.600	1.819	1.655	1.773	1.854	1.669
Preis Zugänge	€ / Stk	350	557	344	609	837	721
Erlös / kg SG	€ / kg	4,14	4,33	4,13	4,17	4,34	4,22
Gewicht Zugänge	kg/ Stk.	83	85	83	183	209	195
Zuwachs	kg / erz. Tier	639	669	657	566	549	536
Schlachtgewicht	kg / Stk.	404	434	414	415	434	415
Ausschlachtung	%	55,6	57,2	55,4	55,5	57,1	56,3
Tageszunahme, netto	g / Tag	665	763	675	665	750	694
Verluste + vorzeitige Abgänge	%	9,41	5,65	8,00	6,72	2,91	5,53
Krafftuttermittelverbrauch	dt / erz. Tier	13,18	12,59	13,59	12,43	11,12	10,87
Futterkosten / kg Zuwachs	€ / kg Zuw.	1,18	1,05	1,12	1,13	1,03	1,09
Futtertage	Tage/PE	561	523	563	483	418	445
Dkfl/Platz	€/Platz	286	335	299	283	345	279

1) Erzeugte Tiere = kg Gesamtzuwachs/ (Verkaufs -LG – Einkaufsgewicht)

Insgesamt sind die Schlachtkörpergewichte in den letzten Jahren stetig angestiegen. So sollten marktgerechte Schlachtkörper bei entsprechender Fettabdeckung über 400 kg aufweisen. Tendenziell erzielen die schwereren Schlachtkörper die besseren Erlöse je kg. Mit steigenden Endgewichten nehmen die Zunahmen jedoch wieder ab. Mehr und mehr führen die Vermarkter Obergrenzen für das Schlachtgewicht ein, oberhalb derer Abzüge drohen.

Die **Bruttospanne** (Schlachterlös – Kälberpreis / Masttage) ist ein häufig genutztes Kriterium für die Marge zwischen Einkauf und Verkauf. Sie dient auch zur Berechnung, welcher Betrag maxi-

mal für das Tiermaterial ausgegeben werden kann. Aus diesem Betrag sind die pro Masttag anfallenden weiteren Kosten zu decken, einschließlich Gebäudekosten und Lohnansatz. Die Futtermkosten je kg Zuwachs sind ebenfalls ein gutes Kriterium, um die Wirtschaftlichkeit im Auge zu behalten.

Mit steigenden Flächenkosten, bedingt durch den gestiegenen Energiemaisanbau und die Vorgaben der Düngeverordnung, werden die Erzeugungskosten für Maissilage immer mehr zum Rentabilitätsfaktor. Je nach Ertragslage, Trockensubstanzgehalt und Verlusten sind die Kostenunterschiede pro MJ ME in der Maissilage erheblich.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Unterschiede erfolgreicher und weniger erfolgreicher Betriebe mit Einstellung von Fleckvieh dargestellt. In der erfolgreichen Gruppe sind mit 237 erzeugten Tieren relativ große Betriebe vertreten, die in der Regel bessere Erlöse durch eine entsprechende Größe der Tierpartien bei der Ablieferung erlösen können und häufig auch ein ausgefeilteres Management besitzen. Die erfolgreichsten 25% erzielten mit einer Dkfl von 429 € je Mastplatz 243 € mehr als das weniger erfolgreiche Viertel mit 186 €. Bei guten Marktpreisen machen sich die Unterschiede stärker bemerkbar. Die besseren Erlöse je kg Schlachtgewicht (+ 8 Cent/kg) sind bedingt durch Einsatz entsprechender Tierqualitäten aber auch die Ausmast auf höhere Endgewichte.

Tab. 4: Vergleich erfolgreicher und weniger erfolgreicher Betriebe BZA 2017/18
(LWK Niedersachsen und verschiedene Beratungsringe, 2019)

Vergleich erfolgreicher und weniger erfolgreicher Betriebe am Beispiel der Betriebe mit Fleckvieh 2017/18 (Sortierung nach Direktkostenfreier Leistung / Mastplatz)				
		Fleckvieh – alle Verfahren		
Merkmal	Einheit	25 %++	Mittel	25 %--
Anzahl Betriebe	Stk.	22	86	22
Erzeugte Tiere ¹⁾	Stk.	237	199	169
Erlös / kg SG	€ / kg	2,51	2,47	2,43
Schlachtgewicht	kg / Stk.	442	434	426
Tageszunahme netto	g / Tag	775	754	719
TZ brutto LG	g / Tag	1355	1302	1237
Futtertage	Tage/ erz. Tier	441	453	466
Verluste / vorzeitige Abgänge	%	2,34	3,79	5,21
Kraftfuttereinsatz	kg / Tag	2,72	2,58	2,39
Bruttospanne ²⁾	€ / Tag	2,65	2,44	2,19
Dkfl je Mastplatz	€ / Platz	429	340	186

¹⁾ Erzeugte Tiere = kg Gesamtzuwachs / (Verkaufs-LG - Einkaufsgewicht)
²⁾ Bruttospanne (inkl. Verluste) = (Verkaufserlös - Kälberpreis) / Futtertage

Die erfolgreichen Betriebe haben mit 1.355 g erheblich höhere Zunahmen (gegenüber 1.237 g) und mit 442 kg ein um 16 kg höheres Schlachtgewicht als weniger erfolgreiche Betriebe. Gleichzeitig erreichen sie mit 441 Futtertagen je erzeugtem Tier eine um 25 Tage kürzere Mastdauer. Erfolgreichere Betriebe haben ein insgesamt besseres Management, eine bessere Tierbeobachtung und vor allem geringere Totalverluste. Beim Fleckvieh ergaben sich in der unteren Gruppe höhere Verluste und vorzeitige Abgänge von insgesamt 5,21 %. Das beste Viertel der Betriebe lag im Vergleich nur bei \varnothing 2,34 %.

Die Betriebszweigauswertungen der letzten Jahre in Niedersachsen haben gezeigt, dass die Direktkostenfreie Leistung (beinhaltet nur die variablen Kosten) je Mastplatz bei der Mast mit Starterkälbern (Einstallgewicht 60-100 kg) oder mit Fresserzukauf (Einstallgewicht ca. 200 kg) über die Jahre in etwa gleich ist. Auch die Unterschiede innerhalb der eingesetzten Rassen sind größer als zwischen den Rassen. Die Wirtschaftlichkeit sollte sich nicht auf das Ergebnis je Tier, sondern je Mastplatz beziehen.

• Fresseraufzucht

Die Fresseraufzucht erfolgt in spezialisierten Betrieben, die vor allem Kälber (Fleckvieh, Braunvieh) aus Süddeutschland mit ca. 75-85 kg zukaufen und hier in ca. 110 - 115 Tagen bis auf ca. 200 kg mästen. Mit den wachsenden Mastbetrieben steigt die Nachfrage nach großen einheitlichen Partien. Das Verfahren erfordert eine intensive Betreuung der jungen Tiere durch Spezialisten. Auch hier sind die Margen eng, so dass häufig Altgebäude genutzt werden. Bei einer Investition in die Fresseraufzucht ist zu beachten, dass ein gesicherter Absatzweg besteht.

In der Tabelle xxx sind die Unterschiede in der Direktkostenfreien Leistung in der Fresseraufzucht am Beispiel der Rasse Fleckvieh aus zwei Wirtschaftsjahren (Beratungsring Osnabrück) dargestellt.

Tab. 5: Vergleich erfolgreicher und weniger erfolgreicher Betriebe in der Fresseraufzucht 2016/17 und 2017/18 (de Joung, 2019, verändert)

Leistungsgruppen in der Fresseraufzucht - Rasse Fleckvieh					
(sortiert nach Dkfl je Tag)					
Wirtschaftsjahr		2016/17		2017/18	
		33 % +	33 % -	33 % +	33 % -
Ausgewertete Tiere	kg je Tier	80	79	78	82
	Alter in Tagen	41	41	39	42
	Gewichtsverl. %	8,1	8,9	7,7	9,2
	€/Tier	490	548	545	595
Verkauf + eig. Bestand	kg LG	206	203	194	202
	€/Tier	779	797	845	856
Verluste/vorz. Abgänge	%	1,56	1,82	1,53	2,83
MAT	kg/Tier	19,5	21,7	21,0	22,7
Krafftfutter	kg/Tag	2,15	2,01	2,1	2,13
Futterkosten	Cent/Tag	99	104	106	108
Tierarzt, Medikamente	€/Tier	26	28	30	31
Tageszunahmen	g	1.112	1.077	1.085	1.075
Futtertage	Tage	114	115	107	112
Bruttospanne	€/Tag	2,48	2,09	2,72	2,19
Dkfl	€/Tier	125	74	133	75

Die guten Betriebe ställen die Tiere leichter ein, haben geringere Gewichtsverluste beim Transport und kaufen die Kälber je kg Lebendgewicht auch günstiger ein. Die Futterkosten je Tag und je kg Zuwachs, aber auch die eingesetzte MAT-Menge ist geringer. Bezogen auf die Betriebsgröße der Fleckviehbetriebe mit fast 1.000 verkauften Fressern pro Jahr ergeben sich erhebliche monetäre Differenzen.

Neben der Qualität der Kälber haben vor allem das Gesundheitsmanagement, die Haltungsbedingungen und die Fütterungsstrategie maßgeblichen Einfluss auf den Betriebserfolg.

4 Rinderzucht

Die Tierzucht ist auf Bundesebene im Tierzuchtgesetz geregelt. Die Länder können ergänzende Bestimmungen verfügen, die dann auf Landesebene gültig sind.

4.1 Rinderrassen und Zuchtziele

Als Rasse versteht man in der landwirtschaftlichen Nutztierzucht eine Gruppe von Individuen, die in den „rasstypischen“ Merkmalen der Körperform, -farbe und den Leistungseigenschaften weitgehend übereinstimmen. Dadurch grenzen sie sich gegenüber anderen Haustierrassen der gleichen Art ab.

Die Unterschiede innerhalb einer Rasse sind oft größer als zwischen verschiedenen Rassen. Erst dieser Umstand ermöglicht eine Zuchtarbeit. Wären alle Tiere einer Rasse gleich, würde die Reinzucht keine Veränderung bringen können. Die Rassen unterliegen einer ständigen Veränderung durch die Züchtung. Je mehr Merkmale züchterisch bearbeitet werden, desto geringer ist der Zuchtfortschritt im Einzelmerkmal.

Den Rassen übergeordnet erfolgt eine Einteilung in Nutzungsrichtungen:

- Einnutzungsrinder: Nutzungsrichtung Milch: (z. B. Jersey)
Nutzungsrichtung Fleisch: (z. B. Charolais, Piemonteser, Limousin)
- Zweinutzungsrinder: milchbetont: (z. B. Schwarz- u. Rotbunte Holsteins, Braunvieh)
fleischbetont: (z. B. Fleckvieh, Gelbvieh)
- Extensivrassen: (z. B. Galloway, Highland)

Hinweis:

Ein Poster mit 30 unterschiedlichen Rinderrassen ist unter „www.ble-medienservice.de/“ erhältlich. Die frühere aid-Broschüre „Rinderrassen“ ist nicht mehr verfügbar.

Der **Bundesverband Rind und Schwein e.V.** (BRS e.V.) ist der Dachverband für die deutsche Rinder- und Schweineproduktion und Nachfolgeorganisation des Deutschen Holstein-Verbandes (DHV). Im BRS sind u. a. 14 Rinderzuchtverbände Mitglied, die sich mit der Zucht der Rasse Deutsche Holsteins befassen. Auf Ebene des Verbandes wurde für die Deutschen Holsteins ein gemeinsames Zuchtziel festgelegt. Die Rinderzuchtverbände versuchen sich im Rahmen ihrer vielfältigen Zuchtprogramme dem Zuchtziel zu nähern.

Tab. 6: Anteile verschiedenen Rinderrassen in Deutschland mit unterschiedlicher Nutzungsrichtung / Stand Nov. 2018 (Statistische Bundesamt, 2019)

Rinderrasse	Rinder		Kühe	
	Anzahl	% Anteil	Anzahl	% Anteil
Holstein-Schwarzbunt	4.855.807	40,6	2.665.256	52,0
Holstein-Rotbunt	558.686	4,7	258.553	5,0
Kreuzung Milchrind x Milchrind	194.043	1,6	86.335	1,7
Angler	28.904	0,2	13.963	0,3
Deutsche Schwarzbunte, alte Zuchtrichtung	18.801	0,2	7.875	0,2
Sonstige	15.410	0,1	7.199	0,1
Milchnutzungsrassen - gesamt	5.671.651	47,5	3.039.181	59,3
Fleckvieh	3.325.515	27,8	1.144.112	22,3
Braunvieh	369.215	3,1	170.111	3,3
Kreuzung Fleischrind x Milchrind	725.504	6,1	136.745	2,6
Doppelnutzung Rotbunt	100.431	0,8	38.643	0,8
Sonstige Kreuzungen	176.006	1,5	61.634	1,1
Vorderwälder	27.031	0,2	11.736	0,2
Gelbvieh	9.708	0,1	3.772	0,1
Sonstige	92.590	0,8	29.689	0,6
Doppelnutzungsrassen (Milch + Fleisch)	4.826.000	40,5	1.596.442	31,0
Kreuzung Fleischrind x Fleischrind	657.571	5,5	207.914	4,1
Limousin	206.653	1,8	65.637	1,3
Charolais	121.860	1,0	44.572	0,9
Fleischfleckvieh	129.681	1,1	48.929	1,0
Deutsche Angus	102.011	0,9	37.323	0,7
Galloway	49.823	0,1	18.011	0,4
Highland	43.025	0,4	16.760	0,3
Büffel/Bisons	9.613	0,1	3.761	0,1
Sonstige	131.204	1,1	46.565	0,9
Fleischnutzungsrassen - gesamt	1.451.441	12,0	489.472	9,7
Total	11.949.092	100	5.125.095	100

Wie in Tabelle 6 dargestellt, sind die schwarzbunten Deutschen Holsteins in Deutschland die am weitesten verbreitete Rinderrasse mit einem Anteil von 40,6 %. Auf dem zweiten Platz folgt das Fleckvieh mit einem Anteil von 27,8 %. Bei den Kühen liegen die Holsteins-Schwarzbunt mit einem Anteil von 52,0 % an der Spitze, gefolgt wiederum von Fleckvieh mit einem Anteil von 22 %.

4.1.1 Deutsche Holsteins

Deutsche Holsteins der Farbrichtung Schwarzbunt und Rotbunt werden auf hohe Lebensleistung gezüchtet. Ziel ist die wirtschaftliche Leistungskuh im milchbetonten Typ, die durch stabile Gesundheit und gute Fruchtbarkeit viele Laktationen nutzbar ist. Sie verfügt über ein entsprechendes Entwicklungspotential mit hohem Futteraufnahmevermögen und optimaler Futterverwertung.

Für den Komplex Milchleistung wird ein genetisches Potential von 10.000 kg Milch (305 Tage Leistung) mit einem Fettgehalt von 4 % und einem Eiweißgehalt von 3,5 % angestrebt, um Lebensleistungen von 40.000 kg Milch zu realisieren.

Ausgewachsene Kühe sollen eine Kreuzhöhe von 145 bis 156 cm sowie ein Gewicht von 650 bis 750 kg erreichen. Ihr Körperbau und ihre Bewegungsmechanik, einschließlich eines korrekten und widerstandsfähigen Fundaments, müssen den Anforderungen einer hohen Leistung und langen Nutzungsdauer entsprechen. Verlangt wird außerdem ein gesundes und gut melkbares Euter, das in Qualität und Funktionsfähigkeit hohe Tagesleistungen über viele Laktationen ermöglicht und die Ansprüche moderner Melksysteme erfüllt (Quelle: BRS, 2019).

4.1.2 Deutsches Fleckvieh

Das deutsche Fleckvieh ist hauptsächlich in Süddeutschland verbreitet und heißt dort auch Simmentaler. Ursprünglich als Zweinutzungsrasse auf Milch und Fleisch gezüchtet, hat sich das Zuchtziel mittlerweile aufgespalten, weil sich gezeigt hat, dass die genetischen Beziehungen (Korrelationen) zwischen Merkmalen der Milch- und Fleischleistung zu ungünstig sind, als dass man sie gleichwertig auf hohem Niveau züchterisch bearbeiten könnte.

Die Fellfarbe ist einfarbig zwischen gelb und rötlich, der Kopf ist immer weiß. Das Fleckvieh eignet sich zur Gebrauchskreuzung mit milchbetonten Rassen. Kreuzungsnachkommen mit Holsteins fallen durch meist dunkle Einfarbigkeit und einen weißen Kopf auf. Die Endprodukte lassen sich gut mästen. Als Mutterkuh ist insbesondere das genetisch hornlose Fleckvieh beliebt, da es unproblematisch im Umgang ist. Durch die relativ gute Milchleistung werden hohe Absetzergewichte ermöglicht. Desweiteren erreichen die Masttiere auch in der Endmast noch hohe Zunahmen und auch bei hohen Endgewichten eine gute Ausschlächtung und Fleischqualität.

Zuchtziele des Fleckviehs – Zweinutzungstyp

Angestrebt wird ein Zweinutzungsstier mit hoher Milch- und Fleischleistung. Eine günstige Wirtschaftlichkeit wird erreicht durch großes Futteraufnahmevermögen in Verbindung mit hoher Leistung, regelmäßiger Fruchtbarkeit, Frohwüchsigkeit, Anpassungsfähigkeit und Umweltstabilität. Besonderer Wert wird gelegt auf straffe, gut geformte und leicht melkbare Euter, korrekte, trockene Gliedmaßen mit festen Klauen, eine gute Bemuskelung und einen optimalen Rahmen.

Milchleistung:	Durchschnittsleistung über 7.000 kg Milch mit mindestens 3,90 % Fett und 3,70 % Eiweiß. Ein niedriger Zellgehalt soll eine gute Eutergesundheit gewährleisten.
Fleischleistung:	Tageszunahmen bei Jungbullen über 1.300 g, hervorragender Schlachtkörperwert durch hohe Schlachtausbeute (über 60 %), hohen Fleischanteil (über 70 %) und vorzügliche Fleischqualität
Körpermaße u. Gewicht:	Widerristhöhe bei ausgewachsenen Bullen 150 bis 160 cm, bei ausgewachsenen Kühen 140 bis 145 cm (Kreuzhöhe 142 bis 146 cm), Gewicht bei ausgewachsenen Bullen etwa 1.200 kg, bei ausgewachsenen Kühen etwa 750 kg

Zuchtziele des Fleckviehs - Fleischnutzungstyp

Bei ausschließlicher Verwendung des Fleckviehs zur Fleischproduktion wird ein Rind mit optimaler Fleischleistung angestrebt. Eine günstige Wirtschaftlichkeit wird erreicht durch großes Futtermittelaufnahmevermögen in Verbindung mit gutem Fleischansatz, regelmäßiger Fruchtbarkeit, problemloser Abkalbung, Frohwüchsigkeit und Anpassungsfähigkeit. Eine gute Milchleistung der Muttertiere ist Voraussetzung für hohe Absetzgewichte der Kälber. Besonderer Wert wird gelegt auf korrekte, trockene Gliedmaßen mit festen Klauen, auf beste Bemuskelung vor allem an den wertvollen Körperpartien, auf optimalen Rahmen und auf gute Euterqualität.

Wachstumsleistung	Tägliche Zunahme der Absetzer	
	männlich: mindestens	1350-1400 g
	weiblich: mindestens	1.150 g
Körpermaße und Gewicht:	Gewicht einer ausgewachsenen Kuh:	700 bis 800 kg
	Widerristhöhe einer ausgewachsenen Kuh:	138 bis 142 cm
	Gewicht eines ausgewachsenen Bullen:	1.100 bis 1.300 kg
	Widerristhöhe eines ausgewachsenen Bullen:	148 bis 156 cm
Weitere Merkmale:	Erstkalbealter:	24 bis 28 Monate
	Zwischenkalbezeit:	365 Tage
	Gute Schlachtkörperqualität.	
	Robustheit und Umweltstabilität.	
	Lange Nutzungsdauer unter optimalen Umweltverhältnissen.	
	Das Merkmal der genetischen Hornlosigkeit soll stärker in der Population verbreitet werden.	

4.1.3 Braunvieh

Das Deutsche Braunvieh ist eine milchbetonte Zweinutzungsrasse. Neben der Milchleistung und dem Euter wird bei der Zucht besonderer Wert auf die Anpassungsfähigkeit, Langlebigkeit und das gesunde Fundament der Tiere gelegt. Die Eignung des Braunviehs für Grenzstandorte der Milcherzeugung wie Bergregionen, extreme Klima- und Futterverhältnisse oder den Tropen und die günstige Zusammensetzung seines käseartige Milchmilcheiweißes finden bei der Zucht Berücksichtigung.

Die ideale ausgewachsene Braunviehkuh ist 142 - 155 cm (Kreuzbeinhöhe) groß, über 600 kg schwer, sie gibt aufgrund der unterschiedlichen Standortbedingungen je nach Haltungsintensität mindestens 8.000 bis 9.000 kg Milch im Jahr mit mindestens 7- 8 % Gesamteinhalten Fett und Eiweiß. Die Mengenleistung muss dabei 250 - 300 kg Eiweiß übersteigen. Bei Haltung an stark benachteiligten Standorten werden auch niedrigere Mengenleistungen akzeptiert. Die Zwischenkalbezeit soll 400 Tage nicht überschreiten (ARGE Deutsches Braunvieh, 2018).

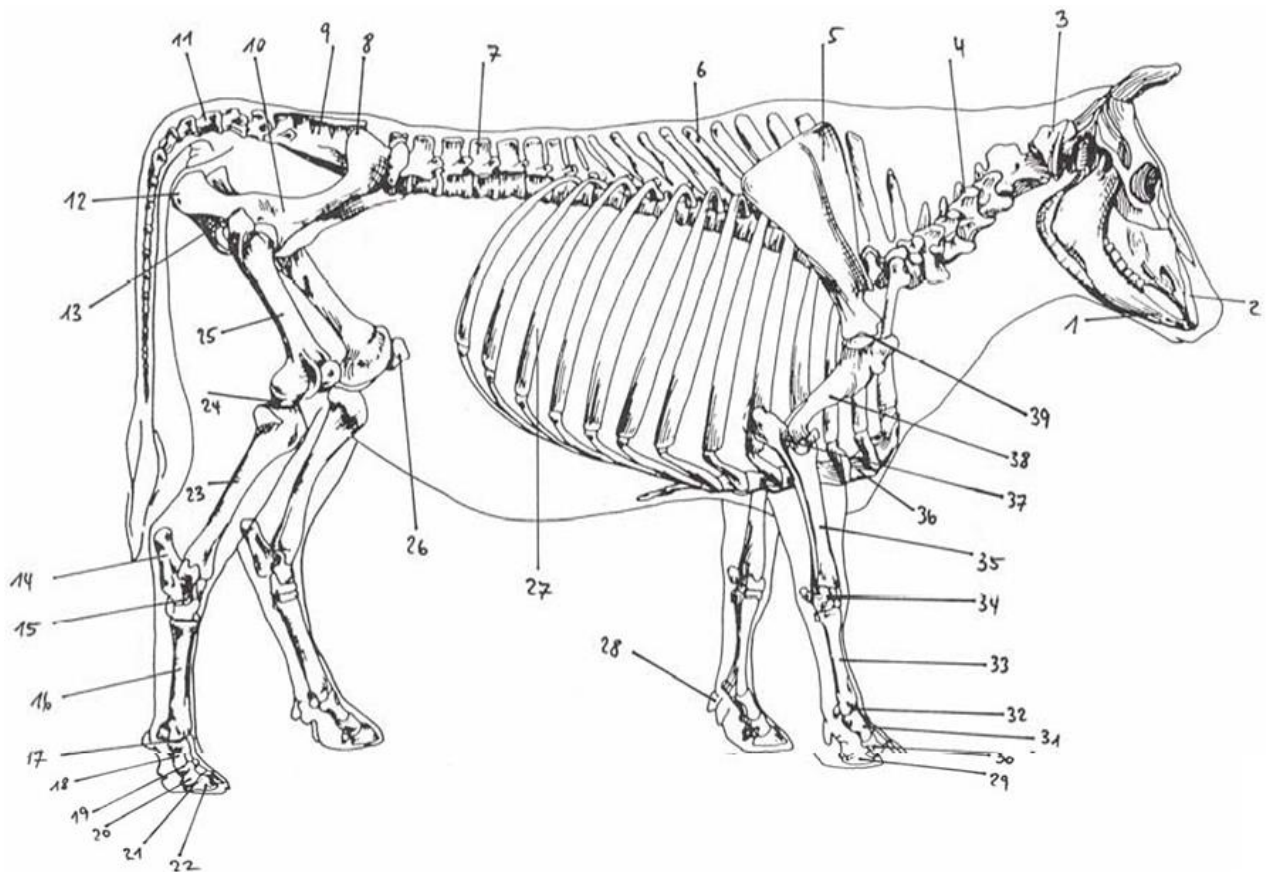
Zu erkennen ist das Braunvieh an der einfarbigen, zwischen braun und grau schwankenden Fellfarbe, einem dunklen Flotzmaul mit hellem Kranz sowie dunklen, harten Klauen. Die weiblichen Tiere sind kleiner als die Holstein-Kühe, bringen aber annähernd das gleiche Gewicht auf die Waage und haben in der Mast relativ gute Zunahmen bei guter Schlachtkörperqualität.

Braunviehbullen erreichen in niedersächsischen Bullenmastbetrieben bei der Betriebszweigauswertung bei einer Ausmast von Fressern Tageszunahmen von gut 1.200 g pro Tag bei einem Lebendgewicht von rund 750 - 760 kg. Bei einer Ausschachtung von durchschnittlich 55,5 % liegt das Schlachtgewicht bei 415 bis 420 kg. Im Vergleich zur Rasse Fleckvieh sind Ergebnisse bei den Tageszunahmen, der Ausschachtung und der Klassifizierung beim Braunvieh niedriger. Dafür ist der Einkaufspreis für die Braunvieh-Fresser im Vergleich zum Fleckvieh um rund 200 Euro niedriger (LWK Niedersachsen, 2019).

4.2 Grundlagen der Rinderzucht

4.2.1 Anatomie des Rindes

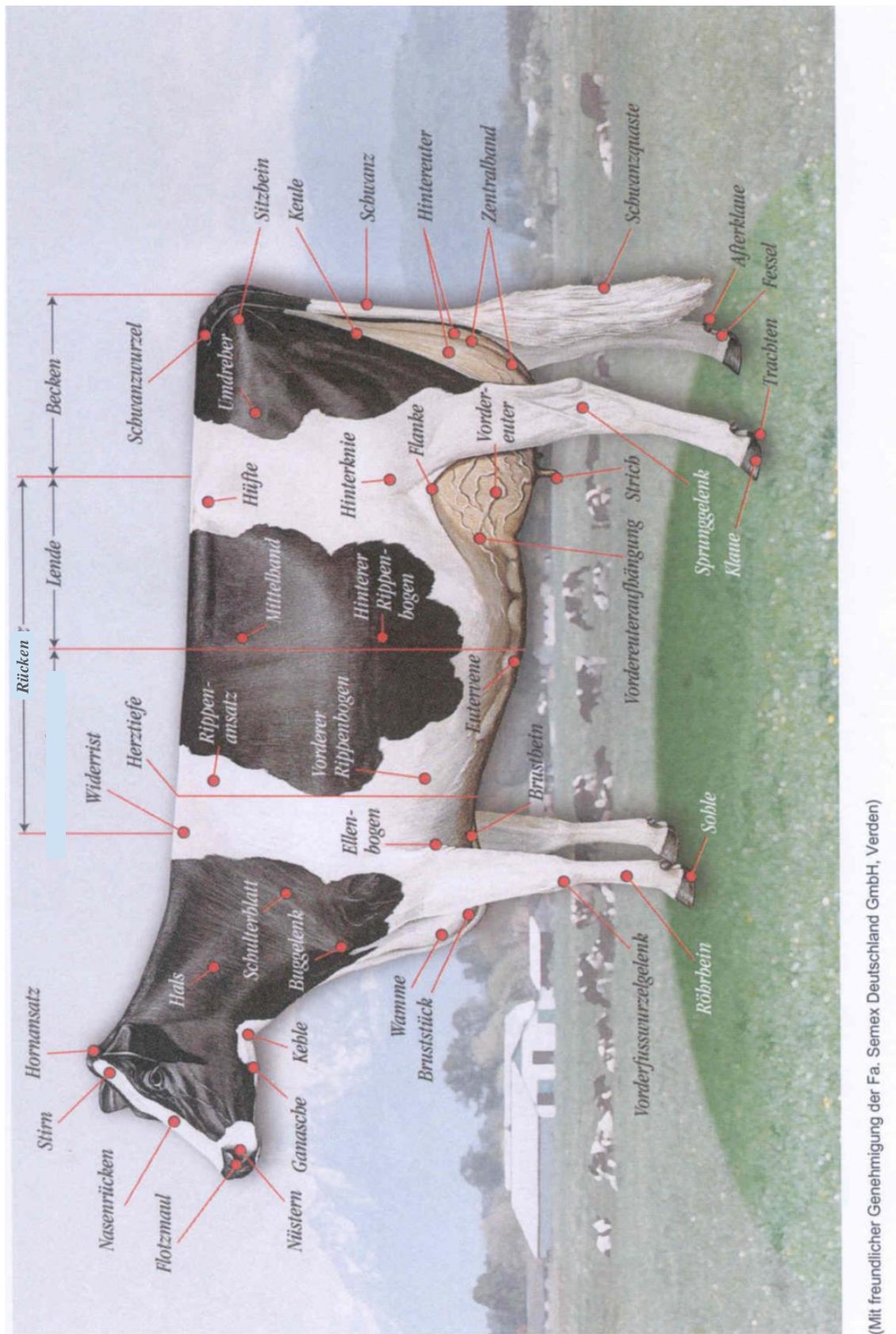
4.2.1.1 Skelett



- | | |
|----------------------------------|---------------------------|
| 1. Unterkiefer | 21. Klauengelenk |
| 2. Oberkiefer | 22. Klauenbein |
| 3. Atlas (1. Halswirbel) | 23. Unterschenkel |
| 4. Halswirbel (7 Stück) | 24. Kniegelenk |
| 5. Schulterblatt | 25. Oberschenkel |
| 6. Brustwirbel (13 Stück) | 26. Kniescheibe |
| 7. Lendenwirbel (7 Stück) | 27. Rippen |
| 8. Hüfthöcker | 28. Afterklauen |
| 9. Kreuzbein | 29. Klauenbein |
| 10. Beckenknochen | 30. Kronbein |
| 11. Schwanzwirbel | 31. Fesselbein |
| 12. Sitzbeinhöcker | 32. Fesselgelenk |
| 13. Hüftgelenk (großer Umdreher) | 33. Vorderröhre |
| 14. Fersenbein/Sprungbein | 34. Vorderfußwurzelgelenk |
| 15. Sprunggelenk | 35. Unterarm |
| 16. Hinterröhre | 36. Brustbein |
| 17. Fesselgelenk | 37. Ellenbogengelenk |
| 18. Fesselbein | 38. Oberarm |
| 19. Krongelenk | 39. Schultergelenk |
| 20. Kronbein | |

Abb. 12: Skelett des Rindes

4.2.1.2 Äußere Merkmale



(Mit freundlicher Genehmigung der Fa. Semex Deutschland GmbH, Verden)

Abb. 13: Äußere Merkmale des Rindes

4.2.1.3 Exterieurbeurteilung bei der Milchkuh

- **Lineare Exterieurbeschreibung**

Die lineare Exterieurbeschreibung dient in erster Linie als Datengrundlage für die Zuchtwertschätzung der Exterieurvererbung von Bullen. Zuchtwerte werden dabei für alle Einzelmerkmale und zusätzlich für die zusammenfassenden Merkmalsbereiche Milchtyp, Körper, Fundament und Euter ermittelt.

Beim linearen Beschreibungssystem werden bei Deutschen Holsteins alle funktionell wichtigen Exterieurmerkmale in ihrer biologischen Ausprägung beschrieben, die in Bezug stehen zu Produktionsleistung, Nutzungsdauer aber auch zum Verkaufswert. Es erfolgt also keine Bewertung im Sinne von Schulnoten. Die lineare Beschreibung erfolgt mit einem Beurteilungsbogen (s. nachfolgende Seiten), wobei für die Ausprägung jedes Einzelmerkmals die Ziffern von 1 bis 9 vergeben werden. Der Wert 5 stellt dabei in etwa den biologischen Mittelwert dar, die Ziffern 1 und 9 beschreiben die extreme Ausprägung der einzelnen Merkmale.

Zu unterscheiden sind Merkmale, bei denen die gewünschte Ausprägung des Merkmals durch eine höher werdende Ziffer beschrieben wird (Ziffer 9 = optimal).

Ein Beispiel für solche Merkmale ist die Vordereuteraufhängung, die in engem Zusammenhang mit der Festigkeit des Euters und der Nutzungsdauer zu sehen ist. Mit der Ziffer 1 wird ein Vordereuter beschrieben, das sehr „lose“ angehängt ist und nicht flach in die Bauchdecke übergeht. Mit der Ziffer 9 wird eine sehr feste Vordereuteraufhängung beschrieben, bei der das Vordereuter sehr flach in die Bauchdecke übergeht.

Bei anderen Merkmalen ist eine mittlere Bewertung von 5 als Optimum angesehen. Ein Beispiel für solche Merkmale ist die Strichplatzierung unter den Eutervierteln vorn oder hinten. Ein mittiger Ansatz der Striche unter den Euterviertel wird als ideal angesehen. Striche, die weit außen unter dem Viertel angesetzt sind erhalten die Ziffer 1 oder 2. Bei Strichen, die weit innen unter dem Viertel angesetzt sind, wird die Ziffern 8 oder 9 vergeben.

In den **Gesamtzuchtwert Exterieur (RZE)** gehen die Merkmalskomplexe bei den schwarzbunten und rotbunten Holsteins seit März 2008 mit folgender Gewichtung ein: **Milchtyp 10 %, Körper 20 %, Fundament 30 % Euter 40%**.

Die Zuchtwerte für das Exterieur von Bullennachzuchten werden zusammen mit weiteren Zuchtwertschätzungsergebnissen in den Katalogen der Besamungsstationen dargestellt und dienen den Betriebsleitern als wichtige Entscheidungshilfe für die gezielte Auswahl passender Belegbulen (s. Kap. 3.4.4)

Vorteile des linearen Beschreibungssystems sind, dass



- immer nur ein Merkmal exakt beschrieben wird
- es keine Bewertung gibt, sondern nur eine Beschreibung des jeweiligen Körpermerkmals in seiner jeweiligen Ausprägung vorgenommen wird.

Mit der Beschreibung der Vererbung in den Einzelmerkmalen kann sich jeder Züchter ein Bild machen und so den passenden Bullen aussuchen, der die Schwächen seiner Kuh am besten ausgleichen kann.

- **Kuheinstufung** (= Exterieurbewertung)

Die äußere Erscheinung der Kühe wird durch die Kombination der vier Merkmalskomplexe Milchtyp, Körper, Fundamente und Euter nach einem 100-Punkte-System bewertet, wobei jeweils Noten von 65 bis 100 Punkten möglich sind. Für die (Gesamt-)Exterieurnote des Einzeltieres werden die vier Merkmalskomplexe entsprechend der im vorigen Abschnitt genannten Gewichtung zusammengefasst. Dabei sind auch hier zwischen 65 und 100 Punkten möglich. Bei Kühen mit 90 Punkten und mehr wird das Prädikat „Excellent“ vergeben, zwischen 85 und 89 Punkten die Bewertung „sehr gut“ und von 80 bis 84 die Bewertung „gut“.

Die Punktzahl der Kuheinstufung ist für die Selektion der Bullenmütter sowie als zusätzliche Information in der Vermarktung von Bedeutung.

Tierbeurteilungsbogen Deutsche Holsteins

Name: _____ Vorname: _____

Straße: _____ PLZ, Wohnort: _____

Alter: _____ Schuellaufnahme: _____

Summe der Punktabweichungen: _____

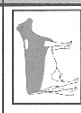
Platzierung: _____

Zuchtziel Deutsche Holsteins

Deutsche Holsteins der Färbung Schwarzrot und Rotbraun werden auf hohe Lebensleistung gezüchtet. Ziel ist die wirtschaftliche Leistungskuh in milchbetonem Typ, die durch stabile Gesundheit, Robustheit und gute Fruchtbarkeit viele Laktationen nützlich ist und über ein entsprechendes Entwicklungspotenzial mit hohem Futtermittelvermögen und optimaler Futtermittelverwertung verfügt.

Für den Komplex Milchleistung wird ein genetisches Potenzial von 10.000 kg Milch (305 Tage Leistung) mit einem Fettgehalt von 4 % und einem Eiweißgehalt von 3,5 % angestrebt, um Lebensleistungen von über 40.000 kg Milch zu realisieren.

Ausgewachsene Kühe sollen eine Kreuzhöhe von 145 bis 156 cm sowie ein Gewicht von 650 bis 750 kg erreichen. Ihr Körperbau und ihre Bewegungsmechanik, einschließlich eines korrekten und widerstandsfähigen Fundaments, müssen den Anforderungen einer hohen Leistung und langen Nutzungsdauer entsprechen. Verlangt wird außerdem ein gesundes und gut melbares Euter, das in Qualität und Funktionsfähigkeit hohe Tagesleistungen über viele Laktationen ermöglicht und die Ansprüche moderner Melksysteme erfüllt.

Dümmernr.	Kuh 1			Kuh 2			Kuh 3		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Anzahl Färbungen/abz. geklärt									
Merkmalskomplex Milchtyp	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 33%;"> <p>Milchcharakter: 1 = sehr milchig 5 = milchig 9 = sehr wenig milchig</p> </div> <div style="width: 33%;"> <p>Hemmerk: 1 = sehr röhrenförmig 5 = durchschnittlich 9 = sehr röhrenförmig</p> </div> <div style="width: 33%;"> <p>Rippenausprägung: 1 = sehr ausgeprägt 5 = durchschnittlich 9 = sehr ausgeprägt</p> </div> </div>								
Gesamnote Milchtyp 10% (65-98 Punkte in der 1. Laktation)									
Zwischensumme									

© Deutscher Holstein Verband e.V. · Adressenliste 174 · 53113 Bonn · Stand: Juni 2016


Übertrag:	Kuh 1			Kuh 2			Kuh 3		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Merkmalskomplex Euter	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 33%;"> <p>13. Hinterextremitäten: Es wird der Abstand zwischen dem Becken zum Oberschenkel des Euters betrachtet. 1 = sehr niedrig 5 = mittel 9 = sehr hoch</p> </div> <div style="width: 33%;"> <p>14. Zitzenband: Es wird die Anzahl der Zitzen betrachtet. Dabei wird die Stärke des Zitzenbandes nach oben hin eingeschätzt. 1 = sehr schwach 5 = mittel 9 = sehr stark</p> </div> <div style="width: 33%;"> <p>15. Strichbildung vorne: Es wird die Anzahl der Zitzen betrachtet. Dabei wird die Stärke des Striches nach oben hin eingeschätzt. 1 = sehr wenig 5 = mittel 9 = sehr viel</p> </div> <div style="width: 33%;"> <p>16. Strichbildung hinten: Es wird die Anzahl der Zitzen betrachtet. Dabei wird die Stärke des Striches nach unten hin eingeschätzt. 1 = sehr wenig 5 = mittel 9 = sehr viel</p> </div> <div style="width: 33%;"> <p>17. Strichlänge: Es wird die Länge der Zitzen betrachtet. 1 = sehr kurz 5 = mittel 9 = sehr lang</p> </div> <div style="width: 33%;"> <p>18. Voreutentfaltung: Es wird die Anzahl der Zitzen betrachtet. Dabei wird die Stärke des Striches nach unten hin eingeschätzt. 1 = sehr wenig 5 = mittel 9 = sehr viel</p> </div> <div style="width: 33%;"> <p>19. Eutertiefe: Es wird die Anzahl der Zitzen betrachtet. Dabei wird die Stärke des Striches nach unten hin eingeschätzt. 1 = sehr flach 5 = mittel 9 = sehr hoch</p> </div> </div>								
Mangel Euter	<p>Voreutentfaltung: 1 = wenig, wenig besser; 9 = sehr wenig, sehr besser</p> <p>Euter gesamt</p> <p>Vorne Striche nicht sehr sichtbar</p> <p>Hintere Striche nicht sichtbar</p> <p>Dünne Striche</p> <p>Strichlöcher</p> <p>Hintere Striche zu weit hinten</p> <p>Kurve Striche hinten</p>								
Gesamnote Euter 40% (65-98 Punkte in der 1. Laktation)									
Summe der Abweichungen									

Abb. 15: Tierbeurteilungsbogen Deutsche Holsteins / Seiten 1 + 4

Übertrag:	Kuh 1			Kuh 2			Kuh 3		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
	Vorbeurteilung	Eigene Beurteilung	Abweichung	Vorbeurteilung	Eigene Beurteilung	Abweichung	Vorbeurteilung	Eigene Beurteilung	Abweichung
Merkmalskomplex Fundament									
8. Hinterbeinwinkel: Hinterbeinwinkel ist die Winkelbildung im Kniegelenk des Sprunggelenks. Er ist die Winkelbildung zwischen der Hinterextremität und der vertikalen Mittellinie des Körpers. 1 = sehr steil 5 = mittel 9 = sehr geneigt									
9. Käuereinkel: Käuereinkel ist die Winkelbildung zwischen der Hinterextremität und der vertikalen Mittellinie des Körpers. 1 = sehr steil 5 = mittel 9 = sehr geneigt									
10. Sprunggelenk: Es wird die Winkelbildung zwischen der Hinterextremität und der vertikalen Mittellinie des Körpers. 1 = sehr steil 5 = mittel 9 = sehr geneigt									
11. Hinterbeinsetzung: Bereich wird die Stellung der Hinterextremität im Verhältnis zum Körper. 1 = sehr steil 5 = mittel 9 = sehr geneigt									
12. Bewegung: Bewegung ist die Winkelbildung zwischen der Hinterextremität und der vertikalen Mittellinie des Körpers. 1 = sehr steil 5 = mittel 9 = sehr geneigt									
Mängel Fundament	Winkel Vorstellmaß Umkehrposition Spastische Fehlstellung Weiche Fehlstellung Spastische Fehlstellung Lähmung Füllig/Füllig/Füllig								
Gesamtnote Fundament 30% (65-88 Punkte in der 1. Laktation)									
Zwischensumme									

Die Zusammensetzung der Gesamtpunkte (Gesamtpunkte) ist sich am besten an einem Beispiel erläutern:

Milchtyp: 84 Punkte x 0,15 = 12,6 Punkte
 Körper: 72 Punkte x 0,15 = 10,8 Punkte
 Fundament: 88 Punkte x 0,15 = 13,2 Punkte
 Gesamtpunkte (gerundet): 36,6 Punkte

Übertrag:	Kuh 1			Kuh 2			Kuh 3		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
	Vorbeurteilung	Eigene Beurteilung	Abweichung	Vorbeurteilung	Eigene Beurteilung	Abweichung	Vorbeurteilung	Eigene Beurteilung	Abweichung
Merkmalskomplex Körper									
2. Größe: Größe ist die Winkelbildung im Sprunggelenk. 1 = sehr klein 5 = mittel 9 = sehr groß									
3. Körperbau: Körperbau ist die Winkelbildung zwischen der Hinterextremität und der vertikalen Mittellinie des Körpers. 1 = sehr steil 5 = mittel 9 = sehr geneigt									
4. Stellung: Stellung ist die Winkelbildung zwischen der Hinterextremität und der vertikalen Mittellinie des Körpers. 1 = sehr steil 5 = mittel 9 = sehr geneigt									
5. Rückenlinie: Rückenlinie ist die Winkelbildung zwischen der Hinterextremität und der vertikalen Mittellinie des Körpers. 1 = sehr steil 5 = mittel 9 = sehr geneigt									
6. Beckenbreite: Beckenbreite ist die Winkelbildung zwischen der Hinterextremität und der vertikalen Mittellinie des Körpers. 1 = sehr steil 5 = mittel 9 = sehr geneigt									
7. Body Condition Score (BCS): BCS ist die Winkelbildung zwischen der Hinterextremität und der vertikalen Mittellinie des Körpers. 1 = sehr steil 5 = mittel 9 = sehr geneigt									
Mängel Körper	Leere Schulter Wangen/Hinterbacken Weiche Rückenlinie Weiche Hinterbacken Tüllengrad/Schmerz Senkrecht								
Gesamtnote Körper 20% (65-88 Punkte in der 1. Laktation)									
Zwischensumme									

Klassenrangierung	Klassenrangierung											
	1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g	1h	1i	1j	1k	1l
Klasse I												
Klasse II												

Abb. 16: Tierbeurteilungsbogen Deutsche Holsteins / Seiten 2 + 3

4.2.2 Grundlagen der Vererbungslehre

Die Leistung unserer Haustiere wird durch die **Erbanlagen** und durch die **Umwelt** (u. a. Haltung, Fütterung, Krankheitsdruck) bestimmt. Mit Hilfe der Züchtung können die Erbanlagen, die in den Chromosomen der Ei- und Samenzellen enthalten sind, beeinflusst werden. Züchtung kann damit als eine gerichtete Selektion bezeichnet werden.

Die absolute Leistung eines Tieres reicht nicht aus, um sichere Aussagen über seine Erbanlagen treffen zu können, da immer verschiedene Umweltfaktoren am Zustandekommen der Leistung mit beteiligt sind. Der Einfluss der Erbanlagen auf die Leistung ist von Merkmal zu Merkmal verschieden hoch und wird mit dem Begriff „Heritabilität“ ($= h^2$) ausgedrückt.

Die Heritabilität oder Erblichkeit beschreibt, wie stark Leistungsunterschiede von Tieren durch die Erbanlagen bedingt sind. Dieser Definition liegt zugrunde, dass sich jede Leistung eines Tieres aus der genetischen Veranlagung und aus Umwelteinflüssen ergibt. „ h^2 “ ist eine Verhältniszahl, sie kann zwischen 0 und 1 bzw. zwischen 0 und 100 % liegen. Eine Heritabilität von 1 (= 100 %) würde bedeuten, dass die Ausprägung des Merkmals nur von den Genen abhängt (z. B. Fellfarbe). Je höher die Heritabilität eines Merkmals ist, desto einfacher ist auch die Möglichkeit der züchterischen Einflussnahme. Je geringer die Heritabilität eines Merkmals, desto geringer ist die züchterische Einflussnahme und umso wichtiger ist die Optimierung der Haltungsumwelt.

Tab. 7: Erblichkeit (Heritabilitäten) verschiedener Leistungsmerkmale beim Rind
(VIT, 2019; diverse andere Quellen)

Merkmal	Heritabilität (h^2)
• Milchmenge (kg)	0,25 (0,43 in 1. Laktation)
• Milchfettmenge (kg)	0,33
• Milcheiweißmenge (kg)	0,33
• Milchfett (%)	0,50
• Milcheiweiß (%)	0,40
• Persistenz der Laktationskurve	0,20
• Zellzahl	0,17
• Melkbarkeit	0,30
• tägliche Zunahme	0,30
• Bemuskelung	0,40
• Fruchtbarkeitsmerkmale	0,01 - 0,05
• Langlebigkeit	0,05

4.2.3 Mendelsche Regeln

Bei Eigenschaften, die durch ein einziges Gen bestimmt werden, handelt es sich um qualitative Merkmale. Entweder erkrankt ein Tier an einer Erbkrankheit oder nicht (Ja-Nein-Frage). Die Weitergabe folgt meist den „Mendelschen Regeln“, die im nachfolgenden Schema dargestellt sind. Rezessive Merkmale haben z.B. Bedeutung in der Vererbung der Rotfärbigkeit. Ebenso könnte man die Anlage für genetische Hornlosigkeit, BLAD, DUMPS oder CVM als Beispiel verwenden.

Die Milchleistung ist ein quantitatives Merkmal. Das heißt, es ist nicht die Frage, ob eine Kuh Milch gibt, sondern wie viel Milch sie gibt (Mengenmerkmal). Dabei wird die Milchleistung durch viele verschiedene Gene und Umwelteinflüsse beeinflusst.

1. Mendelsche Regel

Paart man reinerbige Individuen, sind die Nachkommen (Filial-Generation) alle genetisch mischerbig und phänotypisch (im Aussehen) gleich, da nur eine Genkombination möglich ist (**Uniformitätsregel**). Bei einem dominant-rezessiven Erbgang sehen die Tiere entsprechend der dominanten Variante aus, sie haben z.B. alle ein schwarzes Fell. Bei einem intermediären Erbgang kommt eine Mischform der Merkmalausprägungen vor (graues Fell). Bei einem kodominanten Erbgang kommen die beiden dominanten Merkmalausprägungen vor (schwarz-weiß gescheckt).

2. Mendelsche Regel

Paart man mischerbige Individuen der F1-Generation untereinander, erhält man unter deren Nachkommen in der F2-Generation 25 % reinerbig dominante, 25 % reinerbig rezessive und 50 % mischerbige

Genotypen. Die phänotypische Merkmalausprägung wäre dann zu 75 % gemäß der dominanten Merkmalausprägung (hier gesund). 25 % wäre gemäß der rezessiven Merkmalausprägung (also krank) (**Spaltungsregel**).

3. Mendelsche Regel

Dieses System kann auch für mehrere Merkmale gleichzeitig durchgeführt werden. Dabei gilt die 3. Mendelsche Regel von der freien Kombinierbarkeit der Gene, d.h. die Gene für die Merkmale werden unabhängig voneinander vererbt (**Unabhängigkeitsregel**).

Eine Schwierigkeit in der praktischen Zucht ist es, dass sich die wenigsten wirtschaftlich bedeutsamen Merkmale nach MENDEL einfach klassifizieren lassen (krank oder gesund) - man muss sie exakt messen. Dieses erfolgte z. B. durch die Erfassung von Daten z. B. in der Milchleistungsprüfung oder die lineare Exterieurbeschreibung. Damit ist der erste Schritt zur quantitativen Genetik getan, auf der die Zuchtwerte heute beruhen.

Beispiel:

Kreuzung zweier Rinderrassen, die sich in zwei Erbfaktoren unterscheiden (s. Abb. 15)

- Der Bulle ist in der Elterngeneration schwarzbunt, wobei die schwarze Fellfarbe dominant vererbt wird (= **A**) und die Scheckung rezessiv (= **b**).
- Die Kuh in der Elterngeneration ist einfarbig rot, wobei die rote Fellfarbe rezessiv (= **b**) und die Einfarbigkeit dominant vererbt werden (= **B**).
- Bei der Paarung der Elterngeneration (P) sind alle F1-Nachkommen einfarbig schwarz (die schwarze Fellfarbe und Einfarbigkeit werden dominant vererbt).
- Bei der Paarung der F1-Generation gibt es bei den F2-Nachkommen 16 gleich wahrscheinliche Möglichkeiten für das äußere Erscheinungsbild, das teils gleich, teils aber auch unterschiedlich ist (siehe nachfolgende Grafik)

Erscheinungsbild der Nachkommen:

- 9 x einfarbig schwarz
- 3 x schwarzgescheckt
- 3 x einfarbig rot
- 1 x rotgescheckt

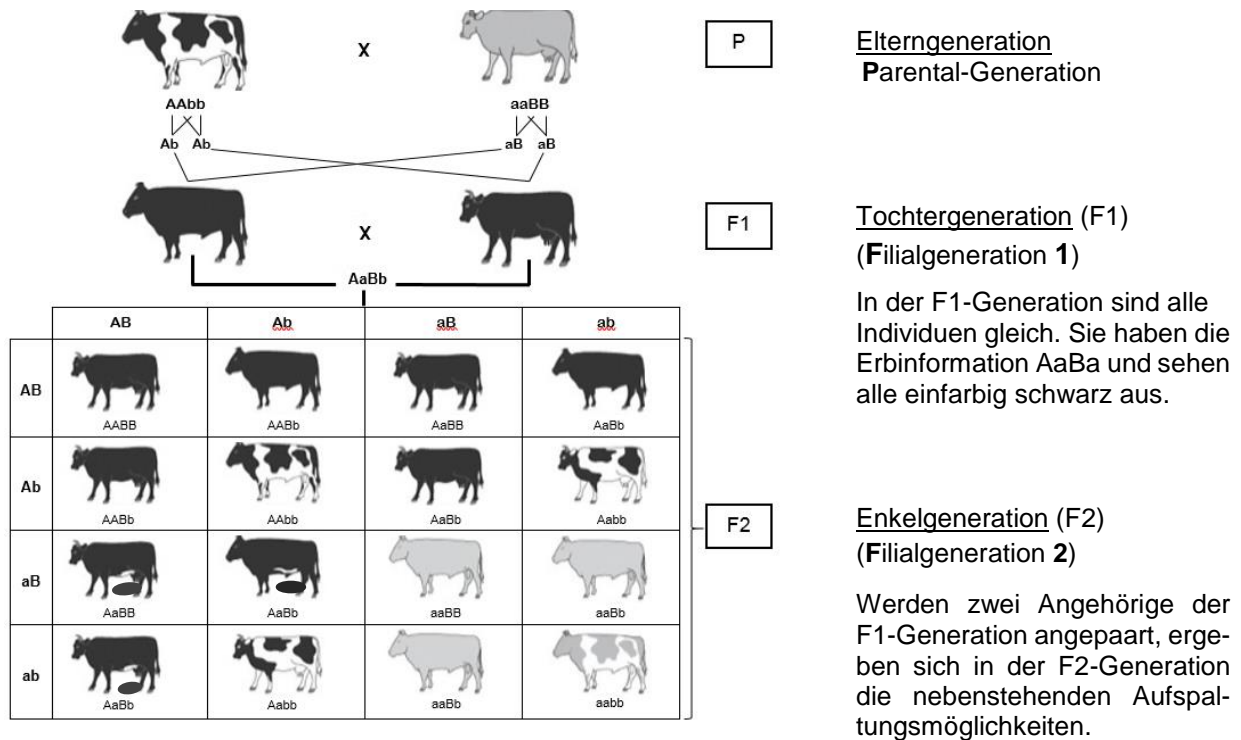


Abb. 17: Vererbungsregeln nach Mendel (Beispiel)

4.3 Zucht / Zuchtverfahren

Als **Zucht** wird in der Biologie die kontrollierte Fortpflanzung mit dem Ziel der genetischen Umformung bezeichnet. Dabei sollen gewünschte Eigenschaften verstärkt und unerwünschte Eigenschaften durch entsprechende Zuchtauslese reduziert werden.

Um dieses Ziel zu erreichen kann man innerhalb einer Rasse züchten (= **Reinzucht**) und dabei die genetische Vielfalt (Variabilität) innerhalb dieser Rasse durch gezielte Selektion und Anpaarung züchterisch nutzen.

Bei der **Kreuzungszucht** nutzt man die genetischen Unterschiede zwischen verschiedenen Rassen. Dabei können Eigenschaften von Tieren kombiniert werden, die in der Reinzucht nur schwer miteinander vereinbar sind. Ein Beispiel hierfür ist die Kreuzung einer Rasse, die eine hohe Milchleistung und guten Muttereigenschaften auf der Mutterseite vererbt, mit einer Rasse, die eine hohe Fleischleistung auf der Vaterseite vererbt (= **Kombinationseffekte**).

Ein weiterer Vorteil der Kreuzungszucht ist die Ausnutzung genetischer Effekte, die als **Heterosis** bezeichnet wird. Heterosis liegt vor, wenn die Kreuzungsnachkommen in ihren Leistungen vom Mittel der Elternpopulation abweichen. Heterosiseffekte wirken besonders stark bei Fitnessmerkmalen, die in der Reinzucht nur schwer verbessert werden können.

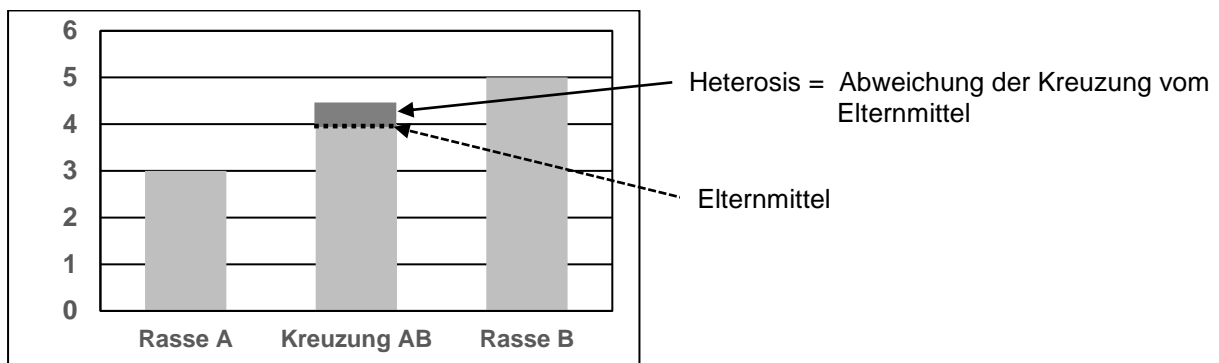


Abb. 18: Schematische Darstellung der Heterosis

4.3.1 Reinzucht

Bei der Reinzucht wird nur eine Rasse züchterisch bearbeitet und es werden immer Tiere derselben Rasse angepaart. Dieses Verfahren wird z. B. in der Zucht von Deutschen Holsteins eingesetzt, da diese Rasse im Hauptzuchtziel, der Milchleistung, anderen Rassen eindeutig überlegen ist. Der Zuchtfortschritt erfolgt durch gezielte Auswahl der besten Vatertiere (z. B. Besamungsbullen), die dann an die weiblichen Tiere einer Herde angepaart werden. Die besten weiblichen Nachzuchttiere werden dann selektiert und stellen die nächste Generation.

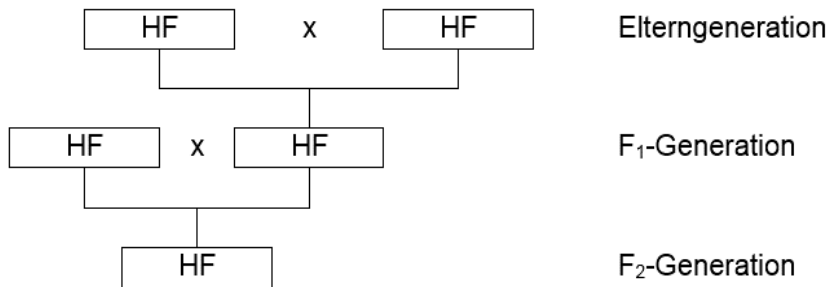


Abb. 19: Reinzucht

4.3.2 Kreuzungszucht

An Grenzen stößt die Reinzucht, wenn man Merkmale mit geringer Heritabilität (= Erblichkeit), wie z.B. Fruchtbarkeit, Kalbeverlauf, Totgeburtenrate, Klauengesundheit oder Langlebigkeit verbessern will. Will man hier Verbesserungen bei den Nachkommen erzielen, hat die Kreuzung sicherlich einige Vorteile.

So sind einerseits Kombinationseffekte nutzbar. Zudem zeigen sich Heterosiseffekte - also die Überlegenheit der Nachkommen im Vergleich zu den Eltern -, die besonders deutlich feststellbar sind, wenn die Tiere möglichst entfernt oder gar nicht verwandt sind (optimal: unterschiedliche Rassen).

Die Einfachkreuzung hat in der Fleischrindererzeugung (Mutterkuhhaltung) größere Bedeutung. Schwierigkeiten hat man jedoch mit der Verwendung der Nachkommen dieser Kreuzungsprodukte. In der F₂-Generation spalten die Merkmale uneinheitlich auf. Daher ist dieses Zuchtverfahren für die Milchrinderproduktion weniger gut geeignet.

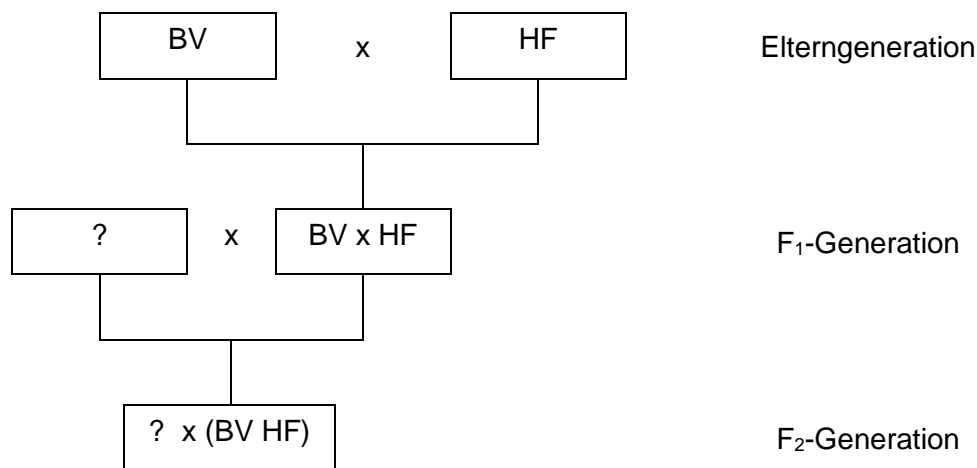


Abb. 20: Kreuzungszucht

In großem Umfang wurde ab 1970 in der ehemaligen DDR das Schwarzbunte Milchrind SMR gezüchtet, in dem in wechselnden Rasseanteilen alte deutsche Schwarzbunte, Holstein Friesian (HF) und Jersey (J) vertreten waren (**Rotationskreuzung**). Diese Ära ist heute aufgrund der Uneinheitlichkeit der Tiere, mangelnder Milchleistung und schlecht bezahltem Milchfett zugunsten der Reinzucht bei den Milchkühen beendet.

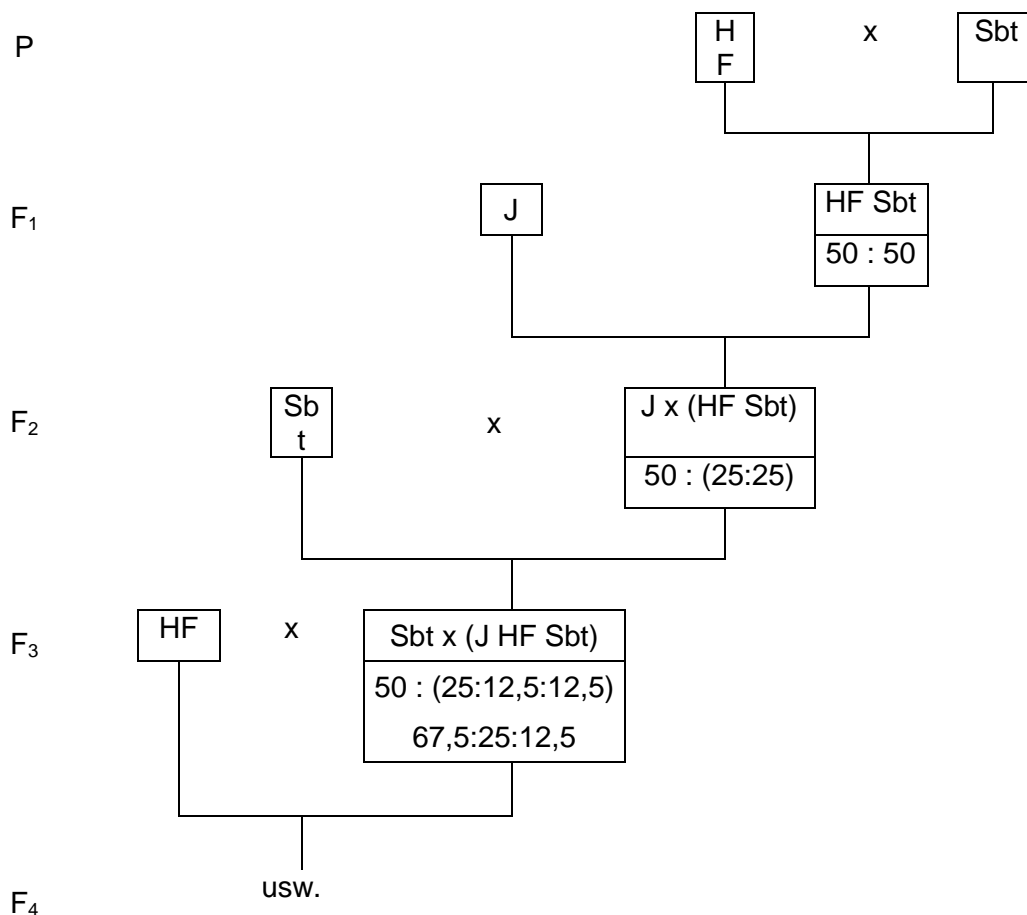


Abb.21: Rotationskreuzung

Erwähnenswert ist auch die **Verdrängungskreuzung**. Dabei werden die Erbanlagen einer Rasse durch über Generationen wiederholte Anpaarung mit einer Tiere einer anderen Rasse oder Population völlig verdrängt.

Als Beispiel hierfür ist die alte deutsche Schwarzbuntpopulation in der Bundesrepublik zu nennen, bei der ab Mitte der 60er Jahre durch eine zunehmende Einkreuzung von Holstein Friesian-Bullen erfolgte, vornehmlich zur Verbesserung der Milchleistung aber z. B. auch der Euterqualität und anderer Merkmale.

4.3.3 Inzucht

Unter Inzucht versteht man die Paarung von Tieren, die enger miteinander verwandt sind als der Durchschnitt der Population. Inzucht zählte seit den Anfängen der systematischen Tierzucht zu einer der wichtigsten Zuchtmethoden, um erwünschte Erbanlagen in Populationen stärker zu festigen und damit den Zuchtfortschritt zu erhöhen.

Dabei wurde schnell erkannt, dass ein höherer Inzuchtgrad auch zu unerwünschten Nebeneffekten wie Leistungsminderungen oder verstärktem Auftreten von Erbkrankheiten führen kann. Da die Anzahl von Vatertieren in den heutigen Milchviehpopulationen durch die künstliche Besamung

deutlich reduziert ist, ist grundsätzlich eine verstärkte Inzuchtsteigerung zu erwarten. Dieser sollte durch gezielte Bullenanpaarung im eigenen Betrieb entgegengewirkt werden, wobei moderne Anpaarungsprogramme, die auch die Abstammung berücksichtigen, hier unterstützen können.

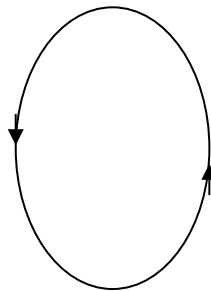
Kritisch im Hinblick auf die Steigerung des Inzuchtgrades sind insbesondere sehr kleine Populationen zu sehen, in denen zwangsläufig schon ein höherer Inzuchtgrad besteht und damit auch ein erhöhtes Risiko für Leistungsdepressionen oder das Auftreten von Erbkrankheiten.

4.4 Ablauf der Rinderzucht

Unter dem Begriff Züchtung versteht man das gezielte Anpaaren von Tieren, um mit deren Nachkommen den Tierbestand in eine bestimmte Richtung zu entwickeln (Verbesserung in bestimmten Merkmalen). Die Zucht auf Basis einer vorhandenen Population ist ein fortwährender Kreislauf.

Ausgangspopulation

- Zuchtziel festlegen
- Leistungsprüfung
- Zuchtwertschätzung
- Selektion der Elterntiere
- (gezielte) Anpaarung
- Realisierung eines Zuchtfortschrittes



4.4.1 Zuchtziel

Das generelle Zuchtziel einer Rinderrasse richtet sich neben genetischen Bedingungen (Heritabilitäten, Korrelationen) nach betriebswirtschaftlichen Gegebenheiten. Es wird durch die Zuchtorganisation festgelegt. Davon abweichend kann jeder Landwirt für seinen Betrieb ein eigenes Zuchtziel definieren, weil beispielsweise bestimmte, für seinen Betrieb wichtige Merkmale gezielt verbessert werden sollen. Beispiel: Ein Betrieb stellt selbst Käse her und will deshalb den Eiweißgehalt der Milch durch eine gezielte Anpaarung von Bullen mit besonders hoher Eiweißvererbung verbessern.

4.4.2 Leistungsprüfung

Um gezielt zu züchten, braucht man vielfältige Informationen über beide Paarungspartner. Daher werden Leistungsprüfungen in unterschiedlichen Merkmalen durchgeführt, z.B. Milch- und Fleischleistungsprüfung, Exterieurbeschreibung oder die Auswertung von Fruchtbarkeitsdaten. Die statistische Auswertung der Leistungsprüfergebnisse durch die „Vereinigten Informationssysteme Tier e.V.“ (VIT) in Verden führt dann zu den jeweiligen Zuchtwerten.

Informationsquellen

Es werden je nach Merkmal folgende Leistungsprüfungen durchgeführt:

- Eigenleistungsprüfungen (ELP)
- Nachkommenprüfungen (NKP)
- Vollgeschwisterprüfungen (VGP)
- Halbgeschwisterprüfungen (HGP)
- Ahnenprüfungen (Vorfahren) (AP)

Die Benennung der jeweiligen Leistungsprüfung erfolgt nach dem Informanten, der Daten über den Probanden liefert. Man bedient sich unterschiedlicher Prüfungsarten, weil nicht alle Merkmale am Probanden selber zu erheben sind (Milchleistung beim Bullen, ...).

Prüfungsarten

Die meisten Leistungsprüfungen werden als Feldprüfung durchgeführt, d.h. sie finden unter Praxisbedingungen auf den Milcherzeugerbetrieben statt. Häufig genanntes Beispiel ist die Milchleistungsprüfung (MLP) durch die Milchkontrollverbände (MKV) bzw. den Landeskontrollverband (LKV).

Als weitere Prüfungsart sind Stationsprüfungen zu nennen (ehemals Karkendamm für NOG, Föckinghausen für OHG). Hier können die Tiere unter identischen Umweltbedingungen gehalten werden und die Ergebnisse sind untereinander gut vergleichbar. Die Stationsbedingungen können jedoch deutlich von den Verhältnissen in der Praxis abweichen. Außerdem sind sie relativ teuer, so dass immer nur begrenzte Testkapazitäten zur Verfügung stehen. Dieser Umstand kann den Vorsprung in der Genauigkeit der erfassten Leistungsdaten wieder zunichtemachen.

Mit der Umsetzung der genomischen Selektion in den aktuellen Rinderzuchtprogrammen wurden die etablierten Stationsprüfungen für Färsen in Karkendamm (NOG) und Föckinghausen (OHG) eingestellt.

4.4.2.1 Milchleistungsprüfung

Die Milchleistungsprüfung (Milchkontrolle) wird 11-mal im Jahr durchgeführt und umfasst den Zeitraum vom 01. Oktober bis 30. September (= Kontrolljahr). Man unterscheidet bei der monatlichen Probenahme, ob ein Leistungsprüfer diese genommen hat (= A-Kontrolle) oder der Besitzer der Kühe (= B-Kontrolle). Weiterhin unterscheidet man, ob die erbrachte Milchleistung ein oder mehrmals am Tag ermittelt wird.

Erfasst werden neben der Milchmenge der Einzeltiere durch Untersuchungen im Milchlabor der Fett- und Eiweißgehalt der Milchproben, aber der Harnstoffgehalt und die Zellzahl. Aus monatlichen Auswertungen des VIT Verden kann der Landwirt u. a. Rückschlüsse auf die Fütterung und Rationsplanung, die Entwicklung der Stoffwechsel- und Eutergesundheit und Fruchtbarkeit auf Herdenebene ziehen.

Gleichzeitig liegen in den monatlichen Zwischenberichten der Milchleistungsprüfung diverse Informationen zu den einzelnen Tieren einer Herde vor (z. B. aktuelles Milchkontrollergebnis, aufsummierte Leistung im Kontrolljahr, Zuchtwerte der Kühe, Zellzahlwerte, Besamungsdaten). Darüber hinaus werden auch Auswertungen für die Herde z. B. bei der Eutergesundheit, dem Anteil Schweregeburten und den Kälberverlusten, dem Zuchtwertniveau der Kühe oder dem der eingesetzten Besamungsbullen dargestellt.

Den Rinderzuchtorganisationen dienen die Daten aus der Milchleistungsprüfung zur Zuchtwertschätzung von Bullen, die von VIT in Verden durchgeführt wird. Dabei gehen die MLP-Daten der weiblichen Nachkommen von Bullen in das Berechnungsverfahren ein.

Beispieleiten aus dem Monatsbericht der Milchleistungsprüfung:

• Herdenübersicht aktuell

Hier werden die vom Kontrollverein monatlich ermittelten Werte des eigenen Betriebes mit den letzten beiden Monaten verglichen. Gleichzeitig wird der eigene Betrieb mit der Gesamtheit aller Betriebe und mit dem oberen Viertel Betriebe verglichen. Ermittelt werden Milchmenge, Fett, Eiweiß, Zellzahl und Harnstoffwert. Der Landwirt hat damit jeden Monat einen aktuellen Überblick über den Leistungsstand der Herde.

Herdenübersicht aktuell

Musterdorf Rind
Tel. 09876/1316
Fax 09876/1317
muster@t-online.de

LKV Dazumal
12345 Neustadt
Kurzer Weg 15
Tel. 0987/1231248
Fax 0987/1231249
dazumal@test.de

099 MLP
KV

699
Kontrollangest.

012345678
Betriebsschlüssel

01
Betriebsstätte

11
Prüfungs-Nr.

01.09.18
Prüfungsdatum

Musterdorf Rind
Heudorf
Feldweg 1
54321 Demodorf

05.09.18
Verarbeitungsdatum

10:08
Uhrzeit

07.08.18
Prüfzeitraumbeginn

41
vorhergehender
Prüfzeitraum
(Tage)

A S 4 2
Prüfungsverfahren

17:28
Melkzeit abends

06:33
Melkzeit morgens

MAR
Herdbuchverband

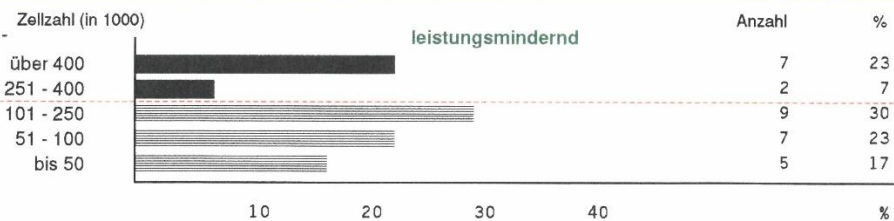
Tagesleistungen

Prüfungsdatum	12.06.	12.07.	01.09.	Vergleich ø	Vergleich 25 % +
tatsächlich geprüfte Tiere	31	32	33		
Kühe (Stall / geprüft)	31	32	33	105	140
Kühe gemolken	29	28	30	91	123
Kühe trocken	2	2	3	13	16
Kühe mit Kolostralmilch	0	2	0	0	0
Kühe mit unvollst. Angaben	0	0	0	0	0
Milch-kg (geprüfte Kühe)	28,2	24,9	25,6	24,6	28,4
Milch-kg (gemolkene Kühe)	30,1	28,5	28,1	28,3	32,4
Summe Milch-kg	872,9	797,2	844,3		
Fett %	3,65	3,78	4,00	3,90	3,85
Eiweiß %	3,30	3,25	3,29	3,33	3,34
Zellzahl (in 1000)	308	326	644	301	277
Harnstoff (ppm)	190	205	202	225	226
ø Laktationsstadium (Tage)	210	222	198	191	186

Gleitender Durchschnitt bis Monatsende

	A/B Kühe	Mtg	Mkg	F-%	Fkg	E-%	Ekg
Betrieb	33,9	334	10384	3,77	391	3,31	344
Betrieb Vorjahr	36,0	333	10382	3,73	387	3,30	343
Vergleich 25 %+	139,3	326	10566	3,98	420	3,40	359

Verteilung der Kühe auf Zellzahlklassen



Mitteilungen

B 03 01 12 / 13.08.18

Abb. 22: Monatlicher MLP-Zwischenbericht: Herdenübersicht aktuell

• Herdenübersicht Entwicklung

Hier werden Jahresleistung seit 1. Oktober im Vergleich zum Vorjahr sowie die Milchmenge, die Fett-, Eiweiß-, Harnstoffwerte und die Fett-Eiweißquotienten in den einzelnen Laktationsgruppen dargestellt über das gesamte Jahr verglichen. Die Fruchtbarkeitsinformationen geben Aufschluss über den Stand der Herde im Vergleich zu Durchschnittsbetrieben. Außerdem ist die Gesamtleistung und Nutzungsdauer des lebenden Bestandes und der gemerzten Tiere dargestellt.

Herdenübersicht Entwicklung

Musterdorf Rind		LKV Dazumal 12345 Neustadt		099 KV			
Jahresleistungen ab 01.10. bis Monatsende							
	A/B Kühe	Mtg	Mkg	F-%	Fkg	E-%	Ekg
Betrieb	34	334	10384	3,77	391	3,31	344
Betrieb Vorjahr	36	333	10382	3,73	387	3,30	343

Harnstoffübersicht							
Melktage	Kühe	%	Mkg	F-%	E-%	Hst	F:E
bis 30	2	7	29,3	4,65	2,55	208	1,82
31-100	6	20	35,1	4,00	2,99	198	1,34
101-200	6	20	31,0	3,59	3,30	200	1,09
201-300	8	27	26,0	4,18	3,48	203	1,20
über 300	8	27	22,6	4,04	3,70	210	1,09

Milchmengen und Analysewerte der letzten 13 PM	
Milch-kg	Zellzahl
Fett-%	Eiweiß-%

Fruchtbarkeitsinformationen (Kalbungen/Belegungen der letzten 12 Monate)										
Kuhbestand			Färsenbestand			Besamungsintervall				
	Anzahl	Betrieb ø	Vergleich ø	Anzahl	Betrieb ø	Vergleich ø	18 - 24 Tage		>24 Tage	
ZKZ	24	476	412	EKA	15	27	28	Betrieb	18	34
Rastzeit	28	76	86	EBA	14	18	17	ab 2. La	13	21
Güstzeit	27	163	134	FKA	15	19	18	1. Lakt.	5	13
NR90 %	5	21	49	NR90 %	7	54	67	Färsen	5	7
BSI	27	3,1	2,2	BSI	15	2,3	1,7			

Gesamtleistung					Nutzungsdauer						
	Anzahl	Mkg	Fkg	Ekg	Mkg z. Vorjahr	Mkg Vergl. ø	ø Mkg je Ftg	Lebtg	Monate	Monate z. Vorjahr	Monate Vergl. ø
lebender Bestand	33	27100	1023	895	-328	21663	28,8	15,3	30,9	-0,6	27,7
Merzungen l.12 Mo.	15	23580	905	771	-10728	27722	27,4	14,2	28,3	-11,1	37,1

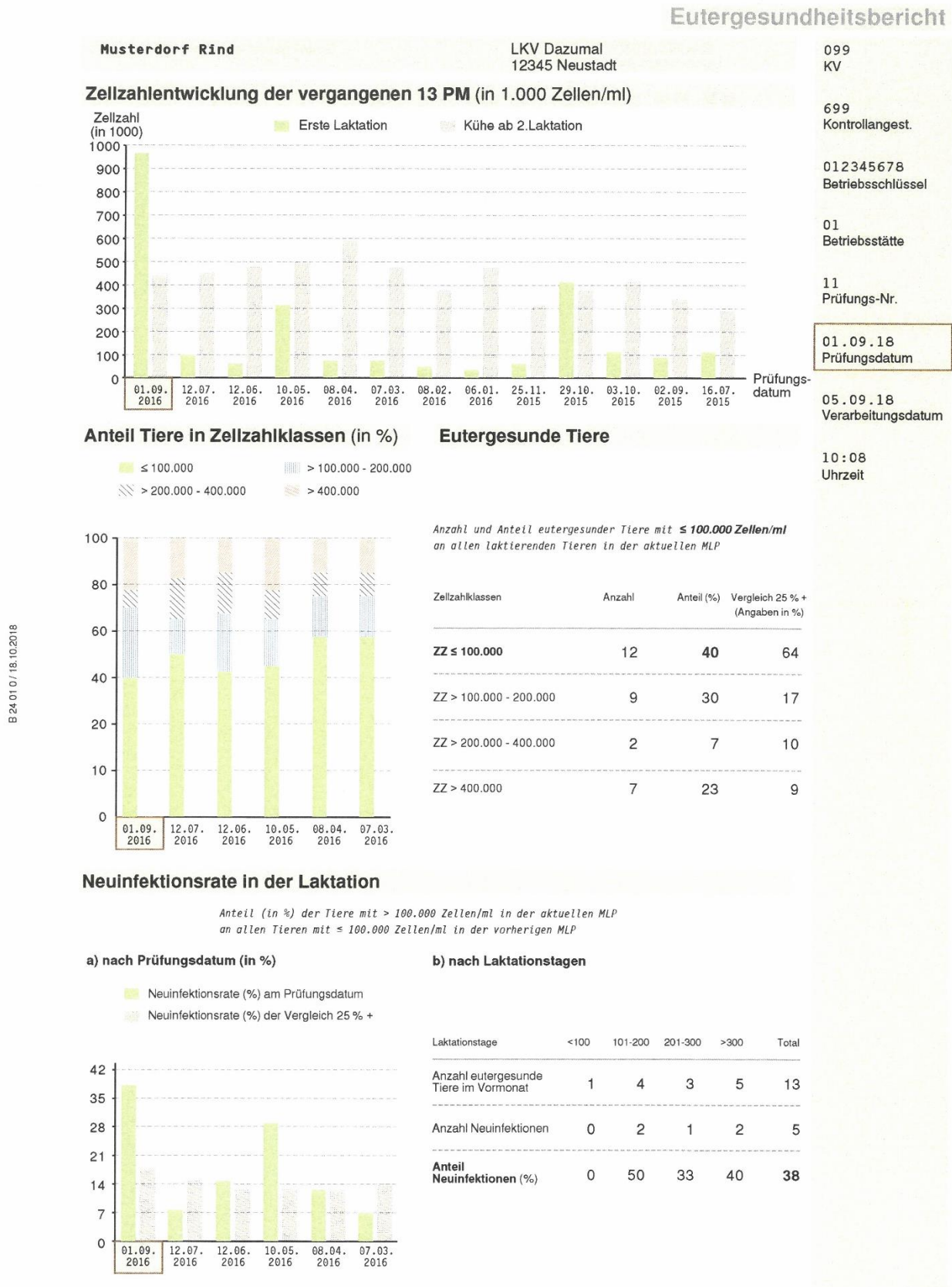
B 04.03.0 / 20.07.2017

699
Kontrollangest.
012345678
Betriebsschlüssel
01
Betriebsstätte
11
Prüfungs-Nr.
01.09.18
Prüfungsdatum
05.09.18
Verarbeitungsdatum
10:08
Uhrzeit

Abb. 23: Monatlicher MLP-Zwischenbericht: Herdenübersicht Entwicklung

• Eutergesundheitsbericht - 1

Dieser stellt die Zellzahlentwicklung der letzten 13 Monate dar und die Verteilung der Kühe auf einzelne Zellzahlklassen. Dargestellt wird auch der Anteil eutergesunder Kühe und die Neuinfektionsrate in der Laktation.



B 24.01.0 / 18.10.2018

Abb. 24: Monatlicher MLP-Zwischenbericht: Eutergesundheitsbericht - 1

• Eutergesundheitsbericht - 2

Dieser stellt die Neuinfektions- und Heilungsrate in der Trockenstehzeit dar. Zusätzlich ist auch die Effizienz der Trockenstehzeit im Hinblick auf die Entwicklung der Eutergesundheit beschrieben.



Abb. 25: Monatlicher MLP-Zwischenbericht: Eutergesundheitsbericht - 2

• Eutergesundheitsbericht - 3

Dieser Teil des Eutergesundheitsberichtes zeigt die Mastitisrate der Tiere in der 1. Laktation in den letzten 4 Monaten. Weiterhin wird der Anteil Tiere mit einer chronischen Eutererkrankung und schlechten Heilungsaussichten im letzten halben Jahr aufgeführt.

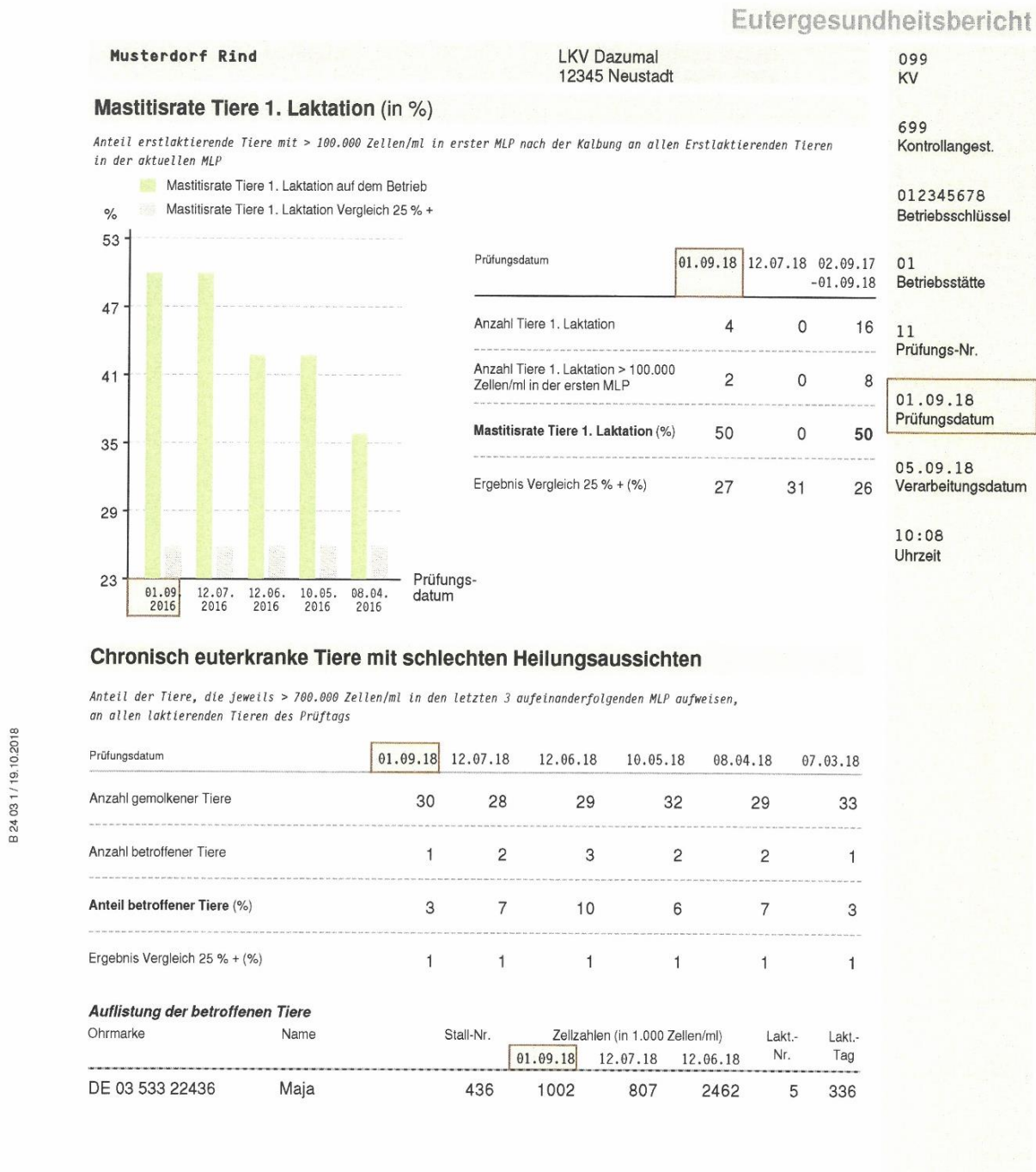


Abb. 26: Monatlicher MLP-Zwischenbericht: Eutergesundheitsbericht - 3

4.4.2.2 Exterieurbeschreibung und -bewertung

Hinweis: ausführliche Darstellung in Abbildungen 15 und 16.

- **Lineare Exterieurbeschreibung**

In der deutschen Holsteinzucht wird eine **Beschreibung des Körperbaues** (des Äußeren, des Exterieurs) von Einzeltieren nach 19 Merkmalen vorgenommen. Die Beschreibung der einzelnen Merkmale folgt in einer Skala von 1 bis 9. Dabei sind nicht immer die Extremwerte als optimal und erwünscht anzusehen. Die Ergebnisse der linearen Beschreibung werden in Statistikprogrammen unter Berücksichtigung anderer Informationen (u. a. Laktationsstadium, Erstkalbealter, Herde, Beurteiler, Jahr, Zuchtwert) verrechnet und entsprechend korrigiert. Aus den Ergebnissen der Beurteilung der Töchter eines Bullen wird der Exterieurzuchtwert (RZE) des Bullen ermittelt, der dann in den Besamungskatalogen veröffentlicht wird.

- **Kuheinstufung** (Bewertung von Kühen)

Neben der linearen Beschreibung erfolgt für Kühe eine **Bewertung** für die Merkmale Milchtyp (Anteil an der Gesamtexterieurbewertung 10 %), Körper (Anteil 20 %), Fundament (Anteil 30 %) und Euter (Anteil 40 %). Diese Merkmalskomplexe werden entsprechend der Gewichtung zu einer Gesamtpunktzahl für das Exterieur der Kuh zusammengefasst. Kühe mit einer Gesamtbewertung ab 90 Punkten sind „Excellent“ bewertet, zwischen 85 und 89 Punkten lautet die Bewertung „Sehr gut“, zwischen 80 und 84 Punkten ist die Kuh von Exterieur her „Gut“ bewertet. Die Punktzahl der Kuheinstufung ist für die Selektion der Bullenmütter sowie als zusätzliche Information in der Vermarktung von Zuchtrindern von Bedeutung.

4.4.2.3 Zuchtwert / Zuchtwertschätzung (Grundlagen)

Der **Zuchtwert** drückt die genetisch bedingte Über- bzw. Unterlegenheit eines Tieres aus, d.h. welche Über- oder Unterlegenheit es auf die nächste Generation vererbt. Grundlage die genetische Über-/ Unterlegenheit zu ermitteln sind die Informationen zur Leistung des Tieres und Abstammungsinformationen. Die Leistung eines Tieres hängt aber nicht nur von seiner genetischen Veranlagung ab, sondern auch vom Zufall und meist in noch größerem Maß auch von Umwelteinflüssen, wie Fütterung, Haltung, Klima oder Krankheiten. (VIT, 2019).

Die Herausforderung für die Zuchtwertschätzung besteht daher darin, zu schätzen, welcher Teil der Leistungsabweichung eines Tieres auf vererbbarer Genetik (= Zuchtwert) und welcher auf nicht vererbaren Faktoren (Umwelt) beruht. Dies gelingt durch den Vergleich der Leistungen von Tieren mit unterschiedlicher Abstammung unter möglichst gleichen Bedingungen (z.B. innerhalb der gleichen Herde zur gleichen Zeit) sowie verwandter Tiere unter unterschiedlichen Bedingungen (z.B. von Töchtern des gleichen Vaters in verschiedenen Betrieben/Regionen).

Die gemeinsame, bundesweite **Zuchtwertschätzung** unterliegt staatlicher Aufsicht. Zur Sicherstellung einer vollständigen und überregionalen Vergleichbarkeit der Zuchtwerte von Bullen und Kühen erfolgt eine gemeinsame, bundesweite Zuchtwertschätzung durch die VIT in Verden im Auftrag der in den einzelnen Bundesländern für die Feststellung von Zuchtwerten zuständigen Institutionen. Durchgeführt wird die Zuchtwertschätzung im VIT für die Rassen Holsteins (Schwarzbunt, Rotbunt), Jersey sowie Rotvieh/Angler.

Ziel einer jeden Zuchtwertschätzung ist die Erstellung einer Rangierung der Tiere in einer Population entsprechend ihrem züchterischen Wert. Der genaue Wert des geschätzten Zuchtwertes ist dabei nicht entscheidend, sondern viel mehr die Frage, zu den wieviel Prozent der besten Tiere in einer Population ein Tier zählt. Nutzt man nur die besten Tiere für die weitere Zucht, ist ein entsprechend hoher Zuchtfortschritt zu erwarten. Die Ergebnisse der Zuchtwertschätzung, die unter anderem auch in den Besamungskatalogen der Rinderzuchtverbände veröffentlicht werden, sollen den Landwirten eine Hilfe für die gezielte Auswahl von Kühen oder Anpaarungsbullen sein.

Seit Mai 2003 erfolgt die **Zuchtwertschätzung für die Milchleistungsmerkmale** mit einem Mehrlaktations-Testtags-Modell (**Random-Regression-Model**). Dabei werden die Einzelkontrollergebnisse der Milchleistungsprüfung der ersten drei Laktationen zugrunde gelegt. Das RRM schätzt tierindividuelle Laktationskurven und die sogenannte genetische Persistenz. Als umweltbedingte Einflussfaktoren werden bei dem Zuchtwertschätzverfahren folgende Effekte berücksichtigt: Laktationsnummer, Zwischenkalbezeit, Region/Rasse, Kalbesaison, Kalbejahr und Kalbealter. Darüber hinaus wird auch der Effekt einer bewussten unterschiedlichen Behandlung von Tieren innerhalb derselben Herde durch eine Standardisierung der Herdenvarianz korrigiert.

Zur Ermittlung des Zuchtwertes wird der durchschnittliche Zuchtwert der ersten drei Laktationen ermittelt. Diese sind mit je einem Drittel gleich gewichtet. Die Zuchtwerte für Gehaltsmerkmale (Fett % und Eiweiß-%) werden aus den Zuchtwerten der Mengenmerkmale errechnet.

Besondere Vorteile bietet dieses ZWS-Verfahren bei der Schätzung noch unvollständiger Leistungsinformationen (z. B. Teillaktationen), da die tatsächliche genetische Abweichung im weiteren Laktationsverlauf über die tierindividuelle Laktationskurve vorausgeschätzt werden kann.

Die Zuchtwertschätzung selbst erfolgt - nach Ausschaltung aller systematischen umweltbedingten Einflussfaktoren - für Bullen und Kühe gleichzeitig. Damit sind auch die geschätzten Zuchtwerte von Bullen und Kühen direkt vergleichbar.

Die **Naturalzuchtwerte** (Milch-kg, Fett-%, Fett-kg, Eiweiß-% und Eiweiß-kg) werden zurzeit auf den mittleren Zuchtwert aller Kühe ihrer Rasse des Geburtsjahrgangs 2010 als Referenz-Basis (= 0) bezogen. Diese Basis wird alle 5 Jahre um 5 Jahre verschoben (im Jahr 2020 auf die Basis 2015).

Relativzuchtwerte beziehen sich dagegen auf eine jährlich gleitende Basis der drei aktuellen Testbullenjährgänge mit vollständiger Töchterinformation. Der Mittelwert von 100 stellt die Basis bei einer Standardabweichung (= Maßeinheit für die Streuung der Werte) von 12 Punkten dar. Die Basis wird jährlich am 01. Juni verschoben. Relativzuchtwerte ermöglichen den direkten Vergleich der Zuchtwerte von Tieren unterschiedlichen Alters.

Die Skala der Relativzuchtwerte ist immer so gewählt, dass eine züchterisch erwünschte Ausprägung eines Merkmals durch einen Zuchtwert von über 100 dargestellt wird. Damit eine gesicherte Vererbung bei einem Merkmal (z. B. Milchmenge) in die eine oder andere Richtung zu erwarten ist, sollte ein Relativ-Zuchtwert mindesten 12 Punkte vom Mittelwert abweichen. Je höher der relative Zuchtwert eines Tieres in einem Merkmal ist, umso besser ist die Vererbungsleistung. So gehören Tiere, die einen Relativzuchtwert von 124 und mehr erreichen schon zu den 2,5 besten Tieren der Population.

In der Zuchtwertschätzung für Deutsche Holsteins werden **Zuchtwerte für alle wirtschaftlich wichtigen Merkmalskomplexe geschätzt**:

- Milchleistung (Milchmenge, Fett, Eiweiß)
- Nutzungsdauer
- Exterieur (19 lineare Merkmale, 4 Noten)
- Eutergesundheit (somatischer Zellgehalt)
- Fruchtbarkeit (weibliche und männliche Fruchtbarkeit)
- Kalbeeigenschaften (maternaler und direkter Kalbeverlauf)
- Kälbervitalität
- Melkbarkeit
- Temperament

Schon 1997 wurde auch ein **Gesamtzuchtwert (RZG)** definiert, der die wichtigen Merkmalskomplexe entsprechend ihrer Gewichtung im Zuchtziel umfasst.

Die geschätzten Zuchtwerte für die vielen Einzelmerkmale werden zunächst innerhalb von Merkmalskomplexen zu Relativzuchtwerten zusammengefasst. Unter Berücksichtigung der genetischen Beziehungen der Merkmalskomplexe zueinander werden diese mit folgender Gewichtung zum RZG kombiniert:

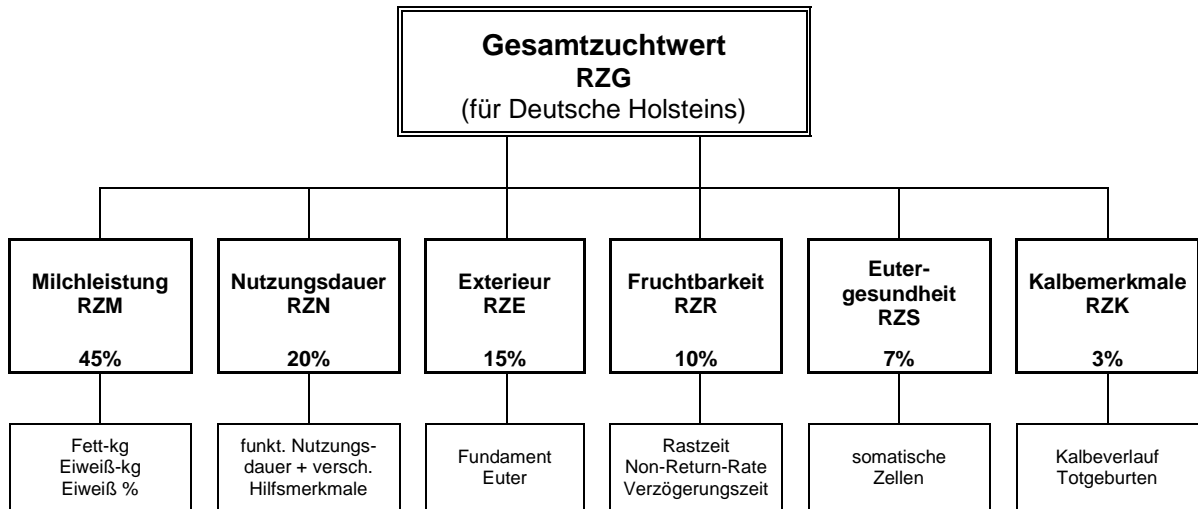


Abb. 27: Zusammensetzung des Gesamtzuchtwertes Rind (RZG), (BRS, 2019)

Seit April 2019 werden vom VIT in Verden erstmals für alle deutschen Holstein-Bullen umfangreiche Gesundheitszuchtwerte veröffentlicht, die im Zuchtwert **RZGesund** zusammengefasst werden. Die Selektion mit dem RZGesund ermöglicht die züchterische Verbesserung von 13 einzelnen Gesundheitsmerkmalen, die in vier verschiedenen Relativzuchtwerten erfasst werden (s. Grafik). Die Sicherheit des RZGesund von immerhin 57 % ist ein Hinweis für die Verlässlichkeit des neuen Zuchtwertes und spricht für die hohe Datenqualität. Insofern bietet der RZGesund den Milcherzeugern eine gute Orientierung und Hilfe, wenn Bullen mit einer positiven Vererbung im Bereich Tiergesundheit zur Anpaarung selektiert werden sollen.

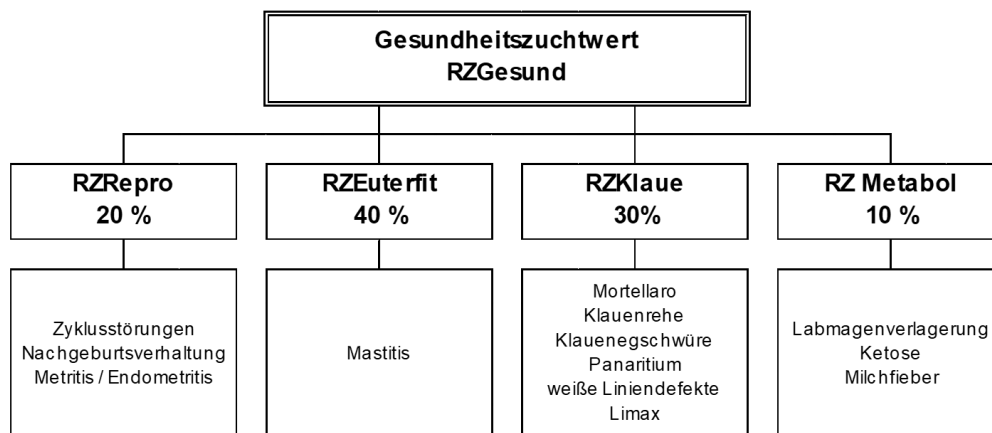


Abb. 28: Zusammensetzung des Gesundheitszuchtwertes (RZGesund), (BRS, 2019)

• Genomische Selektion bzw. Zuchtwertschätzung

Mit der Entschlüsselung des Erbgutes (= DNA) des Rindes wurde die Grundlage für eine **genomische Selektion** bzw. Zuchtwertschätzung im Bereich der Rinderzucht gelegt. Bei der traditionellen Zuchtwertschätzung waren bisher neben den Abstammungs-Informationen der Vorfahren insbesondere die tatsächlich erfassten Daten (z. B. Milchmengenleistung, ExterieurEinstufung,

Fruchtbarkeitsdaten der Nachkommen von Besamungsbullen) Grundlage für die Berechnung von Zuchtwerten.

Bei der genomischen Selektion wird von der DNA, also den Erbinformationen, direkt auf die Leistungsveranschlagung der Tiere geschlossen. Der große Vorteil der genomischen Selektion ist, dass bereits bei neu geborenen Tieren aus einer Blut- oder Haarprobe ein genomischer Zuchtwert ermittelt werden kann. Hierdurch wird eine frühzeitige Selektion möglich und Negativvarianten können von der Zucht ausgeschlossen werden. Bei entsprechender Selektionsschärfe steigt das Zuchtwertniveau deutlich an, was sich wiederum positiv auf den Zuchtfortschritt auswirkt. Ein wichtiger Aspekt ist sicherlich auch, dass die Sicherheit genomischer Zuchtwerte deutlich höher ist als die bisheriger Pedigree-Zuchtwerte (PI), die bislang Grundlage für die Auswahl beispielsweise bei neuen Testbullen war. Die Unterschiede in den Sicherheiten bei einzelnen Leistungsmerkmalen ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Die Sicherheiten von jungen Bullen mit genomischem Zuchtwert sind im Vergleich zu denen früheren Testbullen, bei denen nur ein Pedigree-Zuchtwert (PI) vorlag, deutlich höher (s. Tab. XX). Sie liegen aber noch deutlich unter der von älteren Nachkommen geprüften Bullen (Sicherheit 85-99 %). Sollen junge genomische Bullen mit einem aktuellen Pedigree als Besamungsbullen eingesetzt werden, **sollten Milchviehalter auf entsprechend höhere Zuchtwerte achten und insbesondere das Risiko streuen und immer auf verschiedene Jungbullen setzen.**

Tab. 8: Sicherheiten und Töchter-Äquivalente in der genomischen Zuchtwertschätzung (VIT, 2014)

Relative Zuchtwerte	Sicherheit in %			Töchter-Äquivalent
	PI	dGW	gZW	
RZM	31	69	73	ca. 40 mit 2 PM
RZS	31	74	76	ca. 85 mit 5 PM
RZE	27	47	56	ca. 15
RZN	25	48	51	ca. 100 in 1. La. + 55 in 2. La.
RZR	24	29	42	ca. 40 1. La
RZKmat.	27	55	54	ca. 35 Erstkalbungen
RZKdir.	32	52	55	ca. 175 Kälber / Nachkomme
RZD	24	66	69	Ca. 40
RZG	29	60	65	

PI = Pedigree-Zuchtwert PM = Probemelkungen La. = Laktation

dGW = direkter genomischer Zuchtwert (geschätzt aus dem individuellen genomischen Muster)

gZW = genomisch unterstützter Zuchtwert (= Kombination von genomischen + konventionellen Informationen)

Töchter-Äquivalent = gZW-Sicherheit junger genomisch getesteter Bullen entspricht einem konventionellen Zuchtwert mit angegebener Töchterzahl und Anzahl Probemelkungen (PM)

In der Anfangszeit wurde die genomische Zuchtwertschätzung von vielen praktischen Milchviehaltern sehr kritisch gesehen. Auswertungen mit einem Vergleich genomischer Zuchtwerte mit den Zuchtwerten aus der späteren Nachkommenprüfung zeigen im Mittel aber eine hohe Übereinstimmung. Dabei kann es bei einzelnen Bullen durchaus zu stärkeren Abweichungen zwischen den Zuchtwerten kommen, was die Empfehlung zu einem breit gestreuten Einsatz genomischer Jungbullen unterstreicht. Wegen des deutlich höheren Zuchtwertniveaus ist der Einsatz junger genomischer Bullen in den letzten Jahren kontinuierlich angestiegen und liegt in vielen Verbänden bereits bei rund 80 - 90 %.

4.4.2.4 Auswahlen von Vatertieren


Ziel ist es aus Sicht des einzelnen Landwirtes, seinen Kuh- und Rinderbestand mit den richtigen Vatertieren zu belegen. Bei der Auswahl der Anpaarungsbullen handelt es sich um eine gezielte Investition in die Zukunft. Daher gilt die Empfehlung, bei der Bullenauswahl weniger nach dem Preis für die Spermaportion, sondern vielmehr nach der Qualität der Zuchtwerte zu selektieren. Als Kriterien sollten dabei sowohl der Gesamtzuchtwert (RZG) als auch Einzelzuchtwerte im Leistungs- und Exterieurbereich herangezogen werden. Hinzu kommen verschiedene Fitness-Zuchtwerte für Sekundärmerkmale (z. B. Nutzungsdauer, Zellzahl, Fruchtbarkeit, Kalbeverlauf) und seit dem Frühjahr 2019 auch ein kombinierter Gesundheitszuchtwert, die in der Praxis zunehmend bei der Anpaarungsplanung genutzt werden. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass beim Einsatz genomischer Vererber speziell bei den Sekundärmerkmalen die geringeren Sicherheiten der Zuchtwerte zu berücksichtigen sind. Um Risiken zu minimieren, sollte in einer Milchviehherde bei Nutzung genomischen Bullen immer ein breites Spektrum eingesetzt werden.

Die Anpaarungsstrategie für eine Herde sollte sich immer an der spezifischen Situation und dem innerbetrieblichen Zuchtziel eines Betriebes orientieren. Vor diesem Hintergrund bleibt die sogenannte „Ausgleichspaarung“ mit dem Ziel des Mängelausgleichs das Mittel der Wahl. Eine gute Unterstützung bieten die von allen Zuchtverbänden angebotenen Anpaarungsprogramme, die neben den tierindividuellen Leistungsdaten die genetische Herkunft berücksichtigen und damit eine wertvolle Hilfe zur Vermeidung von Inzuchtproblemen und Erbkrankheiten sein.


Grundlagen für die Bullenauswahl sind

- das Aufstellen eines eigenen Zuchtziels für den Betrieb
(Was ist mir wichtig? Was will ich bei einzelnen Tiere gezielt verbessern?)
- die Kenntnis der Leistung der weiblichen Tiere in den unterschiedlichen Merkmalen
 - Milchleistungsmerkmale MLP-Daten, eigene Milchmengenmessung
 - Exterieurmerkmale Kuheinstufung (selbst oder durch Verband),
spezielle Kuheinstufer, Tierbeurteiler
 - Nutzungsdauer MLP, eigene Aufzeichnungen, Viehregister
 - Gesundheit Euter- und Klauengesundheit / Vorerkrankungen,
z. B. in der Aufzucht
- die Kenntnis der Abstammung der eigenen weiblichen Tiere und der möglichen Vatertiere (Vermeidung von Inzucht und Erbkrankheiten)
- die Kenntnis der Vererbungsleistung geeigneter Vatertiere in verschiedenen Merkmalen (hierzu gibt es umfassenden Informationen in den Bullenkatalogen, siehe nachfolgende Seite)

Herdbuchnummer



M: Bjoernholm Candy VG-88 z. LA
Wolfgang Schuler



Halbschwester zur GM:
Norgard XY-Ting Bookem Camil VG-85
Lucas Noll

Bestday


10.833195 A2/A2 aAa 324

geboren: 29.06.2016
Züchter: PrismaGen GmbH, Altenberge
Besitzer: MASTERRIND

Geb.-Datum
Züchter
Besitzer

Name des Bullen

RZG Relativer Zuchtwert gesamt	gRZG 162	GEN€O 575,-
RZM rel. ZW Milch	gRZM 156 72% Si.	
Absolute ZW verschiedener Milchleistungsmerkmale	Milch kg +1701	
	Fett % +0,10	Eiweiß % +0,19
	Fett kg +79	Eiweiß kg +78
RZE rel. ZW Exterieur	gRZE 120 59% Si. RZFit 131 58% Si.	
Rel. ZW für verschiedene Exterieurmerkmale	Milchtyp 107	Körper 107
	Fundament 106	Euter 125
RZRobot rel. ZW Melkroboter	RZRobot n.v. -% Si.	
RZN rel. ZW Nutzungsdauer	gRZN 127 63% Si.	
RZS rel. ZW Zellzahl	gRZS 121 75% Si.	
RZD rel. ZW Melkbarkeit	gRZD 90 67% Si.	
RZR rel. ZW Fruchtbarkeit	gRZR 98 51% Si.	
RZKd rel. ZW Kalbeverlauf (direkt)	gRZKd 99 59% Si.	
	Kalbeverlauf direkt 98	
RZKm rel. ZW Kalbeverlauf (maternal)	gRZKm 100 57% Si.	



KeLeKi

RZFit rel. ZW Fitness | # 1 Eiweißmenge

Bestboss v. Boss Candy 02/89-87-88-89/88 1 LA 11712 4.21 493 3.73 437	Balisto v. Bookem Candee (2) VG-88 4 LA 10359 4.12 427 3.51 364 HL 2 11495 3.89 447 3.55 408	Emerald v. Marion Candy (1) VG-89 v. Man-O-Man
---	---	--

Auf ihn ist Verlass - einmal oben in der Topliste, bleibt er auch da - Bestday! Leichte Verluste beeinträchtigen seine Sonderstellung nicht wirklich - Platz 3 als Belohnung. Mütterlicherseits geht er auf Norgard XY-Ting Candy VG-89 zurück und sein Vater ist der beliebte MASTERRIND-Bulle Bestboss. Bestday behauptet seine Spitzenstellung für das Merkmal Eiweißmenge mit +78 Ekg. Er ist DIE Wahl für alle, die viel Wert auf vitale, euterstarke Kühe mit einer soliden Milchleistung bei sehr hohen Inhaltsstoffen legen. Machen Sie jeden Tag zu Ihrem besten!

Standardisierte Zuchtwerte	88	100	112	124	
Größe	klein			106	groß
Milchcharakter	wenig			108	viel
Körpertiefe	wenig			100	viel
Stärke	schwach			104	stark
Beckenneigung	ansteigend			105	abfallend
Beckenbreite	schmal			101	breit
Hinterbeinwinkel	steil			105	gewinkelt
Klauenwinkel	flach			101	steil
Sprungelenk	gefüllt			107	trocken
Hinterbeinstellung	nach außen			98	parallel
Bewegung	schlecht			103	gut
Hintereuterhöhe	tief			127	hoch
Zentralband	schwach			114	stark
Strichplazierung vorn	außen			119	innen
Strichplazierung hinten	außen			118	innen
Vordereuteraufhängung	lose			114	fest
Eutertiefe	tief			113	hoch
Strichlänge	kurz			103	lang

Abstammung

Leistungsdaten der mütterlichen Vorfahren

rel. ZW in einzelnen Exterieurmerkmalen (lineare Beschreibung)

Abb. 29: Auszug aus einem Bullenkatalog (Masterrind, 2019)

4.4.3 Biotechnische Maßnahmen in der Rinderzucht

4.4.3.1 Künstliche Besamung

Die Einführung der künstlichen Besamung beim Rind in den 40er und 50er hatte zunächst das Ziel, die Ausbreitung von Deckseuchen in Deutschland zu verhindern. Durch die bessere Ausnutzung des Spermias (ca. 500 Spermaportionen aus einem Ejakulat) können von wenigen Vatertieren weit mehr Nachkommen erzeugt werden als über den Natursprung. Außerdem können durch das Einfrieren und Lagern des Spermias wertvolle Zuchtbullen über einen längeren Zeitraum und auch über weite Entfernungen (z. B. Import aus dem Ausland) genutzt werden. Mit der Vielzahl der Nachkommen mit Leistungsprüfungsergebnissen, die über die VIT in Verden in die Zuchtwertschätzung eingehen, sind die Zuchtwerte von Besamungsbullen deutlich sicherer geworden. In Verbindung mit einer deutlich höheren Selektionsintensität konnten so deutlich höhere Zuchtfortschritte realisiert werden.

4.4.3.2 Embryo-Transfer

Seit Anfang der 80er Jahre wird das Verfahren Embryo-Transfer (ET) in der Praxis genutzt. Durch ET kann man die Nachkommenszahl von Kühen deutlich erhöhen. Die Nachzucht kann vornehmlich auf diese Weise ausschließlich von den besten Kühen kommen, so dass sich der Zuchtfortschritt in den Herden erheblich beschleunigen lässt. Bevor sich ein Zuchtbetrieb für ET entscheidet, sollte immer auch Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit angestellt werden.

Methodik des ET:

- Superovulation der Spenderkühe;
unter Superovulation versteht man das gleichzeitige Heranreifen und Freisetzen mehrerer Follikel an den Eierstöcken. So werden mehrere befruchtungsfähige Eier freigesetzt. Eingeleitet wird die Superovulation durch eine Hormonbehandlung.
- Zyklussynchronisation von Spender- und Empfängertieren
- Künstliche Besamung der Spendertiere
- Gewinnung, Beurteilung und Transfer oder Tiefgefrierung (TG) der Embryonen

Pro Spülung gewinnt man durchschnittlich 5-6 übertragungsfähige Embryonen vom Spendertier. Allerdings ist etwa ein Viertel aller Kühe nicht „ET-geeignet“. Die Durchführung des ET erfolgt in der Regel ambulant (d. h. im Stall des Tierhalters) oder auch in ET-Stationen. Die Trächtigkeitsraten liegen in der Frischübertragung zwischen 50 und 60 %, bei der Übertragung von TG-Embryonen bei rund 50 %. Die Geschlechtsbestimmung („Sexen“) von Embryonen ist seit einigen Jahren praxisreif und wird zunehmend auch genutzt.

4.4.3.3 Geschlechtsbestimmung, In vitro Fertilisation, Klonen

- Geschlechtsbestimmung von Spermien (Sperma-Sexing)

Ziel des Sperma-Sexings ist es, die Spermien nach Geschlecht zu trennen. Hierzu steht mit der Flowzytometrie ein Verfahren zur Verfügung, das kleine Unterschiede im DNA-Gehalt von weiblichen und männlichen Spermien erkennt und diese in zwei Fraktionen aufteilt. Bei einer exakten Trennung wird das gewünschte Geschlecht mit einer Sicherheit von 90 % erreicht, das heißt der Anteil weiblicher Spermien in jeder Portion liegt bei 90 %. Durch den Bearbeitungsprozess nimmt die Befruchtungsfähigkeit des Spermias leider ab, so dass der Einsatz von gesextem Sperma bei Jungrindern in der Praxis zu ca. 10 -12 % schlechteren Trächtigkeitsraten führt. Durch neuere Verfahren verringert sich diese Differenz in jüngster Zeit aber zusehends.

Erste Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass sich bei optimalem Besamungsmanagement (Auswahl geeigneter Jungrinder, optimale Fütterung, Vermeiden von Stressfaktoren, gute

Brunstbeobachtung) und einer sorgfältigen Behandlung des Spermas durchaus Trächtigkeitsergebnisse über 60 % erzielen lassen. Da die Trächtigkeitsergebnisse bei Kühen I beim Einsatz von gesextem Sperma bisher noch ungünstiger sind als bei Jungrindern, wird gesextes Sperma hier in deutlich geringerem Umfang eingesetzt.

Nachteilig sind sicherlich Mehrkosten für gesextes Sperma von rund 13-16 Euro pro Portion, die auf das verfahrensbedingt zeitaufwendige Trennverfahren und die schlechtere Ausnutzung des Spermas zurückzuführen sind. Dennoch hat der Einsatz von gesextem Sperma in den letzten Jahren deutlich an Bedeutung zugenommen. Wesentliche Gründe sind der deutliche Mehrwert der weiblichen Kälber, die geringeren Verlusten aufgrund der leichteren Geburten bei den weiblichen Kälbern und der mögliche höhere Zuchtfortschritt.

- **In vitro Fertilisation (IVF)**

Gewinnung von unbefruchteten Eizellen aus den Eierstöcken per Ultraschallpunktion (Färsen, Kühe im ersten Drittel der Trächtigkeit) oder bei Schlachttieren. Anschließend Reifung und Befruchtung (Fertilisation) im Reagenzglas („in vitro“). Die Übertragung erfolgt auf Empfänger-tiere.

- **Klonen (vegetative Vermehrung)**

Ziel des Klonens ist die Erstellung einer größeren Zahl identischer Nachkommen. Im frühen Zellstadium werden dem Embryo einzelne Zellen entnommen, die jede für sich wieder weiterwächst. Inzwischen ist die Entwicklung so weit vorangekommen, dass mittels dieser Technik identische „Kopien“ z. B. von Elitebullen erzeugt werden können. Zwischenzeitlich ist auch das Klonen erwachsener Tiere experimentell gelungen.

5 Fruchtbarkeit

Unter Fruchtbarkeit eines weiblichen Rindes ist das Vermögen zu verstehen, rechtzeitig (wieder) tragend zu werden (n. BENESCH 1957). Hauptmerkmal für eine fruchtbare Kuh ist eine regelmäßige, gut sichtbare Brunst und eine erfolgreiche (möglichst) nach der ersten Besamung.

Die Fruchtbarkeit hat einen bedeutenden Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes. Dies zeigt sich schon dadurch, dass die Unfruchtbarkeit nach wie vor häufigster Grund für vorzeitige Abgänge von Kühen ist. Daher ist es für den Landwirt wichtig, Störungen der Fruchtbarkeit frühzeitig zu erkennen, um zeitnah gezielte Gegenmaßnahmen einleiten zu können.

5.1 Auswahl von Färsen und Bullen

Eine Kuh soll regelmäßig ein gesundes Kalb bringen, wobei abhängig von der Milchleistung Zwischenkalbezeiten von 380 - 410 Tage erreicht werden sollten. Gleichzeitig soll eine lange Nutzungsdauer und eine hohe Lebensleistung realisiert werden.

Die durchschnittliche Nutzungsdauer unserer Milchrinder in Niedersachsen beträgt aktuell etwa 3,1 Laktationen. Die optimale Wirtschaftlichkeit erreicht eine Kuh in der Regel aber erst nach der 4. Laktation. Ziel ist daher eine Lebensleistung bei den Abgangstieren von 35.000 bis 40.000 kg Milch bzw. einer Lebenseffektivität von mindestens 15 kg Milch je Lebenstag. Hauptgründe für die kurze Nutzungsdauer sind die Abgänge wegen Fruchtbarkeitsstörungen, Euterentzündungen und Klauenerkrankungen. Bei einer kurzen Nutzungsdauer müssen mehr weibliche Kälber zur Ergänzung des Bestandes aufgezogen werden. Damit kann der Landwirt weniger gut selektieren und muss auch weniger gute Färsen zur Bestandsergänzung behalten.

Als Mindestanforderungen an eine Färse, die erstmals belegt werden soll, sind zu sehen:

- das Tier selbst entspricht dem Zuchtziel
- eine gute Leistung der Elterntiere (Milchleistung, Gesundheit, Fruchtbarkeit)
- korrektes Exterieur ohne einschränkende Mängel (z. B. beim Fundament, Euter)
- Erreichen der Zuchtreife
- keine sonstigen gesundheitlichen Einschränkungen (z. B. Vorerkrankungen in der Aufzucht)

Die **Zuchtreife** tritt beim weiblichen Jungrind mit Erreichen von ca. 380 - 400 kg Lebendmasse ein, das entspricht je nach Aufzuchtintensität einem Alter von 14 bis 16 Monaten. Damit liegt das zu erwartende Erstkalbalter (bei Ø 800 g täglicher Zunahme) bei 23 bis 25 Monaten.

Die **Geschlechtsreife** tritt bei weiblichen Jungrindern aber wesentlich früher ein (ab 7-9 Monate) und ist stark abhängig von der Aufzuchtintensität. Eine Belegung zu diesem Zeitpunkt würde jedoch die körperliche Entwicklung des Tieres und seine spätere Leistung beeinträchtigen und dem Tierschutzgesetz zuwiderlaufen.

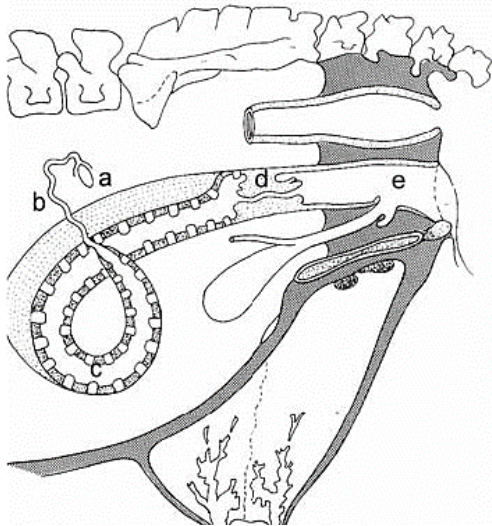
Durch den überwiegenden Einsatz der künstlichen Besamung erfolgt die Auswahl der Vatertiere anhand der Ergebnisse der Zuchtwertschätzung, die in Bullenkatalogen veröffentlicht werden. Um Schweregeburten zu vermeiden, sollte bei der Auswahl von Anpaarungsbullen für Färsen auch der relative Zuchtwert für den direkten Kalbeverlauf (RZK direkt) beachtet werden. Ansonsten können für die gezielte Anpaarung auch die Bullenanpaarungsprogramme (BAP) der Rinderzuchtunternehmen in Anspruch genommen werden.

Werden Bullen einer Fleischrasse zum Zwecke der Gebrauchskreuzung im Natursprung eingesetzt, so kommt es bei der Auswahl neben der Fleischleistung vor allem auf die Leichtkalbigkeit (besonders für Färsen) und auf die Umgänglichkeit (Unfallverhütung!) an. Grundsätzlich sollten nur Deckbullen eingesetzt werden, von denen auch positive (Eigen-)Leistungsprüfungsergebnisse vorliegen.

Die künstliche Besamung hat gegenüber dem Natursprung den Vorteil, dass jeder Landwirt züchterisch wertvolle, Nachkommen-geprüfte Bullen einsetzen kann, eine größere Auswahl an Bullen

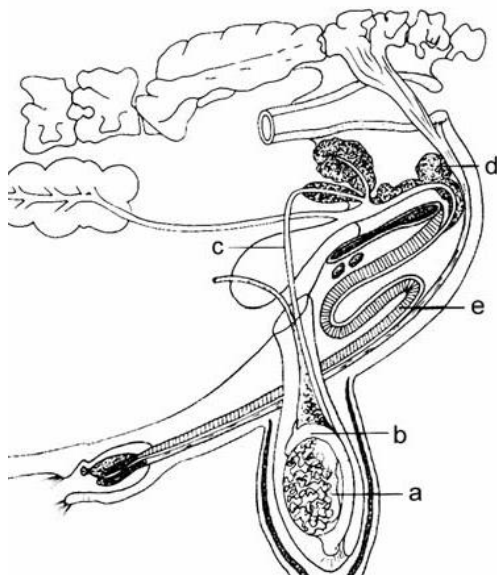
zur Verfügung steht und die Übertragung von Deckseuchen verhindert wird. Letzteres war ursprünglich der Grund für die Einführung der künstlichen Besamung. Nachteilig ist der deutlich höhere Aufwand für die Brunstbeobachtung und eine gegenüber dem Natursprung meist erhöhte Zwischenkalbezeit.

5.2 Geschlechtsorgane bei Kuh und Bulle



- a) Eierstock
- b) Eileiter
- c) Gebärmutter mit Karunkeln
- d) Gebärmutterhals mit innerem und äußerem Muttermund
- e) Scheide

Abb. 30: Geschlechtsorgane der Kuh
(in Anlehnung an FRAHM BGJ-Agrarwirtschaft, Ulmer-Verlag)



- a) Hoden
- b) Nebenhoden
- c) Samenleiter
- d) Geschlechtsanhangdrüsen
- e) Schwellkörper des Penis

Abb. 31: Geschlechtsorgane des Bullen
(in Anlehnung an FRAHM BGJ- Agrarwirtschaft, Ulmer-Verlag)

Tab. 9: Aufgaben der Geschlechtsorgane

Funktion der Geschlechtsorgane ...	
... bei der Kuh	
Eierstock	Bildung der Eizellen, Eisprung, Bildung von Hormonen
Eileiter	Transport der Eizellen, Ort der Befruchtung
Gebärmutter mit Karunkeln	Heranwachsen und Ernährung des Embryos / Foetus
Gebärmutterhals mit innerem und äußerem Muttermund	Verschluss der Gebärmutter
Scheide	Aufnahme des Spermas, saures Milieu tötet Keime ab
... beim Bullen	
Hoden	Bildung der Spermien, Bildung von Hormonen
Nebenhoden	Reifung der Spermien und Erlangung der vollen Beweglichkeit
Samenleiter	Transport der Spermien
Geschlechtsanhangdrüsen	Bildung von Sekreten für Transport u. Ernährung der Spermien
Schwellkörper des Penis	bewirkt die Erektion des Penis

5.3 Brunstzyklus

Der Brunstzyklus (Geschlechtszyklus) der Kuh wird über natürliche Hormone, die im Eierstock gebildet und über die Hirnanhangdrüse beeinflusst werden, gesteuert. Die Brunst tritt bei Kühen ca. 2 bis 4 Wochen nach dem Abkalben ein. Allerdings ist die Gebärmutter erst ca. 6 Wochen nach dem Abkalben wieder vollständig zurückgebildet und bereit für eine erneute Trächtigkeit. In der Praxis werden Kühe meistens erst 60 bis 90 Tage nach dem Abkalben wieder besamt bzw. gedeckt.

Bei Nichtbelegung bzw. Nichtträchtigkeit (Umbullen, Umrindern) wiederholt sich die Brunst im Zyklus von \emptyset 21 (19 bis 25) Tagen. Die Dauer der Hauptbrunst beträgt in der Regel nur 12 bis 24 Stunden.

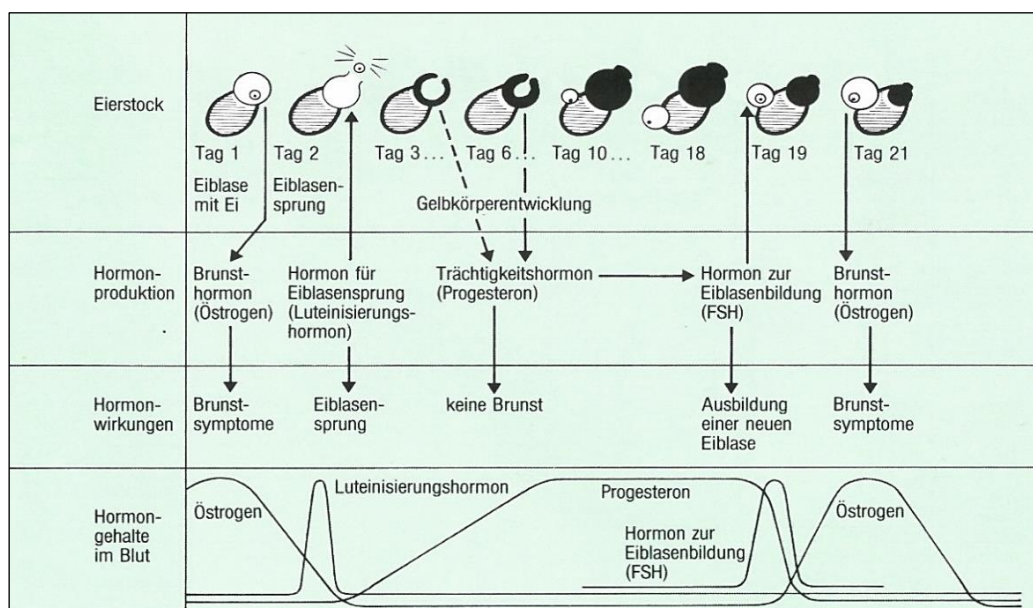


Abb. 32: Abläufe des Brunstzyklus am Eierstock einer Kuh ohne Trächtigkeit (Lotthammer, 1992)

Die Hormone, die den Brunstzyklus steuern, beeinflussen einander gegenseitig, so dass die Brunst ein sich selbst regelnder Zyklus ist, der nur durch die Trächtigkeit unterbrochen wird.

Tab. 10: Brunsthormone

Das Hormon ...	wird gebildet	und bewirkt ...
GnRH*	im Zwischenhirn (Hypothalamus)	das Anregen der Hirnanhangdrüse
FSH**	in der Hirnanhangdrüse (Hypophyse)	das Heranreifen eines neuen Follikels (Eibläschen)
Östrogen	im reifenden Follikel	das Auftreten der Brunstsymptome, Aufbau der Gebärmutter Schleimhaut
LH***	in der Hirnanhangdrüse (Hypophyse)	den Eisprung und die Bildung eines Gelbkörpers
Progesteron	im Gelbkörper	das Ausbleiben einer neuen Brunst und die Aufrechterhaltung der Trächtigkeit
Prostaglandin****	in der Gebärmutter Schleimhaut (bei der nicht-trächtigen Kuh)	die Rückbildung des Gelbkörpers

* Gonadotropin Releasing Hormon

*** Luteinisierendes Hormon

** Follikel-stimulierendes Hormon

**** Prostaglandin F_{2α}

5.4 Belegung

Von einer brünstigen Kuh sagt man, sie „bullt“ oder „rindert“. An typischen Veränderungen im Verhalten des Tieres und am Tierkörper kann man erkennen, welche Vorgänge gerade an den Eierstöcken des Tieres ablaufen und wann der richtige Zeitpunkt für das Belegen gekommen ist.

Die normal verlaufende Brunst wird in drei Abschnitte unterteilt:

Vorbrunst – Hauptbrunst – Nachbrunst

Der günstigste Belegungszeitpunkt bei künstlicher Besamung liegt zwischen 12 und 24 Stunden nach Beginn der Hauptbrunst, beim Natursprung früher. Beim Natursprung wird das Spermium in der Scheide abgesetzt anstatt wie bei KB in der Gebärmutter. Um den Beginn der Hauptbrunst genau herauszufinden, ist eine sorgfältige Brunstbeobachtung nötig. Diese sollte mehrmals täglich (möglichst 3 x 20 Min.), vor allem außerhalb der Futterzeiten, erfolgen (vorzugsweise morgens vor dem Melken und abends in der Ruhephase nach dem Melken). Eine visuelle Brunsterkennungsrate von 60 - 80 % wird als Zielgröße angesehen, jedoch wird in der Praxis oft nur eine Rate von weniger als 60 % erreicht. Deshalb wurden diverse technische Hilfsmittel, wie z. B. Aufsprungdetektoren (Farbmarkierung oder Sensoren), Milch-Progesteron-Tests oder Aktivitätsmessungen entwickelt, mit denen deutlich höhere Brunsterkennungsrate erreicht werden können. Das sogenannte Abbluten, das bei vielen Kühen zu beobachten ist, ist ein Anzeichen, dass ca. 1 bis 3 Tage vorher eine Brunst stattgefunden hat. Es ist kein Hinweis auf den Erfolg oder Misserfolg einer Besamung bzw. eine Trächtigkeit, weil das Blut vom Eisprung kommt und nicht von der Gebärmutter Schleimhaut.

Tab. 11: Brunstsymptome

Zyklus	19. bis 21.Tag	1. Tag					2.Tag				
Brunst	Vorbrunst 6 bis 10 Stunden vor Brunstbeginn	Hauptbrunst Erregungsphase Duldungsphase					Nachbrunst				
		2	4	8	12	16	20	24	28	32	Std.
Symptome	<ol style="list-style-type: none"> Annäherung u. Beriechen anderer Tiere Beginnt andere Tiere zu bespringen Scheide rötet sich, wird feucht, Scham schwillt, Unruhe Hält Milch zurück 	<ol style="list-style-type: none"> Brüllt, brummt „Steht“ beim Bespringen durch andere Tiere Versucht weiter, andere zu bespringen Aufgeregt und empfindsam Hebt den Schwanz Biegt den Rücken beim Probieren durch Bullen Geringere Futteraufnahme Klarer, fadenziehender Schleim an Schwanz und Sitzbeinhöcker 					<ol style="list-style-type: none"> „Steht“ nicht mehr Bleibt noch in der Nähe anderer Tiere Schleimt stark, zäher, milchiger Schleim 				
Vorgang am Eierstock	Reifung der Eiblaste	Gereifte Eiblaste					Eiblastensprung				
Besamungszeitpunkt											
				Gut	Beste Zeit zur Besamung		Gut				

5.5 Trächtigkeit, Trächtigkeitskontrolle

Die Trächtigkeitsdauer beim Rind beträgt durchschnittlich 284 Tage.

Methoden zur Trächtigkeitskontrolle:

- Milch-Progesteron-Test 19. bis 21. Tag nach der Belegung
- Brunstbeobachtung (Umbullen) 18. bis 24. Tag
- Ultraschalluntersuchung durch Tierarzt ab 28. Tag
- Rektale Untersuchung durch Tierarzt ab 28.- 35. Tag (abhängig von Erfahrung)

Erst im letzten Drittel der Trächtigkeit nimmt der Fötus stark an Gewicht zu. In dieser Phase der Hochträchtigkeit kann es durch Stöße, Rankämpfe und Hetzen der Kuh zum Verkalben kommen. Kühe werden 6 bis 8 Wochen vor dem Abkalben trockengestellt, damit sich in dieser Zeit der Pansen und das Drüsengewebe des Euters regenerieren und die Tiere sich auf die kommende Laktation vorbereiten können. Durchgemolkene Kühe haben in der folgenden Laktation eine geringere Milchleistung und sind auch krankheitsanfälliger. Die Biestmilch solcher Tiere ist von minderer Qualität und enthält meist zu wenige Abwehrstoffe (Immunglobuline).

5.6 Kontrolle der Fruchtbarkeitsdaten

Zur Kontrolle der Fruchtbarkeitsleistung können verschiedene Kennzahlen herangezogen werden:

- **ZKZ** (Zwischenkalbezeit): Anzahl der Tage zwischen zwei Abkalbungen (ca. 380 - 410 Tage, leistungsabhängig)
- **Besamungsindex** (BI): Ø Anzahl der Besamungen, die je Trächtigkeit erforderlich sind (Optimalwert: 1,5 bis 1,7, leistungsabhängig)
- **Rastzeit**: Anzahl der Tage zwischen Abkalbung und erster Besamung (60 bis 80 Tage in Abhängigkeit von Leistung und Körperkondition)
- **Verzögerungszeit**: Anzahl Tage zwischen dem ersten und letzten (erfolgreichen) Besamungstermin
- **Güstzeit**: Rastzeit plus Verzögerungszeit (= Anzahl der Tage zwischen Abkalbung und erfolgreicher Besamung, 80 bis 105 Tage)
- **NRR** (Non-return-Rate): Anzahl der Kühe (in %), die in einem bestimmten Zeitraum nach der Erstbesamung nicht wieder zur Besamung gemeldet wurden
- **EKA** (Erstkalbealter): Alter der Kuh bei der ersten Abkalbung (optimal: 24 bis 26 Monate)

5.7 Geburtsvorbereitung, Geburt, Geburtshilfe

Anzeichen der bevorstehenden Geburt:

- Aufeutern
- Schwellung der Scham
- Ausfluss von zähflüssigem Schleim (1 bis 2 Tage vor der Geburt)
- Einfallen der breiten Beckenbänder (12 bis 18 Stunden vor der Geburt)
- Einschießen der Milch
- Unruhiges Verhalten, Hin- und Hertreten mit den Hinterbeinen, häufiges Koten und Harnen

Vorbereitungen für das Abkalben:

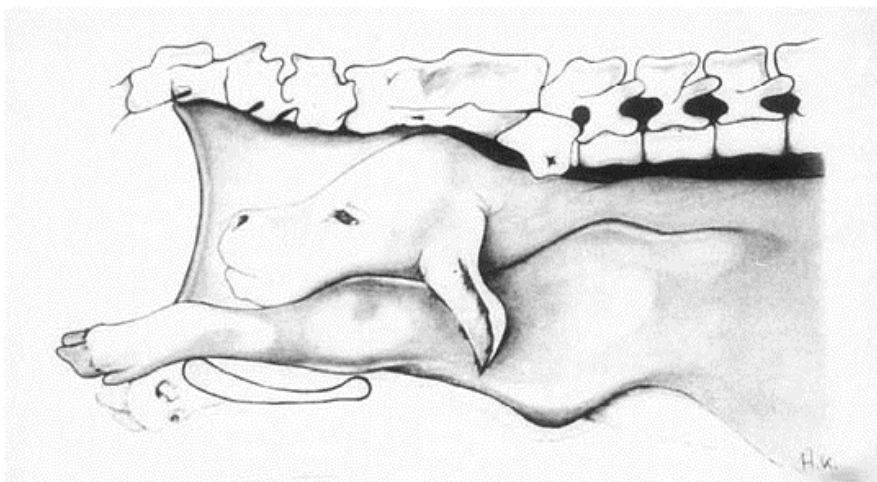
- Trockensteher rund 14 Tage vor dem Kalben in einer gesonderten Gruppe mit Sichtkontakt zur Herde halten.
- Die Tiere kurz vor der Kalbung in eine saubere, desinfizierte Abkalbebucht mit reichlich Einstreu unterbringen (Sichtkontakt soll erhalten bleiben). Erfolgt die Abkalbung in einer Gruppenbucht, sollte ein Bereich möglichst etwas abgetrennt sein (Sichtschutz), damit sich die Kuh vor der Geburt dorthin zurückziehen kann.
- Die Abkalbebucht muss ausreichend groß sein (Mindestgröße je Tier bei Einzelbuchten 12 m², bei Gruppenbuchten 8 m²/ größere Buchten sind empfehlenswert: z. B. 16 m² bei Einzelbuchten)
- Kälberiglu bzw. -bucht vorbereiten (reinigen, desinfizieren, gut einstreuen)

Tab. 12: Verlauf der Geburt

Eröffnungsphase	Ø 3 Std., bei Färsen auch 6 Std.	Eröffnungswehen, Weiten des Geburtsweges durch die Wasserblase und nachfolgend die Schleimblase / Fußblase.
Austreibungsphase	Ø 1 bis 3 Std., bei Färsen bis zu 6 Std.	beginnt mit dem Platzen der Schleimblase, Presswehen schieben das Kalb in gestreckter Lage in den Geburtskanal und treiben es nach und nach aus.
Nachgeburtsphase	3 bis 8 Std. (max.12 Std.)	Nachwehen bewirken das Abgehen der Nachgeburt (Eihäute)

Anzeichen einer normal verlaufenden Geburt (Vorderendlage):

Nach dem Platzen der Schleimblase erscheinen die Klauenspitzen der Vorderbeine gleichzeitig in der Scham und werden während der folgenden Wehen auf gleicher Höhe bleibend zügig bis zu den Fesselgelenken ausgetrieben. Kopf und Flotzmaul liegen dabei oberhalb der Fesselgelenke (Vorderfußwurzelgelenk ist zu sehen und die Afterklauen zeigen nach unten).

**Abb. 33: Normale Geburtslage des Kalbes (Vorderendlage)**

Grundsätzliche Maßnahmen „Rund um die Geburt“:

- Die normale Kalbung eines Rindes erfolgt ohne Geburtshilfe! Jede Geburt ist ein natürlicher Vorgang und benötigt Zeit. Wichtig ist es, für Ruhe im Stall zu sorgen.
- Nie zu früh in die Geburt eingreifen, da dies das Risiko für Geburtsstörungen deutlich erhöht.
- Die Umgebung von Scham und After reinigen, da sich das Kalb bei der Geburt sonst leicht mit Durchfallerreger infizieren kann.
- Hygiene vermeidet Infektionskrankheiten bei Kuh und Kalb: Daher Hände und Unterarme waschen und desinfizieren und auch Geburtsketten oder -stricke reinigen und desinfizieren.
- Bereitstellen: Kaltes und warmes Wasser, Seife, Handtuch, Gleitmittel.
- Wasserblase keinesfalls öffnen (dient der Weitung der Geburtswege)!

- Geburtshilfe sollte nur dann vom Landwirt geleistet werden, wenn bei einer normalen Geburtslage (Vorderendlage) nach dem Platzen der Schleimblase und Erscheinen der Klauenspitzen nur ein Vorderbein unter Zurückbleiben des zweiten weiter ausgetrieben wird oder die Afterklauen nach oben zeigen (Hinterendlage = Steißlage → Erstickungsgefahr!).
- Zughilfe ist nur vertretbar, wenn das Vorziehen des zweiten Vorderbeines mit einem Kraftaufwand bis zu 100 Newton (N) gelingt (entspricht der Kraft von ca. 10 kg Masse).
- Der Auszug sollte nach Möglichkeit nur am liegenden Muttertier vorgenommen werden. Der Zug muss immer an beiden Vorderbeinen gleichzeitig und darf nur während der Wehen erfolgen.
- Die Zugkraft ist so zu dosieren, dass die normale Austreibungsgeschwindigkeit erreicht, aber nicht überschritten wird.
- Sind eine Stunde nach dem Sprung der Schleimblase trotz Presswehen nur die Klauenspitzen und darüber das Flotzmaul sichtbar, ist das Kalb zu groß, um auf natürlichem Wege geboren werden zu können. Jeder Zug an der Frucht führt unweigerlich zur Schweregeburt.
- Bei trockenem Geburtsweg und bei Untersuchungen immer ein Gleitmittel anwenden.
- Mechanische Geburtshelfer sollten nur von sachkundigem Personal und nur im Notfall zum Einsatz kommen, weil sie schwere Schäden an Kuh und Kalb verursachen können.
- Unsachgemäße Zughilfe bereitet der Kuh Schmerzen und kann dadurch zu einer Wehenschwäche führen (das Stresshormon Adrenalin unterdrückt die Wirkung des Wehenhormons Oxytocin). Außerdem unterbleibt das Steilerstellen des Beckenringes durch die Presswehen, so dass die Durchtrittsöffnung für das Kalb kleiner wird und es zum „Hängen bleiben“ kommen kann. Eine unsachgemäße Zughilfe ist oft erst die Ursache für Schweregeburten. Weitere Ursachen für eine Wehenschwäche wären z.B. ein bereits abgestorbenes Kalb oder ein Ca-Mangel bereits vor der Geburt (Milchfieber).
- Durch das Ablecken durch die Mutter trocknet das Kalb schneller ab und gleichzeitig wird der Kreislauf des Kalbes wird angeregt. Bei der Kuh selbst werden hormonelle Vorgänge ausgelöst, die insbesondere die Milchabgabe fördern. Zusätzliches Abtrocknen mit Stroh / Handtuch oder auch der Einsatz einer Rotlichtlampe insbesondere bei kalten Temperaturen sind zu empfehlen.
- Die Kuh nach der Geburt mit lauwarmem Wasser tränken (so viel sie mag > ca. 30 bis 50 Liter), evtl. als Energietrunk).
- Anschließend erfolgt die lebensnotwendige Versorgung des Kalbes mit Kolostrum (Ziel: 3-4 Liter innerhalb der ersten Lebensstunde per Nuckelflasche / nehmen die neugeborenen Kälber freiwillig zu wenig Kolostrum auf, sollten sie gedrencht werden).
- Aus hygienischen Gründen wird nach der Erstversorgung eine frühzeitige Trennung des Kalbes von der Mutter (Vermeidung von Infektionen) und Unterbringung in einem Iglu bzw. einer Einzelbox empfohlen.

5.8 Fruchtbarkeitsstörungen

Fruchtbarkeitsstörungen können vielfältige Ursachen haben. Die wichtigsten sind:

<ul style="list-style-type: none"> • Haltungsfehler 	<ul style="list-style-type: none"> – Lichtmangel – mangelnder Kuhkomfort (z. B. rutschige Laufflächen) – zu wenig Platz (Stress) – schlechte Luft im Stall – Hitzestress
<ul style="list-style-type: none"> • Fütterungsfehler 	<ul style="list-style-type: none"> – Energie- oder Eiweißmangel – Verfettung (Ketose) – mangelnde Körperkondition (hohe Milchleistung) – Stoffwechselstörungen (Milchfieber, Acidose ...) – Mangelnde Versorgung mit Mineralstoffen und Vitaminen – Überversorgung von Mineralstoffen (z. B. Phosphor) – Belastung des Futter mit Schadstoffen (z. B. Mykotoxine)
<ul style="list-style-type: none"> • Managementfehler 	<ul style="list-style-type: none"> – nicht ausreichende Brunstkontrolle – falscher Deck-/Besamungszeitpunkt – falsche Geburtshilfe – Hygienemängel mit der Folge von Infektionen im Genitaltrakt

Als Folge vorgenannter Probleme kann es zu Störungen des Hormonhaushaltes oder zu Infektionen kommen, die dann zu zeitweiliger oder dauerhafter Unfruchtbarkeit führen können.

Dabei können u. a. auftreten:

- Nachgeburtsverhaltungen
- infektiöse Störungen (Gebärmutterentzündungen)
- Brunstlosigkeit / stille Brunsten
- Eierstockzysten
- Frühaborte / Aborte (Verkalben)

• „fresh cow“- Management zur Vorbeuge von Fruchtbarkeitsproblemen

Der frisch abgekalbten Kuh ist in den ersten Wochen nach der Kalbung besondere Aufmerksamkeit zu schenken, da hier mit Abstand die meisten Erkrankungen auftreten. Die Gesundheitsstörungen in dieser Zeit können auch das Fruchtbarkeitsgeschehen bei Kühen deutlich beeinflussen, so dass dieser Zeitraum entscheidet dafür ist, wie schnell und ob die Kuh überhaupt wieder tragend wird.

Da etwa 2/3 aller Kühe nach dem Kalben unter Problemen am Genitaltrakt leiden, sollte jede Kuh innerhalb der ersten Tage nach dem Kalben vaginal (per Hand, Plastikhandschuh) untersucht werden. Der Ausfluss wird nach **Geruch** (neutral = i.O. / stechend, jauchig: Entzündung) und **Farbe** (klar + durchsichtig / blutrot bis schokofarben: i.O. / hell bis eitrig: Entzündung) beurteilt. Bei Entzündungen des Genitaltraktes, bringt eine hochdosierte Behandlung mit Uterusstäben den größten Therapieerfolg. Zudem ist es sinnvoll in den ersten ca. 10 Tagen nach der Kalbung die Körpertemperatur mit einer Rektalmessung zu überwachen. Bei Fieber kann mit systemischen Antibiotika gezielt gegengesteuert werden

Um den 30. Tag nach der Kalbung sollten die Tiere nochmals mit einem Spekulum auf krankhaften Ausfluss und rektal die Rückbildung der Gebärmutter und Funktion der Eierstöcke untersucht werden. Bei eitrigem Ausfluss ist durch den Tierarzt mit Hormonen und/oder hochdosierten antibiotischen Spülungen, bei gestörten Eierstocksfunktionen (Zysten, Azyklie) mit Vitamin A/E-Präparaten und/oder Hormonen zu behandeln.

• **Beispiele für Fruchtbarkeitsstörungen**

- Stille Brunst und Brunstlosigkeit (bei funktionierenden Eierstöcken)

Mögliche Ursachen:

Hirnanhangdrüse und/ oder Follikel produzieren zu wenig Hormone. Die Brunstsymptome sind nur schwach ausgeprägt. Anfang und Ende der Brunst können schlecht erkannt und dadurch leicht übersehen werden. Stille Brunst erscheint deshalb oft als verlängerte Brunst. Die weiteren Eierstockfunktionen (Eisprung, Gelbkörperwachstum) sind meist normal. Nachträgliches Zeichen einer stillen Brunst ist das Abbluten. Das Tier war dann vor etwa 2 Tagen brünstig, ein Belegen ist zwecklos.

- Brunstlosigkeit durch Funktionslosigkeit der Eierstöcke

Mögliche Ursachen:

Die Hirnanhangdrüse produziert zu wenig Hormone, so dass sich kein Follikel entwickelt und kein Brunsthormon (Östrogen) produziert wird. Auch die Entwicklung eines Gelbkörpers bleibt aus (Funktionslosigkeit der Eierstöcke). Der Milchprogesterongehalt ist immer niedrig.

- Zysten

Mögliche Ursachen:

Bei stärkerem Hormonmangel bleibt der Eisprung völlig aus, der Follikel vergrößert sich weiter. Diese Blase wird als Zyste bezeichnet. Seit einigen Jahren besteht dabei hauptsächlich eine Brunstlosigkeit. Nur noch vereinzelt sind Follikelzysten mit Dauerbrunsterscheinungen (Stiersucht, Brüllerkrankheit) verbunden. Kühe mit Brunstlosigkeit oder Dauerbrunst fallen meist durch eine „Bandlosigkeit“ auf (eingefallene Beckenbänder, „Hohlschwanz“). Der Milchprogesterongehalt ist meist niedrig.

Man unterscheidet zwei Arten von Zysten:

- Nach einer Brunst blockiert eine Follikelzyste den Eierstockszyklus. Je nach Zystenart ist der Progesterongehalt niedrig oder nur mittelmäßig hoch.
- Durch eine Entzündung produziert die Gebärmutter nicht das Hormon, das zur Rückbildung des Gelbkörpers notwendig ist (stehen gebliebener Gelbkörper, Gelbkörperzyste). Der Milchprogesterongehalt bleibt immer hoch, obwohl keine Trächtigkeit besteht (Vortäuschung einer Trächtigkeit).

6 Grundlagen der Ernährung von Rindern

6.1 Anatomie und Physiologie der Verdauung

Der Wiederkäuer ist durch sein hochspezialisiertes Verdauungssystem in der Lage, pflanzliche Stoffe in großen Mengen zu verwerten, die für Tiere mit einhöhligen Magen (z. B. Schweine) als Nahrung nicht verwertbar sind. Hierzu gehen Pflanzenfresser eine Symbiose mit Kleinstlebewesen (Mikroben, Mikroorganismen) ein, die in den Vormägen leichtverdauliche Kohlenhydrate, Cellulose und andere Zellwandbestandteile aufspalten.

6.1.1 beim Kalb

Im Gegensatz zum ausgewachsenen Wiederkäuer ist das junge Kalb zunächst nur auf die Verdauung von Milch im Labmagen eingestellt. Die für den Abbau von anderen Futtermitteln vorgesehenen Verdauungsorgane, insbesondere die Vormägen (Pansen, Netzmagen, Blättermagen), sind in der Anlage zwar vorhanden, müssen sich aber noch entwickeln. Gleiches gilt auch für Verdauungsorgane, wie z. B. die Bauchspeicheldrüse und die Gallenblase, die die für die spätere Verdauung wichtigen Enzyme produzieren.

Die bakterielle Besiedlung des Pansens erfolgt ab der 2. Lebenswoche durch die Aufnahme von Rau- und Kraffutter. Art und Menge des Futters haben einen großen Einfluss auf die Entwicklung des Pansens. Durch den Abbau von stärkereichen Futterkomponenten (z. B. Getreide) entstehen in erster Linie Propion- und Buttersäure, die durch chemische Reize die Entwicklung der Pansen-schleimhaut (Länge und Umfang der Pansenzotten) fördern. Die Aufnahme von Raufutter (z. B. Heu) regt durch mechanische Reize das Größenwachstum der Vormägen an und fördert auch die Pansenbewegungen und die Wiederkautätigkeit.

Um eine frühzeitige Pansenentwicklung bei den Kälbern zu fördern, sollten daher ab der 2. Lebenswoche hochverdauliche, schmackhafte Kraffuttermittel und bestes Heu zur freien Aufnahme angeboten werden. Gleichzeitig sollte frisches Wasser angeboten werden (optimal schon ab dem 3. Lebenstag), was den Futterverzehr und auch das Bakterienwachstum im Pansen fördert.

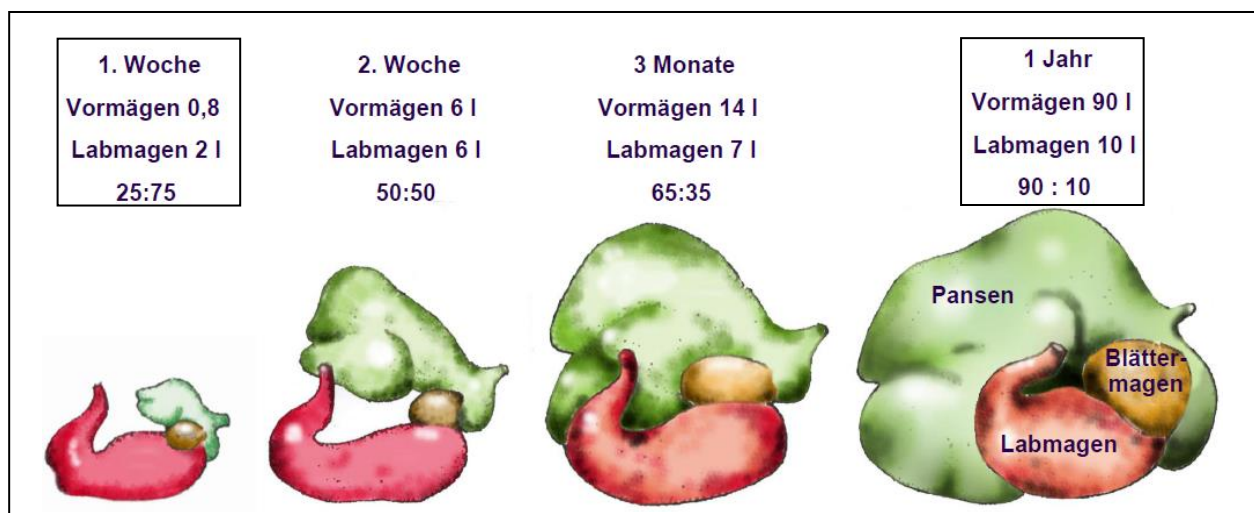


Abb. 34: Entwicklung des Verdauungssystems bei Kälbern von der Geburt bis zum Ende des ersten Lebensjahres (n. Häussler, 2014)

6.1.2 bei der ausgewachsenen Kuh

In Unterschied zu Tieren mit einhöhligen Magen (z. B. Schweine) haben ausgewachsene Wiederkäuer ein Vormagensystem, das aus Pansen (Rumen), Netzmagen (Haube) und Blättermagen (Psalter) besteht. Dieses ist dem eigentlichen Magen (= Labmagen) vorgeschaltet, wobei in den als Gärbehältern ausgebildeten Vormägen eine Verdauung der Nahrung durch von Mikroorganismen gebildete Enzyme erfolgt. Der gesamte Vormagen fasst ca. 200 Liter, wobei davon 80 % auf den Pansen entfallen. Die Schleimhaut des Pansens enthält viele Zotten, über die die Abbauprodukte (flüchtige Fettsäuren, Ammoniak, einzelne Mineralstoffe) zu großen Teilen absorbiert werden. Gleichzeitig vermehren sich die Pansenbakterien ständig, und das Bakterienprotein steht dem Tier als hochwertige Eiweißquelle zu Verfügung. Rund 70 % des Proteinbedarfs einer Kuh wird durch Bakterienprotein gedeckt.

Aus den Vormägen gelangt der Nahrungsbrei in den Labmagen, dessen Schleimhaut viele Drüsen enthält. Mit den dort produzierten Verdauungsenzymen werden die Nahrungsbestandteile weiter abgebaut und gelangen dann in den Dünndarm. Dort erfolgt ein weiterer Abbau von Protein, Kohlenhydraten und Fetten in die Grundbausteine, die dann über die Darmzotten ins Blut absorbiert werden. Der restliche Verdauungsbrei gelangt in den Dickdarm, wo hauptsächlich Wasser und die darin gelösten Mineralstoffe entzogen werden, aber auch noch Reste von Cellulose mikrobiell zersetzt werden.

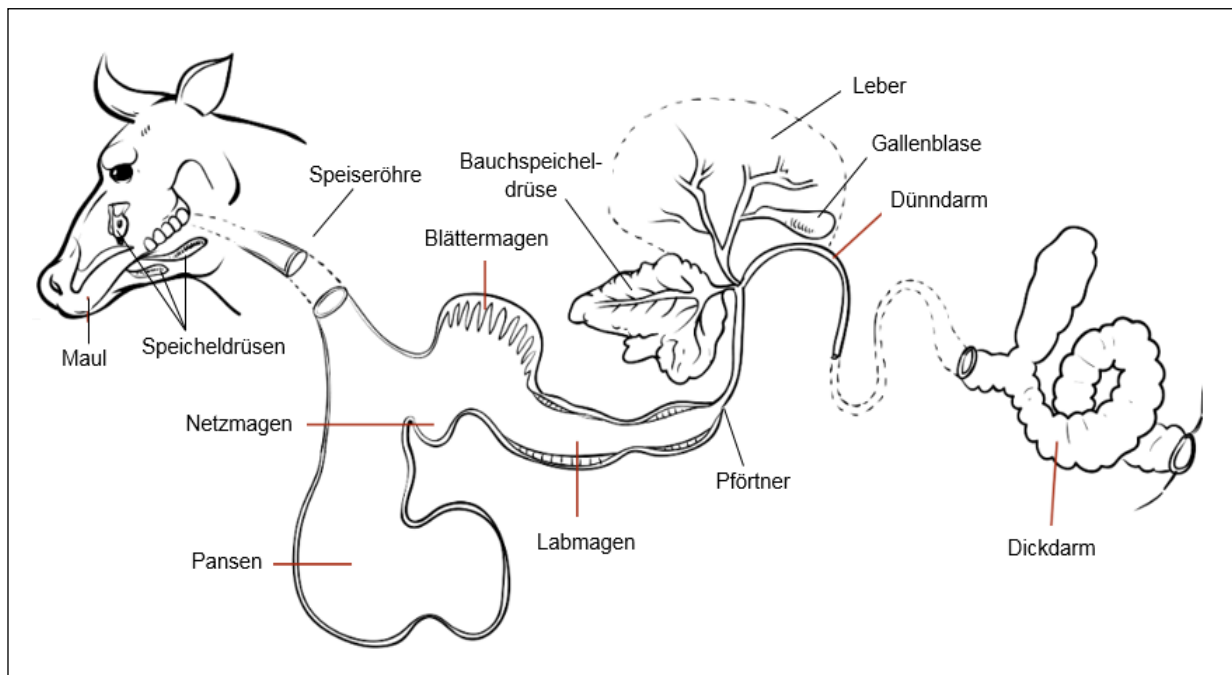


Abb. 35: Schematische Darstellung des Verdauungssystems beim erwachsenen Rind
(n. agriskills.eu, verändert)

Zusammenfassend lassen sich die Verdauungsorgane von Rindern und deren Aufgaben im Verdauungsprozess wie folgt darstellen:

Tab. 13: Aufgaben der Verdauungsorgane im Verdauungsprozess

Verdauungsorgan	Aufgabe im Verdauungsprozess
Maul	Das Rind erfasst das Futter mit der Zunge, zerkleinert es grob und schluckt es ab. Die intensive Zerkleinerung des Futters erfolgt, nachdem Futterbissen vom Pansen ins Maul zurückbefördert wurden (= Wiederkauen).
Speicheldrüsen	Die Speicheldrüsen im Kopfbereich und in den Maulschleimhäuten produzieren beim Fressen und Wiederkauen große Speichelmengen (100 - 220 Liter pro Tag), die das Futter aufweichen. Ein hoher Raufutteranteil fördert die Wiederkautätigkeit und damit auch die Speichelmenge. Gleichzeitig ist Speichel alkalisch (pH-Wert: 8,0 - 8,3) und kann somit den pH-Wert im Pansen abpuffern.
Speiseröhre	Über die Speiseröhre wird das Futter in den Pansen befördert und auch zum Wiederkauen zurück ins Maul
Pansen, Netzmagen (Haube)	Nach dem Abschlucken des Futters erfolgt im Pansen eine Schichtung (Gase, Fasermatte, Flüssigkeiten und kleine Partikel. Größere Futterpartikel werden ins Maul zurückbefördert und noch einmal wiedergekaut. Das Wiederkauen setzt etwa 30-60 Minuten nach der Futteraufnahme ein und ist Voraussetzung für die ablaufenden Gärprozesse. Die dabei entstehenden Gärsäuren (Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure) gelangen über die Pansenzotten ins Blut. Gleichzeitig wachsen die Pansenbakterien und bilden hochwertiges Protein zur Versorgung der Kuh (Anteil ca. 70 % des Proteinbedarfs).
Schlundrinne	Die Schlundrinne ist eine Verlängerung der Speiseröhre, über die der wiedergekaute Futterbrei in den Blättermagen gelangt.
Blättermagen	Im Blättermagen wird dem Nahrungsbrei Wasser entzogen.
Labmagen	Im Labmagen werden körpereigene Enzyme produziert, die den Futterbrei weiter zersetzen.
Dünndarm	Im Dünndarm werden Proteinbestandteile durch Enzyme bis zu den Grundbausteinen (Aminosäuren) abgebaut. Auch Fette und Kohlenhydrate, die von den Pansenbakterien nicht zersetzt wurden, werden ebenfalls durch Enzyme und unter Mithilfe von Gallenflüssigkeit in ihre Grundbausteine zerlegt. Diese Grundbausteine (Aminosäuren, Einfachzucker, Fettsäuren, Glycerin) werden mit Hilfe der Darmzotten ins Blut übernommen.
Dickdarm	Im Dickdarm werden dem Verdauungsbrei Wasser und darin gelöste Mineralstoffe entzogen. Gleichzeitig werden auch Reste von Cellulose bakteriell zersetzt und stehen der Kuh in Form von Energie zur Verfügung. Unverdautes wird als Kot ausgeschieden.

6.2 Nährstoffe in Futtermitteln

6.2.1 Kohlenhydrate

Kohlenhydrate sind die wichtigste Energiequelle in der Fütterung. Sie lassen sich unterteilen in leicht fermentierbare Bestandteile (Stärke, Zucker, Pektin) und Zellwandbestandteile oder Gerüstsubstanzen (Hemicellulose, Cellulose). Lignin gehört auch zu den Gerüstsubstanzen, ist aber kein Kohlenhydrat.

Beim Abbau von Kohlenhydraten durch die Bakterientätigkeit im Pansen entstehen im Pansen als Gärungsprodukte verschiedene Fettsäuren. Hauptlieferant für die Essigsäure (2,5 - 3,5 l/Tag)

sind die Rohfaserbestandteile (Cellulose, Lignin) in der Ration. Essigsäurebildende Bakterien arbeiten am besten bei einem pH-Wert von 6,0 - 6,5. Dieses Milieu kann nur mit Hilfe eines starken Speichelflusses stabil gehalten werden. Der Speichelfluss kann durch genügend Struktur im Futter und entsprechendes Wiederkauen des Futters angeregt werden.

Die Essigsäure wird über die Pansenwand in die Blutbahn abgegeben und zu 50 - 70 % ins Milchfett überführt.

Die Propionsäure entsteht bei der bakteriellen Zersetzung der Stärke. Propionsäurebildende Bakterien arbeiten am günstigsten bei niedrigem pH-Wert-Bereich unter 5,5. Pro Tag werden etwa 0,8 bis 1,5 l Propionsäure gebildet, die als Vorprodukt der Glukosebildung und schließlich zur Synthese von Milchzucker (Laktose) dient. Wenn die Glukose-Anlieferung an das Euter begrenzt ist, sinkt nicht der Laktosegehalt der Milch (relativ konstant bei 4,8 %), sondern die Milchmenge. Soll die Milchmengen gesteigert werden, muss demnach die Bildung von Propionsäure gefördert werden. Hierzu ist die Gabe von Energieträgern (Stärke o. ä.) erforderlich. Überschüsse an Propionsäure werden in Form von Körperfett angesetzt.

Die Buttersäure entsteht vorwiegend beim Abbau der Zuckerbestandteile des Futters. Die Buttersäuregärung ist zum einen energetisch ungünstig zu beurteilen, zum anderen beeinträchtigt ein hoher Buttersäureanteil im Pansen das Wohlbefinden der Tiere, senkt die Futterraufnahme und führt zu Stoffwechselstörungen.

Das Verhältnis von Essig- zu Propionsäure sollte für optimale Milchleistungen (Menge, Fett- und Eiweißgehalt) etwa 3:1 betragen. Verengt sich das Verhältnis in Richtung 2:1 (viel Stärke in der Ration), führt diese Verschiebung zu einem verstärkten Fettansatz bei gleichzeitigem Rückgang des Milchfettgehaltes. Wird das Verhältnis weiter (4:1, viel Rohfaser in der Ration), ist zumeist die Energieversorgung der Kühe unzureichend, und die Milchleistung geht zurück. Die Kuh wird dadurch gezwungen, Körperfett abzubauen, was in vielen Fällen mit Stoffwechselstörungen (Ketose = Acetonämie) verbunden ist.

• Rohfaser

Rohfaser ist ein Sammelbegriff für die Zellwandkohlenhydrate und gehört zu den Gerüstsubstanzen. Sie enthält den größten Anteil der Cellulose sowie Anteile der Hemicellulosen und des Lignins. Rohfaser ist der Grundnährstoff für die Essigsäurebildung im Pansen. Für ein Essig-/Propionsäureverhältnis von 3:1 (> hoher Milchfettgehalt) ist ein Rohfasergehalt von 18 - 20 % in der TM (16 % bei TMR) erforderlich. Damit die Ration wiederkäuergerecht ist, sollten 2/3 der Rohfaser strukturiert sein. Strukturfutter sind Grobfuttermittel mit einem gewissen Fasergehalt, die beim Wiederkäuer intensives Kauen und Wiederkauen auslösen. Die Struktur eines Futtermittels, die vielleicht am einfachsten mit dem Begriff „Grobfaserigkeit“ beschrieben werden kann, wird durch den Rohfasergehalt, den Trockenmassegehalt und die Faserigkeit des Futtermittels bestimmt.

Dabei ist mit dem Begriff "Struktur" weniger die reine Beschaffenheit des Futtermittels gemeint als vielmehr seine "pansenphysiologische" Wirkung. Dieses findet seinen Ausdruck in der Wiederkauaktivität der Tiere. Das Wiederkauen sollte bei der täglichen Tierbeobachtung regelmäßig kontrolliert werden. Möglich ist die Erfassung der Wiederkauaktivität aber auch durch spezielle Druck- oder Geräuschsensoren, die in einem Halfter angebracht werden. Die Wiederkauzeit liegt bei ca. 6 – 11 Std. täglich.

Die Einflüsse des Rohfasergehaltes auf die Pansenvorgänge sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Zunehmend werden Rationen nach **ADF** (acid detergent fibre = saure Detergentienfaser) und **NDF** (neutral detergent fibre = neutrale Detergentienfaser) optimiert. Die NDF umfasst alle Zellwandbestandteile wie Hemicellulose, Cellulose, Lignin. Dagegen gehören zur ADF nur die schwer löslichen Substanzen wie Cellulose und Lignin sowie die unlösliche Rohasche. Die Differenz von NDF und ADF ergibt den Anteil der leichtlöslichen Zellwandsubstanzen, der Hemicellulosen. Seit einigen Jahren wird der NDFom-Gehalt (om = organische Masse, nach Veraschung) als Parameter für die Energieschätzung von Maissilagen und die ADFom-Gehalt für Grassilagen herangezogen.

Tab. 14: Einflüsse des Rohfasergehaltes in der Ration auf die Vorgänge im Pansen

<u>zu hoher Rohfasergehalt</u> (z. B. viel Heu und wenig Kraftfutter)	<u>zu niedriger Rohfasergehalt</u> (z. B. wenig Heu und viel Kraftfutter)
<ul style="list-style-type: none"> • niedrige Verdaulichkeit der org. Substanz • langsamer Abbau • lange Verweildauer im Pansen • intensives Wiederkauen • starker Speichelfluss • relativ hoher pH-Wert im Pansen (über 6,5) • relativ viel Essigsäure • relativ wenig Propionsäure • wenig Buttersäure • hoher Milchfettgehalt • wenig Milchmenge • geringer Milcheiweißgehalt • verminderter Stoffansatz • verschlechterte Energieversorgung 	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Verdaulichkeit der org. Substanz • schneller Abbau • kurze Verweildauer im Pansen • kurzes Wiederkauen • schwacher Speichelfluss • relativ niedriger pH-Wert im Pansen (unter 6) • relativ wenig Essigsäure • relativ viel Propionsäure • mehr Butter- und Milchsäure • niedriger Milchfettgehalt • hohe Milchmenge • höherer Milcheiweißgehalt • erhöhter Stoffansatz • bessere Energieversorgung und Bakterienproteinsynthese
<ul style="list-style-type: none"> • im Extrem: 	
<ul style="list-style-type: none"> • Fruchtbarkeitsstörungen • Ketose 	<ul style="list-style-type: none"> • Klauenrehe • Acidose, Leberschäden • Fruchtbarkeitsstörungen • Schleimhautveränderungen in den Vormägen • Labmagenverlagerung • Pansenlähmung / Lähmung des Blättermagens • Im Extrem: Futterverweigerung

• Stärke und Zucker

Der Anteil dieser leicht löslichen Kohlenhydrate sollte im Hinblick auf eine mögliche Pansenübersäuerung begrenzt werden. Als Grenzwert für Stärke und Zucker sind etwa 25 bis 27 % in der Rationstrockenmasse anzusehen. Stärke- und Zuckergehalte im Grobfutter sind bei der Berechnung zu berücksichtigen. Nur bei höheren Anteilen an pansenstabiler Stärke kann der Grenzwert etwas höher liegen (max. 30 %).

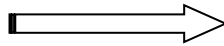
Die verschiedenen Kohlenhydratfraktionen haben im Pansen unterschiedliche Abbaugeschwindigkeiten. Zucker werden schnell und intensiv von Mikroben umgesetzt, bei der Stärke verläuft die Umsetzung nicht so überstürzt. Vergleich man die Stärke in Getreide oder Maissilage mit der aus Körnermais, wird Letztere viel langsamer und zu geringeren Anteilen im Pansen abgebaut. So gelangt ein höherer Anteil Stärke (so genannte beständige Stärke oder Durchflusstärke) direkt in den Dünndarm.

Vor allem bei Kühen mit sehr hoher Leistung trägt die beständige, darmverfügbare Stärke zur gewünschten Verbesserung der Energiebilanz bei. Der Anteil der Durchflusstärke kann 5 bis 6 % in der Gesamtration betragen, sollte aber 1.500 g je Kuh und Tag möglichst nicht überschreiten. Wird mehr beständige Stärke gefüttert, wird sie vermehrt mit dem Kot ausgeschieden.

Ruminale Stärkeabbaubarkeit:

- variiert sehr stark (20 bis über 90%)

- nach Futtermittelart
- Feuchtegehalt
- Konservierung
- Verarbeitungsintensität
- Enzymaktivität im Pansen
- Passagerate im Pansen



schnell



Weizen
Gerste
Maissilage
vermahlener Feuchtmais
Körnermais fein
Körnermais trocken

langsam

Im Mittel liegt die Stärkeabbaurate von Körnermais bei 60 - 70 %. Insbesondere bei der Maissilage ist es schwierig, mit einem festen Wert für die beständige Stärke zu rechnen (15 %). Sowohl Maissorte, Trockenmassegehalt, Reife- und Zerkleinerungsgrad sowie die Silierung beeinflussen den Stärkeabbau. Insbesondere silierte Maiskörner werden im Pansen schneller abgebaut. Mit zunehmender Konservierungsdauer (im Frühjahr) steigt die Stärkeabbaurate im Pansen weiter an.

Bei hohen Maissilageanteilen in der Ration ist es deshalb wichtig, die Stärkeabbaubarkeit möglichst genau einschätzen zu können.

6.2.2 Rohprotein

Das Rohprotein (XP) im Futter setzt sich zusammen aus Eiweiß und Nicht-Eiweißbestandteilen (NPN-Verbindungen = Nicht-Protein-Stickstoff), die jedoch stickstoffhaltig sind (Amine, Amide u.a.). Futterprotein wird zum überwiegenden Teil im Pansen abgebaut und von den Mikroorganismen in Ammoniak (NH₃) und flüchtige Fettsäuren zerlegt. Ein Teil des Futtereweißes entgeht jedoch dem Abbau durch die Mikroben und gelangt als unabgebautes Futterprotein (UDP) aus dem Pansen in den Dünndarm der Kuh.

Die Pansenmikroben vermehren sich ständig, sofern ihnen ausreichend Energie und Stickstoff aus dem Futter zur Verfügung stehen. Die Mikrobenmasse ist für die Milchkuh mit einem Anteil am Gesamtprotein von rund 70 % die wichtigste Eiweißquelle, die im Dünndarm zur Verfügung steht. Das Bakterieneiweiß selbst und das unabgebaute Futterprotein (UDP) bilden gemeinsam das am Dünndarm nutzbare Protein (nXP). Das nXP ist für die Milchkuh die Aminosäurenquelle für Erhaltung, Milchbildung, Körperzuwachs und Trächtigkeit.

Die Pansenmikroben können Stickstoff und Energie nur in einem bestimmten Verhältnis in Bakterienmasse umsetzen. Ist im Verhältnis zum Stickstoff zu wenig Energie vorhanden, bleibt Stickstoff in Form von Ammoniak (Stoffwechselgift!) im Überschuss und muss über die Leber als Harnstoff entsorgt werden.

Mikroorganismen des Pansens benutzen als Stickstoffquelle sowohl das Futterprotein als auch im Futter enthaltene oder zugeführte NPN-Verbindungen, wie zum Beispiel Harnstoff. NPN-Verbindungen werden im Pansen von den Mikroben ebenfalls zu Ammoniak abgebaut. Aufgrund der schnellen Umsetzung von Futterharnstoff zu Ammoniak ist die mögliche Einsatzmenge limitiert.

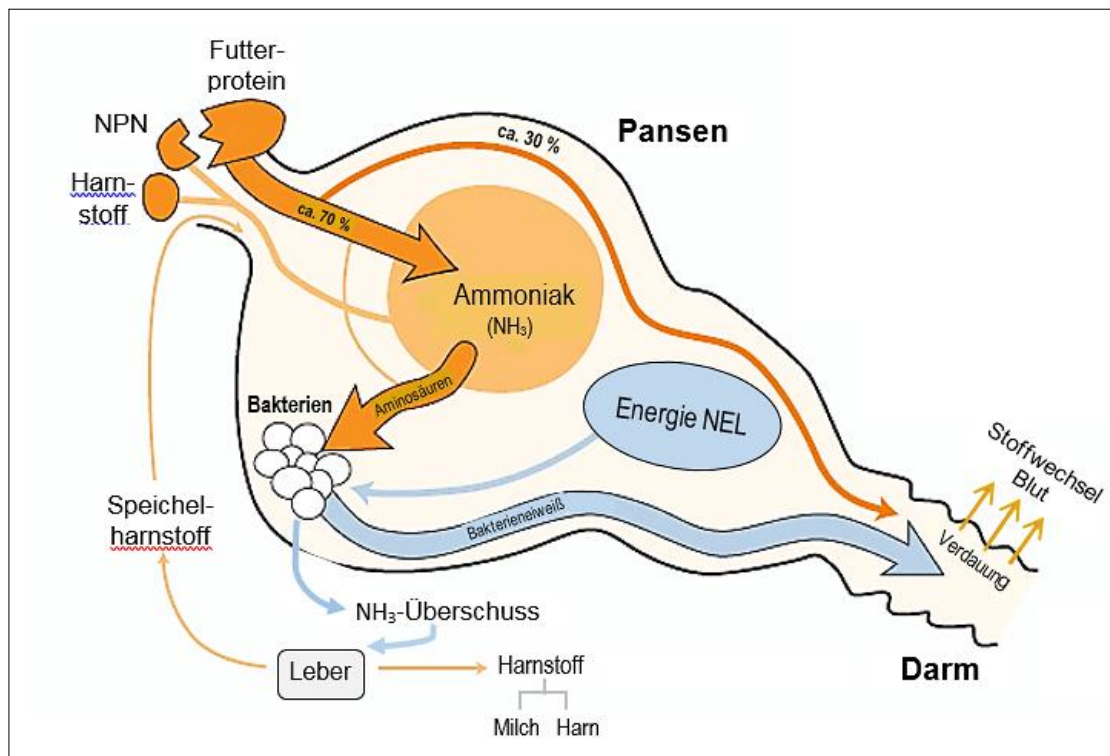


Abb. 36: Proteinumsetzung im Pansen (Grafik n. DLG, 1998, verändert)

- Nutzbares Rohprotein (nXP) statt Rohprotein

Bei der Eiweißbewertung wird seit 1997 anstelle von Rohprotein (XP) und Proteinabbaubarkeit auf der Basis des **nutzbaren Rohproteins (nXP)** gerechnet. Dieses setzt sich zusammen aus dem Mikrobeneiweiß der Pansenbakterien (Anteil ca. 70 %) und dem unabbaubaren Futterprotein (UDP) (Anteil ca. 30 %), das den Pansen passiert und direkt in den Darm geht. Die Menge an Bakterienprotein ist in erster Linie abhängig von der Bereitstellung von Energie und Stickstoff im Pansen, aber auch von der Vitaminversorgung.

- Stickstoffbilanz in den Vormägen (RNB)

Ein weitere Kenngröße im Proteinbewertungssystem ist die **ruminale N-Bilanz (RNB)**, die ein Maß für die Stickstoffversorgung der Pansenbakterien darstellt und als Einheit in g Stickstoff (N) je kg Futtermittel angegeben wird. Sie berechnet sich wie folgt:

$$\text{RNB} = (\text{Rohprotein} - \text{nXP}) : 6,25 \quad (\text{Rohprotein enthält } 16 \% \text{ Stickstoff} \rightarrow 100:16 = 6,25)$$

Der RNB-Wert kann je nach Futtermittel positiv oder negativ sein. Bei einem positiven Wert steht mehr Stickstoff im Pansen zur Verfügung, als von den Bakterien genutzt werden kann (Beispiel: Weidegras). Bei einem negativen Wert besteht eine Mangelversorgung mit Stickstoff, die möglicherweise auch die Milchleistung negativ beeinflussen kann.

Nach neueren Untersuchungen ist eine ausgeglichene RNB (also $\text{RNB} = 0$) in den Futterationen als ausreichend anzusehen. Leicht negative Werte von bis zu 0,5 g je kg TM sind noch akzeptabel. Hohe positive RNB-Werte sind zu vermeiden, da überschüssiges Protein in der Leber über das Zwischenprodukt Ammoniak in Harnstoff umgewandelt werden muss. Dies zeigt sich dann auch beim Milchharnstoffgehalt, der etwa in einem Bereich zwischen 150 bis 250 mg / Liter liegen sollte. Da der Harnstoffgehalt im Tagesverlauf schwanken kann und auch die üblichen Standardanalyseverfahren einen gewissen Fehlerbereich beinhalten, sollten die Harnstoffwerte in der MLP immer nur als Orientierungswerte zur Einschätzung der Protein- und Stickstoffversorgung von Kuhgruppen und nicht für Einzeltiere genutzt werden.

In den Futtermitteltabellen der DLG werden neben dem Rohproteingehalt, dem UDP-Wert und dem nXP-Gehalt für jedes Futter auch Werte für die ruminale Stickstoffbilanz (RNB) angegeben. Ziel der Rationsberechnung muss es dann sein, durch die Kombination verschiedener Futtermittel eine möglichst optimal zusammengesetzte Ration zusammenzustellen.

Bei Milchleistungsfuttern (MLF) sind nXP- und RNB-Werte stark abhängig von deren Zusammensetzung. Eine Deklarationspflicht für nXP und RNB besteht nicht. Die entsprechenden Werte sind beim Hersteller zu erfragen, damit sie in die Rationsberechnung eingehen können.

Tab. 15: Energiegehalte und Proteinkennzahlen einiger Futtermittel
(DLG; LUFA Nord-West, 2018)

Futtermittel	Energie (je kg TM)		Proteinkennzahlen			
	MJ NEL	MJ ME	Rohprotein g/kg TM	UDP %	nXP g/kg TM	RNB g N /kg TM
Maissilage	6,8	11,2	81	25	132	-9
Kartoffelpülpe	7,0	11,4	57	25	139	-13
Pressschnitzelsilage	7,4	11,9	111	30	157	-7
Grassilage (jung)	6,6	10,7	180	10	135	+5
Biertrebersilage	6,7	11,2	245	40	190	+9
Gerste	8,1	12,8	124	25	164	-6
Trockenschnitzel	7,5	11,9	99	45	156	-9
Sojaschrot	8,6	13,7	510	30	308	+32
Rapsextraktionsschrot	7,2	11,8	399	35	259	+23
	je kg FM		je kg FM	je kg FM	je kg FM	je kg FM
Milchleistungsfutter 18/3	6,7	-	180	20 bis 25	ca. 155-160	+2 bis +4
Milchleistungsfutter 20/4	7,0	-	200	30 bis 35	ca. 165-170	+4 bis +5,6

6.2.3 Fette

Fette sind in erster Linie Energielieferanten und darüber hinaus Träger der fettlöslichen Vitamine. Grobfutter liefert einen natürlichen Anteil an Futterfetten, größere Fettmengen können aber auch über das Krafffutter in die Ration gelangen. Der Fettabbau beginnt im Pansen mit der Spaltung der Fette in Fettsäuren und Glycerin. Sofern das Fett unverdaut den Pansen passiert, kann es die Energieversorgung des Wiederkäuers verbessern. Ein höherer Fettanteil im Futter beeinträchtigt die Lebensbedingungen der Pansenbakterien. Dadurch verschlechtert sich die mikrobielle Rohfaserverwertung und damit geht auch der Futtermittelverzehr zurück. Bei fettreicher Fütterung muss die Struktur der Ration aufgrund der reduzierten Pansenfermentation immer sehr gut sein.

Durch den Einsatz von vor dem Abbau „geschützten Fetten“ soll der negative Einfluss auf die Pansenfermentation reduziert werden. In Versuchen wird bei der Verfütterung geschützter Fette teilweise ein positiver Effekt auf die Milchleistung festgestellt. Häufig wurde aber auch ein Absinken der Milcheiweißgehalte beim Einsatz von geschützten Fetten (die Energie im Fett fehlt bei der Bakterienproteinsynthese) beobachtet. Um hier gegenzusteuern, sollte bei fettreichen Rationen mehr Durchflussprotein aus dem Futter am Dünndarm verfügbar sein. Einige neuere Untersuchungen zeigen, dass es durch Fettzusätze zu einer verbesserten Energieversorgung kommt, die sich positiv auf Gesundheit und Fruchtbarkeit der Kühe auswirkte.

6.2.4 Mineralstoffe

Mineralstoffe sind wichtige Baustoffe des Körpers und haben lebensnotwendige Aufgaben im Stoffwechsel, z.B.:

- Aufbau des Knochengerüsts
- Beteiligung an Stoffwechselfvorgängen
- Bestandteil von Körperzellen
- Regulierung der chemischen Reaktion in den Körpersäften

Mineralstoffe werden in Mengenelemente (mind. 50 mg je kg Lebendmasse) und Spurenelemente (unter 50 mg je kg Lebendmasse) unterschieden. Zu den Mengenelementen zählen Calcium (Ca), Phosphor (P), Magnesium (Mg), Natrium (Na), Schwefel (S) und Chlor (Cl). Wichtige Spurenelemente sind Zink (Zn), Kupfer (Cu), Mangan (Mn), Jod (J), Selen (Se), Kobalt (Co) und Molybdän (Mo).

In der praktischen Fütterung sind in erster Linie Ca, P, Mg und Na zu berücksichtigen. Für die Berechnung des DCAB-Wertes (Kationen-Anionen-Bilanz) im Rahmen einer Verfütterung „saurer Salze“ an trockenstehende Kühe spielen auch K, S und Cl eine Rolle. Im Rahmen der zunehmenden Umweltdiskussion und der Anforderungen der neuen Düngeverordnung kommt auch der möglichst bedarfsgerechten P-Versorgung eine zentrale Bedeutung zu.

Die Mineralstoffversorgung von Rindern muss gezielt an den Bedarf der jeweiligen Tiergruppen (z. B. wachsende Tiere, Milchkühe, Mutterkühe) angepasst werden. Dazu müssen die Gehaltswerte zumindest der wichtigsten Mengenelemente in den betriebseigenen Futtermitteln bekannt sein (Futteranalysen). Diese Werte können dann in Rationsberechnungen verwendet werden, so dass die notwendige Mineralstoffergänzung für die einzelnen Tiergruppen ermittelt werden kann. Eine nicht bedarfsgerechte Versorgung kann sich negativ auf Leistung und Gesundheit und somit auf die Wirtschaftlichkeit auswirken. Eine Überversorgung mit Mineralstoffen kann die Umwelt belasten.

Die Bedarfskennzahlen für die wichtigsten Mengenelemente sind den „Daten zur Rinderfütterung“ im Anhang zu entnehmen.

6.2.5 Vitamine

Vitamine sind lebensnotwendige organische Verbindungen, die vom Körper mit wenigen Ausnahmen nicht selbst gebildet werden können und deshalb mit der Nahrung zugeführt werden müssen.

Die Vitamine werden in fettlösliche (Vitamin A, D, E, K) und wasserlösliche Vitamine (B-Vitamin, C) eingeteilt. Die fettlöslichen Vitamine erfüllen überwiegend Aufgaben in den Körpergeweben. Die wasserlöslichen Vitamine sind als Bestandteile von Enzymen in erster Linie an Stoffwechselprozessen beteiligt.

Wiederkäuer mit funktionsfähigen Vormägen können den Bedarf an B-Vitaminen und Vitamin K im Allgemeinen aus der Synthese von Pansenmikroben decken. Bei Hochleistungskühen oder bei Fütterungsfehlern kann es sein, dass die bakterielle Synthese einiger B-Vitamine nicht ausreicht, so dass eine zusätzliche Gabe über das Futter sinnvoll ist. Da die eingesetzten Mineralfuttermittel auch alle wesentlichen Vitamine in ausreichender Menge enthalten, sind Vitamin-Mangelsymptome unter den heutigen Fütterungsbedingungen eher selten.

6.2.6 Wasser

Wasser enthält zwar keine Nährstoffe wie andere Futtermittel, gilt aber allgemein als „wichtigstes Futtermittel“ für alle landwirtschaftlichen Nutztiere. Es muss den Tieren immer in ausreichender

Menge und guter Qualität zur Verfügung stehen. Die Kontrolle der Tränken auf Funktion und Sauberkeit ist daher eine notwendige tägliche Routine.

Wasser erfüllt im Körper eines Organismus vielfältige Aufgaben. Dazu gehören:

- Funktion als Lösungsmittel
- Funktion als Transportmittel
- Aufrechterhaltung des Zelldruckes
- Wärmeregulation

Der Wasserbedarf hängt neben dem Gewicht, der täglichen Futtermittelaufnahme und Umgebungstemperatur auch vom Wassergehalt der Ration und der Milchleistung ab. Dabei gibt es zwischen den Tieren durchaus größere Unterschiede in der Wasseraufnahme (s. Tab. 11)

Für die Tränkeversorgung werden für laktierende Kühe (Ventil-)Trogränken (Einzel- oder Doppeltränke) oder Trogränken als Gruppenränken (1-3 m breit) empfohlen. Der Zulauf sollte bei den Einzelränken bei ca. 20 l / Minute und bei den größeren Ränken mit mehreren Tränkestellen ca. 50 l / Minute betragen. Die Ränken sollten gut zugänglich sein und sich möglichst nicht in Sackgassen befinden. Es müssen mindesten zwei getrennte Ränken je Tiergruppe (ab 8 Tiere) vorhanden sein. Bei Neubauten sollten bei Sommerweidegang bei großen Gruppenränken je Tier 6 cm Troglänge und bei ganzjähriger Stallhaltung 8-10 cm vorgehalten werden. Sind ausschließlich Schalenränken z. B. im Trockensteherbereich vorhanden, darf das Tier-Tränke-Verhältnis von 7 zu 1 nicht überschritten werden (LAVES, 2007). Für laktierende Kühe im Laufstall sind Schalenränken wegen des zu geringen Wasserdurchlaufs nicht geeignet.

Tab. 16: Einfluss der Umgebungstemperatur auf die Wasseraufnahme von Rindern
(nach BEEDE, 1992, / MEYER et. al., 2002)

Nutzungsrichtung		Umgebungstemperatur		
		5° C	15° C	28° C
Kalb	90 kg LM	8	9	13
	180 kg LM	14	17	23
Rind	360 kg LM	24	30	40
	545 kg LM	34	41	55
Kuh, trockenstehend	680 kg LM	37	46	62
Kuh, laktierend	9 kg Milch/Tag	46	55	68
	27 kg Milch / Tag	84	99	104
	36 kg Milch / Tag	103	121	147

6.2.7 Spezielle Einzelfuttermittel und Zusatzstoffe

• Propylenglykol

Propylenglykol ist eine farblose Flüssigkeit mit einem NEL-Gehalt von etwa 16,8 MJ/kg. Bei Anwendung der Energieschätzformel ergibt sich ein rechnerischer Energiegehalt von 9,8 MJ NEL/kg. Dieser wird für die Mischfütteroptimierung empfohlen. Es ist ein Einzelfuttermittel laut Positivliste, das den Stoffwechsel stabilisiert (Ketoseverbeugung). Durch die Zufuhr wird eine bessere Blutzuckerbildung erreicht. Propylenglykol ist futtermittelrechtlich auch ein Futtermittelzusatzstoff, für den ein Höchstgehalt von 12 g/kg Futter mit 88% TM festgelegt ist. Das entspricht bei einer täglichen Aufnahme von 20 kg Trockenmasse einer Zulage von ca. 270 g Propylenglykol je Tier und Tag. Propylenglykol wird von den Kühen wegen seines Geschmacks nicht gern aufgenommen. Zur besseren Aufnahme sollte es daher in Mischrationen eingesetzt oder mit speziellen Dosiergeräten in den Transponderstationen (in kleinen Mengen) auf das Krafffutter gesprüht werden.

Vielfach wird Propylenglykol auch gedrencht (Einzeltierbehandlung zu Beginn der Laktation). In der Praxis wird Propylenglykol z. T. auch in einer Mischung mit Glycerin angeboten, was die Akzeptanz durch die Kühe deutlich verbessert. Für die Ketosevorbeuge werden folgende Einsatzmengen empfohlen: 150 ml/Tier und Tag über 14 Tage vor der Kalbung und 250 ml/Tier und Tag über sieben Tage nach der Kalbung. Zur Stoffwechselstabilisierung in der Früh-laktation werden ca. 250 ml/Tier und Tag in den ersten 60 – 100 Laktationstagen empfohlen.

- **Glycerin**

Glycerin ist ein Einzelfuttermittel und fällt als Nebenprodukt bei der Produktion von Biodiesel an. Rohglycerin muss laut Positivliste mind. 80 % Glycerin enthalten, in der Praxis werden zum Teil deutliche Qualitätsunterschiede mit erheblich geringeren Gehalten festgestellt. Glycerin spielt eine wichtige Rolle im Stoffwechsel und wird in erster Linie für die Glukoseneubildung benötigt.

In der Rinderfütterung wird Glycerin durchaus als Ersatz für Propylenglykol gesehen. In neueren Milchviehversuchen in Iden und Futterkamp konnten keine Unterschiede in den Leistungen und Stoffwechselfparametern der Glycerin- und Propylenglykol-Gruppe festgestellt werden. Die Fut-teraufnahme wurde durch Glycerin erhöht, was vermutlich mit seinem süßlichen Geschmack zu-sammenhängt. Da einige Untersuchungen uneinheitliche Ergebnisse lieferten, wird Glycerin meisten nicht zur Ketoseprophylaxe eingesetzt, sondern eher als Austausch gegen schnell fer-mentierbare Kohlenhydrate. In Verdauungsversuchen wurde für Reinglycerin ein NEL-Gehalt von ca. 9.5 MJ/kg ermittelt.

- **Natriumbicarbonat**

Natriumbicarbonat ist bereits im Speichel der Kuh als Puffersubstanz enthalten. Bei hohen Kraffuttermitteln helfen zusätzliche Gaben über das Futter, den pH-Wert im Pansen stabil zu halten (1 bis 1,5 % der Ration). Vor dem Einsatz von Natriumbicarbonat sollten zunächst alle Möglichkeiten einer Strukturverbesserung der Ration ausgeschöpft werden (z. B. der Einsatz von Stroh oder Luzerneheu). Denn die Neutralisation der Säuren durch Bicarbonat erfolgt nur so lange, wie Futter mit Bicarbonat aufgenommen wird, da bei der Neutralisation Bicarbonat verbraucht wird. Teilweise wurden bei Einsatz dieses Pansenpuffers auch geringere Futter-aufnahmen beobachtet. Es sollte nicht dauerhaft eingesetzt werden, um das Problem unzureichender Strukturversorgung zu mindern. Die Schmackhaftigkeit des Futters wird durch den Einsatz beeinträchtigt, so dass die Futteraufnahme sinkt.

- **Hefe**

Lebendhefen (*Saccharomyces cerevisiae*) sind Probiotika und nicht zu verwechseln mit dem Einzelfutter Bierhefe. Die Zugabe von Lebendhefe (0,5 bis 10 g/Tier und Tag) soll die tägliche Futteraufnahme erhöhen und die Verwertung von Rohfaser verbessern, indem der pH-Wert im Pansen stabilisiert wird. Über positive Effekte wird besonders bei Rationen mit hohem Kraffuttermittelanteil, bei knapper Versorgung mit Strukturfutter und auch unter Hitzestress-bedingungen berichtet.

- **Futterharnstoff**

Futterharnstoff ist kein Einzelfuttermittel mehr, sondern ein Zusatzstoff (Einsatz muss lt. FM-Hygiene-VO auf den Betrieben dokumentiert werden, HACCP). Futterharnstoff dient zur Verbesserung der N-Versorgung der Pansenmikroben. Insbesondere bei hohen Preisen für Eiweißfuttermittel und steigenden Maisanteilen kommt heute Futterharnstoff zum Einsatz. Er darf nur in Verbindung mit ausreichend leichtverdaulichen Kohlenhydraten gefüttert werden (lang-same Anpassung). Dabei ist eine gleichmäßige Verteilung im Futter und über den Tag wichtig (Mischration). Die Obergrenze für den Einsatz von Futterharnstoff liegt bei 30 g je 100 kg Lebendgewicht.

- **Niacin (Nicotinsäure)**

Niacin ist ein Vitamin der B-Gruppe mit positiver Beeinflussung der Pansenverdauung (verbessertes Bakterienwachstum) und Unterstützung des Stoffwechsels insbesondere

hochleistender Kühe (Verminderung der Fettmobilisation). Bei einer wiederkäuergerechten Fütterung reicht die mikrobielle Niacinproduktion für mittlere Milchleistungen aus.

- **Methionin** (pansengeschützt)

Methionin ist bei Milchkühen neben Lysin die erstlimitierende Aminosäure bei der Synthese von Milcheiweiß. In früheren Versuchen mit pansengeschütztem Methionin kam es teilweise zu widersprüchlichen Ergebnissen. Im Mittel von 55 Versuchen erbrachte die Methioninergänzung eine leichte Erhöhung des Eiweißgehaltes und teilweise auch etwas höhere Milchmengen.

Da auch in Milchviehrationen die Proteingehalte im Hinblick auf die Anforderungen der Dünge-VO reduziert werden müssen, besteht das Risiko, dass eine bedarfsgerechte Versorgung mit Methionin (evtl. auch Lysin) insbesondere bei Hochleistungskühen nicht mehr gewährleistet ist. Insofern könnte die Ergänzung von pansengeschütztem Methionin in Hochleistungsrationen zukünftig an Bedeutung gewinnen.

6.3 Energiebewertung

Ein wesentliches Qualitätsmerkmal der Futtermittel ist ihr Energiegehalt. Die Beurteilung des Energiegehaltes, aber auch die Ermittlung des Energiebedarfs der Tiere setzt einen Bewertungsmaßstab voraus, der einerseits die Vorgänge der Energieumwandlung im Tier, andererseits eine möglichst exakte Ermittlung des Energiegehaltes im Futtermittel ermöglicht.

Die Beurteilung des Energiebedarfs von Tieren unterschiedlicher Produktionsrichtungen (Milch, Mast, Aufzucht) erfolgt mit verschiedenen Energiemaßstäben, da sich insbesondere die Umsetzungsverluste im Stoffwechsel zwischen den Produktionsrichtungen unterscheiden.

Die Energie im Futtermittel lässt sich durch die Verbrennung mit Sauerstoff als so genannte Bruttoenergie ermitteln. Dieser maximale Energieinhalt steht dem Tier allerdings nur zum Teil zur Verfügung, denn es entstehen bei der Energieumwandlung im Tier Verluste in Form von Kot, Harn, Methan und Wärme.

Bruttoenergie (BE)	100 %	
Verdauliche Energie (VE)	50 - 80 %	Kotenergieverluste
Umsetzbare Energie (ME)	35 - 75 %	Harn- u. Methanenergieverluste
Nettoenergie (NE)	30 - 40 %	Wärmeverluste

Abb. 37: Energieverwertung beim Rind

Je nach Futtermittel geht Energie mit Kot und Harn bzw. beim Wiederkäuer mit Methan verloren. Doch auch die für die Leistung verfügbare umsetzbare Energie wird nicht vollständig in Milch bzw. Erhaltungsenergie umgewandelt. Hier entstehen noch Wärmeverluste, deren Ausmaß von der Leistungsart, die das Tier vollbringt, abhängen.

In der Milchkuhfütterung wird als Energiemaßstab die „**Netto-Energie-Laktation**“ (NEL) angewendet. Die Nettoenergie ist der Energieanteil, der den Tieren zur Deckung des Erhaltungs- und Leistungsbedarfs nach Abzug aller Energieverluste zur Verfügung steht.

In der Kälber- und Färsenaufzucht sowie in der Rindermast wird die „**umsetzbaren Energie**“ (ME) als Bewertungsmaßstab genutzt.

6.4 Weender Futtermittelanalyse

Die Weender Futtermittelanalyse ist das Standardverfahren zur Ermittlung der Inhaltsstoffe von Futtermitteln. Es wird nach Rohasche (XA), Rohfaser (XF), Rohprotein (XP), Rohfett (XL) und

stickstofffreien Extraktstoffen (NfE) unterschieden. Die Ergebnisse sind meistens auf die Trockenmasse, seltener auf die Frischmasse bezogen.

Das amerikanische Analysesystem der Faserbewertung ersetzt in der Weender Analyse den Teil der unsauber definierten Fraktionen Rohfaser und NfE und nicht die gesamte Analyse. Vorgeschlagen von van Soest u. a. hat diese modifizierte Analyse mittlerweile eine relativ weite Verbreitung gefunden.

In den Fraktionen Rohfaser und NfE sind vor allem Kohlenhydrate und einige assoziierte Substanzen (u. a. Lignin) enthalten. Die erweiterte Futtermittelanalyse lässt eine weitergehende Aufteilung der Fraktionen zu.

Insgesamt werden zwei große Gruppen unterschieden:

- **Zellinhaltsstoffe**

Hierin sind enthalten:

1. Rohprotein
2. Rohasche
3. Rohfett
4. Anteile der Fraktion NfE (= N-freie Extraktstoffe): die Nicht-Strukturkohlenhydrate Zucker und Stärke sowie eine Restgröße „Organischer Rest“

- **Gerüstsubstanzen**

Diese Gruppe umfasst vor allem Strukturkohlenhydrate und assoziierte Substanzen. Die Gruppe setzt sich aus den Fraktionen Rohfaser und einem Teil der Fraktion NfE der Weender Futtermittelanalyse zusammen:

1. Die Summe der Gerüstsubstanzen ist die Fraktion „Neutrale Detergentienfaser“ (**NDF**)
2. Die saure Detergentienfaser (**ADF**) stellt einen Anteil des NDF dar, und zwar die NDF ohne Hemicellulosen ($ADF = NDF - \text{Hemicellulosen}$).
3. Das saure Detergentien-Lignin (**ADL**) umfasst per Definition vor allem das Lignin ($ADL = ADF - \text{Lignin}$).

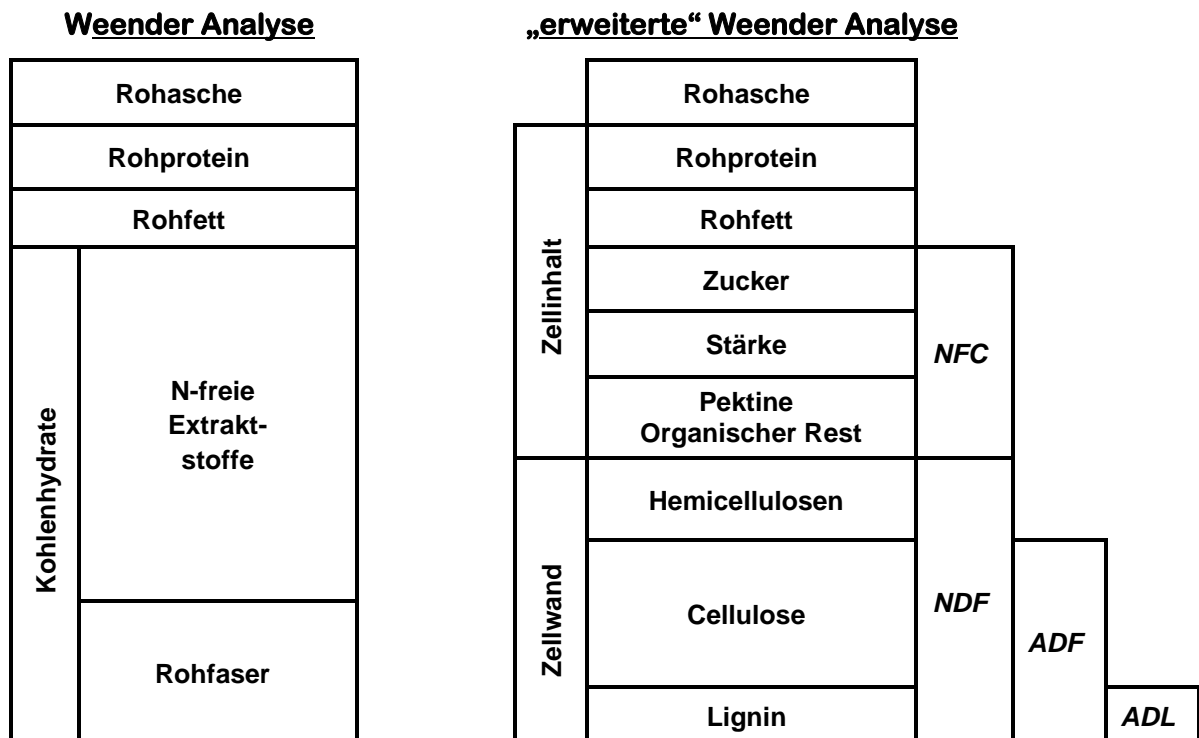


Abb. 38: Darstellung der Weender Analyse und „erweiterten“ Weender Analyse

6.5 Untersuchung von Grobfuttermitteln

Grundlage einer wirtschaftlichen Milchviehfütterung ist der zielgerichtete Einsatz der (meist) im eigenen Betrieb erzeugten Futtermittel. Wer gezielt füttern will, muss die Energie-, Nähr- und Mineralstoffgehalte seiner Futtermittel kennen. Voraussetzung für hohe Milchleistungen und gesunde Kühe ist eine Rationsberechnung auf der Basis von Untersuchungsergebnissen. Die Analysenwerte sollten rechtzeitig vor der Winterfütterungsperiode vorliegen. Bei Grassilagen sollten Proben schon im Spätsommer entnommen und zur LUFA eingeschickt werden. Ohne Grobfutteranalysen ist keine optimale Berechnung und Zusammenstellung der Ration möglich, und das Leistungsvermögen der Tiere kann häufig nicht ausgeschöpft werden. Als Folge einer fehlerhaften Rationsberechnung kann es auch zu Stoffwechsel- und Fruchtbarkeitsstörungen kommen.

Neben dem Grobfutter sollten auch Einzelfutter, wie z. B. Rapsschrot, Sojaextraktionsschrot und Getreide, mit in die Untersuchung einbezogen werden. Gelegentliche Analysen des Milchleistungsfutters sind empfehlenswert. Auch die Untersuchung von Mischsilagen (TMR) wird von den Untersuchungsanstalten angeboten.

• Entnahme der Silageproben

Der Wert einer Analyse steht und fällt mit der Probenziehung:

1. An drei verschiedenen Stellen eines Silos Proben mit Probestock möglichst auf voller Tiefe des Silos entnehmen.
2. Diese Einzelproben gut durchmischen und davon etwa 0,5 kg in einen Plastikbeutel abfüllen.
3. Zur Luftverdrängung den Beutel leicht pressen, ausreichend verschließen, beschriften sowie den Untersuchungsauftrag ausfüllen und Probe umgehend zur Untersuchungseinrichtung schicken.

Sorgfältiges Reinigen der Silofolie vor der Probenentnahme - möglichst über Kreuz aufgeschlitzt - sowie das anschließende Verkleben des Bohrloches sind selbstverständlich. Stets ist eine erhöhte Stelle für den Einstich zu wählen. Die Beprobung von Gras- oder Maissilagen sollte erst nach Abschluss des Gärprozesses vorgenommen werden (**Wartezeit: Grassilage mind. sechs Wochen, Maissilage drei bis vier Wochen**). Gärbiologisch bedingte Stoffumsetzungen im Futterstock, die auch zu Nährstoffverlusten führen, werden dann bereits erfasst.

Da Grassilagen hohe Gehalte an Mineralstoffen aufweisen, diese jedoch starken Schwankungen unterworfen sind, wird die Zusatzuntersuchung auf Ca, P, Na, Mg und K empfohlen. Dies gilt insbesondere auch im Hinblick auf die Einhaltung zukünftiger Grenzwerte für die P-Düngung.

Maissilagen haben generell einen niedrigen Gehalt an Mineralstoffen mit geringerer Schwankungsbreite. Eine Zusatzuntersuchung ist hier nicht immer notwendig.

Die Untersuchung auf **Reineiweiß (RE)** in Grassilagen gehört seit einigen Jahren zum Standard. Insbesondere bei hohen Grassilageanteilen in der Ration ist dem Reineiweißgehalt Beachtung zu schenken. Durch die Verfütterung reineiweißarmer Grassilagen stellen sich Veränderungen im Pansenstoffwechsel ein, die verminderte ruminale Leistungen (Eiweiß- / Energiestoffwechsel) bedingen und/oder sich ungünstig auf die Gesundheit von Milchkühen auswirken können. Der RE-Gehalt in Gras wird durch den Siliervorgang negativ beeinflusst. Gras hat einen Reineiweiß-Gehalt von rund 80 %, eine gute Grassilage sollte mind. 50 % enthalten. Bei Grassilagen schlechter Qualität kann der Reineiweiß-Gehalt unter 30 % absinken. Um die Proteinqualität noch besser einschätzen zu können, bietet sich die Rohproteinfraktionierung (Fraktionen A, B₁, B₂, B₃ und C) bei Grassilagen an.

Auch eine Überprüfung der **Gärqualität** (pH-Wert, Gärsäuren) ist bei Grassilagen unbedingt anzuraten. Die Gärqualität hat einen maßgeblichen Einfluss auf die Futteraufnahme. Riecht eine Silage wegen aufgetretener Fehlgärungen unangenehm, reagieren die Kühe sofort darauf und nehmen weniger Futter auf.

Tab. 17: Orientierungswerte gute Gras- und Maissilagen
(LUFA Nordwest, 2019)

Merkmal	Einheit	Grassilage (1. Schnitt)	Maissilage
Trockenmasse	% i. d. TM	30 - 40	28 - 35 ¹⁾
Rohasche	% i. d. TM	< 10	< 4,5
Rohprotein	% i. d. TM	< 17	< 9
Reinprotein	% des RP	> 50	
Rohfaser	%	22 - 25	17 - 20
NDF _{om}	%	40 - 48	35 - 40
ADF _{om}	% i. d. TM	25 - 30	20 - 25
ELOS ²⁾	% i. d. TM	k. A.	> 65
Gasbildung HFT ³⁾	ml/200 mg TM	> 52	k. A.
Stärke	MJ/kg TM	k. A.	> 30
NEL	MJ/kg TM	6,2 / 6,0 ⁴⁾	≥ 6,5
ME	g/kg TM	10,4 / 10,0 ⁴⁾	≥ 10,8
nXP	g/kg TM	> 135	> 130
RNB	g/kg TM	< 6	-8 bis -9

1) abhängig vom Kornanteil

2) Schätzung der Verdaulichkeit der organischen Substanz (Maissilage)

3) HFT = Hohenheimer Futterwert-Test (Schätzung der Verdaulichkeit der organischen Substanz)

4) Folgeschnitte

Ob diese Zielwerte erreicht werden, zeigen die Prüfberichte der LUFA-Untersuchungen zu den einzelnen Futtermitteln. Beispielhaft sind nachfolgend die Untersuchungsergebnisse der LUFA Nord- West für eine Grassilage des 1. Schnittes sowie einer Maissilage dargestellt.

Prüfbericht Oldenburg, Seite 2 von 3

Prüfbericht Oldenburg, Seite 1 von 3

Kunden-Nr.:
 Auftrags-Nr.:
 Proben-Nr.:
 Probenart: Grassilage, 1. Schnitt
 Erntetermin: -/
 Bezeichnung: -/
 Probeneingang:
 Untersuchungsbeginn:
 Untersuchungsende:
 Berichts-Version: 1
 Probenahme:

Ihre Ansprechpartnerin:
 Malke Fritze
 Telefon: (04 41) 801-847
 E-Mail: malke.fritze@lufa-nord-west.de

Probeneingang:
 Untersuchungsbeginn:
 Untersuchungsende:
 Berichts-Version: 1
 Probenahme:

Leistung / Methode	Ergebnis in der Frischsubstanz	Berechnet auf die Trockensubstanz	Zielwerte in der Trockensubstanz 1. Schnitt	Einheit
Gasbildung VOLFA III 31.2, 2004 (mod.)	2,7	53,7	> 52,0	ml/200mg
Gesamtzucker VOLFA III 31.2, 2004 (mod.)	9,9	7,2	2,0 bis 10,0	%
NFC (Nicht-Faser-Kohlenhydrate) berechnet	1,4	26,8		%
Rohfett VOLFA III 31.2, 2004 (mod.)	3,2	3,7		%
Rohasche VOLFA III 31.2, 2004 (mod.)	0,6	8,7	< 10,0	%
Sand berechnet		1,7	< 2,0	%
Strukturwert berechnet		3,17	2,60 bis 2,90	
ME-Rind Ber. gem. GE DLG u. FMV	3,9	10,6	> 10,4	MJ/kg
NEL (Netto-Energie-Lakt) Ber. gem. GE DLG u. FMV	2,4	6,4	> 6,2	MJ/kg
Nutzbares Rohprotein (nXP) Ber. gem. GE DLG u. FMV	51	137	> 135	g/kg
Nutzbares Rohprotein (nXP) (UDP aus XP-Fraktionierung) Ber. gem. GE DLG u. FMV	51	139	> 135	g/kg
Ruminale N-Bilanz (RNB) Ber. gem. GE DLG u. FMV	0,1	0,3	< 6,0	g/kg
Ruminale N-Bilanz (RNB) (UDP aus XP-Fraktionierung) Ber. gem. GE DLG u. FMV	0,0	0,0		g/kg
Reinweiß, n. Barmstein VOLFA III 31.2, 2004 (mod.)	2,4	6,6		%
Anteil Reinweiß a. Rohprotein berechnet		47,2	> 50,0	%
A (NPN) VOLFA III 31.2, 2004 (mod.)	3,5	9,6		%
B1 (Pufferlös. Reinprotein) VOLFA III 31.2, 2004 (mod.)	0,1	0,4		%
B2 (Pufferunlös. Reinprotein) VOLFA III 31.2, 2004 (mod.)	0,9	2,5		%
B3 (Zellwandgeb. lösl. Reinprotein) VOLFA III 31.2, 2004 (mod.)	0,3	0,9		%
C (Zellwandgeb. unlös. Reinprotein) VOLFA III 31.2, 2004 (mod.)	0,2	0,5		%
UDP 2 berechnet	38	103		g/kg XP
UDP 5 berechnet	64	173		g/kg XP

Leistung / Methode	Ergebnis in der Frischsubstanz	Berechnet auf die Trockensubstanz	Zielwerte in der Trockensubstanz 1. Schnitt	Einheit
Aussehen LUFA Nord-West 1/3-185, 2016				
Geruch LUFA Nord-West 1/3-185, 2016			30,0 bis 40,0	%
Trockensubstanz VO (E9) 152 Anhang II, A, 2009	37,0		4,0 bis 5,0	%
pH-Wert VOLFA III 18.1, 1976	4,6	1,76	< 3,00	%
Essigsäure LUFA Nord-West 1/34-446, 2016-10	0,65	0,05	< 0,30	%
Buttersäure LUFA Nord-West 1/34-446, 2016-10	0,02	5,01	> 5,00	%
Milchsäure LUFA Nord-West 1/34-446, 2016-10	1,85	nicht bestimmbar		%
Propionsäure LUFA Nord-West 1/34-446, 2016-10	< 0,01			%
DLG-Gärutterschlüssel Ber. gem. GE DLG u. FMV	97		90 bis 100	Punkte
Bewertung der Gärqualität Ber. gem. GE DLG u. FMV	sehr gut (90 - 100 Punkte)			
Rohprotein VOLFA III 31.2, 2004 (mod.)	5,1	13,9	< 17,0	%
Rohfaser VOLFA III 31.2, 2004 (mod.)	10,0	26,9	22,0 bis 25,0	%
ADFom VOLFA III 31.2, 2004 (mod.)	10,7	28,9	25,0 bis 30,0	%
aNDFom VOLFA III 31.2, 2004 (mod.)	17,4	47,0	40,0 bis 48,0	%
ADL VOLFA III 31.2, 2004 (mod.)	0,7	1,8	< 3,0	%
Hemicellulose berechnet	6,7	18,0		%
Anteil Hemicellulose an Gesamtfaser berechnet		38		%

#2 = IT, Oldenburg; #3 = RL, Oldenburg; #4 = IB, ID, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
 „<“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs
 Dieser Prüfbericht wurde einer automatisierten Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das
 untersuchte Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichendes Vorgehenweisen bedürfen der
 schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urundeckungsmappe D-PL-141616-01-08 festgelegten Umfang.
 LUFA Nord - West: Ein Unternehmen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen • Str. 20121 Oldenburg • Jägerstraße 23-27

#2 = IT, Oldenburg; #3 = RL, Oldenburg; #4 = IB, ID, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
 „<“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs
 Dieser Prüfbericht wurde einer automatisierten Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das
 untersuchte Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichendes Vorgehenweisen bedürfen der
 schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urundeckungsmappe D-PL-141616-01-08 festgelegten Umfang.
 LUFA Nord - West: Ein Unternehmen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen • Str. 20121 Oldenburg • Jägerstraße 23-27

Abb. 39 a+b: Muster-Prüfbericht für eine Grassilageanalyse / Seiten 1 und 2 (LUFA, 2020)



Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de



LUFA, beschließt, Institut für Futtermittel - Absatzstr. 23-27 - 26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Malke Fritze
Telefon: (04 41) 801-847
E-Mail: malke.fritze@lufa-nord-west.de

Prüfbericht Oldenburg, Seite 1 von 3

Kunden-Nr.:
Auftrags-Nr.:
Proben-Nr.:
Erntetermin:
Bezeichnung:

Probeneingang:
Untersuchungsbeginn:
Untersuchungsende:
Berichts-Version: 1
Probenahme:

Maissilage

Leistung Methode	Ergebnis in der Frischsubstanz	Berechnet auf die Trockensubstanz	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Aussehen	Normal/Produkttypisch			
Geruch	Normal/Produkttypisch			
Trockensubstanz	31,4		28,0 bis 35,0	%
pH-Wert	4,0		4,0 bis 5,0	
Rohprotein	2,4	7,7	< 9,0	%
Rohfaser	6,7	21,3	17,0 bis 20,0	%
ADFom	7,6	24,2	20,0 bis 25,0	%
NDFom	12,7	40,5	35,0 bis 40,0	%
ADL	0,7	2,2		%
Hemicellulose	5,1	16,3		%
Anteil Hemicellulose an Gesamtfaser		40		%
Rohfett	1,0	3,2	2,0 bis 5,0	%
Stärke	9,0	28,5	> 30,0	%
Beständige Stärke	0,9	2,9		%
Gesamtzucker	nicht bestimmbar	< 1,5	< 1,5	%
ELOS	21,0	66,7	> 65,0	%
Rohasche	1,1	3,5	< 4,5	%
Strukturwert	1,82	1,50 bis 1,70		

Kopie per E-Mail an:
#2 = IT, Oldenburg; #3 = IL, Oldenburg; #4 = IB, ID, Hameln; #6 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #8 = unterliegt nicht der Akkreditierung
-> = Wert ist kleiner als die nebenehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatisierten Qualitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterschreibbar. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die untersuchte Probe. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkunde angegebene D-PL-14188-01-08 festgelegten Umfang.

LUFA Nord - West: Ein Unternehmen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen • Str. 26121 Oldenburg • Jägerstraße 23-27

Abb. 40 a: Muster-Prüfbericht für eine Maissilageanalyse / Seite 1 (LUFA, 2020)



Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de



LUFA, beschließt, Institut für Futtermittel - Absatzstr. 23-27 - 26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Malke Fritze
Telefon: (04 41) 801-847
E-Mail: malke.fritze@lufa-nord-west.de

Prüfbericht Oldenburg, Seite 3 von 3

Kunden-Nr.:
Auftrags-Nr.:
Proben-Nr.:
Erntetermin:
Bezeichnung:

Probeneingang:
Untersuchungsbeginn:
Untersuchungsende:
Berichts-Version: 1
Probenahme:

Grassilage, 1. Schnitt
-/-

Leistung Methode	Ergebnis in der Frischsubstanz	Berechnet auf die Trockensubstanz	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
UDP 8 berechnet	80	215		g/kg XP
Calcium (Ca)	0,14	0,39	0,50 bis 0,70	%
Phosphor (P)	0,12	0,33	0,30 bis 0,40	%
Natrium (Na)	0,06	0,15	> 0,20	%
Magnesium (Mg)	0,08	0,22	> 0,15	%
Kalium (K)	1,28	3,46	< 3,00	%
Schwefel (S)	0,10	0,27	0,20 bis 0,40	%
Kupfer (Cu)	2	5	6 bis 10	mg/kg
Zink (Zn)	13	36	40 bis 100	mg/kg
Mangan (Mn)	63	170	> 50	mg/kg
Eisen (Fe)	51	137	50 bis 1000	mg/kg
Kationen/Anionen-Bilanz (DCAB)		340		meq/kg
Chlorid (Cl)	0,58	1,56		%
Ammoniakstickstoff	336			mg/kg
Anteil Ammoniak-N am Gesamt-N	0,7			%
Energieermittlung auf der Basis Rohnährstoffe und Hohenheimer Futterwertfest (HFT) - Formel 2007				
Durchnitt Ernte 2019; 1.Schnitt: TS 37,6 %; Rohfaser 16,4 %; Rohasche 9,7 %; Gasfälligkeit 52,3 ml/200 mg; Zucker 8,3 %; Strukturwert 2,7; ADFom 25,9 %; NDFom 43,5 %; nXP 145,0 g/kg; RNB 3,1 g/kg; Anteil Reinweiß am Rohprotein 50,1 %; ME-Rind 10,9 MJ/kg; NEL 6,6 MJ/kg; Calcium 0,51 %; Phosphor 0,35 %; Natrium 0,25 %; Magnesium 0,20 %; Kalium 2,84 %				

Kopie per E-Mail an:
#2 = IT, Oldenburg; #3 = IL, Oldenburg; #4 = IB, ID, Hameln; #6 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #8 = unterliegt nicht der Akkreditierung
-> = Wert ist kleiner als die nebenehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatisierten Qualitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterschreibbar. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die untersuchte Probe. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkunde angegebene D-PL-14188-01-08 festgelegten Umfang.

LUFA Nord - West: Ein Unternehmen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen • Str. 26121 Oldenburg • Jägerstraße 23-27

Abb. 39 c: Muster-Prüfbericht für eine Grassilageanalyse / Seite 3 (LUFA, 2020)



Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
28121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de



Prüfbericht

Oldenburg,
Seite 2 von 3

Kunden-Nr.:
Auftrags-Nr.:
Proben-Nr.:
Erntetermin:
Bezeichnung:
Leistung
Methode

Probenzugang:
Untersuchungsbeginn:
Untersuchungsende:
Berichts-Version: 1
Probenahme:

Maissilage

Ergebnis in der Frischsubstanz

Berechnet auf die Trockensubstanz

Zielwerte in der Trockensubstanz

Einheit

Leistung	Ergebnis in der Frischsubstanz	Berechnet auf die Trockensubstanz	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
VQ OM	73			%
ME-Rind	3,4	10,9	> 10,8	MJ/kg
NEL (Netto-Energie-Lakt.)	2,1	6,6	> 6,5	MJ/kg
Nutzbares Rohprotein (nXP)	41	131	> 130	g/kg
Ruminale N-Bilanz (RNB)	-2,7	-8,6	-7,0 bis -9,0	g/kg
NFC (Nicht-Faser-Kohlenhydrate) berechnet	14,2	45,1		%
Calcium (Ca)	0,06	0,20	0,20 bis 0,30	%
Phosphor (P)	0,06	0,19	0,20 bis 0,30	%
Natrium (Na)	< 0,01	< 0,02	> 0,02	%
Magnesium (Mg)	0,05	0,16	> 0,10	%
Kalium (K)	0,40	1,27	< 1,50	%
Energieermittlung auf der Basis Rohnährstoffe und ELOS - Formel 2007				
Durchschnitt Ernte 2019: TS 33,6 %; Rohprotein 8,6 %; Rohfaser 20,4 %; Rohasche 4,1 %; Stärke 22,9 %; Rohfett 3,1 %; ADFom 25,9 %; aNDFom 40,7 %; ELOS 64,9 %; nXP 133 g/kg; RNB -7,6 g/kg; ME-Rind 10,8 MJ/kg; NEL 6,5 MJ/kg; Calcium 0,25 %; Phosphor 0,21 %; Natrium <0,02 %; Magnesium 0,16 %; Kalium 1,20 %				

#2 = IT; Oldenburg; #3 = IL; Oldenburg; #4 = IB; ID; Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
 <... = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
 Dieser Prüfbericht wurde einer automatisierten Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das untersuchte Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundeanlage D-PL-14186-01-20 festgelegten Umfang.
 LUFA Nord - West: Ein Unternehmen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen • Sitz: 28121 Oldenburg • Jägerstraße 23-27

Abb. 40 b+c: Muster-Prüfbericht für eine Maissilageanalyse / Seiten 2 und 3 (LUFA, 2020)

6.6 Gärqualität von Grünfuttersilagen / Siliermittel

• Gärqualität

Die Gärqualität ist vor allem als eine Hilfe für die qualitative Beurteilung des Konservierungserfolges anzusehen. Bei der Herstellung einer guten, schmackhaften Silage müssen bekanntermaßen einige Grundregeln, wie z.B. optimaler Schnitzeitpunkt und Trockenmasseanteil, hohe Verdichtung sowie eine sehr zügige Abdeckung mit geeigneten Folien, eingehalten werden. Aber selbst wenn alle diese Aspekte bei der Silagewerbung berücksichtigt wurden, kann bei sonstigen erschwerenden Bedingungen, wie z.B. einer sehr ungünstigen Grasnarbenzusammensetzung, das Ergebnis der Silierung nicht zufriedenstellend ausfallen. In diesen Fällen kann die Bestimmung der Gärqualität ein Schritt zur weiteren Verbesserung des Gesamtprozesses sein.

Die Gärqualität wird dabei im Wesentlichen aus den Gehalten an Buttersäure und Essigsäure abgeleitet. Zusätzlich wird der pH-Wert, in Abhängigkeit vom Trockensubstanzgehalt, herangezogen. Die Bewertung erfolgt über ein Punktsystem, bei dem die besten Silagen maximal 100 Punkte erreichen. Die Gärqualität erlaubt allerdings nur in begrenztem Maße eine Aussage über die (aerobe) Stabilität des Gärfutters.

Die Bewertung der Gärqualität ergänzt die Feststellung des Futterwertes von Silagen, also des Rohnährstoff- und Energiegehaltes sowie ggf. weiterer für die Rationsoptimierung wichtiger Futterwertkennzahlen.

Tab. 18: Beurteilung der Gärqualität von Grünfuttersilagen nach dem DLG - Schlüssel
(DLG, 2006)

1. Buttersäuregehalt		2. Essigsäuregehalt ¹⁾	
Gehalt (% in TM)	Punktzahl	Gehalt (% in TM)	Punktzahl
0 - 0,30	90	bis 3,0	0
> 0,3 - 0,4	81	> 3 - 3,5	-10
> 0,4 - 0,7	72	> 3,5 - 4,5	-20
> 0,7 - 1,0	63	> 4,5 - 5,5	-30
> 1,0 - 1,3	54	> 5,5 - 6,5	-40
> 1,3 - 1,6	45	> 6,5 - 7,5	-50
> 1,6 - 1,9	36	> 7,5 - 8,5	-60
> 1,9 - 2,6	27	> 8,5	-70
> 2,6 - 3,6	18		
> 3,6 - 5,0	9		
> 5,0	0		

¹⁾ Essigsäure = Essigsäure plus Propionsäure

3. Berücksichtigung des pH-Wertes					
unter 30 % TM		30 - 45 % TM		über 45 % TM	
pH	Punkte	pH	Punkte	pH	Punkte
bis 4,0	10	bis 4,5	10	bis 5,0	10
> 4,0 - 4,3	5	> 4,5 - 4,8	5	> 5,0 - 5,3	5
> 4,3 - 4,6	0	> 4,8	0	> 5,3	0
> 4,6	- 5				

4. Bewertung			
Gesamtpunktzahl (Summe Tabellen 1. bis 3.)	Gärqualität		
	Note	Urteil	
100 - 90	1	sehr gut	
89 - 72	2	gut	
71 - 52	3	verbesserungsbedürftig	
51 - 30	4	schlecht	
< 30	5	sehr schlecht	

Zu beachten ist, dass die Gärqualität nur einen Teilaspekt der Silagequalität erfasst. Die Bewertung anhand der ermittelten Buttersäure- und Essigsäuregehalte sowie des pH-Wertes sollte immer durch eine sensorische Bewertung anhand des DLG-Sinnenschlüssels ergänzt werden. Dadurch werden die in der chemischen Analyse nicht erfassten, aber eventuell vorhandenen hygienischen Mängel wie Schimmelbefall, Nacherwärmung durch Hefen oder bakterielle Zersetzung (Verrottung) erkannt.

Die Analyseergebnisse zur Gärqualität in Grassilagen in der nachfolgenden Tabelle zeigen, dass insbesondere **zwischen den Einzelproben eines Jahres** sehr große Unterschiede auftreten können.

Tab. 19: Gärqualität von Grassilagen 2011 bis 2018 (Mittelwerte über alle Schnitte)
(LUFA Nord-West, 2019)

Grassilage	<u>Gärqualitäten gem. DLG 2006</u> Mittelwerte über alle Proben und Schnitte (Schwankungsbreiten, 2%-, 98%-Perzentil)							
	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011
2018: n= 791								
Buttersäure (% der TM)	0,36 (< 0,01 – 6,56)	0,37	0,66	0,38	0,40	0,27	0,33	0,34
Essigsäure (% der TM)	1,69 (0,01 – 8,72)	1,90	1,87	1,82	1,85	1,69	1,66	1,33
pH-Wert	4,7 (3,7 – 8,1)	4,6	4,7	4,5	4,4	4,5	4,5	4,5
DLG-Punkte	85 (0 – 100)	85	78	84	83	86	85	87

- **Siliermittel**

Siliermittel können zur Absicherung der Qualität und des Futterwertes eingesetzt werden, aber keine Mängel oder Fehler pflanzenbaulicher oder siliertechnischer Art ausgleichen. Jedes Siliermittel muss auf die Eigenschaften des Siliergutes (Anwendungsbereich) abgestimmt und für die beabsichtigte Wirkungsrichtung geeignet sein.

Im Einzelnen sind Siliermittel zur Verbesserung des Gärverlaufs, der Stabilität unter Luftwirkung sowie zur Verbesserung des Futterwertes (Futteraufnahme, Verdaulichkeit) erhältlich. Eine Sondergruppe der Silierzusätze kann die Vermehrung von Clostridien (Sporen der Buttersäurebakterien) im Futter verhindern.

Eine Auflistung der Siliermittel mit DLG-Gütezeichen findet sich in der nachfolgenden Tabelle.

Richtig eingesetzte Siliermittel beeinflussen sowohl den Nettoenergieertrag als auch die Qualität des behandelten Futters positiv. Hinsichtlich der Gärqualität können Silierzusätze ebenfalls positive Effekte bewirken. Insgesamt kommen Siliermitteleffekte in feuchteren Silagen weitaus deutlicher zum Tragen.

Wichtig ist, dass die Siliermittel entsprechend ihren Anwendungsvorschriften eingesetzt werden und eine gleichmäßige Verteilung im Futter durch das konsequente Nutzen von Dosiergeräten erfolgt. Die Applikation kann über den Häcksler oder den Ladewagen sowohl in flüssiger als auch in streufähiger Form erfolgen. Die beste Verteilgenauigkeit wird durch flüssige Siliermittel erreicht. Diese sind daher zu bevorzugen.

Siliermittel mit DLG-Gütezeichen (53 Mittel von 20 Gütezeichennehmern) Stand: 04-2020 (Quelle: www.DLG.org/Siliermittel)

Prüfrichtlinien der DLG				Wirkungsrichtungen											
				Gruppe 1			Gruppe 2		Gruppe 4			Gruppe 5		Gruppe 6	
				Mittel zur Verbesserung des Gärverlaufes			Mittel zur Verbesserung der aeroben Stabilität		Mittel zur Verbesserung des Futterwertes der Silage			Zusätzliche Wirkung		Mittel zur Erhöhung der Methanausbeute	
				Anwendungsbereich (AWB)			Anwelkgut über 35 % TM Silomais oder GPS		Verbesserung			Verhinderung der Vermehrung von Clostridien im Futter		Gärverlauf	
A	B	C	a	b	c										
schwer	mittelschwer	leicht	Futteraufnahmewert	Verdaulichkeit	Fleisch- bzw. Milcherzeugungswert										
Nr.	Produktname	A ¹⁾	Wirksame Inhaltsstoffe	silierbares Futter											
Milchsäurebakterien zur Verbesserung des Gärverlaufes															
1	Bio-Sil	F	MS-Bakt. ho		x	x			x	x	Milch				
2	Bonsilage Forte	F	MS-Bakt. ho		x							x			
3	Ecosyl 100 flüssig	F	MS-Bakt. ho		x	x		x	x	x	Milch/Fleisch				
4	Ecosyl 100 Granulat	G	MS-Bakt. ho		x	x		x	x	x	Milch/Fleisch				
5	Ecosyl 50 für den Einsatz in der ökologischen Landwirtschaft	F	MS-Bakt. ho		x	x		x	x	x	Milch/Fleisch				
6	Feedtech® Silage F10	F	MS-Bakt. ho		x			x	x	x	Milch				
7	Harvest International pH	F	MS-Bakt. ho		x			x	x	x	Milch				
8	JBS Ferm	F	MS-Bakt. ho		x			x	x	x	Milch				
9	Josilac® grass	F	MS-Bakt. ho		x			x	x	x	Milch				
10	Kofasil® Lac	F	MS-Bakt. ho		x	x			x						
11	Nordsil	F	MS-Bakt. ho		x										
12	Sano-Labacsil®	F	MS-Bakt. ho		x			x	x	x	Milch				
13	Sila-Bac™ (Appli-Pro) ⁵⁾	F	MS-Bakt. ho		x	x		x	x	x	Milch/Fleisch				
14	Siloferm flüssig	F	MS-Bakt. ho		x			x	x	x	Milch				
15	Siloferm Granulat	G	MS-Bakt. ho		x			x	x	x	Milch				
16	Siloferm HC	F	MS-Bakt. ho		x			x	x	x	Milch				
Milchsäurebakterien mit Enzymen zur Verbesserung des Gärverlaufes															
17	Calgonit Si Pro	F	MS-Bakt. ho +ENZ.		x	x			x	x	Milch				
18	Josilac® classic	F	MS-Bakt. ho +ENZ.		x	x			x	x	Milch				
19	Lalsil PS HC	F	MS-Bakt. ho +ENZ.		x	x		x	x	x	Milch/Fleisch				
Milchsäurebakterien zur Verbesserung der aeroben Stabilität															
20	Bergo Lactosil fresh	F	MS-Bakt. he				x								
21	Biocool	F	MS-Bakt. he				x								
22	Biocool HC	F	MS-Bakt. he				x								
23	Bonsilage CCM	F	MS-Bakt. ho/he				x								
24	Bonsilage Mais	F	MS-Bakt. ho/he				x								
25	Bonsilage Plus	F	MS-Bakt. ho/he			x	x		x						
26	Ecocool	F	MS-Bakt. ho/he				x								
27	CCM Stabilizer	F	MS-Bakt. he				x								

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Siliermittel mit DLG-Gütezeichen (53 Mittel von 20 Gütezeichennehmern) Stand: 04-2020 (Quelle: www.DLG.org/Siliermittel)

Fortsetzung

Prüfrichtlinien der DLG				Wirkungsrichtungen													
				Gruppe 1			Gruppe 2		Gruppe 4			Gruppe 5		Gruppe 6			
				Mittel zur Verbesserung des Gärverlaufes			Mittel zur Verbesserung der aeroben Stabilität		Mittel zur Verbesserung des Futterwertes der Silage			Zusätzliche Wirkung		Mittel zur Erhöhung der Methanausbeute			
				Anwendungsbereich (AWB)			Anwelkgut über 35 % TM Silomais oder GPS		Verbesserung			Verhinderung der Vermehrung von Clostridien im Futter		a		b	
A	B	C	a	b	c												
silierbares Futter			Futteraufnahmewert			Verdaulichkeit			Fleisch- bzw. Milcherzeugungswert								
Nr.	Produktname	A ¹⁾	Wirksame Inhaltsstoffe														
28	Feedtech® F400	F	MS-Bakt. he				x										
29	Fibrosil fresh	F	MS-Bakt. he				x										
30	Harvest International plus	F	MS-Bakt. ho/he				x										
31	Josilac® Ferm	F	MS-Bakt. ho/he				x										
32	Josilac Combi	F	MS-Bakt. ho/he			x	x										
33	Kofasil® S	F	MS-Bakt. he				x										
34	Lalsil fresh HC (Mais)	F	MS-Bakt. he				x										
35	N-DYN fermasil fresh C (Mais)	F	MS-Bakt. he				x										
36	Sano-Labacsil® Stabil	F	MS-Bakt. ho/he				x										
37	Sila-Bac® Stabilizer™	F	MS-Bakt. he				x										
38	Silasil Energy (Mais) ⁴⁾	F	MS-Bakt. ho/he				x										x
39	Silasil Energy XD (Mais) ⁴⁾	F	MS-Bakt. ho/he				x										x
Milchsäurebakterien in Kombination mit chemischen Präparaten und Enzymen																	
40	Bio-Sil® stabil Mais	F	MS-Bakt.ho + chem. Verbin. ³⁾				x										
41	Bio-Sil® stabil Gras	F	MS-Bakt.ho + chem. Verbin. ³⁾			x											
42	Bio-Sil® + Amasil NA®	F	MS-Bakt.ho + chem. Verbin. ³⁾	x													
Chemische Verbindungen																	
43	Amasil NA	F	chem. Verbin. ³⁾	x													
44	Bergo SiloPlus	F	chem. Verbin. ³⁾	x	x			x					x				
45	Bergo Silostabil	F	chem. Verbin. ³⁾					x									
46	Feedtech® Allround	F	chem. Verbin. ³⁾					x									
47	Kofasil® Liquid	F	chem. Verbin. ³⁾	x	x				x					x			
48	Luprosil	F	Propionsäure ³⁾					x									
49	Lupro Mix NA	F	chem. Verbin. ³⁾	x	x			x									
50	Mais Kofasil®	F	chem. Verbin. ³⁾					x									
51	Safesil	F	chem. Verbin. ³⁾	x	x	x		x						x			
52	Sila-fresh (Mais)	F	chem. Verbin. ³⁾					x									
53	SoftAcid IV+S	F	chem. Verbin. ³⁾					x									

¹⁾ A = Ausbringungsform, F = Flüssig, G = Granulat, P = Pulver ²⁾ = Eigenanzucht ³⁾ = Siliersalz/Siliersäure – = keine Angabe ⁴⁾ nicht zugelassen für die Tierernährung ⁵⁾ = Produkt inkl. speziellem Flüssigdosisiersystem

Abb. 41: Siliermittel mit DLG-Prüfzeichen (DLG, 2020)

7 Rinderaufzucht

7.1 Kälberaufzucht

7.1.1 Ziele

In der Kälberaufzucht sollen die Kälber gesund bleiben und zum Ende der Aufzuchtphase in Abhängigkeit von der Intensität ein Lebendgewicht von mindestens 140 bis 150 kg erreichen. Im Alter von sechs Monaten sollten sie mindestens 180, besser 200 kg (weibliche Kälber) wiegen.

Grundvoraussetzung für eine problemlose Aufzucht ist die optimale Versorgung der Kälber mit Biestmilch, die lebenswichtige Antikörper gegen Schutzstoffe (Immunglobuline) gegen Krankheitserreger enthält. Ein wichtiges Ziel besteht darin, die Vormagenentwicklung der Kälber zu fördern. Denn beim neugeborenen Kalb sind große Teile des Magen-Darm-Traktes nur unvollständig ausgebildet und der Pansen ist noch nicht funktionsfähig.

Die Entwicklung des Pansens wird in erheblichem Maße durch die Art und die Menge des aufgenommenen Grob- und Kraffutters beeinflusst. Insbesondere die aus dem bakteriellen Abbau der Kohlenhydrate frei gewordenen flüchtigen Fettsäuren regen das Pansenzottenwachstum an. Um eine frühzeitige Vormagenentwicklung zu erzielen, ist der Einsatz von gut bekömmlichem sowie hochverdaulichem Kraffutter und hochwertigem Strukturfutter (z. B. Heu) spätestens ab der 2. Woche unverzichtbar.

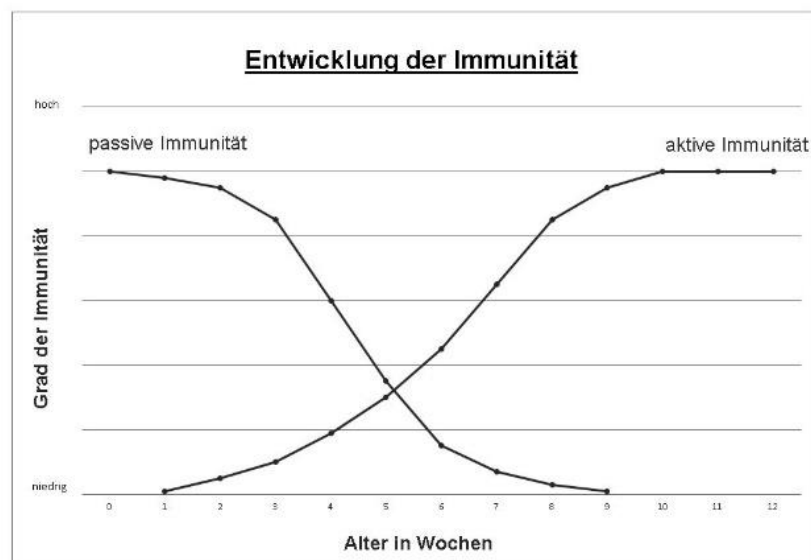
7.1.2 Versorgung des Kalbes nach der Geburt

Zu einem optimalen Lebensstart des Kalbes tragen Fütterung, Haltung und Geburtsbegleitung des Muttertieres entscheidend bei. Für das Neugeborene selbst sind folgende Maßnahmen zu nennen:

- Mit gereinigten Händen Schleim aus Maul und Nase entfernen, indem man ihn von der Nasenwurzel aus Richtung Nasenlöcher/Maul streift.
- Weder mit Händen/Fingern noch mit Stroh ins Maul oder in die Nase eindringen: Auf der empfindlichen Schleimhaut können Verletzungen entstehen, in die Krankheitserreger eindringen können.
- Falls vermutet wird, dass durch z.B. Hinterendlage Fruchtwasser in die Atemwege des Kalbes eingedrungen ist, Kalb an den Hinterbeinen anheben, damit per Schwerkraft Flüssigkeit aus den Atemwegen abgehen kann.
- Das Kalb der Kuh zum Ablecken vorlegen. Das wirkt belebend auf das Kalb (raue Zunge der Mutter). Der Geburtsschleim wird dabei aus dem Fell des Kalbes entfernt, die Haare richten sich auf und wirken isolierend (wichtig bei Außenklima-Haltung). Das Ablecken fördert die Oxytocinausschüttung des Muttertieres, was wiederum für das Abgehen der Nachgeburt sorgt. Mit weichem Stroh, gutem Heu oder einem sauberen Frotteetuch kann das Kalb auch von Hand abgerieben werden.
- Das Kalb in die vorbereitete saubere und trocken eingestreute Bucht bringen. Um die Gelenke zu schonen, soll beim Transport das Kalb möglichst unter dem Bauch angehoben werden. Zur Not kann das Tier an allen vier Gliedmaßen angehoben werden. Dabei ist zu beachten, dass der Kopf nicht nach hinten bzw. unten abknickt.
- Da das Kalb ohne Antikörper zur Welt kommt, ist es auf die sogenannte passive Immunisierung angewiesen. Die eigene Produktion von Abwehrstoffen (= aktive Immunität) beginnt erst etwa eine Woche nach der Geburt. Die Biestmilchgabe soll so früh wie möglich nach der Geburt zur freien Aufnahme über eine Nuckelflasche erfolgen. Die frühe Milchgabe ist deshalb so wichtig, weil die Durchlässigkeit der Darmwand des Kalbes für große Eiweißmoleküle wie die Immunglobuline nach der Geburt des Kalbes schnell abnimmt. In der Tierschutznutztierhaltungs-VO ist eine Frist von maximal vier Stunden für die Biestmilchversorgung festgeschrieben.

- Empfohlen werden mindesten 3 Liter Biestmilch (Kolostrum) bei der ersten Milchgabe. Diese hat kurz nach der Geburt des Kalbes einen maximalen Gehalt an Immunglobulinen (Antikörper zur Abwehr von Krankheitserregern), der im Laufe der folgenden Stunden kontinuierlich abnimmt.
- Es muss deutlich darauf hingewiesen werden, dass Kälber, die die Biestmilch ausschließlich durch Saugen an der Mutter aufnehmen sollen, nach mehreren Untersuchungen zu 40-50 % nicht genügend Milch und diese häufig auch zu spät aufnehmen. Damit sind die Kälber nicht ausreichend mit Antikörpern versorgt und das Risiko für Erkrankungen und Tierverluste steigt sehr deutlich.
- Die Qualität der Biestmilch lässt sich mit einem Kolostrumeter (Dichtemessung mit einer Spindel, aber: nicht so genau), wesentlich exakter aber mit einem Brix-Refraktometer (Kosten ca. 60-70 Euro) bestimmen. Bei einem Brix-Wert ab 23 und mehr liegt der Immunglobulin G-Gehalt bei 50 g / Liter und höher, was einer guten Kolostrumqualität entspricht.
- Bei trinkunwilligen und geschwächten Kälbern kann ein Drenchen der Biestmilch sinnvoll sein. Ein routinemäßiges Drenchen ist laut Tierschutzgesetz verboten. Über die richtige Vorgehensweise beim Drenchen muss man sich genau informieren bzw. schulen lassen. In jeden Fall ist darauf zu achten, dass keine Biestmilch in die Lunge gerät und dort zu Entzündungen bzw. zum Tod der Kälber führt.
- Eine zusätzliche Vitamin ADE- und Eisenversorgung nach der Geburt ist sinnvoll, da neu geborene Kälber häufig deutlich unterversorgt sind. Vitamin A stärkt beispielweise die Abwehrkraft aller Schleimhäute des Körpers und beugt damit Infektionen vor.
- Nach der Versorgung des Kalbes sollte die direkte Umgebung des Tieres geprüft werden. Sie sollte kühl, trocken, schadgasarm und zugfrei sein.
- Werden die oben angesprochenen Maßnahmen konsequent umgesetzt, lassen sich Gesundheitsprobleme in der Kälberaufzucht deutlich reduzieren, so dass sich auch der Einsatz von Tierarzneimitteln (z. B. Antibiotika) verringern lässt.

Abb. 42:
Entwicklung der
Immunität beim neu
geborenen Kalb
 (LWK Niedersachsen)



- Biestmilchreserve
 Ist keine Biestmilch verfügbar (z. B. Färse lässt sich nicht melken, Mutter bei der Geburt gestorben) oder die Biestmilch von minderer Qualität (z. B. vorzeitige Kalbung, Brix-Wert unter 23), kann aufgetaute Milch aus einer tiefgefrorenen Biestmilchreserve als Ersatz an das Kalb verfüttert werden. Vor dem Einfrieren der Biestmilch, sollte deren Qualität überprüft werden, wobei der Brix-Wert bei mindestens 26 liegen sollte. Diese hohe Biestmilchqualität ist deshalb erforderlich, weil beim Auftauen rund 40 % der Immunglobuline ihre Wirksamkeit für die Immunisierung verlieren.

Besonders geeignet zum Einfrieren ist die Biestmilch von älteren Kühe, die reich an stallspezifischen Immunglobulinen ist und dem Kalb den besten Schutz bietet. Da es zwischen den Kühen große Unterschiede im Immunglobulingehalt des Kolostrums gibt, ist eine Kontrolle mit einem Refraktometer immer sinnvoll ist. Zum Einfrieren eignen sich z. B. Gefrierbeutel oder kleine Plastikflaschen, wobei die Einzelportionen nicht größer als 0,5 Liter sein sollten, da das Auftauen ansonsten relativ lange dauert.

Die gefrorene Biestmilch kann bei ca. 40 bis 44° C in einem Wasserbad schonend aufgetaut werden (zeitaufwendig) und muss vor dem Vertränken eine Temperatur von etwa 38 bis 39° C erreichen (sonst erhöhte Durchfallgefahr). Ein Alternative ist das Auftauen in einer Mikrowelle bei 250 Watt in 0,5 l-Portionen über einen Zeitraum von rund 15 Minuten (häufiger Umrühren).

Überschüssige Biestmilch kann für bis zu fünf Tage auch im separaten Kühlschrank bei ca. zwei Grad Celsius gelagert werden. Bei kontinuierlichen Abkalbungen kann damit in größeren Herden (ab 100 Kühe) eine jederzeit sichere Versorgung gewährleistet werden.

7.1.3 Fütterung

In den letzten Jahren ist es zu einem deutlichen Umdenken im Bereich der Kälberaufzucht gekommen. In früheren Jahren wurde aus ökonomischen Gründen eine kurze Tränke (6 bis 7 Wochen) mit einer begrenzten Milchaustauscherkonzentration empfohlen, um den Einsatz „teurer Futterkomponenten“ zu begrenzen. Dadurch sollte eine möglichst frühzeitige Umstellung von der Milch auf Festfutter erreicht und so eine sehr frühzeitige Entwicklung zum Wiederkäuer gefördert werden.

Da die Umstellung des Verdauungssystems einige Wochen benötigt, führte die restriktive Tränkemenge zu einer stark begrenzten Energieaufnahme und damit insbesondere in der nasskalten Jahreszeit und unter Außenklimabedingungen zu einer Unterversorgung der Kälber. Dies wirkte sich negativ auf das Immunsystem aus, die Kälber waren weniger robust und zeigten eine allgemein erhöhte Krankheitsanfälligkeit (Durchfall, Kälbergrippe) mit höheren Tierverlusten. Gleichzeitig war die Tageszunahme deutlich gemindert und die Tiere waren nicht selten auch äußerlich erkennbar eher mager und struppig im Fell.

Dass es auch anders geht, zeigt die natürliche Milchaufnahme der Kälber in der Mutterkuhhaltung, die verteilt über den ganzen Tag erfolgt. Dabei werden von den Saugkälbern deutlich höhere Milchmengen aufgenommen und bereits bei den jungen Kälbern Tageszunahmen von 1.000 g und auch mehr erreicht.

Tab. 20: Bedarfszahlen für Energie und Rohprotein bei weiblichen Kälber bei unterschiedlichen Tageszunahmen und Lebensmassen (GfE 1997, 1999, verändert)

Tageszunahmen (g)	Energiebedarf MJ ME je Tier und Tag					Rohproteinbedarf g je Tier und Tag				
	Lebendmasse (kg)					Lebendmasse (kg)				
	50	75	100	125	150	50	75	100	125	150
600	18,8	22,7	26,1	29,2	32,3	210	335	385	405	420
700		24,4	27,9	31,0	34,1		380*	440*	455*	480*
800		26,4	29,8	33,0	36,0		420	475	490	495
900		28,4*	31,7*	35,0*	38,0*		460*	420*	530*	550*
1000		30,4*	33,8*	37,1*	40,1*		495	560	570	575

* Werte durch Extrapolation berechnet

Als Konsequenz werden heute meist wieder längere Tränkezeiten von 9 bis 10 Wochen oder auch 11 bis 12 Wochen empfohlen. Dabei werden die Kälber in den letzten beiden Wochen der Tränkezeit langsam abgetränkt, um eine gleitende Umstellung auf die ausschließliche Festfutteraufnahme und ermöglichen. Ist diese Abtränkphase zu kurz, dann führt dies häufig zu einem Wachstumseinbruch mit einem deutlichen Rückgang bei den Tageszunahmen, da die Kälber nach einem schnellen Abtränken noch nicht genügend Festfutter aufnehmen und daher unter Energiemangel leiden.

Gleichzeitig werden heute auch höhere Konzentration des Milchaustauschers (MAT) in den Tränken empfohlen. Um den Energiebedarf der jungen Kälber optimal abzudecken, wird in den ersten Lebenswochen eine Milchaustauschermenge von etwa 1 kg / Kalb und Tag empfohlen. Dies entspricht einer Vollmilchmenge von gut 6 Liter pro Tag. Bei einer Tränkemenge von 6 bis 6,5 l/Tag ist daher eine Konzentration von mind. 160 g MAT je Liter Tränke (nicht je Liter Wasser!) erforderlich. Alternativ kann die Konzentration des Milchaustauschers in der Tränke bei einer größeren täglichen Tränkemenge entsprechend reduziert werden. Ab Beginn der 6. Lebenswoche kann die Konzentration auf 120 bis 130 g MAT je l Tränke reduziert werden.

7.1.3.1 Kälbertränke

Die Tränkeverfahren werden unterschieden nach der Art der Tränke (Milchaustauschertränke, Vollmilch), der Tränketemperatur (Warm- oder Kaltränke) und der angebotenen Tränkemenge (rationiert, unbegrenzte Milchaufnahme (= ad libitum-Tränke) oder einer Kombination daraus). Weiterhin kann man nach der Tränkedauer (kurze oder längere Tränkezeit) und der Art und Weise differenzieren, wie die Tränke den Kälbern angeboten wird (als Einzeltränke per (Nuckel-) Eimer, als Gruppen-Nuckeltränke oder über eine computergesteuerte Tränkestation).

- Bei den **Milchaustauschern** (MAT) für Kälbermilch unterscheidet man zwischen MAT mit hohem Magermilchpulveranteil (40-50 %) und sogenannten Nullaustauschern (ohne Magermilchpulver). MAT mit hohen Anteilen an Magermilchpulver sind besonders hochwertig und können insbesondere von den kleineren Kälbern gut verdaut werden. Generell sind die Zunahmen in den ersten Lebenswochen bei Milchaustauschertränken mit Magermilchpulver wegen der besseren Verdaulichkeit der Nährstoffe höher. Bei einer intensiven Kälberaufzucht sind Kälbertränken mit Milchaustauschern mit hohem Magermilchpulveranteil trotz der höheren Kosten erste Wahl. Ab einem Alter von fünf bis sechs Wochen sind Nullaustauscher zur Verfütterung geeignet. Der Magermilchpulveranteil im MAT ist dabei in der Regel durch Molkenpulver ersetzt. Teilweise werden auch pflanzliche Proteinträger eingesetzt.

Vollmilch ist als hochwertiges Futtermittel für die Kälberaufzucht geeignet, was die hohen Zuwachseleistungen von Saugkälbern aus der Mutterkuhhaltung auch eindrucksvoll belegen. Dabei ist anzumerken, dass die Milch der heutigen Kühe durch züchterische Maßnahmen meist deutlich höhere Fettgehalte aufweist. Dies kann bei Kälbern, denen größere Tränkemengen verteilt auf nur zwei Mahlzeiten verabreicht werden, zu Durchfallproblemen führen. Um eine bedarfsgerechte Versorgung mit Spurenelementen (insbesondere Eisen und Kupfer) und Vitaminen sicherzustellen, sollten reine Vollmilchtränken immer mit einem sogenannten „Vollmilchaufwerter“ ergänzt werden. Dabei sind die Dosierungsanleitungen der Hersteller zu beachten.

Vollmilch sollte bei einer Tränktemperatur von etwa 38 - 39° C verfüttert werden, da es bei deutlich niedrigeren Tränktemperaturen leicht zu Verdauungsstörungen kommen kann. Durch eine Verdünnung der Vollmilch mit 15 bis max. 20 % heißem Wasser kann die Tränktemperatur relativ gut eingestellt werden. Und auch die Problematik des hohen Fettgehaltes lässt sich durch die Verdünnung der Vollmilch lösen. In jedem Fall ist darauf zu achten, dass der Trockensubstanzgehalt der Tränke nie unter 10 % fällt, da es ansonsten bei der Milchgerinnung im Labmagen zu Problemen kommt. Sehr zu empfehlen ist die Ansäuerung ab der zweiten Tränke auf einen pH-Wert von etwa 5,5. Hierzu stehen Säuregemische in pulverförmiger und flüssiger Form als Ergänzungsfuttermittel zu Verfügung. Der niedrigere pH-Werte verbessert die Gerinnungsfähigkeit der Vollmilch und damit die Verträglichkeit der Tränke. Gleichzeitig wird das Keimwachstum in der Tränke gehemmt.

Die Verfütterung antibiotikahaltiger Sperrmilch an Kälber kann zum Ausscheiden antibiotikaresistenter Bakterien durch die Kälber führen. Wird Sperrmilch an weibliche Kälber vertränkt, kann dies die Gesundheit der späteren Milchkuh negativ beeinflussen. Wegen des Risikos der Resistenzbildung ist eine Verfütterung an weibliche Kälber nicht zu empfehlen.

- Die Tränke für die Kälber kann entweder als **Warm-** oder **Kaltränke** angeboten werden. Bei der Warmtränke ist eine Temperatur von 38 - 39° C einzuhalten (s. vorheriger Absatz). Da die Milch vor Tränkebeginn häufig schon deutlich unter diesem Optimalwert liegt, sollte die Temperatur vor dem Vertränken immer kontrolliert werden, um das Risiko von Durchfällen zu mindern. Bei der klassischen Kaltränke können die Kälber die Milch über 24 Stunden aus einem Vorratsbehälter mit Nuckeln aufnehmen. Diese wird auf einen pH-Wert von ca. 4,5 eingestellt, was das Risiko infektiöser Durchfälle deutlich reduziert und auch ein „Übersaufen“ verhindert.
- Die angebotene **Tränkemenge** wird in den meisten Betrieben rationiert mit einer Tagesmenge von etwa 6 Litern pro Tier und Tag angeboten. Im Rahmen der Intensivierung der Kälberaufzucht werden teilweise auch höhere Mengen vertränkt (7-8 Liter pro Tier u. Tag).

Zunehmend ist in der Praxis auch ein Tränkeverfahren anzutreffen, bei dem die Kälber mindestens in den ersten drei Wochen ad libitum gefüttert werden. Dabei nehmen die Kälber ab der 2. Lebenswoche Tränkemengen von 10-12 Liter pro Tag und auch mehr auf. Dieses Tränkesystem folgt dem Prinzip der „**metabolischen Programmierung**“, bei dem durch die hohe Energie- und Nährstoffversorgung die Zellvermehrung in den ersten Lebenswochen, besonders im Bereich der Organe und des Knochengewebes, aber auch im Muskel- und Eutergewebe gefördert werden soll. Die Kälber erreichen deutlich höhere Tageszunahmen und sind nach Praxiserfahrungen auch robuster und weniger krankheitsanfällig. Verschiedene Versuche und Auswertungen deuten darauf hin, dass so gefütterte Kälber später als erwachsene Kühe eine höhere Futtaufnahme, höhere Milchleistungen und auch eine längere Nutzungsdauer erzielen können.

Bei der „ad libitum-Tränke“ ist darauf zu achten, dass die Kälber bereits ab der ersten Tränke gelernt haben, dass ständig Milch zur Verfügung steht. So nehmen sie die Milch - ähnlich wie bei Saugkälbern - in kleinen Mengen verteilt über den ganzen Tag auf. Dabei spielt die Tränketemperatur für die Verdauung wegen der kleinen Milchportionen keine große Rolle mehr. Auch bei diesem Tränkesystem wird eine Ansäuerung der Milch bereits ab der 2. Tränke auf einen pH-Wert von 5,5 empfohlen, um so die Vermehrung von Bakterien in der Milch zu vermeiden.

Ab der 4. Lebenswoche wird die Tränkemenge langsam reduziert und auch die Konzentration an Milchaustauscher in der Tränke heruntergefahren (s. Tränkeplan in Tab. 21).

Wichtig: Eine spätere Umstellung zunächst rationiert getränkter Kälber auf eine ad libitum-Tränke ist nicht zu empfehlen.

- Bei der **Tränkedauer** unterscheidet man heute eine kürzere Tränkeperiode von 9 bis 10 Wochen und eine längere Tränkeperiode von 11 bis 12 Wochen. Kurztränken bis 7 Wochen oder Tränkeverfahren deutlich über 12 Wochen sind in der Praxis eher selten anzutreffen. In Bio-Betrieben beträgt der Mindestzeitraum für die Milchtränke drei Monate, wobei Milchaustauschertränken nicht zugelassen sind.
- Bei der **Art der Verfütterung der Milch** unterscheidet man die Einzeltränke per Eimer, wobei hier ein Nuckeleimer gegenüber dem Saufen aus dem offenen Eimer deutlich Vorteile hat. So wird die Milch über einen Nuckel, der nicht zu leichtgängig sein sollte, wesentlich langsamer aufgenommen, was für die Verdauung vorteilhaft ist. Zudem wird das Saugbedürfnis der Kälber besser befriedigt und es kommt deutlich seltener zu einem gegenseitigen Besaugen.

Zunehmend verbreiten sich auch Gruppentränken, bei denen mehrere Kälber gleichzeitig an einer Tränkewanne mit mehreren Nuckeln saufen können. Bei der Gruppentränke muss darauf geachtet werden, dass die Kälber vom Alter nicht zu unterschiedlich sind, um ein Auseinanderwachsen der Gruppe möglichst zu vermeiden.

Insbesondere in mittleren und größeren Betrieben sind häufig computergesteuerte Tränkeautomaten anzutreffen, bei denen die Kälber über eine Tiererkennung in der Tränkestation erkannt


und entsprechend einer vorher eingestellten Futterkurve die Milch abrufen können. In den heutigen Anlagen können sowohl Milchaustauschertränken als auch Vollmilch verfüttert werden. Vorteil dieser Automaten sind die kleinen über den Tag verteilten Milchportionen und die Einsparung von Arbeitszeit. Demgegenüber stehen die nicht unerheblichen Kosten für die Anschaffung des Automaten. Wichtig ist, dass die tatsächlich abgerufene Tränkemenge 2 x täglich kontrolliert wird, um auffällige Tiere mit möglichen Gesundheitsproblemen schnell zu erkennen. Eine regelmäßige Reinigung der Anmischapparatur und der Schläuche ist aus hygienischen Gründen unverzichtbar.

Tränkepläne

In der nachfolgenden Tabelle sind beispielhaft einige Tränkepläne mit unterschiedlicher Milchtränke (Vollmilch / Milchaustauschertränke) und unterschiedlicher Tränkedauer (10 bzw. 12 Wochen) dargestellt. Neuere Erkenntnisse zeigen, dass ein langsames Abtränken vor der Umstellung auf eine ausschließliche Festfutteraufnahme für die Kälber deutliche Vorteile bietet. Um einen stärkeren Abfall bei den Tageszunahmen zu verhindern, wird die Tränkemenge in den letzten beiden Wochen kontinuierlich reduziert.

Abhängig von den angestrebten Tageszunahmen können die Dauer der Tränke und die Konzentration des Milchaustauschers bei MAT-Tränken betriebsindividuell variiert werden.

Tab. 21: Tränke- und Futterpläne für die Kälberaufzucht (Beispiele)

Lebens-woche	Vollmilch-Tränke (10 Wochen)	MAT-Tränke (10 Wochen)		MAT-Tränke (12 Wochen)		MAT-Tränke - Intensiv - (12 Wochen)		Krafftutter für Kälber	Rau-futter	Wasser	
	Liter Tränke pro Tag	Liter Tränke pro Tag	g MAT je Liter Tränke	Liter Tränke pro Tag	g MAT je Liter Tränke	Liter Tränke pro Tag	g MAT je Liter Tränke	Kälbermüsli / Kälberaufzuchtfutter	nur Heu / Silagen bester Qualität		
1	4 → 6 / B ¹	4 → 6 / B ¹	160	4 → 6 / B ¹	160	4 → 8 / B ¹	160	ad Libitum  bis 2 kg / Tag	Heu	ab 2. Lebenstag zur freien Aufnahme	
2	6 – 7	6 – 7	160	6 – 7	160	10 – 12	160				
3	6 – 7	7	160	7	160		160				
4	6 – 7	7	160	7	160		9				160
5	6	6	160	6	160	8	160				
6	6	6	120-130	6	120-130	7	120-130				ab 6. Woche Gras- / Maissilage
7	6	6	120-130	6	120-130	7	120-130				
8	5	5	120-130	6	120-130	6	120-130				
9	4 – 3	4 – 3	120-130	6	120-130	6	120-130				
10	3 – 2	3 – 2	120-130	5	120-130	5	120-130				
11				4 – 3	120-130	4 – 3	120-130				
12				3 – 2	120-130	3 – 2	120-130				

¹⁾ Biestmilch am Tag 1 bis 5 / ab 6. Lebenstag Umstellung auf eine MAT-Tränke

7.1.3.2 Wasserversorgung und Festfuttermittel

Die Pansenentwicklung ist von der Festfutteraufnahme (Raufutter / Krafffutter) abhängig. Das aufgenommene Krafffutter fördert die Entwicklung der Pansenzotten, die Raufutteraufnahme dient im Wesentlichen dazu, den Pansen zu dehnen und damit das Pansenvolumen zu vergrößern.

Der ständige Zugang zu sauberem **Wasser** ist Voraussetzung für eine frühzeitige Krafffutteraufnahme. Daher sollte Wasser den Kälbern bereits ab dem 3. Lebenstag aus einem offenen Eimer zusätzlich zur Milchtränke angeboten werden. Nach der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung muss die Aufnahme von Wasser spätestens ab dem 15. Lebenstag ermöglicht werden, was aus heutiger Sicht aber sicherlich zu spät ist.

Raufutter (Strukturfutter) muss den Kälbern spätestens ab dem 8. Lebenstag angeboten werden (Tierschutz-Nutztierhaltungs-VO), sollte aber in kleinen Mengen durchaus schon etwas früher vorgelegt werden, damit sich die Kälber spielerisch daran gewöhnen. Es muss stets von bester Qualität sein und täglich frisch angeboten werden. Besonders bewährt hat sich in der frühen Kälberaufzucht bis etwa fünf Wochen gutes, trocken geworbenes Heu. Ab der 6. Woche können auch einwandfreie Gras- und Maissilagen an die Kälber verfüttert werden. Häufig werden den Kälbern in der Praxis auch die Mischrationen der hochleistenden Kühe angeboten, wobei hier die Eignung der Einzelkomponenten für die Kälberfütterung kritisch zu beachten ist.

Der Erfolg des Einsatzes von **Krafffutter** in der Kälberaufzucht hängt entscheidend von der Schmackhaftigkeit und Verträglichkeit der Komponenten ab. Aufgabe eines Kälberkrafffutters ist es, die Tiere während und nach dem Abtränken mit Energie und Protein für ein zügiges weiteres Wachstum zu versorgen. Gängige Kälberaufzuchtfutter oder Eigenmischungen haben eine Energiedichte von 10,8 bis 11,2 MJ ME mit 20 bis 22 % Rohprotein. Vom Grundsatz her gilt: Je früher abgetränkt wird, umso wichtiger ist die Qualität des Aufzuchtfutters. Kälbermüslis sind zwar teurer, aber aufgrund ihrer Zusammensetzung mit aufgeschlossenen Komponenten und der gleichzeitig hohen Schmackhaftigkeit insbesondere als Starterfutter gut geeignet.

Verschiedene Versuche konnten zeigen, dass Kälber pelletiertes Futter deutlich lieber und auch in größerer Menge fressen als Futter in Mehlform. Aufzuchtfutter für Kälber wird zur freien Aufnahme angeboten bis zu einer Tagesmenge von 2 kg pro Tier und Tag. Höhere Krafffuttermengen führen zu einer Verdrängung von Raufutter aus der Ration, verteuern die Aufzucht unnötigerweise und führen auch nicht zu höheren Tageszunahmen.

Zunehmend setzen die Betriebe bei den Kälbern eine **Trocken-Totalmischration** (Trocken-TMR) ein, die als Eigenmischungen im Futtermischwagen hergestellt oder als fertige Mischung in Bigbags von Futtermittelherstellern zugekauft werden können. Trocken-TMR bestehen aus kurz geschnittenem, entstaubtem Stroh (Anteil ca. 15 bis 20 %) oder besser noch Luzerneheu (Anteil ca. 20 bis 25 %) als Raufutterkomponente. Hinzu kommen bei Eigenmischungen verschiedene Krafffutterkomponenten plus zusätzlich Melasse, dass eine Entmischung verhindern soll. Vorteile solcher Trocken-TMR sind, dass alle Komponenten gleichmäßig aufgenommen werden, was das Risiko von Pansenübersäuerungen bei den Kälbern mindert. Eine Trocken-TMR kann je nach Melasseanteil für mehrere Wochen gelagert werden. Sie wird von den Kälbern gerne gefressen, fördert eine schnelle Entwicklung des Pansens und führt im Vergleich zu einer getrennten Vorlage der Komponenten wegen der höheren Futteraufnahme meist auch zu höheren Tageszunahmen.

7.1.4 Haltungs- und Klimaansprüche

Den gesetzlichen Mindestrahmen zur Haltung von Kälbern in Ställen bis zum Alter von 6 Monaten sind in der **Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung** festgelegt worden. Auf den folgenden zwei Seiten sind die wichtigsten Bestimmungen dieser Verordnung aufgeführt.

Tab. 22 Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung (Auszug)
(Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung - TierSchNutztV - vom 22.08.2006)

§	Inhalt	Anmerkungen
§ 1 Anwendungsgebiet §2 Begriffsbestimmungen	Gilt für das Halten von Nutztieren zu Erwerbszwecken Haltung von Kälbern bis zum Alter von 6 Monaten. Ausnahmen von Vorschriften der Verordnung sind nur in begründeten Einzelfällen möglich (z. B. tierärztliche Behandlung, Tierversuche, Ausstellungen u.ä.).	Alle Kälber sind betroffen.
§ 3 Allgemeine Anforderungen an Haltungseinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> - Schutz vor widrigen Witterungseinflüssen - Haltungseinrichtungen müssen mit Fütterungs- und Tränkeeinrichtungen so ausgestattet sein, dass jedem Tier Zugang zu einer ausreichenden Menge Futter und Wasser gewährt wird - Verletzung oder sonstige Gefährdung der Tiere muss sicher ausgeschlossen werden - Ställe müssen jederzeit eine Inaugenscheinnahme bei ausreichender Beleuchtung ermöglichen - bei elektrisch betriebenen Anlagen, die Lüftung und/oder Fütterung sicherstellen, ist u.U. ein Notstromaggregat bzw. eine Alarmanlage erforderlich - erforderlichenfalls ausreichend wärme gedämmt und so ausgestattet, dass Temperatur, Zirkulation, Staubgehalt, rel. Feuchte und Gaskonzentration der Luft in einem Bereich gehalten werden, der für die Tiere unschädlich ist - Lärmimmissionen durch techn. Einrichtungen im Aufenthaltsbereich der Tiere auf Mindestmaß begrenzen 	
§ 4 Allgemeine Anforderungen an Überwachung, Fütterung und Pflege	<ul style="list-style-type: none"> - Es muss sichergestellt sein, dass für die Fütterung und Pflege der Tiere ausreichend viele Personen mit den hierfür erforderlichen Kenntnissen und Fähigkeiten vorhanden sind - Tägliche Kontrolle der Haltungs-, Fütterungseinrichtungen - Aufzeichnungen über alle medizinischen Behandlungen - Alle Tiere täglich entsprechend ihrem Bedarf mit Futter und Wasser in ausreichender Menge und Qualität versorgen - Technische Einrichtungen mind. 1 x täglich bzw. in technisch erforderlichen Abständen auf Funktionsfähigkeit überprüfen 	
§ 5 Allgemeine Anforderungen für das Halten von Kälbern	<ul style="list-style-type: none"> - Kälber dürfen nicht mehr als unvermeidbar mit Harn und Kot in Berührung kommen - trockener und sauberer Liegebereich, - keine Maulkörbe. <p>Keine Anbindung außer bei Gruppenhaltung für längstens eine Stunde im Rahmen des Fütterns und Tränkens. Abgesonderte, eingestreute Haltungseinrichtung für kranke oder verletzte Tiere.</p>	Zur Vermeidung des gegenseitigen Beleckens und Besaugens.
§ 6 Allgemeine Anforderungen an das Halten von Kälbern in Ställen	<ul style="list-style-type: none"> - Vermeidung von Gesundheitsschäden und Verhaltensstörungen. - Möglichkeit des ungehinderten Hinlegens, Liegens, Aufstehens, Stehens und Putzens sowie der Futter- und Tränkeaufnahme, - Einfall von natürlichem Licht. - Außenwände ausreichend wärme dämmen - Seitenbegrenzungen bei Boxen müssen so durchbrochen sein, dass die Kälber Sicht- und Berührungskontakt zu anderen Kälbern haben können - Gesamter Stallboden (auch Treibgänge) rutschfest und trittsicher und ohne Verletzungsgefahr. - bei Spaltenboden: Spaltenweite max. 2,5 Spaltenweite max. 3,0 cm bei Ummantelung oder elastischen Auflagen, Auftrittsweite mind. 8,0 cm - Vermeidung der Wärmeableitung im Liegebereich und an den Außenwänden. - <u>Sicht- und Berührungskontakt zu anderen Kälbern</u> (bei Boxen Durchbrechung der Begrenzung) <p>Ställe müssen mit <u>Lichtöffnungen</u> und mit einer Kunstlichtanlage ausgestattet sein, die sicherstellen, dass bei einer möglichst gleichmäßigen Verteilung im Aufenthaltsbereich der Kälber eine Lichtstärke von mindestens 80 Lux erreicht wird.</p>	<p>Siehe Übergangsregelung!</p> <p>Diese Helligkeit reicht z.B. zum Lesen von Sackanhängern aus. Siehe Übergangsregelung!</p>

<p>§ 6 Allgemeine Anforderungen an das Halten von Kälbern in Ställen</p>	<p>Schadgase: NH₃ max. 20 cm³ / m³ Luft (0,002 Vol. %) CO₂ max. 3000 cm³ / m³ Luft (0,3 Vol. %) H₂S max. 5 cm³ / m³ Luft (0,0005 Vol. %)</p> <p>Temperatur im Liegebereich: Bis 10. Lebenstag mind. 10°C und max. 25°C > 10 Lebenstage mind. 5°C</p> <p>Luftfeuchte: 60 – 80 % - Ausnahmen: Außenklimaställe, Kälberhütten u.ä..</p>							
<p>§ 7 0 - 2 Wochen alte Kälber in Ställen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Einstreu (Stroh oder ähnliches Material) - Boxenmaße innen: Länge mind. 120 cm Breite mind. 80 cm Höhe mind. 80 cm 							
<p>§ 8 > 2 – 8 Wochen alte Kälber in Ställen</p>	<p>Bei Einzelhaltung in Boxen; Maße innen: Länge mind. 180 cm (Trog innen) 160 cm (Trog außen)</p> <p>Breite mind. 100 cm (Seitenbegrenzung > 50 % der Länge) 90 cm (bei anderen)</p> <p>Bei Gruppenhaltung: 1 Fressplatz / Kalb bei rationierter Fütterung</p>	<p>Gilt nicht für Ab-ruffütterung!</p>						
<p>§ 9 > 8 Wochen alte Kälber in Ställen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Gruppenhaltung ist vorgeschrieben (Ausnahme: nicht mehr als 3 Kälber in dieser Stufe im Betrieb oder gemäß tierärztlicher Anordnung oder in Quarantäne) - Boxenmaße, falls die Ausnahmeregelung zutrifft Länge mind.: 200 cm (Trog innen) 180 cm (Trog außen) Breite mind.: 120 cm (Seitenbegrenzung > 50 % der Länge) 100 cm (bei anderen) - Bei Gruppenhaltung: 1 Fressplatz / Kalb bei rationierter Fütterung 	<p>Gilt nicht für Ab-ruffütterung</p>						
<p>§ 10 Platzbedarf bei Gruppenhaltung</p>	<p>Es sind mindestens folgende uneingeschränkt nutzbare Bodenflächen einzuhalten:</p> <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr> <td>bis 150 kg Lebendgewicht:</td> <td>1,5 m²</td> </tr> <tr> <td>150 bis 220kg Lebendgewicht:</td> <td>1,7 m²</td> </tr> <tr> <td>> 220 kg Lebendgewicht:</td> <td>1,8 m²</td> </tr> </table> <p>Buchtenfläche bei bis zu drei Kälbern von 2- 8 Wochen Alter: mind. 4,5 m² Buchtenfläche bei bis zu drei Kälbern von > 8 Wochen Alter: mind. 6,0 m²</p>	bis 150 kg Lebendgewicht:	1,5 m ²	150 bis 220kg Lebendgewicht:	1,7 m ²	> 220 kg Lebendgewicht:	1,8 m ²	
bis 150 kg Lebendgewicht:	1,5 m ²							
150 bis 220kg Lebendgewicht:	1,7 m ²							
> 220 kg Lebendgewicht:	1,8 m ²							
<p>§ 11 Überwachung, Fütterung und Pflege</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ausreichend qualifiziertes Personal - mind. 2 x / Tag Überprüfung des Stalles ggf. Maßnahmen einleiten (tierärztl. Behandlung, Absonderung, Tötung). - Biestmilchgabe innerhalb 4 Stunden nach der Geburt. - Eisengehalt bis 70 kg KGW mind. 30 mg / kg MAT (88% TM) - ausreichende Eisenversorgung auch bei älteren Kälbern. - im Gruppendurchschnitt min. 6 mmol Hämoglobin / l Blut (=10g/100 ml) - bei > 2 Wochen alten Kälbern ständig Zugang zu Wasser von ausreichender Menge und Qualität. - mind. 2 x / Tag füttern. - ab 8. Lebenstag strukturierte Rohfaser zur freien Aufnahme anbieten - Täglich mind. 10 Std. Lichtstärke von mind. 80 Lux, dem Tagesrhythmus angeglichen und möglichst gleichmäßig über den Tag verteilt <p>Regelmäßige Säuberung und Neueinstreu sowie Reinigung und Desinfektion (Stall, Einrichtungs- und Tränkevorrichtungen).</p>							
<p>§ 26 Ordnungswidrigkeiten</p>	<p>Die Nichtbeachtung stellt eine Ordnungswidrigkeit dar und wird als solche geahndet.</p>							

7.1.5 Aufstallungsformen für Kälber

7.1.5.1 Einzelhaltung

Für die Haltung neugeborener Kälber ist die Einzelhaltung in Boxen, Iglus oder Hütten gut geeignet. Durch die räumlich getrennt vom übrigen Tierbestand wird so die Infektionsgefahr für die jungen Tiere, deren Immunsystem noch nicht aufgebaut ist, deutlich reduziert. Gleichzeitig ist die Kontrolle von Tiergesundheit und Futteraufnahme wesentlich erleichtert. Für größere Milchviehbestände lassen sich die hygienischen Bedingungen durch zwei getrennte Stalleinheiten, die im Rein-Raus-Verfahren betrieben werden, optimieren.

Die Einzelhaltung bietet sich in der Regel längstens bis zum Ende der zweiten Lebenswoche an, da anschließend Wasser ad libitum bereitgestellt werden muss und das ohne Selbsttränke einen großen Arbeitsaufwand bedeutet. Außerdem müssen die Einzelboxen ab der dritten Lebenswoche größere Abmessungen haben.

Als Standort für Einzelhaltungssysteme für Kälber ist die Nähe zum Melkstand bzw. Kuhstall von Vorteil. So lässt sich die Kontrolle und Versorgung der Kälber einfach in die tägliche Stall- und Melkroutine integrieren. Wenn Vollmilch vertränkt wird, reduziert sich so der Aufwand für den Milchtransport. Wenn die Gebäudeausrichtung stimmt (z.B. Süd-Ost) ist ein Dachüberstand von Melkstand oder Kuhstall als Standort gut geeignet.

- **Einzelboxen**

In Ställen mit Innenklimabedingungen werden junge Kälber häufig in Einzelboxen gehalten. Die Boxen sollen zerlegbar sein und in einem hellen, trockenen und stallklimatisch günstigen Raum untergebracht werden. Zugluft muss unbedingt vermieden werden. Der Einfall von Sonnenlicht über Fensterflächen ist von Vorteil. Fahrbare Boxen erleichtern die Reinigung, die dann im Freien stattfinden kann, zusätzlich.

Der Hartholz- oder Kunststoffrost wird mit reichlich Einstreu versehen, um eine trockene Matratze zu bilden, die von unten her dämmt. Durch den Rost, der ca. 30 cm über dem Fußboden liegt, tropft der Urin ab. Für eine schnelle Ableitung aus dem Stallbereich ist der Fußboden mit einem Gefälle von 3 - 5% und einer Jaucherinne mit einem ausreichend großen Auffangbehälter auszuführen. So lassen sich Belastungen der Stallluft und durch Fliegen verringern. Die Buchtenwände und Abtrennungen sollen zur leichten und wirksamen Reinigung eine glatte Oberfläche aufweisen. Halterungen für Tränkeimer und Kraftfutter sowie eine Heuraufe erleichtern die Versorgung der Kälber und reduzieren

- **Einzelhütten**

Einzelhütten stehen im Freien und zeichnen sich durch den Schutz des Tieres vor ungünstigen Witterungseinflüssen aus. Deshalb sind die Wände im Vergleich zu Einzelboxen nach außen hin weitgehend geschlossen. Außerdem haben die Hütten ein Dach, das am besten isoliert und unterlüftet ist. Auch ein Standort der Schatten bietet, kann die Tiere vor Hitzebelastungen im Sommer schützen. Hüttenanlagen sollen auf jeden Fall von der Hauptwindrichtung abgewandt aufgestellt werden. Durch Jalousien vom Dachüberstand zum Boden können bei feuchter Witterung Tier und Mensch geschützt werden.

- **Einzeliglus**

Zunehmend findet man in der Praxis Iglus-Systeme für die Kälbereinzelhaltung, bei denen die Kälber unter Außenklimabedingungen gehalten werden. Sie bestehen aus glasfaserverstärktem Kunststoff (Polyester) oder Polyethylen, wobei Polyester UV-stabiler und damit insgesamt haltbarer ist. Kälberiglus sind mit einem Auslauf versehen und ermöglichen aufgrund ihres Platzangebotes eine Nutzung bis zur 8. Lebenswoche. Die Iglus müssen auf einer wasserundurchlässigen Betonplatte aufgestellt werden. Zudem ist eine Auffanggrube für Jauche und verschmutztes Oberflächenwasser unbedingt erforderlich.

Wichtige Eigenschaften und Anforderungen sind außerdem ein windgeschützter Standort - wenn möglich mit der Öffnung nach Osten/Südosten - und auch eine Überdachung zum Schutz vor Regen und starker Sonneneinstrahlung im Sommer. Wenn eine Überdachung fehlt, muss das

Iglu entsprechend tief bemessen sein, damit das Kalb einen geschützten und trockenen Liegeplatz findet.

Auch in Iglus müssen Heu und Kraffutter trocken oder mit Schutzvorrichtung angeboten werden können. Iglu und Auslaufgitter müssen einfach hochklappbar und beweglich sein, um die Reinigung sowie Belegung des Systems zu erleichtern. Lebensschwache bzw. frisch geborene Kälber müssen im Iglu leicht einsperrbar sein, damit nicht die Gefahr besteht, dass sie im Auslauf auskühlen. Lüftungsöffnungen oder sogar größere Klappen in der Rückwand fördern die Belüftung und können die Einstreuarbeit erleichtern.

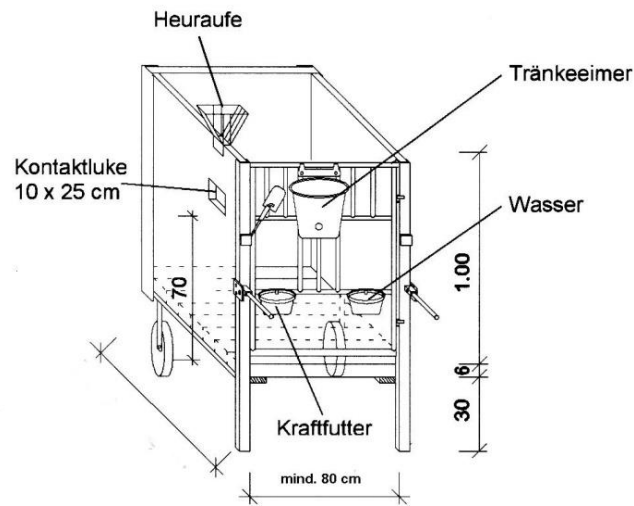


Abb. 43: Einzelbox für Kälber in Gebäuden KTBL)

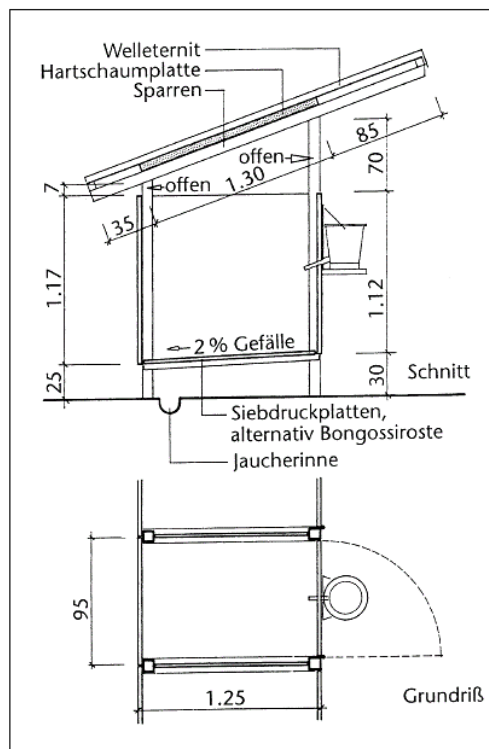


Abb. 44: Einzelhütte für Kälber / Riswicker System (AID, 2010)

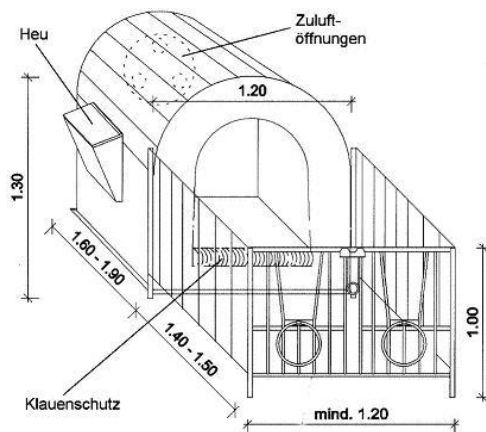


Abb. 45: Einzeliglu für Kälber (KTBL)

7.1.5.2 Gruppenhaltung

Die Gruppenhaltung von Kälbern ist ab der zweiten oder dritten Lebenswoche in größeren Milchvieh haltenden Betrieben die Regel, ab der neunten Lebenswoche ist sie grundsätzlich vorgeschrieben.

Sie entspricht den physiologischen und ethologischen Anforderungen des Kalbes (Konditionierung durch Bewegung, sozialer Kontakt). Durch eine frühere und höhere Aufnahme von Kraftfutter und Heu (Futterneid) kommt es zu einer schnelleren Entwicklung zum Wiederkäuer. Die Gruppenhaltung von Kälbern spart in der Regel Arbeit und Kosten, weil die Tiere effektiver zu versorgen und zu kontrollieren sind und die Tiere bei ausreichender Einstreu sauberer sind.

Die Gefahr des gegenseitigen Besaugens von Nabel, Ohren und Euteranlage ist als Hauptproblem der Gruppenhaltung zu nennen. Diese Verhaltensabweichung tritt besonders vor und nach der Tränkeaufnahme in Erscheinung. Bei rationierter Tränkeverabreichung, insbesondere über Nuckeleimer, empfiehlt es sich daher, die Kälber während des Tränkevorganges und eine Weile danach im Fressgitter bzw. Tränkestand zu fixieren. Durch Vorlage von festem Futter (Kälberaufzuchtfutter und Heu) wird der Saugreflex abgebaut und das gegenseitige Besaugen unterbunden.

Bei Einsatz von Tränkeautomaten kann durch automatischen Verschluss der Station mit wählbarer Dauer während und nach dem Trinkvorgang das gegenseitige Besaugen vermieden werden.

Voraussetzung für eine funktionierende Gruppenhaltung sind homogene Gruppen hinsichtlich des Körpergewichts, Trennung der Funktionsbereiche Fressen / Bewegen und Liegen (Zweiflächenbucht), ein Liegebereich mit Mikroklima, keine Zugluft und eine Fixierungsmöglichkeit für Behandlungen.

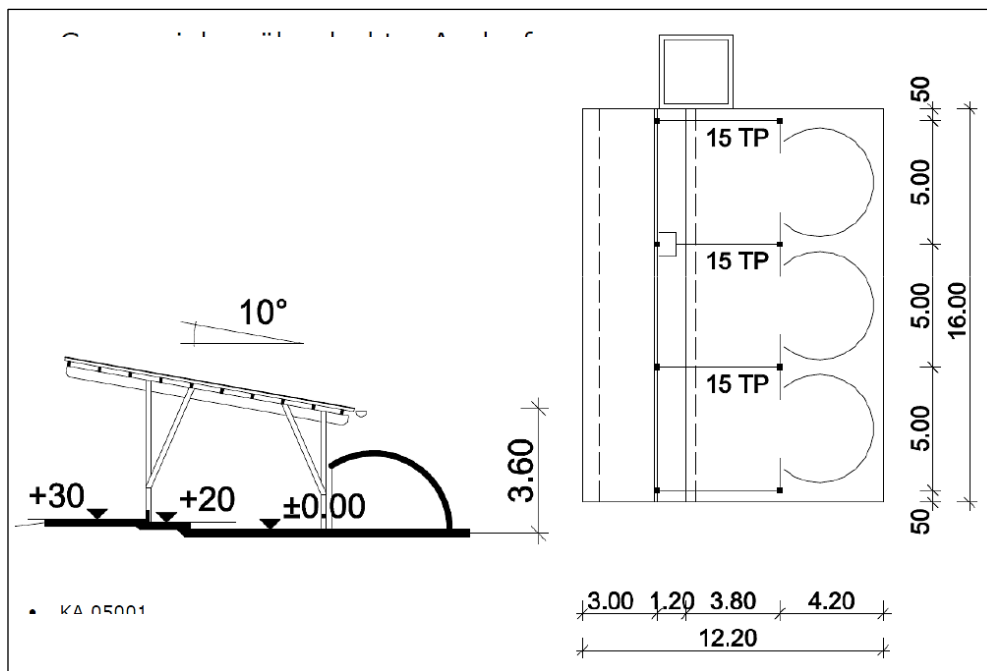


Abb. 46: Gruppenbucht mit Großraumiglus und überdachten Auslauf (KTBL, 2014)

7.1.6 Kälberkrankheiten

Vorbeuge

Die wichtigste Krankheitsvorbeuge besteht in der Stärkung der Immunabwehr der Tiere. Außerdem muss die Einschleppung von Krankheitserregern möglichst vermieden werden. Dazu wird der Personenverkehr so gering wie möglich gehalten: Der Tierverkehr, insbesondere der Kälberzukauf, erfolgt kontrolliert, um sowohl den eigenen Bestand vor fremden Erregern zu schützen als auch die fremden Tiere langsam an die Erreger des eigenen Bestands zu gewöhnen (Quarantäne). Bei konsequenter Durchführung der oben genannten Maßnahmen sinkt das Risiko von Erkrankungen, so dass auch der Einsatz von Antibiotika reduziert werden kann.

Wichtige Maßnahmen beim Kälberzukauf:

- Zukauf möglichst nur aus einem / wenigen gesunden Bestand/Beständen.
- Bei neu eingestellten Tieren Spezialtränke (Kombination aus Elektrolyt-Lösung und MAT) verfüttern.
- Bei Bedarf die Spezialtränke über längeren Zeitraum verabreichen
- Tiere beobachten, bei Verdacht sofort Temperatur messen: Normal beim jungen Kalb sind 38,5 bis 39,5° C bei einer Pulsfrequenz von 90 bis 110 und 30 bis 45 Atemzügen pro Minute

Erkennung

Generell gilt: Kälberkrankheiten verlaufen schnell bis rasend schnell. Wichtig ist, frühzeitig zu erkennen, um welche Krankheit es sich handelt. Längeres ‚Herumdoktern‘ mit Hausmitteln ist bei ernsthaften Erkrankungen nicht sinnvoll. Der zu spät gerufene Tierarzt kann die Tiere dann oft nicht mehr retten.

Tab. 23: Wichtige Erkrankungen bei Kälbern und ihre Symptome

Erkrankung	Krankheitserreger	krank machende Faktoren	Symptome
Coli-Ruhr	Rota-, Corona-Viren, Coli-Keime	Tränkefehler, Hygienemängel, krasser Futterwechsel	Durchfall beim jungen Kalb, Wasser- und Elektrolytverlust, Austrocknung
Salmonellose Anzeigepflicht	Bakterien: Salmonella typhimurium	Hygienemängel, unkontrollierter Tierverkehr	Durchfall hellgelb mit Fibringerinnseln und/oder Blut, Fieber, Lungen-, Gelenk-, Hirnhautentzündungen, oft tödlich
BVD/MD Anzeigepflicht	Toga-Virus	Infektion der Kälber bereits im Mutterleib, fehlende Impfung der Herde	Fieber, gelblich braun-grauer Durchfall, Geschwüre auf Schleimhäuten, bei BVD auch blutige Durchfälle, Tod oft nach wenigen Tagen (akute Form) oder Wochen (chronische Form), MD ist unheilbar
Kälbergrippe	verschiedene Viren u. Bakterien dringen in den geschwächten Körper ein	Klimaprobleme, hohe Schadgaskonzentration, Staub, Transport, Futterwechsel	Fieber, Maulatmen, Mattigkeit, Nasenausfluss, Trinkunlust, oft Folgeinfektionen
Nabelentzündung	Bakterien, antibakterielle Behandlung durch den Tierarzt nötig	mangelhafte Nabel- und Stallhygiene; Besaugen der Kälber	Nabel geschwollen, druckempfindlich, Abszessbildung, Trinkunlust, Gelenkentzündung, Lungenentzündung, Fieber

Viele Kälbererkrankungen verlaufen mehrere Male/ Jahre hintereinander ähnlich. Oft weiß man als Tierhalter, dass das Zusammentreffen von Erregern und bestimmten Umständen dafür verantwortlich ist. Diese Erkrankungen bezeichnet man als Faktorenerkrankungen (z.B. Coli-Ruhr). Es gibt daneben ‚reine‘ Infektionserkrankungen (z.B. MKS), die auch bei besten Haltungsbedingungen zum Ausbruch kommen. Die meisten Kälber-Erkrankungen sind ansteckend.

Behandlung

Gegenmaßnahmen sind vom Tierhalter im Rahmen des Möglichen zu treffen. Tiere können beispielsweise abgesondert und unter optimalen Bedingungen gesund gepflegt werden. Bei Durchfallerkrankungen ist in manchen Fällen im 2-Stundentakt Elektrolyt-Lösung zu verabreichen.

Die ständige Kontrolle des Zustands der Tiere muss der Tierhalter verantwortlich durchführen. Vom Tierarzt verordnete Arzneimittel sind immer laut Vorschrift zu verabreichen.

In Notfällen, die mit Schmerzen/ Qualen für das Tier verbunden sind, muss der Tierhalter unverzüglich die Nottötung veranlassen oder durchführen. Kranke Tiere dürfen nicht transportiert werden; unheilbar kranke Tiere müssen vor Ort getötet werden.

7.1.7 Gesetzliche Bestimmungen im Rahmen der Kälberaufzucht

- Kälber müssen innerhalb 7 Tagen nach Ihrer Geburt mit Ohrmarken (beide Ohren) gekennzeichnet und schriftlich registriert werden. Sie werden in das Bestandsregister des Betriebes aufgenommen (ViehVerKV von 03.03.2010, § 27)
- Frühestens ab einem Alter von 14 Tagen dürfen Kälber in Deutschland transportiert werden (nationale TierSchTrV § 10, Abs. 4)
- Bis zu einem Alter von 4 Wochen dürfen männliche Tiere mit normaler Lage und Beschaffenheit der Geschlechtsorgane ohne Betäubung kastriert werden (TierSchG § 5 (3) Nr.1).
- Weitere Eingriffe, etwa Amputationen oder Kaltbrand sind nicht erlaubt.
- Verantwortlich für die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen ist der Tierhalter. Durch täglich zweimalige Besichtigung und Beobachtung der Kälber/Tiere seines Betriebes muss sich der Tierhalter bzw. ein fachkundiger Mitarbeiter einen Überblick über die Situation einzelner Tiere sowie des Tierbestandes verschaffen, um frühzeitig eingreifen zu können, wenn Gefahr für die Gesundheit der Tiere droht (siehe auch Kap. 8.1.4).
- Mit Erlass vom 08.06.2015 hat das niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz das **Enthornen von Kälbern** unter sechs Wochen neu geregelt.
 - Grundsätzlich ist laut § 6 Absatz 1 Satz 2 Nr. 3 des Tierschutzgesetzes das betäubungslose Enthornen von Kälbern unter sechs Wochen nur zulässig, wenn der Eingriff im Einzelfall für die vorgesehene Nutzung des Tieres zu dessen Schutz oder zum Schutz anderer Tiere unerlässlich ist.
 - In den Fällen, in denen nach § 5 Absatz 3 Nr. 2 des Tierschutzgesetzes für das Enthornen oder das Verhindern des Hornwachstums bei unter sechs Wochen alten Rindern eine Betäubung nicht zwingend gefordert wird, sind gemäß § 5 Absatz 1 Satz 6 des Tierschutzgesetzes **alle Möglichkeiten auszuschöpfen, um Schmerzen oder Leiden der Tiere zu vermindern**. Enthornen ist bei Rindern jeden Alters ein schmerzhafter Eingriff. Der Schmerz, welcher durch den Eingriff des Enthornens hervorgerufen wird, ist während und nach dem Enthornen sachgerecht zu minimieren.
 - Vor diesem Hintergrund ist vor dem Enthornen zumindest ein **Sedativum** (z. B. xylazinhaltige Präparate) **und** ein mindestens 24 Stunden wirksames **Schmerzmittel** (z. B. meloxicamhaltige Präparate) in ausreichender Menge und hinreichend zeitlichem Abstand (mindestens 10 Minuten bei intramuskulärer Applikation (xylazinhaltige Präparate), mindestens 20 Minuten bei subkutaner Injektion (meloxicamhaltige Präparate) zu verabreichen.
 - Sofern der Eingriff und die erforderliche Arzneimittelgabe durch den Tierhalter erfolgt, muss dieser **eine fachliche Einweisung in diese Tätigkeiten durch eine tierärztliche Bestätigung nachweisen können**.
 - Es wird darauf hingewiesen, dass das betäubungslose Enthornen von Kälbern unter sechs Wochen ohne Sedierung und Schmerzmittelgabe **als Verstoß gegen die im Rahmen von Cross Compliance zu beachtenden Verpflichtungen zu werten ist**.

Tab. 24: Checkliste zur Kälbergesundheit (LAZ BW, 2016)

Checkliste Kälbergesundheit - gesundes Kalb	Checkliste Kälbergesundheit - krankes Kalb
<p><u>Gesamteindruck</u> dem Alter entsprechend entwickelt lebhaftes Verhalten, neugierig lebhafter Gesichtsausdruck, aufmerksame Augen- und Ohrenbewegungen straffe Körperhaltung glänzendes, kurzes Haarkleid ruhige, unauffällige Atmung</p>	<p><u>Gesamteindruck</u> in der Entwicklung zurück geblieben hängen lassen der Ohren gesenkter Kopf, uninteressiert schlafte Körperhaltung aufzogener Bauch; gekrümmter Rücken steile Beinstellung struppiges Fell auffällige Atmung</p>
<p><u>Saugreflex, Kopf, Augen, Maul</u> starker Saugreflex Schleimhäute von Auge, Nase, Flotzmaul sind blassrosa und gut durchsaffet Lidbindehaut rosa gefärbt, Blutgefäße treten nicht hervor Maulschleimhaut rosa</p>	<p><u>Saugreflex, Kopf, Augen, Maul</u> schwacher oder kein Saugreflex Augen- und Nasenausfluss, wässrig schleimig, eitrig Krusten um Auge, Nase und Flotzmaul (fortgeschritten) Augen tiefliegend (Zeichen von Austrocknung) Lidbindehaut rot bis dunkelrot, hervortretende Blutgefäße blasse oder entzündete Maulschleimhaut</p>
<p><u>Haut, Gelenke</u> Hautfalte verstreicht sofort (Wasserhaushalt des Kalbes gut) Gelenke sind trocken Gelenke beider Seiten gleich groß korrekte Beinstellung</p>	<p><u>Haut, Gelenke</u> Hautfalte bleibt stehen (Zeichen von Austrocknung z.B. bei hohem Fieber oder Durchfall) schwammige, verdickte Gelenke</p>
<p><u>Nabel</u> gut eingetrockneter Nabelstrang Nabelstrang etwa bleistiftstark geschlossene Bauchdecke</p>	<p><u>Nabel</u> Nabelentzündung mit Schwellung, Rötung eitriges Sekret haarlose Nabelhaut berühren schmerzhaft Bauchdecke nicht geschlossen (Bruchpforte)</p>
<p><u>Aftergegend</u> trockene und saubere Umgebung des Afters Aftergegend gut geschlossen</p>	<p><u>Aftergegend</u> entzündeter, geröteter After verschmierte, schmutzige Haare an den Innenschenkeln haarlose Stellen um After und Schenkel</p>
<p><u>Körpertemperatur</u> 38,5 - 39,5 ° C</p>	<p><u>Körpertemperatur</u> < 38,0 ° C Untertemperatur > 39,5 ° C Fieber (Infektion)</p>

Quelle: LAZ BW, 2014

7.2 Färsenaufzucht

Jungrinder sind die Kühe von morgen und somit die Zukunft eines Milchviehbetriebes. Die Färsenaufzucht umfasst den Zeitraum nach dem Absetzen der Kälber bis zur ersten Kalbung der Rinder. Ziel ist es, gut entwickelte, gesunde und leistungsfähige Tiere zur eigenen Bestandsergänzung oder für den Verkauf zu erzeugen. Haltung und Fütterung sind in dieser Phase so auszurichten, dass

- ein hohes Grobfutteraufnahmevermögen erreicht wird,
- eine zügige und gleichmäßige Entwicklung ein Erstkalbealter (EKA) von 24-25 Monaten erlaubt,
- die Grundlage für fruchtbare und langlebige Kühe geschaffen wird.

7.2.1 Produktionsziele

- ⇒ frühes Erstkalbealter (24 - 25 Monate) bei einem Färsengewicht von ca. 625 kg zur Kalbung
- ⇒ gute Fruchtbarkeit (BSI < 1,3) bei optimaler Kondition und Gesundheit
- ⇒ gute, belastbare Klauen und Fundamente (Bewegungsmöglichkeiten anbieten!)

Ein frühes EKA von 24 bis 25 Monaten bietet folgende Vorteile:

- Es werden Aufzuchtkosten eingespart in Höhe von rund 60 bis 70 € pro Monat.
- Früher besamte Rinder erreichen häufig bessere Fruchtbarkeitsergebnisse.
- Die „unproduktive Aufzuchtphase“ ohne monetäre Erlöse wird bei frühem EKA verkürzt.
- Es werden weniger Tiere zur Bestandsergänzung und damit auch weniger Stallplätze benötigt.
- Jung abkalbende Färsen haben eine günstigere Nährstoffbilanz.
- Es wird weniger Hauptfutterfläche für die Grobfuttererzeugung benötigt.
- Mit 24 bis 25 Monaten abkalbende Färsen erreichen allgemein eine höhere Lebensleistung und eine längere Nutzungsdauer.

Das durchschnittliche EKA in niedersächsischen Betrieben liegt aktuell etwas unter 28 Monaten, so dass hier noch deutliche Produktionsreserven vorhanden sind. Voraussetzung für ein frühes EKA ist aber immer eine angemessene Entwicklung der Tiere.

Bei der Belegung der Färsen sollten etwa **65 % der angestrebten Lebendmasse** bei der ersten Kalbung erreicht werden. Ab einem Gewicht von gut 400 kg können die Tiere daher in der Regel belegt werden. Die Abschätzung der Lebendmasse kann auch über die Messung des Brustumfanges erfolgen. Routinemäßig sollte die Messung des Brustumfanges im Alter von 14 - 15 Monaten erfolgen, insbesondere da das Lebendgewicht der Jungrinder in der Praxis häufig falsch eingeschätzt wird. Hierzu müssen die Tiere fixiert werden.

Zwischen Brustumfang und Lebendmasse besteht bei schwarzbunten Färsen im Mittel eine enge Wechselbeziehung. Größere tierindividuelle Abweichungen kommen jedoch häufiger vor (z. B. bei schmalen Tieren).

Tab. 25: Angestrebte Entwicklung der Färsen in den einzelnen Aufzuchtphasen

Aufzuchtphase	Alter in Lebensmonaten	Erforderliche Tageszunahmen in g	Lebendmasse in kg
Geburt			40-45
Kälberaufzucht	4	850	140 - 150
Jungrinder	9	850	275
bei Belegung	15	750	400-420
Trächtigkeit	15 - 24/25	750	
bei Kalbung			625 kg
nach der Kalbung			560-580 kg

Tab. 26: Beziehung zwischen Brustumfang und der Lebendmasse bei Färsen der Rasse Deutsche Holsteins (LWK Schleswig-Holstein, 2012)

Brustumfang in cm	Lebendmasse in kg (lt. Maßband)
100	91
110	118
120	151
130	188
140	230
150	279
160	333
170	394*)
180	461
190	535
200	617

*) Um „Ausreißer“ nach unten sicher zu vermeiden, werden die Jungrinder in der Praxis häufig erst ab 180 cm Brustumfang belegt, was eigentlich schon zu spät ist.

Voraussetzung für ein frühes Erstkalbealter ist eine ungestörte Entwicklung der Kälber mit hohen Zunahmen bis zum Alter von ca. 9 Monaten. Im Alter von 9 bis 15 Monaten sollten tägliche Zunahmen von deutlich über 800 g vermieden werden. Eine zu intensive Aufzucht kann in dieser kritischen Phase zu einer verstärkten Fetteinlagerung in das Eutergewebe führen und damit die spätere Leistungsfähigkeit beeinträchtigen sowie Probleme in der Fruchtbarkeit bewirken. Eine zu intensive Fütterung in den letzten Monaten der Trächtigkeit ist zu vermeiden, um eine zu starke Verfettung mit dem Risiko höherer Schweregeburtenraten, einen verstärkten Körperfettabbau nach dem Kalben (Ketoserisiko) und eine verminderte Futteraufnahme zu verhindern. Die Färsen sollten 6 bis 8 Wochen vor dem Kalbetermin wie die trockenstehenden Kühen versorgt werden. Um frühzeitige Infektionen der Milchdrüse (Färsenmastitis!) durch erregerehaltige, von den Trockenstehern ausgedrückte Milch zu verhindern, ist eine getrennte Aufstallung angeraten.

7.2.2 Rationsgestaltung

Für eine durchschnittliche Tageszunahme von über 800 g von der Geburt bis zur Belegung der Färse ist neben einer sachgerechten Haltung und einem angepassten Hygienemanagement eine der angestrebten Leistung entsprechende Fütterung erforderlich. Von der genetischen Veranla-

gung der Tiere sind auch höhere Zunahmen möglich. Eine regelrechte Mast ist jedoch zu vermeiden, um einer übermäßigen Fetteinlagerung im Euter und Problemen mit der Fruchtbarkeit vorzubeugen.

Zur Erreichung der gesteckten Ziele empfiehlt sich eine gezielte Rationsplanung und ein effizientes Fütterungscontrolling. Die Beobachtung und Entwicklung der Tiere steht im Vordergrund. Grundlage der Rationsplanung sollten die aktuellen DLG-Empfehlungen für Zuchtrinder sein.

In der Rationsberechnung muss auch die Versorgung der Aufzuchttiere mit den wichtigsten Mineralstoffen Calcium, Phosphor, Magnesium und Natrium kontrolliert werden. In der Regel ist eine Ergänzung mit einem ausreichend vitaminisierten Mineralfuttermittel nötig. In der Praxis wird gerade hieran häufig gespart, dies ist jedoch bei dem Anspruch der wachsenden Jungtiere ganz sicher ein Sparen am falschen Ende!

Wichtig: Die Gestaltung und Intensität der Fütterung in den beiden Aufzuchtjahren muss unbedingt unterschiedlich erfolgen. Bei einer sehr intensiven Aufzucht in den ersten sechs Lebensmonaten sollte die Umstellung je nach der Gewichtsentwicklung bereits früher erfolgen (bereits ab 8.- 9. Lebensmonat oder früher) um eine unerwünschte Verfettung in dieser Aufzuchtphase zu vermeiden.

- 1. Aufzuchtjahr: Gefahr der Unterversorgung
 - kritische Phase: Fresserperiode (geringes Vormagenvolumen)
 - Ausbildung des Eutergewebes mit ca. 8-9 Monaten
 - bedarfsgerechte Versorgung auf der Weide ermöglichen, wenn nicht, möglichst im 1. Jahr Stallfütterung bevorzugen
 - Ende des ersten Lebensjahres ein Gewicht von ca. 340 - 360 kg anstreben
 - Bis zum 9. Monat sollten hohe Zunahmen angestrebt werden (850 g TZ), ab dem 12. Monat sollten diese nicht über 800 g liegen.
- 2. Aufzuchtjahr: Gefahr der Überversorgung
 - Fruchtbarkeitstörungen um den Belegzeitraum (15.-16.Monat)
 - Schweregeburtengefahr (Wehenschwäche)
 - Fehlentwicklung des Eutergewebes (Verfettung)
 - Ketosegefahr→ungünstige Bedingungen für den Laktationsstart
 - tägliche Zunahmen sollten bei 700-800 g liegen
 - Bei Weidehaltung dürfen die Zunahmen nicht unter 500 g TZ abfallen

Bis 150 kg Lebendmasse ist unbedingt ein den Anforderungen der jungen Kälber entsprechendes Krafftutter in Mengen von 1,5 bis 2 kg je Tier und Tag einzusetzen. Bei den älteren Tieren kann dann der Umstieg auf Milchleistungsfutter erfolgen. Auf eine wiederkäuergerechte Rationsgestaltung ist bei den jungen Tieren zu achten.

Die älteren und tragenden Färsen ab 400 kg Lebendmasse brauchen eine Ration, die mit 9,8 MJ ME je kg Trockenmasse deutlich weniger Energie enthält. In der Regel ist ein Krafftuttereinsatz nicht erforderlich. Dagegen muss unbedingt die Mineralstoffversorgung der Tiere gesichert sein (Mineralfutter, zusätzlich Lecksteine bei Weidegang u.a.).

Um das gesteckte Leistungsziel zu erreichen, sind Phasen mit Tageszunahmen unter 500 g unbedingt zu vermeiden. Bereits geringe Verschiebungen in der Futterqualität und der Futteraufnahme können merkbare Leistungseinbrüche bedingen. Gerade auf der Weide kann es entsprechende Probleme geben.

Empfehlungen:

Um ein mittleres Erstbelegungsalter von 15 bis 16 Monaten zu erreichen, ist eine intensive und gezielte Fütterung erforderlich.

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Rationsplanung auf Basis Umsetzbare Energie (ME) und nutzbarem Rohprotein (nXP) unter Beachtung der ruminalen N-Bilanz (RNB)
- Einsatz hochwertiger Silagen und Weide auf gut geführtem Grünland
- Verwendung geeigneter Kälberkraftfutter bis zum 5. Lebensmonat
- Weidegang im 1. Lebensjahr nur mit Beifütterung (Defizite auf der Weide ausgleichen)
- Zweiphasige Fütterung bei Mischration:
 - ab 150 kg Lebendmasse ist die Mischration der Milchkühe für 22 kg Milch/Tag unter Beachtung der Calciumversorgung zu empfehlen
 - ab 350 - 400 kg Lebendmasse eine zweite Ration einsetzen („Rinderration“, auch für Trockensteher nutzbar). Falls erforderlich, Ration mit kurzem Futterstroh „energetisch verdünnen“.
- Ein gezieltes Fütterungs-Controlling sichert den Erfolg.

7.2.3 Weidegang

Wer ein frühes EKA anstrebt, muss auch bei Weidegang entsprechend hohe Tageszunahmen erreichen.

Aufzuchtrinder benötigen im 1. Jahr eine hohe Nährstoffdichte, die das Weidegras nur bis zum Frühsommer liefern kann. Daher muss die Weide im Sommer und Herbst mit hochwertigem Grob- und Kraftfutter ergänzt werden. Um sicherzustellen, dass alle Tiere gleichzeitig fressen können, sollte auf der Weide ein sauberer Fressplatz (Tier : Fressplatz-Verhältnis von 1:1) mit einem erhöhten Trog vorhanden sein. Sinnvoll ist es auch, den Futterplatz zu befestigen. Um Wachstumseinbrüche im Frühjahr und Herbst aufgrund feuchtkalter Witterung zu vermeiden, sollte den Rindern ein trockener Liege- und Ruheplatz zur Verfügung stehen. Aufgrund dieses hohen Organisations- und Arbeitszeitaufwandes kann es einzelbetrieblich gesehen sinnvoll sein, den Weidegang erst für Rinder ab dem 2. Lebensjahr zu nutzen.

Ratsam ist es, die Rinder erst auszutreiben, wenn sie tragend sind, da so brünstige oder umblende Tiere nicht übersehen werden und ein ruhigerer Weidegang möglich ist.

Auf gut geführten Weiden reicht die Nährstoffdichte des Grases etwa bis zum Juli. Danach kann der Energiegehalt deutlich absinken, sodass ein Zufüttern nötig wird. Eine Mineralstoffergänzung ist in jedem Fall erforderlich. Auch bei Trockenheit im Frühsommer oder Sommer ist eine Beifütterung notwendig, um die erforderliche Gewichtsentwicklung für ein frühes Erstkalbealter zu realisieren. Die ausreichende Versorgung mit frischem, sauberem Wasser ist sicherzustellen. Fest installierte Selbsttränken oder Tränkefässer ermöglichen eine ausreichende Wasseraufnahme. Bei Fässern ist darauf zu achten, dass das Wasser nicht älter als zwei bis drei Tage wird. Die Funktionsfähigkeit und Sauberkeit der Tränken ist täglich zu überprüfen.

Tab. 27: Wasserbedarf je Tag bei Rindern (in l)

Lebendgewicht (kg)	Umgebungstemperatur	
	bis 15° C	über 15° C
100	10	15
200	20	25
400	35	45
600	50	65

Zu den Grundregeln eines guten Weidemanagements gehört auch eine Ektoparasitenprophylaxe. Für die gezielte Behandlung gegen Würmer sind Kotproben auf der Weide zu ziehen. Auf Basis der Analyseergebnisse kann ggf. eine entsprechende Behandlung durchgeführt werden. Um arbeitsaufwendige Nachbehandlungen einzusparen, haben sich hierbei Boli bewährt. Eine regelmäßige Fliegenbekämpfung (Pour-on, Ohrmarke) im Abstand von 6 Wochen schützt die Euter vor ersten Infektionen.

7.2.4 Produktionskontrolle

- **Körperkondition (BCS = Body condition score)**

Der Futterzustand von Rindern kann über eine Bonitierung der Körperkondition (BCS) beurteilt werden. Weicht die Körperkondition um mehr als eine halbe Note vom Optimum ab, müssen Fütterung und Haltung überprüft und eventuell angepasst werden.

Die häufigsten Fehler, die zu negativen Abweichungen von den Zielwerten führen, sind:

- energetische Unterversorgung im 1. Lebensjahr
- zu hohe Zunahmen im 2. Lebensjahr
- zu geringes Nährstoffangebot auf der Weide (z. B. in Herbstmonaten)

Tab. 28: Optimale Körperkondition bei Aufzuchtrindern

Alter der Tiere in Monaten	Optimaler BCS	Aussehen der Tiere
8	2,75 bis 3	Der Hüftknochen ist rund, die Dornfortsätze sind nicht erkennbar, die Wirbelsäule tritt nicht mehr hervor.
15	3	Die Hüftknochen sind noch als Knochen erkennbar, die Beckenausgangsgrube ist nur leicht mit Fett gefüllt.
24	3 bis 3,5	Hüft- und Sitzhöcker treten noch deutlich hervor, am Beckenausgang sind keine bis kleine Fettpolster.

- **Kontrolle der Gewichtsentwicklung**

Neben der Beurteilung des Futters und der Futteraufnahme sollte auch die Gewichtsentwicklung der Jungrinder im Lauf der Aufzucht erfasst werden. Nur so kann eine Unter- oder Überversorgung (Verfettung) der Färsen vermieden werden. Zu empfehlen ist eine regelmäßige Wägung der Tiere z. B. beim Wechsel der Futtergruppe. Steht eine Waage nicht zur Verfügung, dann liefert alternativ die Messung des Brustumfangs praxisnahe Daten über die Gewichtsentwicklung der

Tiere. Entsprechende Maßbänder zur Messung sind im Handel verfügbar. Die Messwerte bei Holstein-Rindern und die entsprechenden Lebensgewichte sind der Tabelle 18 zu entnehmen. Zum Zeitpunkt des Belegens sollten die Tiere einen Brustumfang von ca. 175 cm erreichen. Da das tatsächliche Gewicht je nach Körperbau (eher schmalere oder breitere Tiere) abweichen kann, sollte dieser Aspekt berücksichtigt werden.

7.2.5 Haltung von Färsen

Ställe müssen sich an den Bedürfnissen der Rinder orientieren, nur so kann das maximale Wachstumspotenzial der Tiere optimal ausgeschöpft werden. Bei der Stallplanung sind einige wichtige Grundsätze zu beachten:

Wenn die Milchkühe unter Außenklimabedingungen gehalten werden, sollte dies nach Möglichkeit auch für die Jungtiere und Kälber gelten. In den jeweiligen Abschnitten der Aufzucht sollte das gleiche Stallklima herrschen.

Die Stallluftqualität ist abhängig von Belegungsdichte, Entmistungs- und Einstreuintervallen sowie Luftaustauschraten. Eine gute Stallluft sorgt für einen geringen Infektionsdruck. Zusammen mit dem Liegekomfort, der Bewegungsfreiheit und den Lichtverhältnissen trägt sie maßgeblich zum Wohlbefinden der Tiere bei und fördert das Immunsystem.

Im Aufzuchtbereich ist es nötig, die Haltungsbedingungen regelmäßig dem Wachstum der Rinder anzupassen. Das kann durch getrennte Stallungen für die einzelnen Altersabschnitte erreicht werden oder als Kompromiss unter einem Dach umgesetzt werden. Dieses Verfahren hat den Nachteil, dass Keime von älteren auf jüngere Tiere übertragen werden können, die Baukosten höher und Stallerweiterungen schwieriger sind.

Ab einem Alter von 6 Monaten sollten die Aufzuchtrinder in Außenklimaställen mit Liegeboxen gehalten werden. Alternativ bietet sich die Haltung in eingestreuten Tieflaufställen an. Um besonders in den Wintermonaten möglichst viel Sonneneinstrahlung im Stall einzufangen, erfolgt die Ausrichtung bei Offenfrontställen nach Süden bzw. Südosten. Die Liegeboxen sollten ebenso wie bei Milchkühen mit weichen Matratzen ausgestattet oder besser noch als eingestreuete Tiefboxen angelegt sein. So ist die spätere Akzeptanz der Boxen im Milchkuhstall größer und Spaltenlieger kommen weit seltener vor.

Die Haltung auf Vollspalten ist für Aufzuchtrinder ungeeignet, da es hierbei nicht selten zu Hautabschürfungen und Gelenksveränderungen kommt. Bei Neubauten muss den Jungtieren ein trockener, weicher Liegebereich zur Verfügung stehen. Dies kann beispielsweise durch Anbringen von Gummiauflagen auf die Spalten über der Hälfte bis zwei Drittel der Gesamtfläche erfolgen, wobei gewährleistet sein muss, dass alle Tiere gleichzeitig auf dieser Fläche ruhen können. Ältere Rinder über 18 Monate sollen nicht mehr in Vollspaltenställen gehalten werden. Sofern an den Tieren durch den Spaltenboden bedingte Schäden auftreten, ist auch in Altbauten nachträglich eine trockene, weiche Liegefläche einzurichten (LAVES, 2007).

Je nach Einstallalter ist eine Aufteilung des Stalles in 2 bis 3 Gruppen notwendig, damit die Boxenmaße an die Entwicklung der Rinder angepasst sind. Die Liegeboxen können in Kammform oder in Reihen angeordnet werden. Bei der Kammaufstallung wird die Stallfläche am effektivsten genutzt, es steht jedoch nicht jedem Tier ein Fressplatz zur Verfügung. Im Kammstall muss daher auf Vorrat gefüttert werden, am besten als TMR, so dass jedem Tier auch die benötigte Futtermenge zur Verfügung steht. Dagegen bietet die Anordnung der Boxen in Reihen (s. Abbildung) jedem Tier einen Fressplatz, so dass die Flexibilität bei der Fütterung erhöht ist.

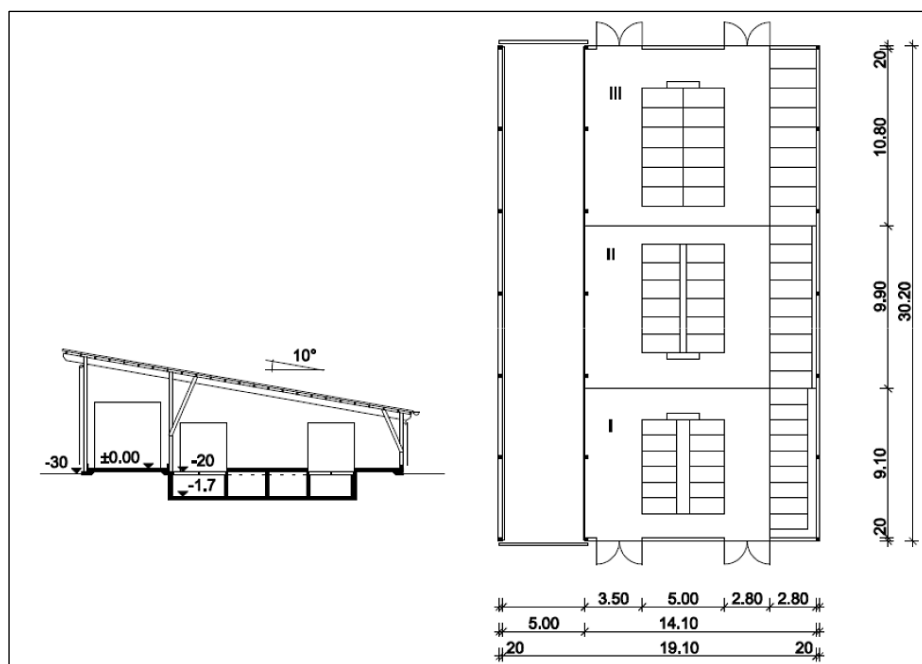


Abb. 47: Boxenlaufstall mit Pultdach für Jungrinder (KTBL, 2014)

Tab. 29: Orientierungswerte für Abmessungen in Liegeboxenställen für Jungrinder
(LAZ BW, 2019; LWK NRW, 2012, verändert)

Alter in Monaten	6 - 9	10 - 12	13 - 18	19 - 24
Liegeboxenbreite (Achismaß) (cm)	80 - 90	100	110	115 - 120
Länge Wandbox (cm)	180	200	220	240
Länge gegenständige Box (cm)	160	180	200	220
Laufgangbreite (cm)	180	200	200 - 250	250
Fressplatzbreite (cm)	45 - 50	55	60	65 - 70
Fressgangbreite (cm)	220	250	300	350
Nackenriegelhöhe am Fressgitter (cm)	0,9 x Widerristhöhe (15 - 20° nach vorn versetzt)			

7.2.6 Krankheiten bei Färsen

7.2.6.1 Atemwegserkrankungen

Die Atemwegserkrankungen stellen nach den Durchfallerkrankungen (siehe Kälberkrankheiten) das größte Problem dar.

Ursachen:

- Ungünstiges Stallklima (Temperatur, Feuchte, Zugluft, Schadgase)
- Viren wie BRSV, BHV1, BVD/MD-Virus
- Bakterien wie Pasteurellen und Streptokokken

Anzeichen:

- Starker, wässriger Nasenausfluss
- Gerötete Bindehäute
- Körpertemperaturen > 39,5 °C
- Beschleunigte Atmung, Maulatmung, Pumpen
- Blauverfärbte Schleimhäute in Folge von O₂-Mangel

Gegenmaßnahmen:

- Einsatz von krampf- und schleimlösenden Mitteln, die die Atemtätigkeit erleichtern und dafür sorgen, dass die Keime aus den Atemwegen entfernt werden. Antibiotika, die gegen bakterielle Sekundärinfektionen eingesetzt werden, können besser wirken.
- Schutzimpfungen bei BVD/MD, BHV 1, BRSV, bestandsspezifischer Impfstoff gegen Pasteurellen
- Einsatz von Paramunitätsinducern für einen kurzzeitigen unspezifischen Schutz von ca. sechs Tagen
- Konsequente Weidehygiene

7.2.6.2 Parasitenbefall

Art der Parasiten:

- Endoparasiten wie Magen-Darm-Würmer, Lungenwürmer, Leberegel
- Ektoparasiten wie Läuse, Haarlinge, Weidefliegen, Milben, Flechte (Pilze!)

Schädigung:

- Die Parasiten sind Nahrungskonkurrenten. Folgen: Gewichtsverlust, Entwicklungsstörungen, Fruchtbarkeitsprobleme usw.
- Sie übertragen Krankheiten, z.B. Euterentzündung durch die Weidefliege
- Die Parasiten durchwandern den Tierkörper. Folgen: Die Fleischqualität leidet, Schäden an Haut, Leber und Darmwand

Bekämpfung:

- Vor Weideaustrieb mit Langzeitboli gegen Magen-Darm-Würmer und Lungenwürmer (Wirkungsdauer 90 bis 140 Tage)
- Vor Weideaustrieb mit Präparaten, die eine Wirkungsdauer von 2 bis 5 Wochen aufweisen, Behandlungswiederholung nach 6 bis 10 Wochen gegen Magen-Darm-Würmer und Lungenwürmer
- Aufstallungsbehandlung mit Wirkung auch gegen Ektoparasiten

7.2.6.3 Erkrankungen an Klauen und Gelenken

Immer häufiger leiden bereits Jungrinder an Erkrankungen wie Klauenrehe, Mortellaro und Klauenfäule oder auch an Veränderungen der Gelenke.

Maßnahmen zu Erhaltung der Klauengesundheit:

- Die Liegefläche sollte weich, sauber und trocken sein, um das Auftreten von Gelenkveränderungen zu minimieren.
- Von der Aufzucht auf einem Vollspaltenboden wird bei Jungrindern dringend abgeraten. Dieser sollte zumindest im Liegebereich immer mit einer Gummiauflage versehen werden.
- Fütterungsfehler (z. B. Strukturmangel) und Infektionserkrankungen wie BVD/ MD und BHV₁ begünstigen das Auftreten von Klauenerkrankungen und sind daher zu vermeiden.
- Ab dem 9. Monat, spätestens mit Erreichen der Zuchtreife, sollte eine funktionelle Klauenpflege (Überprüfen des Klauenwachstums) durchgeführt und alle 6 Monate wiederholt werden.

7.2.7 Wirtschaftlichkeit der Färsenaufzucht

Vergleicht man die tatsächlichen Vollkosten mit den Preisen für Verkaufsfärsen z. B. auf Auktionen, so lässt sich feststellen, dass viele Milchkuhbetriebe in der Färsenaufzucht zuzahlen. Die Produktionskosten lassen sich senken, indem die „unproduktive Aufzuchtphase“ zeitlich begrenzt wird. Dazu sollte das Erstkalbealter in Abhängigkeit von der Aufzuchtintensität auf maximal 24-25 Monate verkürzt werden. Dies führt u. a. zu Einsparungen bei den Grobfutterkosten aber auch den Kosten für Arbeit und Gebäude. Zudem müssen weniger Aufzuchttiere gehalten werden, es muss weniger Grobfutter erzeugt werden und die auch gesamtbetriebliche Nährstoffbilanz ist günstiger.

Wenn das EKA um einen Monat sinkt, reduziert sich die notwendige Anzahl der zur Bestandsergänzung gehaltenen Rinder in allen Altersklassen um ca. 4 %. Pauschal kann man sagen, dass jeder eingesparte Monat die AufzuchtKosten um ca. 60 - 70 € je Färse verringert!

Tab. 30: Vollkosten der Färsenaufzucht in Praxisbetrieben
(LWK Schleswig-Holstein, 2019)

	Erstkalbealter 28 Monate
Bestandsergänzung (anteilig)	170
Milchprodukte	129
Grobfutter	816
Kraftfutter, Mineralfutter	182
Besamung, Zucht	29
Tierarzt, Medikamente, Tierseuchenkasse	50
Wasser, Strom	20
Zinsansatz Vieh-/ Umlaufvermögen	69
Sonstige Direktkosten, z.B. Wasser, Strom, Stroh	84
Summe Direktkosten	1.549
Gebäudekosten	131
Arbeitskosten / Maschinen Innentechnik	324
sonstige Kosten	23
Produktionskosten gesamt	2.027

7.2.8 Kooperationen in der Jungviehaufzucht

Im Hinblick auf den stabilen Gesundheitsstatus einer Rinderherde bietet die Jungviehaufzucht in einem geschlossenen System im eigenen Betrieb sicherlich Vorteile. Um diesen Status nicht zu gefährden, sollten Tierzukäufe aus unkontrollierten Herkünften grundsätzlich vermieden werden.

Bei Betrieben mit begrenzter Faktorausstattung wie Gebäude, Fläche oder Arbeit kann es aber sinnvoll sein, die Jungviehaufzucht auszulagern. Grundsätzlich wird der Stallplatz über die Milchproduktion besser verwertet als über die Jungrinderaufzucht. Bei der Vergabe der Jungviehaufzucht an einen Aufzuchtbetrieb müssen folgende Punkte beachtet werden:

- die Verlässlichkeit der Vertragspartner,
- die Gewährleistung einer leistungsgerechten Aufzucht,
- eindeutige Vorgaben zum Gewicht, zu Impfungen und Besamung sowie zum Alter bei Kauf und Verkauf, die unbedingt vertraglich vereinbart werden sollten.

Die unterschiedlichen Formen der kooperativen Jungviehaufzucht sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tab. 31: Formen der kooperativen Jungviehaufzucht (LWK NRW, 2015)

⇒ Modell	Werksvertrag	Eigentumswechsel	Betriebsfusion
Charakterisierung	Tiere bleiben im Eigentum des Milchviehhalters Aufzucht gegen festen Lohn	Kälberverkauf und Färsenrückkauf vertraglich geregelt	verschiedene Grade der Integration von reiner Milchkooperation bis Betriebsfusion
Regelungsbedarf	Ordnungsgemäße Aufzucht - Aufzuchtdauer - Risiko - Bezahlung	Preis Kalb Preis Färse Rücknahme Färse Ordnungsgemäße Aufzucht	wenig, da Aufzüchter eher über Beteiligung an der Milchviehgesellschaft an Gewinn bzw. Verlust der Aufzucht beteiligt ist
Vorteile	relativ einfach zu gestalten geringes Preisrisiko	Umsatzsteuervorteil bei optierenden Milchviehbetrieben	vielseitige Gestaltungsmöglichkeiten Aufzüchter motiviert, da an guter Färse beteiligt
Nachteile / Probleme	Bestimmung des „Aufzuchtlohns“ Risiken weitgehend beim Milchviehhalter wenig Anreiz beim Aufzüchter	Preisbindung Preisrisiko wenig Anreiz beim Aufzüchter	komplexere Bindung und Abrechnung mindestens zwei Buchführungen, außer bei Vollfusion

8 Fütterung der Milchkühe

Aufgabe der Fütterung ist es, den Nährstoff-, Mineralstoff- und Vitaminbedarf der Kuh in Abhängigkeit vom Leistungsvermögen abzudecken und die Besonderheiten im Laktations- und Trächtizyklus zu beachten. Die Voraussetzungen für eine bestmögliche Fruchtbarkeit und Gesundheit werden in der Trockenstehzeit, der Vorbereitungszeit und der Anfütterungsphase in den ersten Wochen nach der Kalbung gelegt. Die Gesamtration muss den spezifischen Bedürfnissen der Kuh als Wiederkäuer entsprechen und von der Kuh aufgenommen werden. Eine Überversorgung der Tiere mit erhöhten Nährstoffausscheidungen ist weitestgehend zu vermeiden. Aber auch ökonomische Aspekte sind bei der Zusammenstellung der Ration zu beachten, um eine wirtschaftliche Milcherzeugung zu ermöglichen. Um diese komplexen Anforderungen zu erfüllen, sind Kenntnisse der Futteraufnahme, der Nährstoffkonzentration der Futtermittel, der jeweiligen Leistung und der entsprechenden Bedarfsanforderungen absolut notwendig.

Einzelbetrieblich liegen die Ansatzpunkte zur optimalen Fütterung auch in einer optimierten Grobfutterproduktion, einer sachgerechten Futterlagerung und Futtervorlage sowie einer konsequenten Rationskontrolle.

8.1 Grundsätze für eine tier- und leistungsgerechte Fütterung

- Grobfutteruntersuchungen und Rationsberechnungen bei jedem Futterwechsel sind die Grundlage für eine optimale Versorgung der Kühe, aber auch aller anderen Rinder.
- Der Bedarf der Kühe an darmverfügbarem Protein (nXP), Energie (MJ NEL) sowie an Mineralstoffen und Vitaminen muss gedeckt werden.
 - Der **Erhaltungsbedarf** gibt den Nährstoffbedarf an, den die Tiere zum Erhalt ihrer Körpermasse benötigen. Er ist abhängig vom Gewicht der Kühe und liegt z. B. für eine 650 kg schwere Kuh bei 37,7 MJ NEL / Tag.
 - Der **Leistungsbedarf** gibt die Energie- und Nährstoffmengen an, die darüber hinaus für eine bestimmte Milchmenge notwendig sind. Je Kilogramm Milch mit 4 % Fett und 3,4 % Eiweiß ist ein Bedarf von 3,28 MJ NEL und 85 g nXP erforderlich.
- Genaue Bedarfswerte für den Erhaltungs- und Leistungsbedarf sind den „**Daten zur Rinderfütterung**“ zu entnehmen, die am Ende des Leitfadens abgedruckt sind.
- Damit eine Ration „wiederkäuergerecht“ ist, sollte der Rohfasergehalt der Ration bei mindestens 18 % liegen. Bei Totalmischrationen (TMR) reichen etwa 16 % Rohfaser. Für Milchkühe werden mindesten 400 g strukturwirksame Rohfaser je 100 kg Lebensgewicht empfohlen. Ist der Anteil an strukturwirksamer Rohfaser deutlich niedriger, besteht eine erhöhte Gefahr von Labmagenverlagerungen und Acidosen.
- Zunehmend werden Rationen auch nach ADF (saure Detergentienfaser) und NDF (neutrale Detergentienfaser) optimiert. Rationen für hochleistende Kühe sollten mind. 19 % an ADF und mind. 28 % an NDF enthalten.
- In der gesamten Ration soll die ruminale Stickstoffbilanz (RNB) in der Rationsberechnung ausgeglichen sein (= 0). Leicht positive Werte sind unproblematisch, sollten aber möglichst vermieden werden. Als Kontrolle für die Stickstoffversorgung dient der Milchharnstoffgehalt, der etwa im Bereich von 150 - 250 mg je Liter liegen sollte. Hohe Harnstoffwerte können zu einer stärkeren Belastung der Leber führen, die den überschüssigen Stickstoff aus dem Körper abführen muss.
- Es sollten maximal 25 % Stärke und Zucker in der Gesamt-Trockenmasse enthalten sein (sonst besteht Acidosegefahr). In Rationen mit einem hohen Anteil beständiger Stärke (z. B. viel Körnermais) kann dieser Wert bis auf maximal 28 - 30 % steigen. Die Verträglichkeitsgrenze für Rohfett liegt bei max. 4 % Rohfett in der TM. Bei geschütztem Fett liegt der Maximalwert bei ca. 5 % in der TM der Gesamtration.
- Ca:P-Verhältnis: ca. 1,5-2,0 : 1; K:Na-Verhältnis: < 10 : 1

8.2 Futteraufnahmevermögen

Eine hohe Futteraufnahme ist die entscheidende Größe für eine wirtschaftliche Milchproduktion, denn jedes zusätzliche Kilogramm Trockenmasseaufnahme bringt rund 2 kg mehr Milch.

Die TM-Aufnahme unterliegt starken Schwankungen und ist im Wesentlichen von der Energiekonzentration der Ration, der Leistung, der Krafftuttermenge, dem Lebendgewicht, dem Laktationsstadium, der Schmackhaftigkeit des Futters und anderen Faktoren abhängig:

- trockenstehende Kühe: ca. 10 - 15 kg TM
- Kühe mit hoher Leistung: ca. 20 - 25 kg TM

Die tatsächlich aufgenommene Futtermenge einer Fütterungsgruppe sollte im Rahmen des Fütterungscontrollings regelmäßig überprüft werden.

Zu den wichtigsten vom Landwirt beeinflussbaren Faktoren der Futteraufnahme sind zu nennen:

- **Energiegehalt des Grobfutters:** Je höher der Energiegehalt des Grobfutters, desto höher ist auch die Verdaulichkeit des Futters. Denn der Futterbrei kann schneller den Magen-Darmtrakt passieren und die Kuh somit schneller neues Futter aufnehmen.
- **Trockenmassegehalt:** Von angewelkter Grassilage (35 - 45 % TM) und Maissilage mit mindestens 28 - 35 % TM wird mehr Trockenmasse gefressen als von feuchteren Silagen.
- **Tier:Fressplatz-Verhältnis:** Bei einem Tier-Fressplatzverhältnis deutlich größer als 1:1 werden rangniedere Kühe beim Futtertisch abgedrängt und nehmen weniger Futter auf.
- **Vielseitige Rationszusammensetzung:** Rationen, die aus mehreren Futtermitteln bestehen, werden häufig besser gefressen als solche, die nur aus wenigen Futterkomponenten bestehen.
- **Gemischte Rationen:** Durch das Mischen der Rationskomponenten kann die Futteraufnahme um bis zu 1 kg pro Tag gesteigert werden, und der pH-Wert im Pansen ist stabiler. Werden optimal zusammengesetzte Rationen kontinuierlich gefüttert, herrschen gute Bedingungen für die Bakterien im Pansen vor, was eine optimale Verdauungsleistung unterstützt.
- **Krafftutter:** Die Verdrängung von Grobfutter nimmt mit stark steigenden Krafftuttermengen deutlich zu. Eine „biologische“ Krafftutterfütterung (viele kleine Gaben oder in Mischrationen verteilt) hilft Pansenübersäuerungen vermeiden und ist eine wichtige Voraussetzung für einen hohen Grobfutterverzehr.
- **Futtertischmanagement:** Wichtig ist, dass mindestens 22 Stunden frisches, einwandfreies Grobfutter auf dem Futtertisch vorhanden ist. Es sollten etwa 5 % Futterreste einkalkuliert werden, die von den Kühen nicht gefressen wurden. Futter sollte mehrmals täglich angeschoben werden, da dies die Kühe zum Futtertisch lockt und zum Fressen animiert. Alle Futterreste müssen täglich entfernt werden, da sie weniger schmackhaft sind und die Futteraufnahme reduzieren. Bei warmer Witterung sollte das Futter besser mehrmals täglich frisch vorgelegt werden (erwärmtes Futter wird schlechter gefressen). Zusätzlich bietet sich der Einsatz von Konservierungsmitteln an, um das Nacherwärmungsrisiko zu senken.
- **Wasserversorgung:** Wassermangel reduziert die Futteraufnahme deutlich. Wichtig sind vor allem die Qualität des Wassers (Tränkwasseruntersuchung) sowie die Erreichbarkeit des Wassers in der Nähe des Futtertisches. Idealerweise sollten nach dem Melkstandausgang (nicht direkt am Ausgang, Rückstau) und an mehreren Stellen im Stall frostsichere Tränken installiert werden. Der Wasserbedarf liegt bei etwa 3,5 bis 4 l Wasser je kg Milch. Die Tränken sollten regelmäßig gereinigt und ihre Wasserdurchflussraten überprüft werden (s. Kap. 8.5).
- **Kuhkomfort:** Ein guter Kuhkomfort steigert die Futteraufnahme. Kühe, die lange liegen, haben eine bessere Klauengesundheit, kauen besser wieder und nehmen mehr Futter auf als Kühe, die gestresst und ständig in Bewegung sind.

- **Klauenpflege:** Regelmäßige Klauenpflege sollte mindestens zweimal jährlich durchgeführt werden, denn nur Kühe mit gesunden Klauen und Beinen gehen gerne zum Futtertisch und stehen dort dann für längere Zeit zum Fressen.

8.3 Fütterungsanforderungen

- **Besonderheiten der Versorgung von Hochleistungskühen in der Laktation**

Das Problem der Versorgung von Hochleistungstieren besteht darin, bei begrenzter Trockenmasseaufnahme neben der Energie- und Nährstoffversorgung auch den Bedarf an Strukturfutter im Hinblick auf eine optimale Pansenfunktion sicherzustellen.

Höher konzentrierte Kraftfutter der Energiestufe 4 (mind. 7 MJ NEL / kg) mit entsprechend höheren nXP-Werten ab 170 g/ kg haben den Vorteil, dass bei gleicher Milchleistung eine verringerte Kraftfuttermenge benötigt wird. Außerdem reduziert sich die Verdrängung von Grobfutter durch Kraftfutter, so dass eine bessere Strukturversorgung ermöglicht wird.

Zum Anfüttern und zu Laktationsbeginn können für Hochleistungstiere zusätzlich hochwertige Kraftfutter mit hohem UDP-Anteil, Propylenglycol, Hefe u. ä. sinnvoll sein. Na-Bicarbonat kann einer Pansenübersäuerung entgegenwirken. Der Einsatz sollte aber nicht routinemäßig erfolgen.

- **Fütterung der Trockensteher**

2-phasige Trockensteherfütterung (Dauer 6 – 8 Wochen)

- Frühe Trockensteher (bis 3 bzw. 2 Wochen vor dem Kalbetermin):

Energiedichte 5,4-5,6 MJ NEL je kg TM. Einsatz von Grassilage mittlerer Qualität, Heu oder gutem Futterstroh, wenig Maissilage, Trockenstehermineral. Ist die Energiedichte des Grobfutters zu hoch, muss die Ration durch Zulage von Stroh „energetisch verdünnt“ werden. Um ein Selektieren des Futters zu verhindern, sollte das Stroh kurz geschnitten und nach Möglichkeit in einer Mischration vorgelegt werden.

- Vorbereitungsfütterung (Transit-Phase) (ab 3 bzw. 2 Wochen vor dem Kalbetermin):

Energiedichte 6,4-6,6 MJ NEL je kg TM. Die Ration entspricht der laktierender Kühe für ca. 23 kg Milch, aber mit anderer Mineralstoffzufuhr (wenig Ca, Na und insbesondere Kalium, Ca:P-Verhältnis von 1,5-2,0:1 anstreben, um Milchfieber vorzubeugen).

Auch mit der Verfütterung „saurer Salze“ nach dem DCAB-Konzept (DCAB = Dietary Cation Anion Balance) lässt sich das Auftreten von Milchfieber reduzieren. Da diese nicht sehr schmackhaft sind, ist die Wirkung stark davon abhängig, ob die sauren Salze von den Tieren auch aufgenommen werden (> gekapselte saure Salze oder in TMR einmischen). Der Einsatz saurer Salze muss zur Geburt beendet werden. Außerdem muss bis zu 120 g Calcium/Tag zugefüttert werden, da mit dem Harn viel Calcium ausgeschieden wird.

Zu beachten ist, dass die TM-Aufnahme kurz vor dem Abkalben auf ca. 8-9 kg zurückgeht. Es wird eine langsame Kraftfuttermenge bis auf ca. 2,5-3 kg pro Kuh und Tag zur Anpassung der Pansenbakterien, zum Wiederaufbau der Pansenzotten und zur ausreichenden Nährstoffversorgung kurz vor dem Kalben empfohlen.

Einphasige Trockensteherfütterung (Dauer 6 – 7 Wochen)

In der Praxis wird wegen der einfacheren Arbeitsorganisation (nur eine Fütterungsgruppe, kein Anfüttern, kein Futterwechsel) seit einiger Zeit auch die einphasige Trockensteherfütterung praktiziert, in der die Kühe nur mit einer Ration gefüttert werden.

Dabei sind folgende Konzepte in der Praxis verbreitet:

- Kuhration wird mit 2-3 kg kurz gehäckseltem Stroh energetisch gestreckt
- Separate Ration für die einphasige Trockensteherfütterung

Folgende Anforderungen müssen bei der einphasigen Trockensteherfütterung erfüllt werden:

- Trockenstehzeit max. 6 - 7 Wochen
- Färsen max. 4 Wochen in die Trockenstehergruppe (sonst Risiko von Schweregeburten)
- Energiegehalt der Ration ca. 6 MJ NEL / je kg TM (Rationsberechnung!)
- Ration möglichst mit allen Komponenten der Laktationsration
- Komponenten: wenig Grassilage (enthält meist viel Kalium), mehr Maissilage (Energie) + Stroh
- keine Futterreste an Trockensteher verfüttern
- 2-2,5 kg Krafftutter ab ca. 14 Tage vor der Kalbung (Transponder oder TMR), um den Pansen auf die spätere Laktationsration umzustellen
- gezielter Mineralstoff- und Vitaminversorgungergänzung (Trockenstehermineralfutter)
- Verfettung in der Trockensehzeit vermeiden (Ziel: BCS 3,25-3,5)

8.4 Futtermittel und Futtermittelqualität

Futtermittel dienen der Ernährung von Nutztieren und tragen damit ganz wesentlich zur Gesunderhaltung und zur Leistungsfähigkeit dieser Tiere bei. Womit Landwirte ihre Rinder füttern, hängt von einer Reihe verschiedener Faktoren ab. Dies sind z. B. der Nährwert, die Verfügbarkeit und Preiswürdigkeit verschiedener Futtermittel. Aber auch das Alter der Tiere, die unterschiedlichen Leistungsanforderungen und die Produktionsrichtung (Milch- oder Fleischerzeugung) entscheiden darüber, welche Futtermittel an Rinder verfüttert werden.

Das Futter soll der natürlichen Futterwahl der Tiere möglichst entsprechen und den jeweiligen Bedarf abdecken. Eine Überversorgung ist zu vermeiden, da dies die Gesundheit beeinträchtigen kann, die Nährstoffrückstände in Kot und Harn steigert und damit die Stallluft und Umwelt belastet.

Futtermittel müssen sicher sein, da es eine enge Verbindung zur Sicherheit von Lebensmitteln tierischen Ursprungs gibt. Schadstoffe, die mit Futtermitteln aufgenommen werden, können sich in Lebensmitteln tierischer Herkunft anreichern.

Deshalb setzen Vorschriften für sichere Lebensmittel bereits bei der Produktion der Futtermittel auf dem Acker und in der Futtermittelproduktion an. Futtermittel dürfen zum Beispiel keine schädlichen Stoffe, in der EU nicht zugelassene Zusatzstoffe oder gentechnisch veränderte Organismen enthalten. Dies gilt auch für importierte Futtermittel (BLE, 2019).

Als **Grobfutter** werden Futtermittel wie Grünfutter, Silagen und Raufutter (z. B. Heu und Stroh) eingesetzt. Die **Krafftutter** lassen sich einteilen in eiweiß- und energiereiche Einzelfuttermittel sowie in Mischfuttermittel. Zu der letzteren Gruppe gehören die Milchleistungsfutter. Die eiweißreichen Krafftutter, wie z. B. Raps- und Sojaextraktionsschrot, dienen als Ausgleich energiereicher Grobfuttermitteln. Energieträger wie Getreide und Melasseschnitzel können einen Eiweißüberschuss der Grobfuttermitteln mit hohem Gras- oder Grassilageanteil ausgleichen. Die Milchleistungsfutter werden eingeteilt nach Energiestufen:

Energiestufe 2	=	6,2 MJ NEL/kg
Energiestufe 3	=	6,7 MJ NEL/kg
Energiestufe 4	=	≥ 7,0 MJ NEL/kg

Ist der Mineralstoff- und Vitaminbedarf über Grob-, Ausgleichs- und Krafftutter nicht gedeckt, kommen spezielle Mineralfutter zum Einsatz. Um hohe Milchleistungen bei guter Tiergesundheit zu erzielen, müssen hochwertige Futtermittel eingesetzt werden.

Der Futterwert der eingesetzten Grobfuttermittel lässt sich am sichersten durch eine Laboruntersuchung feststellen. Der Landwirt kann so Informationen über den TM-Gehalt, Nährstoffe wie Rohprotein, Rohfaser, Zucker und Stärke, den Energie- und nXP-Gehalt bekommen. Ferner kann

er den Mineralstoffgehalt und die Gärqualität seines Grobfutters untersuchen lassen. Auch die Sinnenprüfung nach DLG-Schema (siehe Lehrgangunterlagen LBZ Echem) lässt Aussagen über den Futterwert zu. In Futterwerttabellen (siehe Anhang) findet der Landwirt eine Übersicht mit den wichtigsten Rinderfuttermitteln. Die dort angegebenen Durchschnittswerte, insbesondere für Grobfutter, sind jedoch für eine betriebsindividuelle Rationszusammenstellung wenig brauchbar, da es zum Teil erhebliche Unterschiede in den Energiegehalten von Futtermitteln gibt. Daher sollte jeder Milchkuhhalter mindestens sein Grobfutter untersuchen lassen.

Minderungen des Futterwertes ergeben sich beispielsweise durch einen zu späten Schnitzeitpunkt (geringe Energiedichte), Witterungseinflüsse (z. B. Regen), Nachgärungen und Nacherwärmung im Silostock oder eine unsachgemäße Futterentnahme (z. B. lockere Anschnittfläche).

8.5 Rationsgestaltung

8.5.1 Grundsätzliche Anforderungen

- Die Fütterung und Rationsgestaltung der Tiere muss sein:
 1. tiergemäß
 - leistungsgerecht
 - gesund
 2. ökologisch verträglich
 3. ökonomisch
- Bei der Zusammenstellung von Futterrationsen müssen die Kriterien einer leistungs- und wiederkäuergerechten Fütterung erfüllt werden.
- Bei der Rationsberechnung wird ermittelt, wie viel kg Milch aus Energie (MJ NEL) und Eiweiß (g nXP) aus dem Grobfutter produziert werden können. Das Grobfutter muss den Erhaltungsbedarf abdecken und sollte darüber hinaus für 12 bis 15 kg Milch ausreichen.
- Unterscheidet sich die produzierte Milchmenge aus Energie und Eiweiß in der Berechnung um mehr als 2 kg, muss ein Ausgleich erfolgen.

Eiweißreiche Grobfutterrationsen werden mit einem energiereichen Kraftfutter (Getreideschrot, Melasseschnitzel) ausgeglichen.

Zum Ausgleich eiweißarmer Grobfutterrationsen können eiweißreiche Kraftfutter wie Raps- und Sojaextraktionsschrot eingesetzt werden.
- Nach Ausgleich der Grobfutterrationsen wird das Kraftfutter nach Leistung zugeteilt.

Faustzahl: 1 kg Kraftfutter für 2 kg Milch.
- Die notwendige Mineralstoffergänzung einer Futterrationsen sollte immer auf Basis von Rationsberechnungen erfolgen.

8.5.2 Berechnung von Futtrationen

- Bei einer Rationsberechnung wird immer vom Bedarf des Tieres ausgegangen!
- Folgende 10 Schritte sind unabhängig von Tierart und Nutzungsrichtung notwendig:
 1. Tierart festlegen Rind, Schwein, Geflügel...
 2. Nutzungsrichtung festlegen Milch, Fleisch, Reproduktion ...
 3. Lebendgewicht ermitteln für Erhaltungsbedarf
 4. Leistung ermitteln für Leistungsbedarf
 5. Gesamtbedarf ermitteln muss durch Fütterung sichergestellt werden
 6. Futtermittel auswählen Grobfutter, Ausgleichsfutter, Leistungsfutter
 7. Futtermittel kombinieren Eigentliche Rationsberechnung
 8. Rationsberechnung kontrollieren anhand von Kontrollparametern (-zahlen)

Am **Beispiel** einer laktierenden Milchkuh mit einem Lebendgewicht von 650 kg und einer Leistung von 30 kg Milch je Tag (4,0 % Fett, 3,4% Eiweiß) wird in Tabelle 32 die Rationsberechnung dargestellt. Die eingesetzten Werte wurden den „Daten zur Rinderfütterung 8/2017“ (siehe Anhang) entnommen.

Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Berechnungsschritte sowie eine Beispielration sind im Anhang dargestellt. Abgedruckt ist dort auch ein Leerblatt (Kopiervorlage), mit dem eigene Futtrationen zu Übungszwecken berechnet werden können.

Tabelle 32: Beispiel für eine Futterrationsberechnung Milchvieh

Vorgaben	Futtermittel									Futtermengen		Gesamtration							
	Futtermittel	1 kg Futtermittel trockenmasse enthält								Tages-	Fuauf	Nähr-/ Mineralstoffe insgesamt							
		TM	XF	SW	NEL	nXP	RNB	Ca	P	gabe FM	TM	XF	SW	NEL	nXP	RNB	Ca	P	
Gewicht der Kuh 650 kg	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	kg	kg	g	MJ	g	g	g	g	g	
	Gesamtbedarf				6,81	150					20			136,1	3000		0	0	
Tagesgemelk 30 kg	GF	Maissilage gut Teigreife	340	185	1,57	6,6	133	-8,5	2,1	2,4	20,6	7,0	1295	10,99	46,2	931	-59,5	14,7	16,8
		Grassilage 1. Schnitt jung	350	230	2,68	6,5	139	6,6	5,5	3,4	20,0	7,0	1610	18,76	45,5	973	46,2	38,5	23,8
		Grassilage 1. Schnitt mittel	350	260	3,05	6,1	137	4,5	5,5	3,4	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0
Fettgehalt 4,0 %		Grassilage 2. Schnitt früh	350	214	2,68	5,7	137	8,6	5,6	12,6	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0
Eiweißgehalt 3,4 %		Nährstoffe in Grobfutter									40,6	14,0	2905	29,75	91,7	1904	-13,3	53,2	40,6
		Erhaltungsbedarf													37,7	450			
		verbleibende Nährstoffe für Milchleistung													54,0	1454			
		Bedarf je kg Milch													3,28	85			
		kg Milch aus Grobfutter													16,46	17,11			
	AF	Weizen (in FM)*	880	26	0,22	7,5	151	-4,8	0,4	2,6	1,3	1,1	33,8	0,29	9,75	196	-6,2	0,5	3,4
		Summe Nährstoffe aus GF+ AF (nur für Milch)													63,8	1650			
		Bedarf je kg Milch													3,28	85			
		kg Milchleistung aus GF + AF													19,45	19,41			
	LF	MLF 20 / 4 (in FM)*	880	26	0,00	7,0	175	4	8	5,5	5,1	4,5	132,6	0,00	35,7	893	20,4	40,8	28,1
		Summe Nährstoffe aus GF + AF + LF (nur für Milch)													99,5	2543			
		Bedarf je kg Milch													3,28	85			
		Milchleistung aus GF + AF + LF													30,3	29,9		#DIV/0!	#DIV/0!
		Summe Nährstoffe aus GF + AF + LF (gesamt)									47,0	19,6	3071,4	30,0	137,2	2993	0,9	94,5	72,1

Kontrolle	Beurteilung der Ration				Ist				Zielwerte																		
		TM-Aufnahme	19,6	kg TM (3%LG)	GF-Aufnahme	14,0	11-14kgTM / 2%LG	Krautfuttermenge	6,4	kg FM (88%), <10kg / <250g/kg Milch	RNB-Wert	0,9	0 - max.50	Strukturwert	1,53	mind. 1,1/kg TM	Rohfasergehalt	15,3	% der TM-Aufnahme 18% / 16% bei TMR	Ca : P Verhältnis	1,31:1	1,5:1	Ca	94,5	114 Mangel	P	72,1

Legende	Bedarf		Futtermengen		* AF und LF können in TM oder FM angegeben sein - Achtung beim Multiplizieren		
	GF	Grobfutter	AF	Ausgleichsfutter	LF	Leistungsfutter / Konzentrate	XF
Fuauf	Futteraufnahme	FM	Frischmasse	TM	Trockenmasse	SW	Strukturwert

Beurteilung	Milchleistung nach nXP erreicht, nach MJ NEL minimal überschritten ok			GF-Aufnahme 2% LG, 11-14 kg TM ok			XF-Gehalt sehr gering <16%		
		TM-Aufnahme	19-20 kg TM ok	RNB leicht positiv ok	KF-Menge	< 250g / kg Milch ok	Ca über Mineralfutter ergänzen	SW	mind.1,1/kg TM ok

8.6 Rationskontrolle

Eine einmal berechnete Ration ist immer wieder zu überprüfen, um das Leistungspotential der Milchkühe auszuschöpfen und um Stoffwechselstörungen vorzubeugen. Überaus wichtig für die Anpassung der Ration sind zudem verschiedene Kontrollparameter, die man ständig an den Kühen selbst ablesen kann.

- Milchleistung / Milchinhaltstoffe

Die **Milchmenge** gibt täglich einen Hinweis auf mögliche Mängel in der Fütterung (Schwankungen beachten). Auch die Milchinhaltstoffe (Milchfett und -eiweiß, Milchwahnhstoff) von Kuhgruppen lassen sich zur Fütterungskontrolle nutzen. Bezogen auf Einzeltiere ist immer auch die genetische Veranlagung zu berücksichtigen.

Der **Milchfettgehalt** spiegelt die Versorgung mit Energie und insbesondere mit Strukturfutter wieder. Bei sehr niedrigen Fettgehalten sollte der Strukturfutteranteil in der Ration überprüft und eventuell angepasst werden. Ursache für niedrige Fettgehalte können u. a. auch hohe Temperaturen sein (Hitzestress > verminderte Grobfutteraufnahme) oder ein Luxuskonsum an Krafftutter sein. Hohe Fettgehalte über 5 % in der ersten Kontrolle meist in Verbindung mit gleichzeitig niedrigen Milcheiweißgehalten geben einen Hinweis auf einen starken Körperfettabbau nach dem Kalben (verfettet abkalbende Tiere, Ketose-Test durchführen).

Der **Milcheiweißgehalt** ist in erster Linie ein guter Gradmesser für die Energieversorgung der Kühe. Bei niedrigem Eiweißgehalt steht in der Regel nicht genug Energie für die Proteinsynthese zur Verfügung. Daher ist zunächst die Versorgung mit leicht löslichen Kohlenhydraten zu überprüfen. Eine mögliche Ursache kann auch eine zu geringe Energiedichte in der Gesamtration sein (z. B. bei schlechter Grobfutterqualität) oder aber auch ein zu geringes Eiweißangebot im Darm (Gesamtration mit geringem nXP-Gehalt bzw. sehr niedrigen RNB-Werten).

Der **Milchwahnhstoffgehalt** eignet sich sehr gut zur Rationskontrolle bei Tiergruppen. Dieser ist ein Hilfsmittel zur Beurteilung der Rohproteinversorgung und wird von der RNB und der Versorgung mit nXP und Energie bestimmt. Zur Überprüfung der Fütterung anhand der Milcheiweiß- und Milchwahnhstoffgehalte bieten sich die Analysenwerte der Molkerei und der MLP-Harnstoffbericht an. Für die drei Laktationsgruppen (bis 100., 200. und über 200. Laktationstag) bestehen unterschiedliche Orientierungswerte. Die im Jahr 2020 veröffentlichte Dummerstorfer Fütterungsbewertung (DLG Merkblatt 451) empfiehlt einen Milchwahnhstoffgehalt von 150 – 250 mg/Liter, bei weidebetonter Fütterung sind Gehalte bis 300 mg/Liter tolerierbar. Das neue Bewertungsschema muss noch von den Milchkontrollverbänden umgesetzt werden.

Hohe RNB-Werte spiegeln sich oft in hohen Milchwahnhstoffwerten wieder. Allerdings ist die Tolerierbarkeit von N-Überschüssen differenziert zu betrachten. Durch das Einordnen der Milchwahnhstoffwerte in Verbindung mit Milcheiweißgehalten und Milchleistung lässt sich die Versorgungssituation zumindest für Gruppen im gleichen Laktationsstadium darstellen. Harnstoffgehalte sind in erster Linie ein Maßstab für den Eiweißüberschuss oder Eiweißmangel im Pansen. Niedrige Harnstoffgehalte bis 150 mg/Liter gehen häufig mit einem N-Mangel in der Ration einher. Selbst bei ausreichender Energieversorgung läuft die Mikrobenproteinsynthese dann nicht optimal.

- Futteraufnahme

In der Fütterungspraxis ist die Grobfutteraufnahme häufig die große Unbekannte. Die durchschnittliche Grobfutteraufnahme der Herde sollte jedoch durch Wiegen der Futtermengen regelmäßig überprüft werden. Aufnahmemengen von 14 bis 15 kg TM Grobfutter sind bei bester Qualität des GF durchaus möglich.

Die tatsächliche Gesamt-Futteraufnahme der Herde sollte regelmäßig durch Erfassen der verfütterten Mengen und der Restmenge sowie durch die entsprechende Trockenmasse-Ermittlung kontrolliert werden.

Mit der Beobachtung des **Pansenfüllstandes** können Einzeltiere (insbesondere Transitzühe und Frischabkalber) kontrolliert werden, ob sie in den letzten Stunden ausreichend gefressen haben.

Ist die tatsächliche TM-Aufnahme der Gesamtration bekannt, kann eine Aussage über die **Fut-
terverwertung** (Fütterungseffizienz) gemacht werden. Voraussetzung hierfür sind ein Mischwa-
gen mit Waage, TM-Bestimmungen und ein Wiegeprotokoll. Im Mittel wird aus einem kg TM-
Aufnahme etwa das 1,5-fache an Milch erwartet. Bei einer TM-Aufnahme von 22 kg in einer Herde
kann man mit einer mittleren Milchleistung von rund 33 kg kalkulieren.

- **Grobfutterleistung (GF-Leistung)**

Die Grobfutterleistung ist nicht nur eine Einschätzung des Futterberaters oder Betriebsleiters,
sondern lässt sich in jedem Praxisbetrieb täglich grob überprüfen. Dazu sind nur wenige Daten
notwendig: Die gesamte tägliche Krafffuttermenge (MLF und Ausgleichsfutter), die tägliche Ge-
samtmilchmenge (Milchablieferung, Haushalts- und Kälbermilch) und die Anzahl der gemolkenen
Kühe. Die gesamte Krafffutterleistung entspricht der zweifachen Krafffuttermenge (1 kg KF ent-
spricht in etwa einem Milcherzeugungswert von 2 kg Milch). Die Differenz zwischen der täglichen
Gesamtmilchmenge und der doppelten Krafffuttermenge ist die rechnerische Grobfutterleistung.
Die GF-Leistung je Kuh und Tag wird kann in einer vereinfachten Rechnung ermittelt werden,
indem die Gesamtgrobfutterleistung durch die Anzahl der gemolkenen Kühe geteilt wird.

$$\text{GF- Leistung je Kuh und Tag} = \frac{(\text{Gesamttagesmilchmenge} - \text{doppelte Krafffuttermenge})}{\text{Anzahl gemolkenen Kühe}}$$

In der Betriebszweigauswertung wird noch genauer gerechnet, indem zusätzlich das Safffutter
(z. B. Pressschnitzel, Pülpe, Birtreber) und der Energiegehalt des Krafffutters berücksichtigt
werden. Zudem wird die Milch auf energiekorrigierte Milch (ECM) mit einem konstanten Fettgehalt
von 4,00 % und Eiweißgehalt von 3,40 % umgerechnet wird.

Berechnungsformel für ECM (kg) = Milch (kg) x [0,38 x (Fett %) + 0,21 x (Eiweiß %) + 1,05] : 3,28

Je nach Grobfutterqualität und Krafffuttereinsatz ergeben sich sehr unterschiedliche Grobfutter-
leistungen. In den Versuchen des Verbundprojekts optiKuh schwankten sie von 3300 bis 6300 kg
ECM je Kuh und Jahr.

- **Krafffutterkontrolle**

Eine zeitnahe Kontrolle des Krafffutterverbrauchs ist möglich, indem regelmäßig der KF-Aufwand
je kg erzeugter Milch berechnet wird. Als Richtschnur gelten Werte von 250 bis 280 g KF je kg
Milch (abhängig von Leistungsniveau und Grobfutterqualität). Ob die vorgelegte Menge auch tat-
sächlich gefressen wird, ist in der Abrufstation und am Trog zu überprüfen. Das Raumgewicht
des KF sollte regelmäßig überprüft werden, wenn nach Volumen zugeteilt wird. Abrufstationen
sind bei jeder KF-Lieferung zu justieren. Die Krafffutter-Menge sollte 60 % der Gesamt-TM-Auf-
nahme nicht überschreiten.

- **Kontrolle des Wiederkauens**

Die erste und wichtigste Rückmeldung der Kuh auf ihre Ration ist die Wiederkautätigkeit. Jede
Hochleistungskuh hat 8 bis 12 Fress- und Wiederkauperioden pro Tag. Nach dem Fressen sollten
mind. 50 %, besser 70% der liegenden Kühe wiederkauen. Dieses lässt sich in der täglichen
Praxis gut nutzen. Bei einer gut ausbalancierten Ration lassen sich etwa 50 bis 60 Wieder-
kauschläge je Futterbissen zählen.

- **Kotkontrolle**

Form, Farbe, Konsistenz, Geruch und Bestandteile des Kotes geben wichtige Aufschlüsse über
die Effizienz der Fütterung und die Verwertung der Futterinhaltsstoffe. Am Geruch können oft un-
verdaute Stärke oder Protein erkannt werden. Körner im Kot weisen auf unzureichende Aufberei-
tung, mangelnde Pansentätigkeit oder falsche Zusammensetzung der Komponenten hin. Unter-
schiede von Tier zu Tier deuten auf eine unterschiedliche Futteraufnahme der Kühe hin.

Der Kot sollte Haferbreikonsistenz haben und am Stiefel kleben bleiben. Auf festem Boden soll er vom Aussehen Ähnlichkeit mit einem Spiegelei haben. Die Kotkonsistenz kann durch Veränderung der Protein- und Energiegehalte in der Ration verändert werden. In einem DLG-Schema zur Beurteilung der Kotkonsistenz nach Noten von 1 bis 5 werden entsprechende Ernährungsfehler zugeordnet.

- Tier- und Klauengesundheit, Fruchtbarkeit

Weitere Kuhparameter, wie Klauengesundheit, Haarkleid, Tierverhalten, Vitalität und die Fruchtbarkeit geben Hinweise zur Fütterung. Insbesondere das Auftreten von fütterungsbedingten Krankheiten (Ketose, Acidose, Milchfieber, Labmagenverlagerung) deutet auf grobe Fehler in der Fütterung hin.

- Beurteilung der Körperkondition (BCS)

Der BCS („Body condition score“) ist eine Methode zur Abschätzung der Energieversorgung und sollte regelmäßig mindestens viermal während der Laktation an einzelnen Körperstellen durchgeführt werden. So können mittelfristig Fütterungsfehler aufgezeigt werden. Je nach Umfang der Körperreserven werden Noten vergeben. Anschließend wird überprüft, ob die Körperkondition der jeweiligen Laktationsphase angepasst ist. Es soll vor allem verhindert werden, dass Kühe am Ende der Laktation und in der Trockenstehphase zu fett werden. Ansonsten sind nach dem Abkalben Stoffwechselstörungen vorprogrammiert.

Eine Kuh sollte zur Kalbung etwa die Note 3,5 erreichen. Im ersten konditionszehrenden Laktationsdrittel sollte die Note 2,5 nicht unterschritten werden, um dann bis zum Trockenstellen wieder auf 3,5 anzusteigen. Anfänger in der BCS-Beurteilung müssen zunächst alle acht Körperstellen durch Betrachten und Betasten beurteilen. Nach einiger Übung kann dann eine Kuh durch ein Beurteilungsschema mit nur noch zwei Körperstellen oder durch eine kurze Gesamtbetrachtung eingestuft werden.

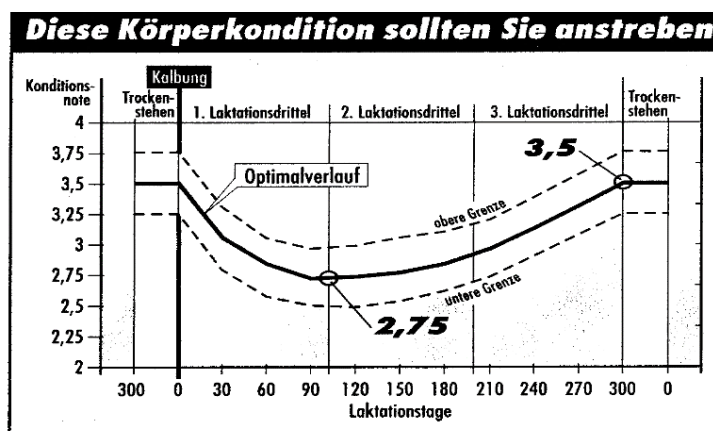


Abb. 48: Zielbereiche für eine optimale Körperkondition bei Milchkuhen

- Stoffwechselkontrolle

Laboranalysen von Blut, Harn, Speichel können weitere Informationen zum Versorgungs- und Gesundheitszustand der Kühe liefern. Dabei sind mindestens vier bis fünf Tiere je Gruppe zu untersuchen. Aufgrund der hohen Kosten werden Laboranalysen in der Regel nur in Problemsituationen durchgeführt.

- Nutzung digitaler Datensysteme

Die Einführung neuer Systeme zur digitalen Erfassung und Speicherung von Einzeltierdaten (z. B. Milchmengenerfassung, Milchzellzahlen, Milchfett- und Milcheiweißgehalt, Aktivitätsmessung, Messung des Wiederkauverhaltens, pH-Wert im Pansen) eröffnet bereits heute vielfältige Möglichkeiten, diese im Rahmen der Rations- und Gesundheitskontrolle von Milchkuhen zu nutzen. Hierzu müssten die vorhandenen Daten in einem zentralen Managementsystem vernetzt und ausgewertet werden. Nur

so ist eine sinnvolle Nutzung und Interpretation der verfügbaren Informationen im Rahmen des Tiermanagements möglich. Solche vernetzten Auswertungssysteme sind bisher in der Praxis nur in Ansätzen vorhanden. Mit zunehmender Digitalisierung in der Milchviehhaltung werden solche Systeme aber eine zunehmende Bedeutung bei Managemententscheidungen in Milchviehherden erlangen.

8.7 Fütterungstechnik

Grobfutternvorlage

- Siloblockschneider mit Verteiler (kleine Betriebe)
- Blockverteilwagen (kleine bis mittlere Betriebe)
- Futtermittelverteilwagen (mittlere und größere Betriebe)
- Futtermischwagen als Selbstlader oder zur Fremdbefüllung (mittlere und größere Betriebe)
- Futtermischwagen als Selbstfahrer (größere Betriebe)
- Automatische Futtersysteme (größere Betriebe)

Krafftutternvorlage

- über eine Transponderfütterung im Stall und/oder Melkstand (möglichst 2 Krafftuttersorten)
- über den Futtermischwagen (Voll-TMR oder Teil-TMR plus Transponderfütterung)
- über das AMS-Melksystem (Transponderfütterung + aufgewertete TMR am Futtertisch)

8.8 Futternvorratsplanung

Die Leistungsveranlagung der Tiere lässt sich unter anderem nur dann ausschöpfen, wenn ganzjährig eine bedarfsgerechte Versorgung gewährleistet wird und entsprechende Futtermengen verfügbar sind. Dieses setzt eine Futterplanung voraus. Dabei muss ermittelt werden, welche Futtermittel in welcher Menge für ein Jahr benötigt werden. Darauf basierend wird die Anbauplanung im Betrieb abgestimmt.

Für die Futterplanung werden folgende Daten benötigt:

- Bedarfsdeckende Tagesrationen für jede Tiergruppe
- Größe der jeweiligen Tiergruppen
- Verweildauer der Tiere in den einzelnen Gruppen (Zahl der Futtertage)

Ohne Futternvoranschlag besteht die Gefahr, dass die Futtermittel für die geplante Fütterungsperiode nicht ausreichen. Dies ist möglichst zu vermeiden, da ansonsten Futtermittel zugekauft oder der Tierbestand abgestockt werden muss.

Berechnungsbeispiel:

Für die obige Ration würden bei einer ganzjährigen Gruppengröße von 50 Kühen mit 30 kg Milchleistung und ausschließlicher Verfütterung des 1. Schnittes folgende Grassilagemengen benötigt werden:

- 1 Kuh je Tag 7,5 kg TM = 21,4 kg FM. Bei 50 Tiere = 1.070 kg / Tag x 365 Tage = 390.550 kg = ca. 391 t Grassilage im Jahr.
- Das Raumgewicht im Silagestock beträgt bei 35% TM ca. 500 kg/m³. Bei einer Gesamtmenge von 390.550 kg : 500 kg / m³ sind rund 781m³ Grassilage zur Versorgung dieser Tiergruppe erforderlich.
- Die Erntemenge im 1. Schnitt liegt bei ca. 4.500 kg FM oder 1.575 kg TM/ha bei 35 % TM (1 dt TM je 1 cm Aufwuchshöhe).
- Man benötigt also 390.550 kg : 4.500 kg/ha = 87 ha vom 1. Schnitt (
- Da in der Regel zumindest auch der 2. Schnitt an die Milchkühe verfüttert wird, wird der tatsächliche Flächenbedarf für die Versorgung der Kühe natürlich deutlich geringer sein.

8.9 Fütterungsbedingte Erkrankungen

Tabelle 33: Ursachen, Auswirkungen, Behandlung und Vorbeuge fütterungsbedingter Erkrankungen

	Ursachen	Auswirkungen	Behandlungen u. Vorbeuge
Acidose (Pansen-übersäuerung)	<ul style="list-style-type: none"> - geringer Strukturanteil - zu viel leicht verdauliche Kohlenhydrate (z.B. aus Krafftutter, Getreide) - falsche Reihenfolge der Futtevorlage (immer erst Grobfutter) - abrupter Futterwechsel 	<ul style="list-style-type: none"> - Milchmenge sinkt - Verdauungsprobleme - Tod 	<ul style="list-style-type: none"> - gutes Heu - Eingabe von Natriumbicarbonat - Verabreichung von 1 bis 2 kg Bierhefe - Pansensaftübertragung - Pansenstimulanz - wiederkäuergerechte Ration
Ketose bzw. Acetonämie	<ul style="list-style-type: none"> - Energiemangel bei hohen Leistungen zu Laktationsbeginn - ungenügende Futteraufnahme nach dem Abkalben (u.a. falsche oder fehlende Anfütterung, zu schneller Futterwechsel) - zu hoher Anteil an leicht verdaul. Kohlenhydraten - >4% Fettanteil in der TM der Gesamtration - zu hoher Buttersäuregehalt in der Ration (z.B. Fehlgärungen) 	<ul style="list-style-type: none"> - Appetitlosigkeit - sehr hoher Milchfettgehalt - Abmagerung - Leberschäden - Acetongeruch - Fruchtbarkeitsstörungen - Verfettung im letzten Laktationsdrittel und in der Trockenstezeit: (erhöhtes Ketoserisiko) 	<ul style="list-style-type: none"> - Verfettung vermeiden - Traubenzuckerinfusion - Leberschutzbehandlung - Natriumpropionat - Pansensaftübertragung - gutes Heu - Propylenglycolgaben vor und nach der Kalbung - wiederkäuergerechte Ration
Milchfieber (Gebärparese)	<ul style="list-style-type: none"> - Störung des Ca-Stoffwechsels kurz vor oder nach der Geburt - genetische Veranlagung - falsche Ca-, P-Versorgung in der Trockenstezeit - zu hohe K-Versorgung 	<ul style="list-style-type: none"> - Festliegen - kalter Nacken und Ohren - Appetitlosigkeit - Milchfieber vor dem Abkalben führt zu Wehenschwäche und Nachgeburtverhalten 	<ul style="list-style-type: none"> - Ca- und ggf. P-Infusion durch Hoftierarzt <p><u>Vorbeugung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - bedarfsgerechte Ca-, P-Versorgung in der Trockenstezeit - K-arme Ration - Vit. D3-Spritze in der Woche vor der Kalbung - saure Salze - 400 g Ca-Hydrogenphosphat 1 bis 2 Tage vor und direkt nach der Kalbung - Ca-Bolus / Drench
Tetanie	<ul style="list-style-type: none"> - schlechte Mg-Versorgung bzw. Mg-Verwertung bei hoher Rohprotein- und Kaliumversorgung, z.B. beim Übergang von Winter- auf Sommerfütterung 	<ul style="list-style-type: none"> - Zittern - Krämpfe - Lähmungserscheinungen - Appetitlosigkeit - Milchfettabfall 	<ul style="list-style-type: none"> - sofortige Infusion von Mg + Ca + Traubenzucker durch Hoftierarzt <p><u>Vorbeugung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mineralfutter mit erhöhtem Mg-Gehalt vor Weidesaison
linksseitige Labmagenverlagerung	<ul style="list-style-type: none"> - abruptes Anfüttern mit großen Krafftuttermengen nach der Kalbung - zu wenig Struktur - Energiemangel mit Acetonämie - genetische Veranlagung 	<ul style="list-style-type: none"> - durch Aufgasung schiebt sich der Labmagen neben den Pansen an die linke Bauchseite 	<ul style="list-style-type: none"> - Wälzen der Kuh in Rückenlage (z.T. nur kurzfristiger Erfolg) - Festnähen des Labmagens in seiner Normallage an der Bauchdecke - Behandlung der Stoffwechselstörung - wiederkäuergerechte Ration

9 Haltung der Milchkuh

9.1 Ansprüche der Milchkuh

Das Rind ist ursprünglich ein Bewohner lichter Wälder und weiter Steppen. Es hat ein sehr gutes Anpassungsvermögen gegenüber Klimaschwankungen und kommt gut in der freien Natur zu recht, sofern es Ruheplätze wählen kann, die vor Sonne, Wind und Niederschlägen schützen können.

Als Herdentier benötigt das Rind seine Artgenossen, es benötigt aber auch Platz, damit das Festlegen der Herdenrangordnung nicht zu Stress und Verletzungen führt. Rinder können zwar im Stehen ruhen, aber zum Wohlbefinden und Wiederkauen (7 bis 10 h) benötigen sie ausreichende und bequeme Liegeflächen (bis zu 10 bis 12 Stunden pro Tag reine Liegezeit im Stall).

Aufgabe des Tierhalters ist es, die Umwelt der Hochleistungskuh so zu gestalten, dass ihre Bedürfnisse an ein tiergerechtes Leben erfüllt werden.

So sollen sich die Tiere ganzjährig frei bewegen können und das Stallklima sowie die Lichtverhältnisse sollen an die Bedürfnisse der Tiere angepasst werden. Optimale Lebensbedingungen und ein hoher Kuhkomfort sind Voraussetzung für hohe Leistungen und gesunde Tiere.

Tab. 34: Klima- und Umweltansprüche von Rindern

Klimafaktor	Optimalbereiche bzw. Maximalwerte
Temperatur	0 bis +15 °C
Rel. Luftfeuchtigkeit	60 bis 80 %
Schadgaskonzentration Kohlendioxid (CO ₂) Ammoniak (NH ₃) Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	max. 3,0 l / m ³ max. 0,02 l / m ³ max. 0,005 l / m ³
Licht Tageslicht Kunstlicht: im Melkstand im Stallbereich	Fensterfläche 5% der Stallgrundfläche <u>Beleuchtungsstärke:</u> mind. 120 Lux mind. 80 Lux (Hellphase) Bei Lichtprogrammen: 150-200 Lux (12 bzw. 16 h / Tag)

Bedeutung und Einstufung der einzelnen Umweltfaktoren

• Temperatur

Früher ging der Tierhalter von seinem eigenen Wärmebedürfnis aus und stellte die Kühe in einen zu warmen Stall. Heute wissen wir, dass selbst -10 °C und kälter den Kühen kaum Probleme bereiten, da bei hohen Umsatzleistungen auch sehr viel Körperwärme anfällt. Kühe empfinden bereits Temperaturen ab +18 °C als eher zu warm. Bei hohen Temperaturen fressen sie weniger, die Leistungen gehen zurück und der Zellgehalt steigt (Immundepression). Der Hitzestress kann durch ausreichende Wasserversorgung, Schatten und verstärkte Lüftung gemindert werden (Querlüftung im Stall, Tunnellüftung, Ventilatoren, Beregnung).

• Luftfeuchte und Schadgaskonzentration

Frische Luft ist der Treibstoff für hohe Milchleistungen. Kühe produzieren laufend Wasserdampf und geben Schadgase an die Umgebung ab. Wasserdampf und Schadgase sollen sich möglichst

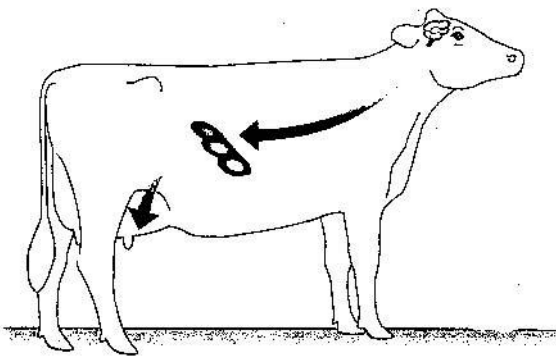
in großvolumigen Stallanlagen verteilen und schnell über die Lüftung aus dem Bereich der Tiere abgeleitet werden.

Bei der Gestaltung der Ställe und Lüftungen ist darauf zu achten, dass eine Kondensation des Wasserdampfes an der Gebäudehülle, welche zu Bauschäden führt, vermieden wird (Außenklimaställe → keine Temperaturdifferenz → keine Kondensation). Entmistungen und Dunglagerungen sollen so gestaltet sein, dass im Tierbereich kaum Schadgase entstehen.

Frische Luft durch häufigen Luftaustausch senkt auch die Anzahl der Krankheitskeime im Tierbereich und fördert die Gesundheit des gesamten Tierbestandes.

- **Licht**

In hellen Ställen fühlen sich Kühe wohler, geben mehr Milch und das Fortpflanzungsgeschehen wird gefördert. Besonders positiv auf Wohlbefinden und Gesundheit wirken sich Tageslicht und Auslauf aus.



Die Aufnahme von Lichtreizen durch die Zirbeldrüse bewirkt eine Erhöhung der Hormonproduktion, die die Milchproduktion, das Fruchtbarkeitsgeschehen, das Wachstum und die Verdauungsgänge positiv beeinflussen.

Abb. 49: Licht steigert die Milchleistung

- **Fressverhalten, Ruhebedürfnis, Bewegungsdrang**

Milchkühe leben in einem festen Tagesrhythmus. In einer Herde gleicht sich der Rhythmus vieler Tiere, daher sollten ausreichend Fress- und Liegeplätze vorhanden sein, damit jedes Tier seinem Fresstrieb und Ruheverhalten (12 bis 14 h) nachgehen kann (Ideales Verhältnis Kuhzahl zu Fress-/Liegeplätzen 1:1).

Die technischen Einrichtungen müssen so gestaltet sein, dass keine Verletzungen möglich sind. Liegeboxen müssen ein bequemes Aufstehen und Abliegen des Rindes ermöglichen. Ein bequemes, trockenes und sauberes Ruhen der Tiere in den Liegeboxen erhöht die Milchmenge und beugt sowohl Euter- als auch Klauenerkrankungen vor.

Die Stallanlage sollte die Tiere zur Bewegung animieren und bei Rankämpfen müssen genügend Ausweichmöglichkeiten vorhanden sein.

9.2 Haltungformen - Weidehaltung oder Sommerstallhaltung

Obwohl die ganzjährige Stallhaltung in den letzten Jahren deutlich zugenommen hat, hat auch die Weidehaltung gerade in den Grünlandregionen Norddeutschlands noch einen hohen Stellenwert. Hinzu kommt, dass die Verbraucher die Weidehaltung von Rindern eindeutig favourisieren. Diesem Trend folgen auch die Molkereien und der Lebensmitteleinzelhandel und bieten zunehmend Produkte von Weidemilch an. Die Sommerstallhaltung wird eher akzeptiert, wenn den Tieren moderne Stallanlagen (ggf. mit Laufhof) oder zusätzlich auch noch eine Bewegungsweide zur Verfügung stehen.

Folgende betriebliche Faktoren sprechen für eine ...

- **Weidehaltung**
 - Förderung der Gesundheit der Herde
 - Natürliches Liegeverhalten der Tiere wird unterstützt
 - hohe Grobfutteraufnahme bei leistungsfähigen Grünlandnarben
 - keine Bergungskosten für das Futter (Gras) in der Weidesaison
 - verringerter Aufwand für Silagebereitung und -lagerung
 - arrundierte Flächen ermöglichen die ganzjährige Nutzung der Melktechnik
 - intensive Standweide erspart Arbeitszeit für Weidebewirtschaftung
 - für 200 Tage entfällt die Güllelagerung und -ausbringung
 - gut geeignet bis mittlere Herdengrößen

- **Sommerstallhaltung**
 - moderne Stallsysteme kommen dem Wohlbefinden und Bewegungsdrang der Tiere entgegen
 - gezielte Fütterung mit gleichmäßigen Rationen möglich
 - gleichmäßigere Kraffutteraufnahme
 - höhere und stabilere Milchleistungen
 - bessere Ausfütterung hochleistender Tiere
 - moderne Fütterungstechnik optimal nutzbar
 - auch bei Streulage keine Futtermittelverluste durch Trittschäden
 - besserer Schutz vor extremen Wetterlagen (z. B. Starkregen, Hitzestress)
 - Arbeitersparnis durch Wegfall von Weidepflege und Zaunbau
 - vorteilhaft bei großen Herden und weiten Treibwegen

9.3 Beurteilung von Haltungsformen

Eine pauschale Beurteilung und Bevorzugung bestimmter Haltungsformen ist nicht möglich, weil auf jedem Betrieb andere Bedingungen herrschen.

Folgende Gesichtspunkte sind bei der Beurteilung zu berücksichtigen:

- Tiergerechtheit
- Arbeitswirtschaft
- Arbeitssicherheit
- Arbeitsplatzqualität
- Ökologische Verträglichkeit
- Betriebskosten
- Baukosten

9.4 Aufstellungsformen - Stallformen

Die Anbindehaltung finden wir heute nur noch in Altbauten. Bei größeren Beständen kommt sie aus arbeitswirtschaftlichen Gründen nicht mehr in Betracht. Die ganzjährige Anbindehaltung, die zumindest in Norddeutschland nur wenig verbreitet ist, wird heute stark kritisiert und nicht mehr als tiergerecht angesehen.

In der Milchkuhhaltung hat sich in mittleren und größeren Betrieben die Laufstallhaltung durchgesetzt. Laufställe mit großen Milchkuhherden sind ein Beispiel dafür, dass moderne Halteverfahren sowohl eine Verbesserung der ökonomischen und arbeitswirtschaftlichen Bedingungen als auch eine Verbesserung und Optimierung der Lebensbedingungen der Tiere beinhalten können.

Wir unterscheiden Laufställe nach ...

- Entmistungsart: Tieflaufstall, Tretmiststall
Boxenlaufställe mit Faltschieber oder Spaltenböden
- dem Klima: Außenklimastall, (Warmstall)

Diese Stallformen werden entsprechend den betrieblichen Bedingungen und Baukosten ausgewählt, wobei kostengünstige, leichte und erweiterungsfähige Bauformen zu bevorzugen sind. Bei all diesen Stallformen erfolgt das Melken im Melkstand, so dass diese wichtige Arbeit schnell und bequem erledigt werden kann. Melkroboter haben in den letzten Jahren sehr stark an Bedeutung gewonnen, wobei der Stallgrundriss hierauf abgestimmt werden muss.

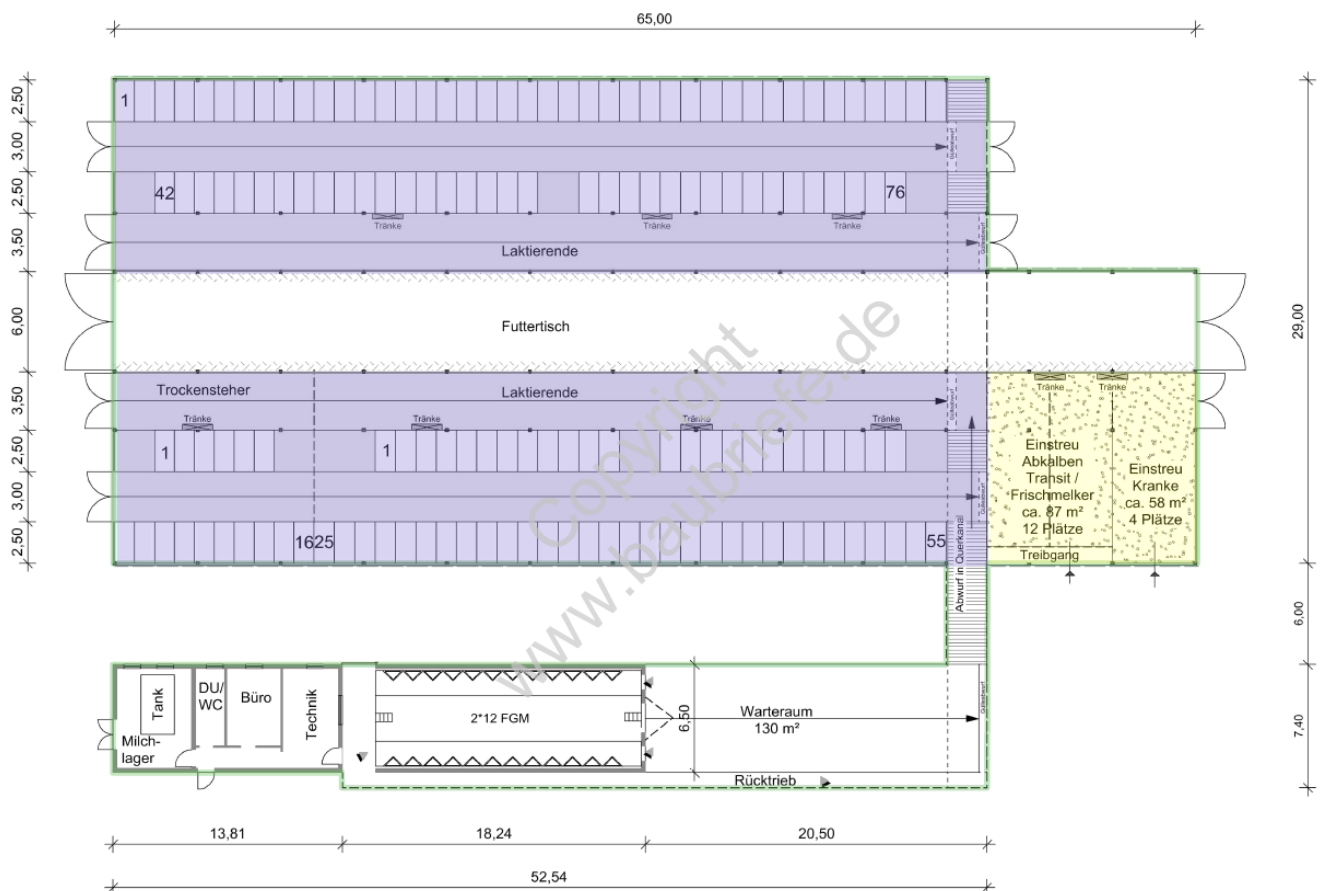


Abb. 50 Grundriss für einen Liegeboxenlaufstall für 155 Milchkühe mit angegliedertem Melkzentrum (Bauförderung Landwirtschaft, 2011)

Boxenlaufställe

Boxenlaufställe vereinigen die drei Funktionsbereiche Fressen, Bewegen und Liegen unter einem Dach. Der Funktionsbereich Melken wird in der Mitte oder seitlich angelegt, damit eine Erweiterung des Stalles möglich ist. Die Ständerbauweise ist kostengünstiger, freitragende Konstruktionen ermöglichen eine Umnutzung, besonders bei hallenartigen Gebäuden.

Die wichtigsten Maße im Boxenlaufstall (DLG, 2014, verändert):

- Laufgang (am Fressgitter): 4,00 m
 - Laufgang (zwischen Liegeboxen): 3,00 m
 - Futtertisch: mind. 5,00 m breit
 - Fressplatzbreite: 0,7 bis 0,8 m (abhängig von Tiergröße)
 - Die Laufgänge sollten aus rutschfesten Böden bestehen. Weiche Laufböden (Gummiauflage) entsprechen dem natürlichen Laufverhalten und können Klauenerkrankungen vorbeugen.
 - Bei planbefestigten Flächen ist auf eine rutschsichere aber tierschonende Ausführung zu achten. Die Kotbeseitigung erfolgt durch Faltschieber oder mobile Geräte, sowie Spaltenböden.
 - Der Futtertisch sollte 20 cm über dem Niveau der Standfläche liegen.
 - Das Fressgitter sollte 15° nach vorne geneigt werden.
-
- **Anforderungen an die Liegeboxengestaltung**
 - Länge Wandliegeboxen: 2,80 m
 - Länge Doppelliegeboxen: 5,00 - 5,20 m (abhängig von Tiergröße)
 - Gefälle in den Boxen: 2 bis 4 % (zum Kopfende ansteigend)
 - Boxenbreite: 1,20 - 1,30 m (Achismaß, abhängig von Tiergröße)
 - Boxenlänge bis Bugschwelle: Hochbox: 1,80 bis 1,90 m / Tiefbox: 1,85 - 1,95 m
 - Nackenrohr: 1,25 - 1,35 m hoch (abhängig von Tiergröße)
 - Die Liegeboxen sind so zu gestalten, dass sie ein trockenes, weiches Liegen ohne Verschmutzungen und Verletzungen ermöglichen.
 - Die Tiefbox sollte nicht auf dem Niveau des Laufganges liegen, sondern 10 cm höher. Damit die Einstreu in den Boxen bleibt, ist eine hintere Aufkantung wichtig.
 - Die Hochbox sollte mindestens 20 cm über der Höhe des Laufganges liegen. Ein weicher Bodenbelag (Komfortmatratzen) ist heute Standardempfehlung und erhöht den Kuhkomfort.

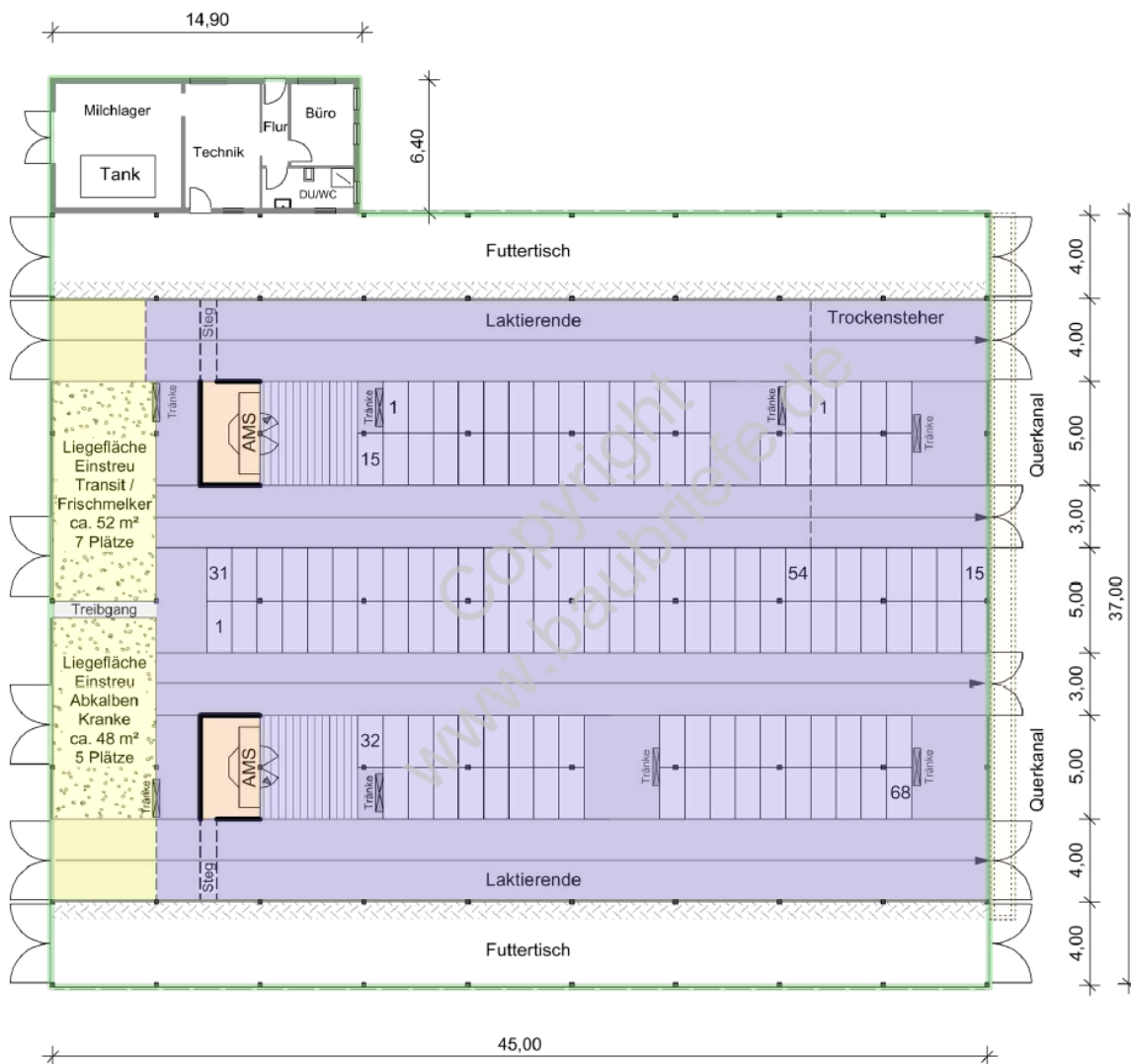


Abb. 51: Grundriss für einen Liegeboxenlaufstall mit 2 Melkrobotern
(Bauförderung Landwirtschaft, 2011)

Mehrhäusige Stallkonzepte mit Laufhof bieten folgende Vorteile:

- relativ kostengünstige Bauweise
- Verlagerung der Funktionsbereiche Fressen und Bewegung nach draußen
- Besonders tiergerecht
- gute Umbaumöglichkeiten für Altgebäude

Beispiel: Cuccetten-Stall:

Die einzelnen Liegeboxen-Elemente werden aneinandergereiht und dann miteinander verschraubt oder verschweißt. Es werden Varianten mit und ohne Dach angeboten.

Bei der Außenfütterung zeigte sich in einem Versuch in der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau in Iden, dass niedrige Außentemperaturen keinen Einfluss auf das Fressverhalten hatten. Hohe Windgeschwindigkeiten und Niederschlag verminderten die Futteraufnahme. So sollte ein Windschutz bei einer Außenfütterung vorhanden sein.

Hatten Kühe die freie Wahl des Liegeplatzes in einem Offenstall oder in einem Cuccetten-Stall, so bevorzugten sie im Sommer die freien Liegeplätze, im Winter die Liegeplätze im Offenstall. Daher sollte in Laufhofanlagen der Liegebereich vor Wind und Schnee geschützt werden.

9.5 Technische Einrichtungen im Stall

• Wasserversorgung / Tränken

Wasser ist das wichtigste Futtermittel und sollte jeder Kuh in ausreichender Menge zur Verfügung stehen. Die Anforderungen an das Tränkwasser entsprechen denen für Menschen. Bei Eigenversorgung ist eine Untersuchung des Brunnenwassers notwendig.

Allgemeine Anforderungen an große Wassertränken:

- Wassernachlauf 20 Liter pro Minute.
- Maximal 80 Zentimeter über dem Boden.
- Abgerundete Ecken, um Verletzungen zu vermeiden
- Jederzeit Zugang zu den Tränken.
- Frostfreiheit
- Gleichmäßige Verteilung der Tränken im Stall.
- Mindesten 2 Tränken je Gruppe
- Regelmäßige Reinigung (Hygiene)
- Bei Gruppenmelkständen sollte der hohe Wasserbedarf nach dem Melken durch Trogtränken im Rücktreibebereich gedeckt werden.

In Außenklimaställen ist bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt die Funktionsfähigkeit herkömmlicher Tränken schnell erreicht. Hier ist neben einer frostsicheren Wasserleitung das Einfrieren der Tränkebecken zu vermeiden. Durch eine Zirkulationsheizung temperiertes Wasser verhindert ein Einfrieren der Tränkebecken.

Zur Wasserversorgung der Milchkühe eignen sich besonders gut Trogtränken, die die Aufnahme größerer Wassermengen in kürzester Frist ermöglichen. Trogtränken mit großem Auslauf erleichtern die Reinigungsarbeit. Balltränken sollten im Laufstall bei Milchkühen nicht eingesetzt werden, da sie schwierig zu reinigen sind und daher oft einen schlechten Hygienestatus haben.

• Scheuerhilfen

Rotierende Besenwalzen oder federnd angebrachte Scheuerbürsten erhöhen das Wohlbefinden und fördern die Sauberkeit der Tiere, die damit weniger Probleme mit Ektoparasiten haben. Die Scheuereinrichtungen können jedoch unter Umständen die Übertragung von Ektoparasiten erleichtern und sollten daher regelmäßig ausgewechselt werden.

• Klauenbäder und Klauenbehandlungsstand

Im Stallgrundriss sollte ein Klauenbad und ein Behandlungsraum vorgesehen werden. Der Klauenpflegestand sollte so aufgestellt sein, dass Tiere ohne viel Mühe aus der Herde abgesondert und in den Stand getrieben werden können.

• Absperrungen, Panels und Fangeinrichtungen

Erleichtern die Handhabung der Tiere und beugen Betriebsunfällen vor. Dies ist besonders wichtig bei Deckbullen, die in einem gesonderten Bereich gehalten und nicht frei in der Herde mitlaufen sollten (Arbeitssicherheit).

• Nachtreibhilfen

Erhöhen die Melkleistung und sparen Arbeitskräfte ein. Das Nachtreiben sollte mechanisch erfolgen und mit einem Warnton gekoppelt werden.

• Selektionseinrichtungen

Selektionseinrichtungen tragen insbesondere in Kombination mit Tiererkennungssystemen erheblich zur Arbeitsentlastung bei der Betreuung größerer Milchviehherden bei. Sie sollten aus arbeitswirtschaftlichen, wirtschaftlichen und tierbezogenen Gründen Bestandteil jedes mo-

deren Milchviehstalls sein. Die schnelle Erkennung von Problemtieren und deren gezielte Behandlung sowie die bedarfsgerechte Fütterung und Haltung von Managementgruppen machen die Selektion von Tieren auch wirtschaftlich interessant.

9.6 Haltungbedingte Krankheiten

Haltungbedingte Krankheiten und Verletzungen haben ihre Ursache oft nicht in einer bestimmten Haltungsform, sondern in unsachgemäßer Ausführung einzelner Stalldetails.

9.6.1 Räude, Glatzflechte und Magen-Darm-Würmer

Räude, Glatzflechte und Magen-Darm-Würmer werden durch Parasiten hervorgerufen. Parasiten sind kleine Tierchen, welche im Körper oder an der Oberfläche des Wirtstieres leben, indem sie ihm Nährstoffe entziehen und dabei seine Körpergewebe schädigen, ihn aber nicht grundsätzlich töten. Die Belastung der Tiere führt zu Leistungsminderung und starken wirtschaftlichen Einbußen.

Zu unterscheiden sind:

- Endoparasiten, z.B. Leberegel, Magen-Darm-Würmer, Lungenwürmer
- Ektoparasiten, z.B. Räudemilben, Dasselfliegen, Haarlinge, Stechfliegen

Tab. 35: Kennzeichen von Räude, Glatzflechte und Magen-Darm-Wurm-Befall

	Räude	Glatzflechte	Magen-Darm-Würmer
Merkmale	Juckreiz, Schuppen- und Krustenbildung, Haarausfall, vor allem an Hals, Kopf, Kreuzbein, Fesseln, Schwanzansatz	Rundliche haarlose Bezirke, scharf abgesetzt und mit schuppig-krustigen, hellgrauen Belägen, kaum Juckreiz	Starker Durchfall, Abmagerung, glanzloses Fell, Leistungsminderung
Vorbeuge	Einschleppung durch Zukauf, Tierverkehr und Weidekontakte verhindern	Allgemeine Hygiene, ausreichend Sonneneinstrahlung, Bestandsimpfung möglich	Regelmäßige Entwurmung von Kälbern und Jungrindern, anschließend Weidewechsel
Behandlung	Akarizide einsetzen (nicht bei Milchkühen)	Einsatz von Antimykotika	Einsatz von Anthelmintica

9.6.2 Klauenpflege und Klauenhygiene

Erkrankungen der Klauen und Gliedmaßen stehen als Abgangsursache bei Kühen mit fast 11 % an dritter Stelle nach der Unfruchtbarkeit und Eutererkrankungen. Damit haben sich die Abgänge wegen Klauen- und Gliedmaßenerkrankungen in den vergangenen Jahrzehnten vervierfacht! 80 % aller Klauenerkrankungen treten an den Hintergliedmaßen und dort wiederum hauptsächlich an den Außenklauen auf. Da Lahmheiten häufig kurz vor und nach dem Abkalben auftreten, entstehen die wirtschaftlichen Verluste nicht nur durch Abgänge, sondern auch durch eine schlechtere Futteraufnahme mit verminderter Milchleistung, Abmagerung, Fruchtbarkeitsstörungen und nicht handelsfähige Milch (Behandlungsrückstände).

Meistens entstehen Lahmheiten durch Fehlbelastungen, die eine Folge mangelnder Klauenpflege sind. Der Landwirt kann Klauenkrankheiten vorbeugen und wirtschaftliche Verluste vermindern durch:

- tiergerechte Haltung
- wiederkäuergerechte Fütterung
- Züchtung von Rindern mit korrekten Klauen und normaler Gliedmaßenstellung
- sachgerechte und regelmäßige Klauenpflege

Die Klaue passt sich den Haltungsbedingungen an. Die Klauenform ist das Ergebnis mehrerer Faktoren: Hornwachstum, Belastung, Abrieb und erblich bedingte Gliedmaßenstellung. Das Tier kann dadurch auf veränderte Haltungsbedingungen, wie z.B. Weidegang oder Stallhaltung, trockenen oder feuchten Boden, reagieren. Haltungssysteme, die beispielsweise einen unzureichenden oder zu hohen Hornabrieb verursachen, können die Reaktionsmöglichkeiten des Tieres überfordern. Hier greift die rechtzeitige Klauenpflege ein.

Die korrekte Gliedmaßenstellung und ihre Winkelung ist wichtig für die

- gleichmäßigen Belastungsverhältnisse
- Kräfte sparende Fortbewegung
- Stoß dämpfende Funktion

Vorder- und Hintergliedmaßen haben eine unterschiedliche Biomechanik. Die Hintergliedmaßen sind mit dem Becken über beide Hüftgelenke verbunden. Die Vordergliedmaßen haben keine knöchernen Verbindung mit dem Skelett. Die muskulöse und flexible Verbindung der Vordergliedmaßen wirkt zusätzlich dämpfend. Dadurch wird die Lederhaut der Vorderklauen weniger gequetscht, was die Gefahr von Blutergüssen und Sohlengeschwüren verringert.

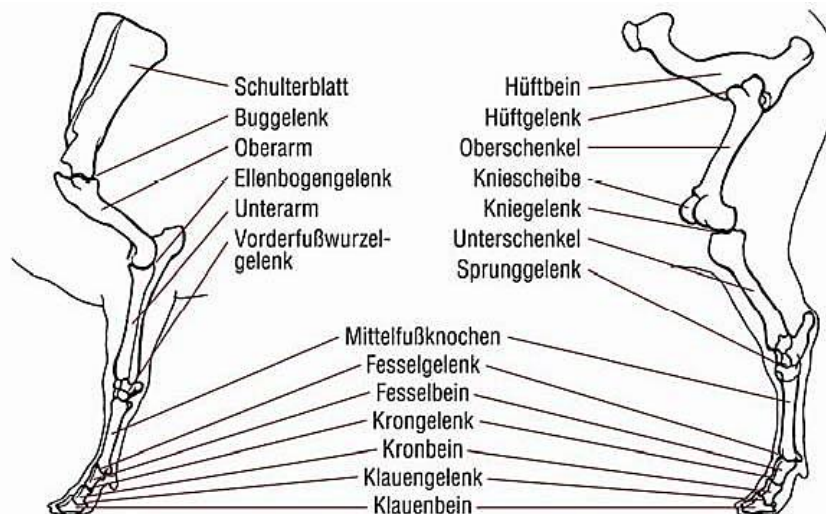


Abb. 52: Aufbau der Vorder- und Hintergliedmaßen (AID, 2000)

Der Fuß ist das tragende Element und umfasst den Mittelfußknochen und je ein Paar Fessel-, Kron- und Klauenbeine. Sie bilden das Fessel-, Kron- und Klauengelenk. Im Bereich der Krongelenke bindet das Zwischenzehenband beide Zehen aneinander. Auf der Vorderseite der Füße verlaufen die Sehnen der Zehenstrecker und auf ihrer Rückseite die Beugesehnen, die über die Sesambeine gleiten. Die Gleitmöglichkeit der Sehnen wird durch Sehnscheiden und Schleimbeutel unterstützt. Die Nähe von Gelenken, Sehnscheiden und Schleimbeuteln ist oft die Ursache für den schweren Verlauf von Klauenerkrankungen.

Eine fachgerechte Klauenpflege erfordert Kenntnisse der Anatomie der Klaue. Grundsätzlich unterliegt die Klaue Zug- und Druckkräften. Zu beachten ist, dass die Klaue im vorderen Hornschuhbereich steht und in den hinteren $\frac{2}{3}$ der Sohlenfläche hängt. Die Klauenpflege muss den Klauenmechanismus aufrechterhalten (AID: Klauenpflege und Klauenerkrankungen beim Rind, 2000).

Beim praktischen Einsatz der Funktionellen Klauenpflege sind nachstehende Punkte besonders zu berücksichtigen:

- Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften zur Sicherheit für Mensch und Tier
- Einsatz von geprüften Klauenständen (DLG-geprüft) und Werkzeugen (Messer, Zange, Flex)
- Verwendung von zugelassenen Heil- und Pflegemitteln, Reinigungs- und Desinfektionsmitteln (DVG Liste, DLG-geprüft) sowie der korrekte und gesetzlich zugelassene Einsatz von Medikamenten
- Bei Fußbädern ist der Einsatz, die Gesundheit von Mensch und Tier sowie die Entsorgung besonders zu beachten

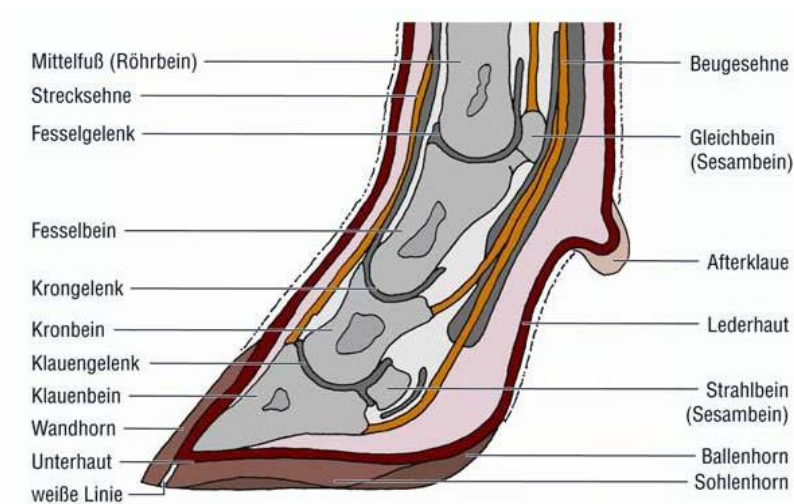
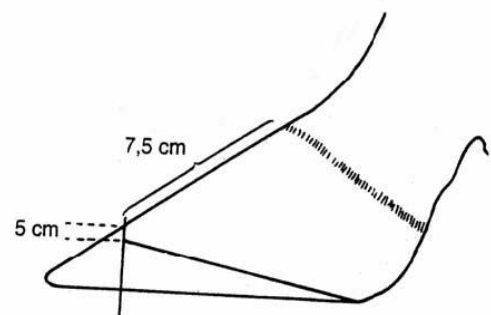


Abb. 53: Längsschnitt der Klaue (AID, 2000)

Pediküre als Vorsorge

1. Innenklaue:
Beschneiden auf 7,5 cm Länge,
0,5 cm Dicke in der Spitze lassen (auf
steinhaltigem Boden etwas mehr)
Ballenbereich hoch lassen
2. Die Außenklaue muss genauso lang
und genauso hoch gemacht werden
(wenn möglich)
3. Modelle machen - Hohlkehlung



Behandlung von Klauenläsionen

4. Sind Farbabweichung oder Defekte in
der Außenklaue, dann muss diese zum
Ballenbereich hin niedriger als die In-
nenklaue beschnitten werden (wenn nö-
tig).
5. Loses Horn muss an folgenden Stellen
entfernt werden:



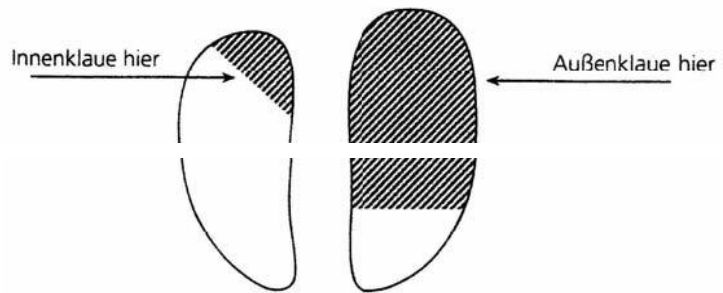


Abb. 54: Grundschemata der funktionellen Klauenpflege (Fünf-Schritte-Schema)
(IPC Plant.Dier Oenkerk (NL), LBZ Echem)

Grundsätzlich hat man sich in Deutschland zur Erfassung, Dokumentation und Auswertung von Klauenpflegemaßnahmen auf einen Diagnoseschlüssel geeinigt. Der modulhafte Aufbau lässt die Kombination mit Herden- und Zuchtmanagementprogrammen zu und ermöglicht die Einbeziehung von Milchleistungsdaten.

Die Grundlage für eine effektive funktionelle Klauenpflege ist eine gute Ausbildung nach dem Vier-Stufen-Modell:

- Klauenpflege für den eigenen Bestand
- Professionelle Klauenpflege für Dritte
- Ausbildung im Bereich der Klauenpflege
- Einsatz bei Prüfungen

Entsprechende Lehrgänge für Rinderhalter und Personen, die professionell als Klauenpfleger tätig sein wollen, werden im Landwirtschaftlichen Bildungszentrum der Landwirtschaftskammer Niedersachsen in Echem angeboten.

9.6.3 Klauenerkrankungen, Integumentschäden

Bei den Klauenerkrankungen unterscheidet man infektiöse und nicht-infektiöse Ursachen. Die sechs bedeutsamsten Klauen- und Unterfußkrankungen mit Darstellung der Merkmale, der Ursachen, des Vorkommens sowie der Vorbeuge- und Behandlungsmaßnahmen sind in Tab. 26 zusammengestellt.

• Integumentschäden (inkl. Schwellungen)

Die äußere Haut (= Integument) stellt die Schnittstelle der Tiere zu der sie umgebenden Umwelt dar. Haarlose Stellen sind erste Anzeichen für beginnende Integumentschäden, die dann bei weiterer Belastung zu Hautschwellungen und auch frischen oder verkrustete Wunden führen können. Diese sind schmerzhaft und können auch Eintrittspforte für Infektionen sein. Bei Gelenksveränderungen können sich auch Lahmheiten entwickeln.

Beim Rind treten Schäden besonders häufig an den Sprunggelenken und Vorderfußwurzelgelenken auf und sind immer die Folge nicht tiergerechter Liegeflächen (nicht genügend weich, verformbar, sauber und trocken). Schäden im Bereich des Nackens sind auf nicht passende Nackenriegel oder zu niedrige Fressgitterhöhen zurückzuführen. Verletzungen am Hüfthöcker werden durch nicht passende seitliche Boxenabtrennungen verursacht.

Durch eine Verbesserung des Liegekomforts und Anpassungen bei den Boxenabtrennungen und Fressgittern lassen sich solche Integumentschäden häufig vermeiden.

Tab. 36: Die sechs bedeutsamsten Klauenerkrankungen auf einen Blick

	Infektiöse Klauenerkrankungen			Nicht-infektiöse Klauenerkrankungen		
	Ballenfäule (BF/2) Klauenfäule (DID/3)	Mortellarosche Krankheit (DD/4)	Zwischenzehenschwiele (PH/5)	Klauenrehe (RE/1)	Klauensohlengeschwür (SG/6)	Tyloom (LI/7)
Merkmale	Klauenkrankheit Beeinträchtigung des Hornwachstums feuchte, nasse Zwischenzehenhaut (entzündet) V-förmige Furchen im Ballenbereich – eventuell Schwellung der Ballen	Unterfußkrankheit keine Beeinträchtigung des Hornwachstums Hautkrankheit kreisumrandet	Unterfußkrankheit plötzliche Schwellung des Unterfußes Rötung des Kronsaums starke Lahmheit Entlastung der betroffenen Gliedmaßen im Stand	Klauenkrankheit Beeinträchtigung des Hornwachstums "Reheringe" in der Wand gelb-rote Verfärbung des Sohlenhorns, schlechte Hornqualität (gummiartig)	Klauenkrankheit Lahmheit Sohlenläsionen Zwischenklauenspalte	Unterfußkrankheit "Folgekrankheit" Hautschwiele im Zwischenklauenspalte
Lokalisation	häufiger an Hintergliedmaßen	überwiegend Hintergliedmaßen Bereich Ballen und Fesselbeuge, Zwischenklauenspalte und / oder am Kronsaum	Übergang Zwischenzehenspalte/ Ballen im Zwischenzehenspalte Übergang Zwischenzehenspalte/ Kronsaum	häufiger an Hintergliedmaßen meist Beinpaare betroffen	meist Hintergliedmaßen (Außenklau) meist am typischen Druckpunkt und im hinteren Drittel der weißen Linie	meist Hintergliedmaßen selten an Vordergliedmaßen
Ursache	Bakterien Ausbreitung durch warme und feuchte Umgebung begünstigt	ungeklärt Faktorenkrankheit Bakterien scheinen eine Rolle zu spielen	bakterielle Infektion unter der Lederhaut (im Körper) nach Verletzung der Zwischenklauenhaut	mechanische Belastungsrehe chemisch-toxische Rehe Futter- und Geburtsrehe	Fehlbelastung Rehe	meist Folge der Zwischenklauenschwiele unkorrekte Klauenstellung Hautfaltenbildung im Zwischenklauenspalte Erblichkeit nicht bewiesen
Vorkommen	während der Stallhaltungsperiode in der feuchtwarmen Herbstzeit	jahreszeitliche Schwankungen (Höhepunkte Januar bis März, Juni bis August) ca. 2/3 der Herden befallen Ø Häufigkeit in den Herden 12 %	weit verbreitet ganzjährig, verstärkt in feuchten Perioden	ganzjährig besonders im ersten Laktationsstadium	ganzjährig, besonders während der Stallperiode verstärkt auf hartem Untergrund	ganzjährig weit verbreitet
Vorbeugungsmöglichkeiten	Klima (Luftqualität) Hygiene	Klima (Luftqualität) Hygiene	Hygiene Fußbäder Beschaffenheit der Laufwege	funktionelle Klauenpflege Fütterung (Rohfaser)	funktionelle Klauenpflege	funktionelle Klauenpflege rechtzeitige Behandlung von Zwischenklauenschwiele
Pflege- und Behandlungsmaßnahmen	funktionelle Klauenpflege Fußbäder	funktionelle Klauenpflege	Antibiotika (Tierarzt)	funktionelle Klauenpflege	funktionelle Klauenpflege Entlastung der erkrankten Klauen Ausdünnen der Hornränder um den Entzündungsherd	funktionelle Klauenpflege bei schweren Fällen operative Entfernung nur durch den Tierarzt

10 Qualitätsmilcherzeugung

Milch und Milchprodukte zählen zu den wertvollsten Lebensmitteln des Menschen. Zahlreiche landwirtschaftliche Betriebe beziehen die Haupteinnahmen aus der Milcherzeugung. Aus diesem Grund ist auf aktuelle Kenntnisse und Fertigkeiten zur Optimierung der Gewinnung von Qualitätsmilch besonderer Wert zu legen.

Folgende Aspekte gewinnen bei der Qualitätsmilcherzeugung immer mehr an Bedeutung:

- Lückenlose Dokumentation, um die Herkunftssicherung zu gewährleisten:
Qualitätsmanagement Milch (QM Milch)
- Einhaltung von Hygienemaßnahmen:
 - Erstellung eines Hygienekonzeptes (HACCP-Konzept)
 - Berücksichtigung des Infektionsschutzgesetzes

10.1 Aufbau und Funktion des Euters

10.1.1 Bau des Euters

Das Euter des Rindes ist ein Drüsenkörper, der aus vier Eutervierteln besteht. Man unterscheidet die rechte und linke Euterhälfte, die durch eine Scheidewand (Zentralband) getrennt sind. Die Querfurche teilt jede Euterhälfte in zwei Viertel, Vorderviertel und Hinterviertel. Bänder oder Blätter befestigen das Euter an der Bauchwand.

Der Drüsenkörper des Euters wird von einer dünnen Haut überzogen, die leicht verschiebbar und mit feinen Haaren besetzt ist. Die Haut der Zitze ist haarlos und drüsenfrei. Ein Drüseneuter fällt nach dem Melken schlaff zusammen. Ein Fleischeuter ist von derber Konsistenz und fällt nach dem Melken weniger stark zusammen.

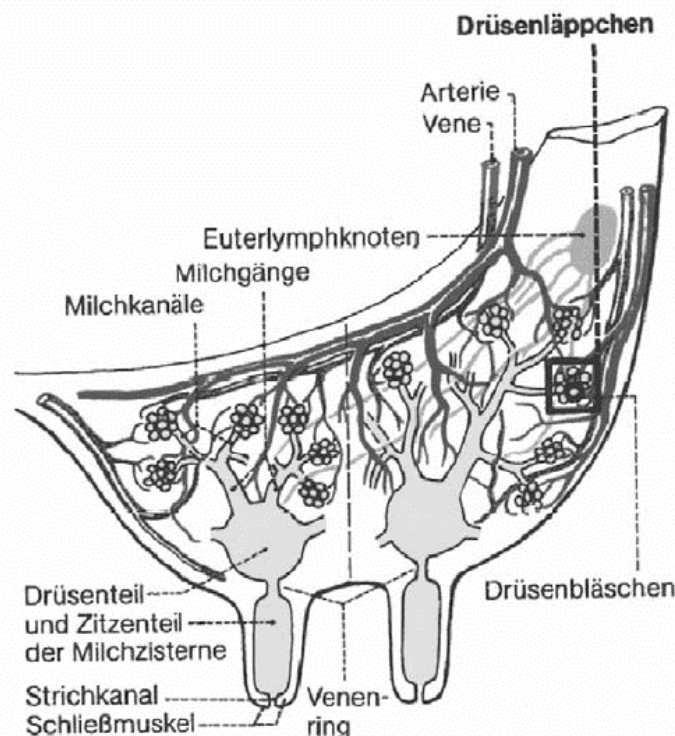


Abb. 55: Bau des Euters (nach Melk-CD, LVA Echem 1999)

Das Milch bildende Drüsengewebe wird durch bindegewebige Fasern und Stränge in Drüsenlappen unterteilt, die schuppenartig übereinanderliegen. Diese Drüsenlappen bauen sich aus Drüsenläppchen (Durchmesser 0,5 bis 5 mm) auf, die jeweils etwa 200 Alveolen (Durchmesser 0,1 bis 0,25 mm) enthalten.

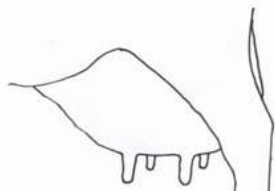
Die Außenwand der Alveolen wird von einem Netz haarfeiner Blutgefäße und Muskelzellen umgeben. Die in den Alveolen angesammelte Milch mündet nach Einwirkung von Oxytocin in die abführenden Milchkanäle der Drüsenläppchen. Sämtliche Milchkanäle eines Viertels vereinigen sich zu 8 bis 12 fingerdicken Milchgängen, die in die Milchzisterne führen. Bei der Milchzisterne unterscheidet man zwischen Drüsenteil und Zitzen teil. Die Einschnürung zwischen Drüsen- und Zitzenzisterne, der Fürstenbergsche Venenring, enthält glatte Muskelfasern, die den Milchfluss in die Zitzenzisterne regulieren.

An der Zitzen spitze führt die Zisterne mit einem einzigen Ausführungsgang (Strichkanal: Länge 0,8 bis 1,2 cm, Durchmesser etwa 0,6 mm) nach außen. Der Strichkanal ist jedoch keine trichterförmige Röhre, sondern er ist gefaltet und wird von einer Keratinschicht (Hornbildungsschicht) ausgekleidet. Das Keratin dichtet den Strichkanal nach außen ab. Der hohe Gehalt an freien Fettsäuren im Strichkanal hat zusätzlich eine bakterizide (keimtötende) Wirkung

An der Zitzen spitze wird der Strichkanal durch einen ringförmigen Schließmuskel umgeben, die ihn durch Verkürzung schließt und bei Streckung öffnet. Die Enge des Strichkanals sowie der Widerstand der Muskulatur muss durch Saugen bzw. Melken überwunden werden.

Merkmale des Euters

Die Exterieurmerkmale des Euters besitzen mittlere bis hohe Heritabilität (Erblichkeit). Dies macht es notwendig, vermehrt auf die Euterform zu achten und auf Melkmaschineneuter zu züchten. Für den Einsatz von Melkrobotern sind nur Kühe mit maschinengerechten Euterformen und Zitzenstellungen geeignet.



- geräumiges Euter
- fein geadert
- Zitzen zeigen senkrecht nach unten und befinden sich in der Mitte der Euterviertel
- wenig behaart
- Melkzeug gut ansetzbar
- alle Viertel gleichzeitig leer (kein Blindmelken)

Abb. 56: Erwünschte Euterform

Ziegeneuter, Stufeneuter und Kugeleuter sind meist geräumig, haben Probleme mit Restmilch und sind nicht gut geeignet für das maschinelle bzw. automatische Melken.

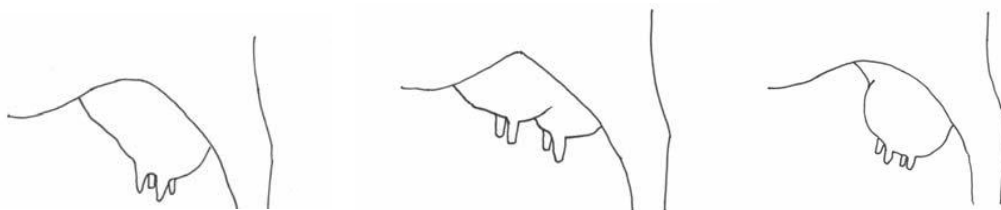


Abb. 57: Unerwünschte Euterformen

10.1.2 Milchbildung

Die Milchbildung erfolgt in den Alveolarzellen kontinuierlich. Hierfür müssen die chemischen Bausteine mit dem Blut ins Euter transportiert werden. Für die normale Funktion der laktierenden Milchdrüse ist daher ein kontinuierlicher Blutdurchfluss die Voraussetzung. Für die Bildung von 1 Liter Milch ist eine mittlere Durchströmungsmenge von 400 bis 500 Liter Blut erforderlich.

Die Milchbildung verläuft in mehreren Schritten:

1. Aufnahme von Aminosäuren, Fettsäuren, Glycerin und Einfachzuckern aus dem Blut in die Milchbildungszellen.
2. Synthese von Milcheiweiß, Milchfett und Milchzucker (Lactose).
3. Kontinuierlicher Übertritt dieser Milchbestandteile aus den Milchbildungszellen in das Innere der Alveole.
4. Übergang der Milchbestandteile, die direkt aus dem Blut stammen, ins Innere der Alveole.

Die chemischen Bausteine zum Aufbau der Milchbestandteile können aus den Umsetzungen der Futternährstoffe oder aus dem Abbau von Körperreserven stammen.

Die im Euter gebildete Milch füllt nacheinander Alveolen, Milchgänge und Milchzisternen, wodurch der Euterinnendruck steigt. Bei > 4 kPa stellen die Milchbildungszellen ihre Arbeit ein. Durch kürzere Zwischenmelkzeiten und eine Erhöhung der Melkhäufigkeit kann eine Milchleistungssteigerung erzielt werden.

Die ursprüngliche Aufgabe der Milchdrüse besteht in der Ernährung des Kalbes und steht daher eng mit dem Fortpflanzungsgeschehen im Zusammenhang.

Die Milchbildung wird durch Hormone gesteuert:

Für den Beginn der Milchbildung (Laktogenese) ist das **Prolaktin** (Milchbildungshormon) verantwortlich. Prolaktin wird in der Hypophyse (Hirnanhangdrüse) erstmals im Verlauf der ersten Trächtigkeit gebildet und über die Blutbahn ins Euter transportiert, wo es auf die Milchbildungszellen der Alveolen einwirkt. 20 bis 30 Stunden vor der Geburt steigt der Prolaktin Gehalt im Blut steil an und löst die Milchsekretion aus. Dies ist nur möglich, weil das Trächtigkeitshormon **Progesteron** zwei Tage vor der Geburt drastisch absinkt.

Durch regelmäßige Melkreize wird die Prolaktinabgabe immer wieder angeregt und damit die Aufrechterhaltung der Milchbildung gewährleistet.

10.2 Trockenstellen

Sechs bis acht Wochen vor dem Kalben müssen Kühe trocken gestellt werden. Erstkalbinnen sollten immer 8 Wochen trocken gestellt werden, da ihr Wachstum noch nicht abgeschlossen ist.

Folgende Ziele werden dabei verfolgt:

- Optimale Ernährung des wachsenden Fötus
- Ausheilen und Erneuerung des Gewebes im Verdauungstrakt
- Regeneration des Euterdrüsengewebes
- Möglichkeit zum Ausheilen von Infektionen im Euter
- Anreicherung von Antikörpern für das Kolostrum

Mögliche Folgen einer zu kurzen Trockenstehzeit:

- niedrigere Milchleistung in der folgenden Laktation
- verringerte Kolostrumqualität
- erhöhtes Risiko, dass sich noch antibiotische Trockensteller in der Milch befinden (Test!)

Mögliche Folgen einer sehr langen Trockenstehzeit:

- Verfettungsgefahr bei der Kuh > erhöhtes Krankheitsrisiko (Ketose)
- Erhöhtes Risiko von Schweregeburten, wenn die Kuh in üppiger Kondition ist

Abruptes, schlagartiges Trockenstellen ist zu empfehlen, ebenso der Einsatz von Zitzenversiegeln. In Beständen mit erhöhtem Erkrankungsrisiko ist ein antibiotischer Schutz des Euters über Trockensteller erforderlich. Dieser wird aber zunehmend kritisch hinterfragt, da es erklärtes Ziel der Politik ist, den Antibiotikaeinsatz in der Tierhaltung generell zu reduzieren.

Die Trockenstehzeit wird standardmäßig in 2 Phasen eingeteilt:

1. Kühe von Trockenstellen bis ca. 3 Wochen vor dem Kalbetermin (frühe Trockenstehphase)
2. hochtragende Kühe in den letzten 3 Wochen vor der Kalbung (Transitphase)

In der Praxis gibt es zunehmend gute Erfahrungen mit einer einphasigen Trockensteherfütterung, bei der die Kühe in der gesamten Trockenstehzeit mit einer Ration gefüttert werden.

Die Anforderungen an die Rationsgestaltung in der Trockenstehzeit werden leider oft unterschätzt. Dabei ermöglicht eine gute Vorbereitungsfütterung höhere Laktationsleistungen und weniger Gesundheitsprobleme nach der Kalbung.

10.3 Milchzusammensetzung

Tab. 37: Zusammensetzung der Milch einiger Tierarten und der Humanmilch (in %)
(nach KIELWEIN, 1994 und ADR, 1997)

Spezies	Trockenmasse	Eiweiß	Fett	Milchzucker	Mineralstoffe
Mensch	12,9	0,9	4,0	7,1	0,2
Pferd	11,2	2,5	1,9	6,2	0,5
Rind	13,0	3,4	4,2	4,7	0,7
Schaf	18,0	5,5	7,2	4,8	0,8
Schwein	18,8	4,8	6,8	5,5	1,1
Ziege	13,3	3,2	3,5	4,3	0,8

Milchfett:

Fett liegt in der Milch als Fettkügelchen vor, das von einer Membran (Eiweißhülle) umgeben ist. Fett ist leichter als Wasser und rahmt nach längerem Stehen der Milch auf.

Milcheiweiß:

Milcheiweiß ist biologisch sehr hochwertig.

Milcheiweiß setzt sich zu 78 bis 82 % aus Casein und Molkenproteinen zusammen.

Milchzucker (Laktose):

Milchzucker ist das hauptsächliche Kohlenhydrat in der Milch.

Mineralstoffe:

Die wichtigsten Mineralstoffe der Milch sind Calcium und Phosphor.

Tab. 38: Chemische Zusammensetzung der Kuhmilch im Vergleich zur Kolostralmilch
(Anteile in %) (nach KIELWEIN, 1994 und ADR, 1997)

Bestandteile	Normale Milch		Kolostralmilch im Ø
	Mittelwert	Schwankungs- bereich	
Wasser	87,0	85,0 bis 89,0	73,0
Trockenmasse	13,0	12,0 bis 15,0	27,0
Fett	4,2	2,0 bis 7,0	3,5
Gesamteiweiß	3,4	2,5 bis 6,0	22,4
- Casein	2,8		5,5
- Molkenproteine	0,6		16,9
Milchzucker	4,7	3,5 bis 5,5	2,1
Mineralstoffe (Asche)	0,7	0,5 bis 0,8	1,2
Spezifisches Gewicht (g/ml)		1,028 bis 1,032	

10.4 Milchhergabe

Die im Euter gespeicherte Milch lässt sich in zwei Fraktionen unterteilen: Die Zisternen- und die Alveolarmilch. Die Zisternenmilch (< 20 % der Gesamtmilchmenge) befindet sich in den großen Milchgängen und der Milchzisterne. Sie kann nach Überwindung der Schließmuskelbarriere ungehindert aus dem Euter abgemolken werden. Dagegen wird die weitaus größere Alveolarmilchmenge in den Alveolen bzw. kleinen Milchkanälen durch Hafttreibungskräfte zurückgehalten und muss aktiv aus dem Drüsen- in den Zitzenbereich gepresst werden, um dort ermolken werden zu können.

Auslöser der Milchhergabe ist das Hormon Ocytocin, das im Hypothalamus gebildet und in der Hirnanhangdrüse gespeichert wird. Seine Freisetzung in den Blutkreislauf erfolgt in erster Linie als Reaktion auf die Zitzenstimulation. Ocytocin bewirkt die Kontraktion der die Alveolen umschließenden Korbzellen sowie eine Erweiterung der Milchgänge und damit die Hergabe der Alveolarmilch.

Eine dem Melken vorgeschaltete manuelle oder maschinelle Zitzenstimulation von 60 sec. (bis 120 sec.) Dauer reicht aus, um die maximale Milchmenge bei optimalem Milchfluss zu erhalten.

Der Melkvorgang muss unmittelbar nach dem erfolgten Einschließen der Milch beginnen. Verzögerungen zwischen Stimulation und Melkbeginn beeinflussen die Milchhergabe nachteilig.

Das häufig in der Praxis zu beobachtende Abtropfen der Milch kurz vor dem Melken ohne vorangegangene Stimulation wird nicht durch erhöhte Ocytocinkonzentration verursacht, sondern resultiert aus einer Lockerung des Schließmuskels, die den Austritt von Zisternenmilch erlaubt.

Unter Stressbedingungen kann die Milchhergabe gestört sein („Aufziehen der Milch“), da das Stresshormon Adrenalin die Wirkung des Ocytocins aufhebt. Dadurch wird das Euter nicht vollständig entleert, was zu Eutererkrankung (durch Milchhergabe in der Liegebox), Ertragseinbußen und mehr Arbeit führt. Ruhiger Umgang mit Kühen ist nötig!

10.5 Ordnungsgemäße Melkarbeit

Fachgerechtes Melken trägt entscheidend dazu bei, ständig Milch bester Qualität zu erzeugen, Euterkrankheiten zu vermeiden und die Leistungsfähigkeit der Kühe zu erhalten. Daher ist vor und während des Melkens stets auf korrekte Arbeitsplatzvorbereitung, Funktionskontrolle der Maschinen, tierschutzgerechten Umgang mit den Kühen und vor allem auf äußerste Hygiene zu achten!

10.5.1 Melken

Prüfen der Milch

Das Vormelken ist gesetzlich vorgeschrieben. Es muss vor dem Reinigen des Euters erfolgen. Dabei werden 2-3 Strahlen pro Zitze in einen Vormelkbecher gemolken. Ein Vormelken auf den Boden, in die Hand oder in das Eutertuch ist wegen der erhöhten Infektionsgefahr zu vermeiden. Bei den ersten Milchstrahlen wird auf Farbveränderungen oder Flockenbildung geachtet, die auf Störungen der Eutergesundheit hinweisen. Veränderte Milch darf nicht abgeliefert werden.

Reinigen des Euters

Das Reinigen des Euters hat mit einem hygienisch unbedenklichen Eutertuch, Euterpapier o.ä. (Holzwolle) im Zitzen- und Kuppenbereich zu erfolgen. Für jede Kuh ist ein trockenes, sauberes Tuch oder Papier zu verwenden. Augenscheinlich saubere Euter sollen trocken, schmutzige Euter und Striche sollten nach eigenem Ermessen trocken, feucht oder nass gereinigt werden (so wenig Wasser wie nötig!). Euter und Zitzen sollten beim Ansetzen der Melkbecher trocken sein. Damit wird das Klettern der Melkzeuge verhindert.

Stimulation

Mit dem Gewinnen des Vorgemelks und der Euterreinigung ist bereits eine manuelle Stimulation verbunden. Stimulation im engeren Sinne ist die Massage der Zitzenkuppe. Diese kann manuell oder maschinell erfolgen.

Melkvorgang

Das Verhalten der Kuh, die ordnungsgemäße Positionierung der Melkzeuge, der Milchfluss und die Funktion der Melkanlage sind während des Melkens zu überwachen. Abgeschlagene oder abgefallene Melkzeuge sind vor dem unverzüglichen Wiederansetzen bei Bedarf zu reinigen.

Ausmelkkontrolle

- Ohne Zusatztechnik: Sobald der Milchfluss deutlich nachlässt, sollte mit einem Zisternengriff und/oder mit einer kurzen gefühlvollen Belastung des Melkzeuges die Entleerung des Euters kontrolliert werden.
- Mit Zusatztechnik: Abnahme-/Nachmelkautomatik

Die Funktionstüchtigkeit der Anlage ist zu überwachen. Vor Abnahme des Melkzeuges ist die Entleerung des Euters mittels Zisternengriff zu kontrollieren.

Abnehmen des Melkzeuges

Bei nicht automatischer Melkzeugabnahme werden die vier Melkbecher nach Unterbrechung des Vakuums schonend, gleichzeitig und ohne Milchrückfluss abgenommen.

Desinfektion und Pflege der Zitzen

Nach dem Melken sind die Strichkanäle noch offen. Darum muss ein Desinfektionsmittel sofort angewendet werden, um eine Desinfektion der Strichkanal-Innenseite und einen schnellen Schluss des Strichkanals sicher zu stellen. Es dürfen nur zugelassene Mittel verwendet werden (DLG, BgVV), die im Dippverfahren oder durch intensives Sprühen eingesetzt werden können

(Kostengründe und Verfahrensgründe wie „Schatten“ beim Sprühen, Mittel tropft von der Zitze und kein Verschluss der Zitze sprechen für das Dippen). Sofern dabei mit einem Dippbecher gearbeitet wird, ist dieser nach jedem Melken zu reinigen und wieder aufzufüllen (Übertragung von Keimen vorbeugen!).

10.5.2 Wartung und Pflege der Melkanlagen

Die Melkanlage hat zu jeder Melkung richtig und zuverlässig zu arbeiten. Wartungs- und Pflegemaßnahmen sind einzuhalten und durchzuführen.

Tab. 39: Zeitplan Wartungs- und Pflegemaßnahmen von Melkanlagen

vor jedem Melken	<ul style="list-style-type: none"> - neuen Milchfilter einsetzen - Milchdruckleitungsende in Lagerbehälter einleiten - Anlage betriebsbereit machen und einschalten - Betriebsvakuumhöhe kontrollieren - Lufteinlass an Melkzeugen und Vakuumabsperungen kontrollieren
während des Melkens	<ul style="list-style-type: none"> - Auf nachteilige Veränderungen in der Anlage unmittelbar reagieren (z.B. Hinken eines Pulsators, Verschieben von Dichtungen an Melkanschlüssen, Bruch von Gummis, usw.)
nach jedem Melken	<ul style="list-style-type: none"> - Milchfilter entfernen - Reinigungskreislauf schließen - Melkzeuge von außen reinigen und in Melkzeugaufnahmen hängen - automatische Reinigung überwachen, richtige Mitteldosierung einhalten - nach der Reinigung Zitzenbecher aus Spülvorrichtungen nehmen - Milchdruckleitung entwässern - Kühlung und Lagerung der Milch überprüfen - sonstige Melkgeräte und Dippbecher reinigen
wöchentlich	<ul style="list-style-type: none"> - Sichtkontrolle aller Gummiteile (Risse, Verschleiß) - Sauberkeit bei Zitzengummis, Zitzenbecher-Spülvorrichtungen, Sammelstücken - Zustand der Spülschwämme - Sauberkeit der Kühlung und Lagerbehälter
monatlich	<ul style="list-style-type: none"> - Pulsatoren: Filter am Lufteinlass prüfen - Regelventil: Ventilkegel und Lufteinlassöffnung reinigen (danach Vakuumhöhe kontrollieren) - Vakuumpumpe: Keilriemenspannung, Ölstand oder Wasserqualität - Luftleitungen: Entwässerung, Sauberkeit, Anschlüsse - Melkleitung: Entwässerung, Sauberkeit, Anschlüsse - Reinigungsautomat: Wassermenge, Mitteldosierung, Temperatur im Hauptspülgang - Kühlung: Zeit bis Lagertemperatur erreicht ist
halbjährlich	<ul style="list-style-type: none"> - (nach 750 Betriebsstunden) Melkzeuge zerlegen, gründlich reinigen und schwarze Zitzengummis erneuern
jährlich	<ul style="list-style-type: none"> - Kundendienst, technische Überprüfung nach DIN/ISO - Gummischläuche und Dichtungen erneuern - Zitzengummis aus Silikon erneuern

10.6 Melktechnik

10.6.1 Bauteile der Melkanlage

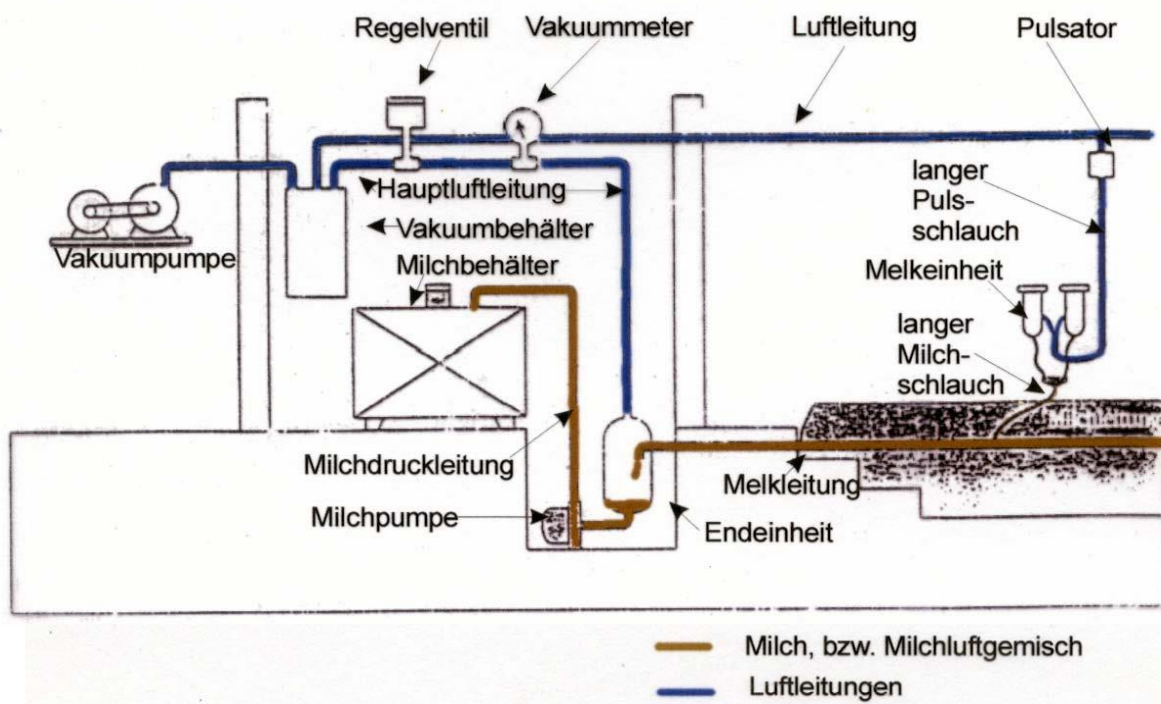


Abb. 58: Melkanlage im Melkstand (nach Melk-CD, LVA Echem 1999)

Vakuumpumpe

Sie ist meist elektrisch betrieben und erzeugt ein Vakuum von 30 bis 50 kPa zum Melken und zum Betrieb weiterer Technik (Abnahmeautomatik u.a.). Die Abluft wird ins Freie geleitet.

Pulssystem

- Pulsatoren steuern die Saug- und Druckphase.
- Pulsatorluftleitung versorgt die Pulsatoren mit Vakuum.
- Beim Melkvorgang wechseln Saug- und Druckphase ca. 60-mal pro Minute (= Pulszahl), wobei der Anteil der Saugphase 60 % beträgt.

Melkleitungen

Melkleitungen müssen ein Gefälle von mindestens 0,2 % Richtung Milchabscheider haben. Ein Gefälle der Melkleitung sowie ausreichender Durchmesser verringern die Gefahr der Pfropfenbildung. Bei Melkständen ist ein Gefälle von 1,5 % bis 2 % in Richtung Milchabscheider zu empfehlen. Milchhähne und Milcheinlassstutzen müssen in der oberen Hälfte von Melkleitungen montiert sein.

Melkzeug

Die Zitzengummikopfföpfung ist auf die Zitzenstärke in der Herde abzustimmen. Zu enge Zitzengummis führen zu Abschnürungen an der Zitze (Ringbildung – nach Abnahme des Melkzeuges sichtbar) und damit zu einer verschlechterten Milchabgabe. Zu weite Zitzengummis verursachen häufig Lufteinbrüche und ein Abfallen der Melkzeuge. Die Lebensdauer „schwarzer Gummis“ wird

in einer allgemeinen Beratungsempfehlung mit 750 Betriebsstunden oder max. 6 Monaten (Melken und Reinigen) angegeben. Der Wechsel bei Silikongummis wird derzeit nach 1.500 Betriebsstunden empfohlen.

Im Milchsammelstück fließt die Milch aus allen Eutervierteln zusammen. Seine Art und Größe muss den zügigen Abfluss der Milch ermöglichen und den Milchrückfluss verhindern. Dadurch wird die Verbreitung von Keimen von einem Euterviertel auf die anderen vermieden. Zu große Sammelstücke erschweren die Handhabung.

Milchabscheider, Milchscheuse, Milchdruckleitung

Der Milchabscheider ist ein Sammelbehälter, der die Milch aus der Melkleitung aufnimmt. Hier wird die Milch mit einer Elektropumpe aus dem Vakuumbereich in den drucklosen Bereich gepumpt. Die Funktion der Milchpumpe muss durch die Milchmenge im Milchabscheider gesteuert werden. Die Innenseite des Milchabscheiders muss auf Sauberkeit hin überprüft werden können. Die Einlassstutzen am Milchabscheider sollen so geformt sein, dass eine übermäßige Schaumbildung während des Melkens vermieden wird.

Die Milchscheuse muss für die maximal im System auftretenden Durchflussmengen von Milch und Reinigungsflüssigkeiten geeignet sein.

Der Milchfilter ist zwischen dem Milchabscheider und dem Tank einzubauen. Die Milch wird nach dem Filtern gekühlt.

An jeder niedrig gelegenen Stelle in der Milchtransportleitung muss die Entwässerung möglich sein (Leitung, Filter, Kühler).

Zusatzgeräte

Elektronik zur Tierüberwachung und Datenerhebung

- Servicearme und Haltebänder
- Maschinelle Stimulation
- Milchflussanzeiger
- Milchmengenmessung
- Nachmelkautomaten
- Abnahmeautomaten

Automatische Melksysteme

Bei den automatischen Melksystemen (AMS, „Melkroboter“) wird das Melkgeschirr ohne jegliche manuelle Hilfe mit Erkennungssystemen an das Euter der Kuh angeschlossen. Man unterscheidet Einzel- und Mehrplatzsysteme. Die besonderen Anforderungen an die Stallkonzeption (Platzierung des AMS, ausreichender Warteplatz, freier oder gelenkter Kuhverkehr) müssen beim Einbau eines Melkroboters erfüllt werden, damit das AMS von den Kühen angenommen und mindestens 2,5 Melkungen und mehr je Kuh und Tag erreicht werden.

Vorteile des Melkroboters sind nach Aussagen von Praktikern insbesondere der Wegfall der körperlichen Melkarbeit, die Zeitersparnis und eine flexiblere Arbeitszeit. Mit Einsatz neuerer Techniken ist auch eine Überwachung der Kühe (z. B. Eutergesundheit, Brunstkontrolle, potentiell kranke Tiere) möglich. Hierfür ist eine regelmäßige Auswertung der vorhandenen Daten aus dem AMS unerlässlich. Kühe, die nicht mindestens 2 x täglich den Melkroboter aufsuchen, zum Roboter gebracht werden. Da Kraffutter die Kühe zum AMS locken soll, muss dieses von sehr guter Qualität und auch besonders schmackhaft sein. Am Futtertisch kann nur noch eine Teil-TMR gefüttert werden.

10.6.2 Melkstandsysteme

Die Auswahl des Melkstandes ist von persönlichen Vorlieben, der persönlichen / familiären Situation oder auch den Betriebsverhältnissen (z. B. Herdengröße) abhängig. Es bleibt die Feststellung, dass es „das beste Melkverfahren“ nicht gibt. Als Grundlage für eine Entscheidungsfindung sind in der nachfolgenden Tabelle verschiedene Kriterien für unterschiedliche Melkverfahren dargestellt. Der Landwirt muss dann selbst entscheiden, welche dieser Kriterien ihm besonders wichtig sind.

Tab. 40: Vergleich unterschiedlicher Melkssysteme (Fübbeker, 2019)

Merkmal	Fischgräte	Swing Over	Side by Side*	Karussell	Melkroboter
Erweiterung möglich?	+	+	+	-	-
Raumbedarf	+	-	-	--	++
Kosten Melktechnik	+	-	+/-	-	-
Melkqualität u. -komfort	+	+/-	+/-	+	
Übersichtlichkeit	+	+/-	-	+/-	
Melkzeugpositionierung	+	+/-	+/-	+	++
Tier- und Euterkontrolle	+	-	-	+/-	-
feste Melkzeiten	-	-	-	-	+
körperliche Belastung	-	-	-	-	++

* mit Schnellaustrieb

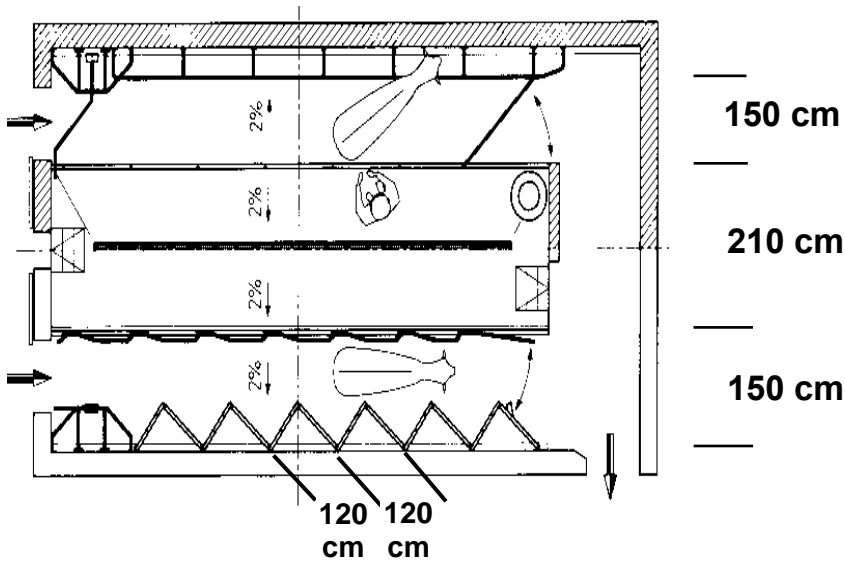
Vor der Wahl des zum Betrieb bzw. der Herdengröße am besten passenden Melkstandes sollte die erforderliche Durchsatzleistung des Melkstandes bekannt sein. Entgegen der landläufigen Meinung ist der Durchsatz eines Melkstandes in erster Linie von der Dauer der durchgeführten Routinearbeiten beim Melken sowie von der Anzahl Melkplätze abhängig. Dabei zeigen Praxisuntersuchungen, dass hier sehr große Unterschiede gibt. Das Melkstandsystem dagegen hat auf die Anzahl der pro Melker pro Stunde gemolkenen Kühe nur relativ geringe Auswirkungen.

Tab. 41: Orientierungswerte für die Anzahl gemolkenener Kühe je Stunde und je Melkperson und Stunde in unterschiedlichen Melkssystemen (Fübbeker, 2019)

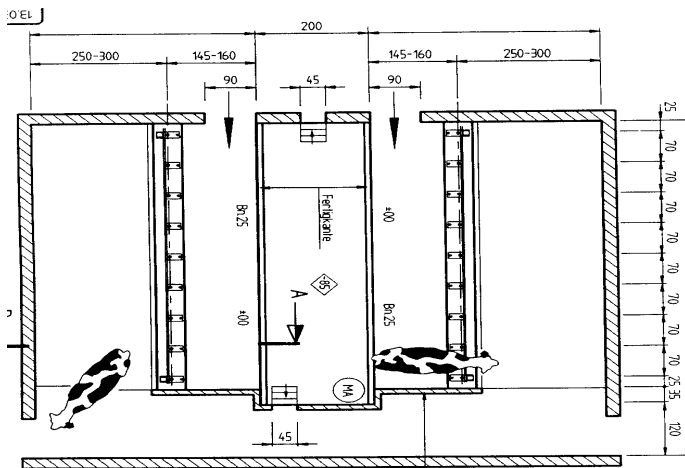
Melkstandsysteme*	Schnellaustrieb	Anzahl Melker	gemolkene Kühe je Stunde	Kühe je Melker u. Stunde
Fischgräten (2 x 8)	Nein	1	60	60
Fischgräten (2 x 16)	Ja	2	60	60
Side by Side (2 x 16)	Ja	2	120	60
Swing Over (16er)	nein	1	60	60
28er Karussell (Innenmelker)		1	80	80
50er Karussell (Außenmelker)		3	200	66

* inkl. Nachtreibehilfe und Abnahmeautomatik

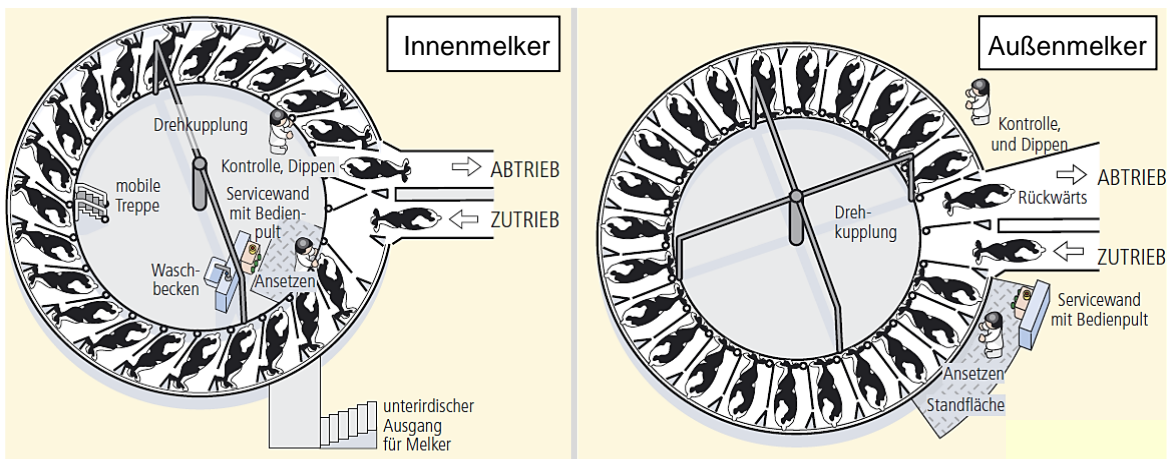
▪ **Gruppenmelkstand / Fischgräte**



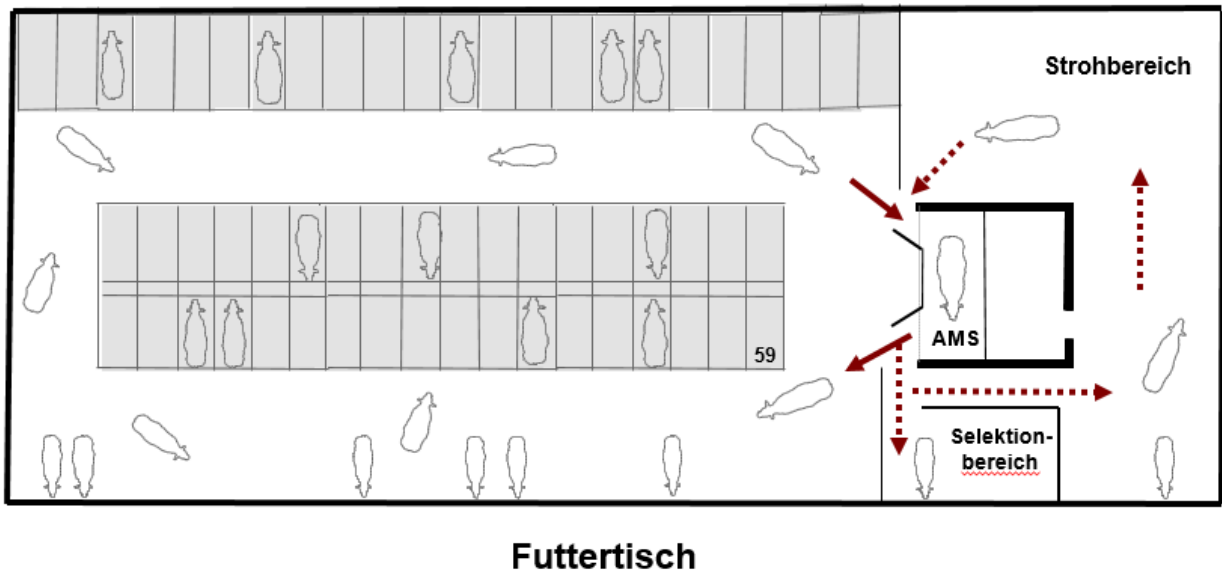
▪ **Gruppenmelkstand / Side-by-Side mit Frontantrieb**



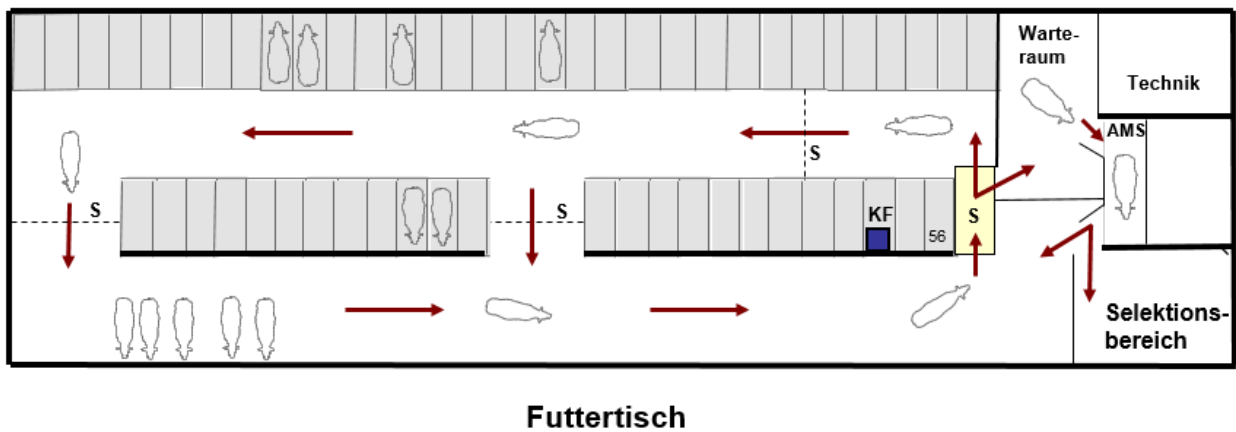
▪ **Melkkarussell (Innenmelker / Außenmelker)**



▪ **Automatische Melksystem (Melkroboter) - freier Kuhverkehr**



▪ **Automatische Melksystem (Melkroboter) - gelenkter Kuhverkehr**



S = Selektionstore KF = Kraffutterstation

Abb. 59: Darstellung verschiedener Melkstandsysteme

Tab. 42: Anschaffungspreise für Melktechnik, incl. Montage, zzgl. MwSt.

(nach HUBAL, LWK Niedersachsen, 2019)

Bauart	Anzahl Melkplätze	Technik	Anschaffungspreis Technik (€)
Fischgrätenmelkstand („steile Fischgräte“)	2 x 8	einfach; mit Abnahmeautomatik	50.000
	2 x 8	mit Abnahmeautomatik u. Milchmengenmessung	70.000
	2 x 16	einfach; mit Abnahmeautomatik	95.000
	2 x 16	Frontaustrieb*; mit Abnahmeautomatik und Milchmengenmessung	150.000
Swing-over	2 x (16)	einfach; mit Abnahmeautomatik	65.000
	2 x (16)	mit Abnahmeautomatik und Milchmengenmessung	85.000
	2 x (30)	einfach; mit Abnahmeautomatik	120.000
	2 x (30)	Frontaustrieb*; mit Abnahmeautomatik und Milchmengenmessung	180.000
Melkkarussell	28	einfach; mit Abnahmeautomatik	160.000
	28	gehobene Ausstattung; Abnahmeautomatik u. Milchmengenmessung	220.000
Automatisches Melksystem (Inbox)	1		150.000
	2		250.000
	3		350.000

* Vor.: Gebäude mind. 12 bis 14 m breit

10.6.3 Reinigen und Desinfektion von Melkanlagen

Sauberkeit und Hygiene bei der Milchgewinnung im Erzeugerbetrieb sind Voraussetzung für die Herstellung von Qualitätsmilch. Der Keimgehalt der Milch ist ein Maß für die bakteriologische Beschaffenheit der Rohmilch und entscheidend für die Einstufung in Güteklassen. Durch unsachgemäß gereinigte Melkgerätschaften und verschmutzte Euter kann der Keimgehalt auf mehrere Millionen Keime/ml Milch ansteigen.

Ablauf der Reinigung und Desinfektion

Reinigung und Desinfektion der Melkanlage sind unmittelbar nach dem Melken durchzuführen, um ein Antrocknen von Milchresten zu vermeiden. Der Vorgang der Reinigung und Desinfektion gliedert sich in der Regel in drei Arbeitsgänge:

- Vorspülen:

Entfernen von Milchresten mit lauwarmem Wasser.

- Hauptreinigung:

Reinigung und Desinfektion unter Zusammenwirken von Chemie (0,5 %-ige Lösung 15 bis 20 Min.), Temperatur (45 bis 60 °C ca. 5 Min.), Zeit und Mechanik (Wasserturbulenz und -geschwindigkeit).

Es wird gewechselt zwischen sauren und alkalischen R+D-Mitteln. Saure R+D-Mittel beseitigen anorganische, alkalische R+D-Mittel beseitigen organische Ablagerungen (Fett, Eiweiß u.a.).

- Nachspülen:

Entfernen von Spülrückständen / Wasser von Trinkwasserqualität.

10.6.4 Milchkühlung

Auch in optimal gewonnener Milch sind Keime enthalten, die sich bei günstigen Temperaturen vermehren. Daher ist eine Kühlung der gelagerten Milch in jedem Fall erforderlich.

Wird die Milch nicht innerhalb von zwei Stunden nach dem Melken abgegeben, so muss sie im Falle der täglichen Abgabe auf eine Temperatur von mindestens + 8 °C und bei nicht täglicher Abgabe auf mindestens + 6 °C gekühlt werden.

Bei Kühlanlagen unterscheidet man zwei Bauarten:

- Direktkühlung: das Kältemittel wird in Verdampferschlangen oder -platten direkt an die Außenwand des Milchbehälters geleitet.
- Indirektkühlung oder Eiswasserkühlung: der Verdampfer wird in einen Wasservorrat eingehängt. Das dort gebildete Eiswasser wird mittels einer Pumpe auf den einwandigen Milchtank gesprüht.

10.7 Milchqualität

Milch ist eines der wenigen landwirtschaftlichen Erzeugnisse, das ohne weitere Verarbeitung zum direkten Verzehr geeignet ist. Der Begriff Milch umfasst jedoch im lebensmittelrechtlichen Sinne nicht nur Milch, sondern auch aus ihr hergestellte Erzeugnisse.

Gesetzlich ist die Milchqualität auf EU-Ebene definiert durch die EU-Milch-Hygienerichtlinien, auf nationaler Ebene durch die Milchgüte-VO. Sie legt Gütemerkmale fest und stuft die Anlieferungsmilch in Güteklassen ein. Die Ausprägung der Gütemerkmale und der Güteklassen sind Grundlage für die Bezahlung der Milch. Milch ist ein hochwertiges, aber leicht verderbliches Nahrungsmittel.

Die Keimzahl beschreibt die bakteriologische Beschaffenheit der Milch. Sie gibt an, wie viele Keime sich in 1 ml Milch befinden und wird in KbE (koloniebildene Einheiten) / ml angegeben. Hohe Keimzahlen in der Milch sind häufig (ca. 90% der Fälle) auf mangelhafte Reinigung und Desinfektionen der Melkanlage oder auf fehlerhafte Kühlsysteme zurückzuführen. Jedoch können auch hohe Keimgehalte in der, die Milchdrüse verlassenden, Milch oder am Euter anhaftende Keime die Ursache sein (ca. 10 der Fälle). Frisch gemolkene Milch aus gesunden und sauberen Eutern weist in der Regel Keimgehalte von unter 10.000 KbE/ml auf.

Die somatische Zellzahl der Ablieferungsmilch ist eng mit der subklinischen Eutergesundheitssituation des Milchviehbetriebes verknüpft. Als somatische Zellen werden verschiedene Abwehrzellen zusammengefasst, die beim Eindringen eines Mastitiserregers in das Euterviertel aus dem Blut in die Milch übertreten, um die Infektion zu bekämpfen. Abgestoßene Zellen des Drüsenepithels machen nur einen geringen und vernachlässigbaren Anteil am somatischen Zellgehalt aus. Gesunde Euterviertel weisen einen Gehalt somatischer Zellen von unter 100.000 Zellen/ml auf.

Der Gefrierpunkt der Milch wird in °C angegeben und ist ein Indikator für einen möglichen Fremdwasserzusatz in der Milch. Milch hat aufgrund ihres Gehaltes an Salzen und Laktose einen, im Vergleich zu Wasser, erniedrigten Gefrierpunkt. Bei Gefrierpunkten der Ablieferungsmilch von über 0,515 °C besteht der Verdacht der Verwässerung. Jedoch können extreme Fütterungssituationen oder schwere Eutergesundheitsstörungen den Gefrierpunkt ebenfalls beeinflussen.

Als Hemmstoffe werden Substanzen mit antibiotischer Wirkung bezeichnet. Diese Substanzen hemmen also das Wachstum von Mikroorganismen und beeinträchtigen damit die Weiterverarbeitung der Milch in den Molkereien. Zudem soll eine Aufnahme durch den Verbraucher verhindert werden. Dabei spielen neben Medikamenten auch andere Substanzen wie z.B. Reinigungs- und Desinfektionsmittel eine Rolle. Zudem gibt sogenannten „milchoriginäre Hemmstoffe“. Dies sind natürliche Milchhaltsstoffe, welche zu einem positiven Hemmstofftest führen können. Diese sind eng verbunden mit einer schlechten Eutergesundheit und hohen somatischen Zellgehalten.

Tab. 43: Güteermkmale der Milch und ihre Kriterien (nach Milchgüte-VO 2004)

Gütemerkmal	Einheit	Untersuchungshäufigkeit mind. je Monat	Grenzwerte	Güteklasse	Milchgeldabzug
Fettgehalt	%	3	Basis 4,0		
Eiweißgehalt	%	3	Basis 3,4		
bakteriologische Beschaffenheit (Keimzahl)	KbE je ml	2	< 50.000 < 100.000 > 100.000	S 1 2	 -0,02 €
Somatische Zellen	Zellen je ml	2	> 400.000		-0,01 €
Hemmstoffe		2	0	nicht verkehrsfähig	
Gefrierpunkt	0 ° Celsius	1	-0,515	nicht verkehrsfähig	

Molkereien können einen Zuschlag für die Güteklasse S zahlen, wenn neben den oben genannten Keimzahlgrenzwerten der Gehalt an somatischen Zellen unter 300.000/ ml liegt.

Bei Nachweis von Hemmstoffen wird je positives Untersuchungsergebnis 5 Cent/kg Milch dieses Monats abgezogen.

10.8 Eutererkrankungen

Ursachen und Infektionserreger

Unter einer Mastitis versteht man die Entzündung der Milchdrüse, die auf eine Infektion mit Erregern (Bakterien, Pilze oder Viren) zurückzuführen ist. Die Infektion erfolgt meistens über den Zitzenkanal, kann aber auch über Verletzungen oder über die Blut- und Lymphbahn erfolgen. Mastitiden gehören zu den Faktorenkrankheiten, d. h. erst wenn mehreren nachteiligen Faktoren auftreten, wird es potenziellen Mastitiserregern ermöglicht, sich im Euter festzusetzen und zu vermehren. Die Eutergesundheit beeinflussende Faktoren sind auf der einen Seite beispielsweise die Haltungshygiene oder die Melkhygiene. Auf der anderen Seite spielen Faktoren, wie eine nicht wiederkäuergerechte Fütterung, Stress (Hitzestress) oder auch andere Erkrankungen wie Ketosen, Acidosen, Milchfieber, eine wichtige Rolle, da sie das Immunsystem der Tiere schwächen und diese so anfälliger für Euterentzündungen machen. Fehlerhafte Melktechnik führt zu einer übermäßigen Belastung des Zitzengewebes und schädigt die lokale Abwehr der Zitze. Dies erleichtert das Eindringen von Mastitiserregern über den Zitzenkanal in die Milchdrüse.

Mastitiserreger werden nach der nach Art ihres üblichen Reservoirs eingeteilt. Man unterscheidet zwischen kuhassozierten und umweltassozierten Erregern sowie Hautbesiedlern. Die **kuhassozierten Erreger**, wie zum Beispiel *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* oder auch Mycoplasmen kommen in infizierten Milchdrüsen, teils aber auch auf der Haut bzw. in Hautverletzungen vor. Sie sind infektiös und werden meistens während des Melkens über Melkerhände, durch Eutertücher und Zitzengummis von Tier zu Tier übertragen. Abhilfe schafft eine gute Melkhygiene (z. B. ein Eutertuch für maximal ein Tier, Melken in Vormelkbecher, Tragen sauberer Einmalhandschuhe, Melkzeugzwischendesinfektion). Maximal 5 % der Tiere eines Bestandes sollten mit *Staphylococcus aureus* infiziert sein.

Umweltassoziierten Erreger wie z. B. Streptococcus uberis, Enterokokken oder coliformen Bakterien (E. coli, Enterobacter, Klebsiella) kommen vor allem auf Laufflächen, in der Einstreu und im Kot vor. Umweltassoziierten Erreger sind in den zurückliegenden Jahren prozentual gesehen immer häufiger am Auftreten von Mastitiden beteiligt, da der Anteil an Infektionen mit kuhassoziierten Erregern kleiner geworden ist. Die Übertragung dieser Erreger kann durch eine gute Haltungshygiene (saubere Liegeboxen und Laufflächen, saubere Tiere, saubere Zitzen, gute Vorreinigung beim Melken) deutlich reduziert werden. Bei den **Hautbesiedlern** haben insbesondere Koagulase-negative Staphylokokken (KNS) eine gewisse Bedeutung. Besonders bei Erstlaktierenden treten vor der Kalbung und in der frühen Laktation häufig Mastitiden auf, welche von Koagulase-negativen Staphylokokken verursacht werden. Die Gruppe dieser Erreger ist groß und deren genaue Bedeutung ist noch nicht abschließend geklärt.

Als Indikator für die Eutergesundheit wird in der Regel der **Zellgehalt der Milch** herangezogen. Als somatische Zellen werden verschiedene Abwehrzellen zusammengefasst, die beim Eindringen eines Mastitiserregers in das Euterviertel aus dem Blut in die Milch übertreten, um die Infektion zu bekämpfen. Abgestoßene Zellen des Drüsenepithels machen nur einen sehr geringen und vernachlässigbaren Anteil am somatischen Zellgehalt aus. Gesunde Euterviertel weisen einen Gehalt somatischer Zellen von unter 100.000 Zellen/ml auf.

Der Zellgehalt der Milch wird auf Herdenbasis bei der Untersuchung der Anlieferungsmilch an die Molkerei regelmäßig untersucht. Bei den monatlichen Milchkontrollen sind auch Zellzahlwerte für die Einzelkühe einer Herde verfügbar.

Wenn der Zellgehalt erhöht ist (mehr als 100.000 somatische Zellen / ml Milch) jedoch keine äußerlichen Veränderungen sichtbar sind, spricht man von einer subklinischen (nicht sichtbaren) Mastitis. Hierbei werden weder Flocken in der Milch, noch andere Entzündungssymptome, wie Schwellungen oder Rötungen des Euters festgestellt. Subklinische Euterentzündungen sind in den Praxisbetrieben recht häufig anzutreffen. Sie tragen unbemerkt zu einer Erregerverbreitung bei, reduzieren die Milchleistung und verursachen dadurch hohe wirtschaftliche Schäden.

Bei der klinischen Mastitis sind, je nach Schweregrad der Mastitis, sichtbare Veränderungen der Milch oder auch des betroffenen Euterviertels feststellbar. Bei einer leichten Mastitis (Mastitisgrad 1) kommt es zu Sekretveränderungen wie Flocken oder Wässrigkeit der Milch. Bei einer mittleren Mastitis (Mastitisgrad 2) treten zudem Entzündungssymptome, wie Schwellungen, Schmerzen, Rötungen oder vermehrte Wärmeentwicklung des betroffenen Euterviertels auf. Im Falle einer schweren Mastitis (Mastitisgrad 3) ist zusätzlich das Allgemeinbefinden des Tieres gestört (Fieber, Fressunlust).

Mastitiden können einen chronischen Verlauf nehmen. Zeigt ein Tier in zwei aufeinanderfolgenden Milchleistungsprüfungen einen Zellgehalt von >200.000 Zellen, so spricht man von einer chronischen Eutergesundheitsstörung. Zeigt das Tier in drei aufeinanderfolgenden Prüfungen einen Zellgehalt von >700.000, nimmt man an, dass dieses Tier nur sehr schlechte Heilungsaussichten hat.

In der täglichen Praxis können verschiedene Hilfsmittel zur Überwachung der Eutergesundheit auf Herden- aber auch auf Einzeltierebene genutzt werden. Der Eutergesundheitsbericht der Milchleistungsprüfung liefert viele Informationen über die Eutergesundheit der Herde. So lässt sich das Eutergesundheitsmanagement überprüfen und es können Schwachstellen gefunden werden. Auf Einzeltierebene ist der Schalmtest ein gutes und bewährtes Hilfsmittel, um die vier Viertel eines Tieres untereinander zu vergleichen. Dabei wird der Zellgehalt der Milch mit Hilfe einer Testflüssigkeit indirekt bestimmt. So lassen sich Abweichungen einzelner Viertel erkennen.

Andere Hilfsmittel zur Überwachung der Eutergesundheit, wie beispielsweise die Leitfähigkeitsmessung, die für Melkanlagen bzw. Melkroboter angeboten werden, geben ebenfalls einen ersten Hinweis auf mögliche Probleme. Jedoch können diese Hilfsmittel nie die gründliche Untersuchung eines Tieres ersetzen, da deren Genauigkeit eingeschränkt ist. Zur Bestimmung der beteiligten Mastitiserreger und des Zellgehalts, ist die klassische zytobakteriologische Untersuchung von

Viertelgemelksproben im Labor immer noch Mittel der Wahl. Werden Mastitiserreger nachgewiesen, kann zudem ein Antibiogramm angefertigt werden, welches Aufschluss über die Resistenzlage im Betrieb gibt.

Vorsorgemaßnahmen

Maßnahmen zur Aufrechterhaltung und Verbesserung der Eutergesundheit in einem Milchkuhbestand:

- Tiergerechte Melkarbeit, Melkreihenfolge beachten, Vormelkbecher benutzen, korrekter Einsatz der Melkanlage, Melkzeugzwischeninfektion.
- Zitzendippen nach dem Melken mit einem DLG-geprüften Dippmittel (Auswahl nach Eutergesundheitssituation)
- regelmäßige Kontrolle der Eutergesundheit (Herdenzellzahl Molkerei, Eutergesundheitsbericht und Einzelkuhergebnisse aus der MLP, Schalmtest, Viertelgemelksproben im Labor untersuchen lassen)
- Gemeinsam mit dem Hoftierarzt sinnvolle Therapiekonzepte erarbeiten
- Regelmäßige Kontrolle und Wartung der Melkanlage
- Tiergerechte Aufstallung (Abmessung der Liegeplätze, geeignete Einstreu)
- gute Haltungshygiene (Liegeboxen, Laufgänge, Wartepplätze)
- Der Leistung und dem Laktationsstadium angepasste Fütterung
- Keine mit Keimen oder Antibiotika belastete Milch an Kuhkälber verfüttern (Infektionsgefahr bzw. Aufbau von Resistenzen)
- nur Kühe mit gesunden Eutern zukaufen

Kosten einer Mastitis

Die finanziellen Einbußen von Euterentzündungen sind je nach Grad der Erkrankung beträchtlich. Dabei sind nicht nur die Kosten für die tierärztliche Behandlung und die Medikamente zu berücksichtigen. Deutlich höher sind die Verluste durch Milchmengenverluste (nicht ablieferbare Milch) und durch den entstandenen Abfall in der Laktationskurve. Hinzu kommen Kosten für die Mehrarbeit des Landwirts und den vorzeitigen Verkauf eines Teils der Mastitiskühe, die gemerzt werden müssen. Berechnungen zeigen, dass bei einer akuten klinischen Mastitis durchschnittliche Kosten von 450 - 500 Euro je Kuh angesetzt werden können. Bei Tieren mit einer subklinischen Mastitis liegen die Verluste bei rund 200 - 250 Euro je Tier und Jahr (BLE, 2019).

10.9 Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung

10.9.1 Milchgeldabrechnung

Milcherfassung



Lieferanten Nr.	Abrechnung Nr.	Monat	Datum	Seite
18367	1452	Mai 2019	31.05.2019	1

Milcherfassung Uelzena eG

Wendlandstr. 2 • 29439 Lüchow (Wendland)
Tel. (0 58 41) 22 50 • Fax (0 58 41) 17 59
info@milcherfassung.de

Milcherfassung Uelzena eG • Wendlandstr. 2 • 29439 Lüchow (Wendland)

18367 / 106 / 1

LWK Niedersachsen
DMSTAG <uk15>
Postfach 2560
26015 Oldenburg

Gutschrift Milchgeldabrechnung

Steuer Nr. 64/219/01445

Milchpreis Information	
Grundpreis (ohne Zu- und Abschläge) bei 4.00 % Fett und 3.40 % Eiweiß	32,75
Molkereipreis (ohne Zu- und Abschläge) bei 4.03 % Fett und 3.45 %	33,08

1

Rohmilchanlieferungen in Liter je Tag / Qualitätsergebnisse im Abrechnungsmonat																									
Tag	Menge	Tmp	Fett	Eiw	Zell	Keim	Gefr	Harn.	Hem	Tag	Menge	Tmp	Fett	Eiw	Zell	Keim	Gefr	Harn.	Hem						
1	5.327,5	5,0								17	5.128,9	5,0													
2										18															
3	5.211,1	4,9								19	5.281,9	5,0													
4										20															
5	4.904,9	5,0	4,25	3,63	105		-0,525	242		21	5.427,8	5,0				61									
6										22															
7	4.984,8	5,0								23	5.483,8	5,0	4,14	3,59	104		-0,525	229							
8										24															
9	4.947,0	5,0				8				25	5.274,3	5,0													
10										26															
11	4.794,1	5,0								27	5.285,6	5,0	4,14	3,55	162		-0,521	224	N						
12										28															
13	5.031,7	5,0	4,27	3,59	87		-0,527	221	N	29	5.197,4	5,0	4,26	3,58	101		-0,525	209							
14										30															
15	5.007,0	5,0	4,24	3,61	96		-0,526	216		31	5.298,8	5,0													
16										Monat	82.586,4 Ltr				119	22	-0,525								
Güteklasse 1		Bezahlklasse 1		Bezahlung		84.238 Kg		4,22 3,59 111 12 -0,525		Zelldurchschnitt 3 Monate / Keimzahl		durchschnitt 2 Monate													
Milchpreisberechnung										Cent je Kg															
Grundpreis bei 4.03 % Fett und 3.45 % Eiweiss										33,08															
Korrektur Fett										0,48 (4.22 % - 4.03 % = 0.19 % x 2.50 ct / %)															
Korrektur Eiweiss										0,70 (3.59 % - 3.45 % = 0.14 % x 5.00 ct / %)															
VLOG Umstellungsprämie										0,75															
Ihr Milchauszahlungspreis je Kg										35,01 Incl. MwSt 7.00 % 37,46															
Milchgeldabrechnung										Liter		Umrechn. Faktor		Menge		Preis		Netto		MwSt Satz		MwSt Betrag		Brutto Milchgeld	
Bruttomilchgeld										82.586,4		1,020		84.238 Kg		35,01 ct		29.491,72		7,00		2.064,42		31.556,14	
Rücklieferungen / Zuschläge / Abzüge / Verrechnungsposten																									
Artikel / Bezeichnung		Menge		Preis		Netto		MwSt %		Mwst		Brutto													
Qualitätsförderung						50,00		7,00		3,50		53,50													
Einzug Milchleistungskontrolle						192,19		0,00				192,19													
Geschäftsguthaben		84.238 Kg		0,20 ct		168,48		0,00				168,48													
Gesamt Netto						410,67																			
7.00 % Vorsteuer von						50,00						3,50													
Brutto Betrag						414,17						-414,17													
Bankverbindung IBAN DE79280501000001994599 BIC SLZODE22XXX										Auszahlung 14.06.2019				31.141,97											
Jahreswerte incl. Abrechnungsmonat																									
406.247 kg Anlieferung		4,25 % Fett		3,57 % Eiweiss		142.449,37 Milchgeld Netto		9.971,46 € Ust		152.420,83 Brutto															
Vorausabrechnung		Kg		Ct / Kg		€ Netto		€ USt		€ Brutto		Ein Wechsel von der Pauschallierung der Umsatzsteuer nach § 24 UStG zur Regelbesteuerung ist der Molkerei unverzüglich mitzutellen!													
Vorausabrechnung 05.2019		69.693		35,13		24.483,15		1.713,82		26.196,97															
Korrekturabrechnung 05.2019		14.545				5.008,57		350,60		5.359,17															
Vorausabrechnung 06.2019		75.814		35,01		26.542,48		1.857,97		28.400,45															

2

3

4

5

6

Abb. 60: Milchgeldabrechnung (Beispiel: LBZ Echem, 2019)

Erläuterungen zur Milchgeldabrechnung:

- 1 Grundpreis der Molkerei für 1 kg Milch mit 4,0 % Fett und 3,4 % Eiweiß = 32,75 ct.
 Ø Auszahlungspreis der Molkerei bei 4,13 % Fett und 3,40 % Eiweiß = 33,08 ct.
- 2 Angabe der im Monat gelieferten Milchmenge mit betrieblichen Fett- und Eiweiß %, Milcht-
 temperatur, Gefrierpunkt, Zell- und Keimzahl und dem Harnstoffwert.
- 3 Monatliche Gesamtmilchmenge mit Milchinhaltstoffen, nach denen nach denen die Milch
 bezahlt wird. Außerdem Zell- und Keimzahldurchschnitt und Gefrierpunkt der letzten 3
 Monate.
- **Zellzahl** wurde im Monat 6 x gemessen, mit Ø 119.000 Zellen ist das Ergebnis sehr gut
 und der maximal zulässige Grenzwert von 400.000 Zellen wird deutlich unterschritten.
 - **Keimzahl** lag im Monatsmittel bei 2 Untersuchungen bei 22.000 und damit etwas über
 dem erwünschten Wert.
 - **Gefrierpunkt** in der Anlieferungsmilch (im Monat 6 x gemessen)
 Normale Milch hat einen Gefrierpunkt von - 0,515 °C. Ist Wasser in die Milch gelangt (verboten!), gefriert
 die Milch bereits früher, d.h. im wärmeren Zustand: Der Gefrierpunkt steigt. Die Anlieferungsmilch gefror
 in diesem Monat erst bei - 0,524 °C.
 - **Hemmstoffe** sind im Monat Mai nicht nachgewiesen worden (ein positiver Nachweis führt
 zum Verkehrsverbot der Milch).
- 4 Milchpreisberechnung: Ausgehend vom Grundpreis der Molkerei, wird bei einem abweichenden
 Milchfettgehalt des Betriebes je Prozent ein Zuschlag bzw. Abschlag von 2,5 Cent vorge-
 nommen. Beim Milchweißgehalt werden vom Molkereipreis je Prozent Abweichung 5,0 Cent
 zugeschlagen bzw. abgezogen. Da im LBZ Echem kein Futter eingesetzt wird, das gentech-
 nisch verändert ist, wird eine VLOG-Umstellungsprämie von 75 Euro ausgezahlt.
- 5 Milchgeldabrechnung: Milch wird in Litern abgeliefert, aber nach Kilogramm bezahlt. Der **Um-
 rechnungsfaktor liegt bei 1,02**.
- Abgelieferte Milch = 82.586,4 Liter x 1,02 = 84.238 kg Milch
 84.238 kg Milch x 35,01 ct/kg = 29.491,72 € (Nettomilchgeld)
 29.491,72 € + 7 % MwSt (= 2.064,42 €) = 31.556,42 € (Bruttomilchgeld)
- 6 Weitere Abzüge für: Qualitätskontrolle (50 €), Milchkontrolle (192,19 €) und Einzahlung auf
 das Geschäftsguthaben (= Genossenschaftsanteil) (168,48 €)

10.9.2 Betriebszweigauswertung in der Milchviehhaltung

In der Betriebszweigauswertung (BZA) werden die Erträge und Kosten der Milchproduktion er-
 fasst und daraus wird die Direktkostenfreie Leistung (Dkfl) je Kuh und je kg Milch berechnet. Es
 wird ein Durchschnittsergebnis aller Auswertungsbetriebe dargestellt und die erfolgreichen wer-
 den mit den weniger erfolgreichen Betrieben verglichen. Die Sortierung der untenstehenden BZA-
 Auswertung erfolgte nach der Direktkostenfreien Leistung je Kuh

Aus Auswertung ist zu ersehen, dass die erfolgreichen 25 % Betriebe im Vergleich zum unteren
 Viertel eine deutliche höhere Milchleistung (+1.696 kg Milch) erzielen. Diese Leistung wird mit
 einer deutlich höheren Grobfutterleistung erreicht (+1.623 kg Milch aus dem GF) bei gleichzeitig
 effizienterem Kraftfuttereinsatz. Die geringere Remontierungsrate und die höheren Altkuherlöse
 tragen ebenfalls zum besseren ökonomischen Ergebnis bei. Insgesamt beträgt die Differenz zwi-
 schen dem oberen und unteren Viertel der Betriebe in der Direktkostenfreien Leistung 904 € je
 Kuh und Jahr. Bezogen auf eine Herde von 100 Kühen ergibt sich hier ein Betrag von über 90.000
 Euro.

Tab. 44: Betriebszweigabrechnung (BZA) für Milchkühe 2017/18

(Quelle: Bezirksstellen EL, OS, OL und Beratungsringe EL, OS u. Grafsch. Bentheim, 2019)

Sortiert nach Dkf. Leistung je Kuh		Mittel	25 % ++	25 % --	Vergleich
					25 % ++ 25 % --
Anzahl der Betriebe		195	49	49	
Bestandsgröße	Stück	113,7	132,9	91,5	41,4
Bestandsveränderung	%	2,4	2,1	3,1	-1,0
Milchleistung je Kuh	kg	9.694	10.469	8.720	1.749
FECM 4% Fett 3,4 % Eiweiß	kg	9.727	10.464	8.769	1.696
davon an Kälber	kg	97	97	114	-17
Fettgehalt der Milch	%	4,02	3,98	4,04	-0,06
Eiweißgehalt der Milch	%	3,42	3,42	3,41	0,01
Milchharnstoffwert	ppm	231	226	239	-13
Zellgehalt	TSD	188	170	203	-33
Milchpreis von Molkerei	Ct/kg	39,6	39,8	39,6	0,2
Grundpreis Milch inkl. MWSt	Ct/kg	39,4	39,7	39,4	0,3
Erträge aus Milch	€/Kuh	3.826	4.158	3.437	721
Erträge aus Altkühe	€/Kuh	188	204	182	22
Erträge aus Zuchtkühe	€/Kuh	129	98	86	12
Erträge aus Kälber	€/Kuh	167	160	156	4
Bestandsveränderung	€/Kuh	22	13	22	-9
Leistungen insgesamt	€/Kuh	4.331	4.633	3.883	750
Bestandsergänzung	€/Kuh	677	591	667	-75
Kraftfutter und Nassfutter	€/Kuh	797	790	814	-24
Grobfutter	€/Kuh	542	520	553	-34
Tierarzt-Medikamente	€/Kuh	96	93	103	-10
Besamung - Deckgeld	€/Kuh	52	49	52	-3
Sonstige Direktkosten	€/Kuh	306	300	309	-9
davon Einstreukosten	€/Kuh	28	28	26	2
davon Klauenpflegekosten	€/Kuh	22	23	19	5
Direktkosten insgesamt	€/Kuh	2.470	2.344	2.498	-155
Direktkostenfreie Leistung	€/Kuh	1.862	2.289	1.385	904
	Ct/kg	19,1	21,9	15,9	6,0
	€ / Betrieb	211.709	304.208	126.728	177.480
Kraftfutter (6,7 MJ)	dt/Kuh	27,1	27,2	27,5	-0,3
Kraftfutter (6,7 MJ)	€/dt	28,5	27,8	29,0	-1,2
Kraftfutter u. Nassfutter	g / kg FECM	289	274	323	-49
Kraftfutter u. Nassfutter	Ct / kg FECM	8,2	7,6	9,3	-1,7
FECM-Milch aus Grobfutter	kg	3.975	4.596	2.974	1.623
Futterkosten je kg FECM	Ct/kg	13,8	12,5	15,6	-3,1
Hauptfutterfläche je Kuh	ha LF	0,48	0,47	0,49	-0,02
Altkuhabgänge	%	26,8	25,5	29,0	-3,5
davon Totalverluste	%	3,3	2,4	4,8	-2,4
Zuchtkuhabgänge	%	8,4	6,1	5,5	0,5
Nachzucht	%	37,0	32,6	36,3	-3,8
Kälberverluste	%	6,9	6,8	6,4	0,3
Erlös je Altkuh	€/Tier	705	799	632	167
Erlös je Zuchtkuh	€/Tier	1.499	1.549	1.497	52
EKA	in Monaten	27	26	27	-0,7
Lebensleistung aktuelle Herde	kg	24.531	26.455	22.288	4.167
Lebensleistung abgehender Kühe	kg	33.764	37.786	29.376	8.410
ZKZ	Tage	411	408	415	-7

11 Rindermast

11.1 Bullenmast

Die Bullenmast nimmt die mit Abstand wichtigste Position unter den Rindermastverfahren ein. Sie trägt in Deutschland zu etwa 40 % zu den Großviehschlachtungen bei. Die Bullenmast hat nicht in allen EU-Ländern eine solche herausragende Stellung für die Erzeugung von Rindfleisch wie in Deutschland. In Großbritannien und in Irland sowie auch in Frankreich spielen die Ochsen-schlachtungen insbesondere aufgrund der anderen Verbrauchergewohnheiten eine große Rolle.

Unter den gegebenen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen wird die Bullenmast in Deutschland in der Regel als intensive Jungbullenmast mit Stallhaltung betrieben. Andere Produktionsverfahren sind eher von regionaler Bedeutung, wie z.B. die Mast von Weidebullen oder -ochsen.

Das Produktionsziel in der intensiven Jungbullenmast sind hohe Tageszunahmen und gut bemuskelte Schlachtkörper mit einem geringen Verfettungsgrad und einem ausreichend marmorierten, zarten und feinfaserigen Fleisch. Das optimale Endgewicht ist vor allem von Rasse und Typ des Masttieres abhängig. Gute Mastleistungen mit hohen täglichen Zunahmen verbunden mit einer günstigen Futterverwertung sowie geringe Mastverluste sind entscheidende Faktoren für die Rentabilität der Mast.

11.1.1 Leistungsziele in der Bullenmast

Produktionsziel in der Bullenmast:

Das Ziel liegt darin, innerhalb einer möglichst kurzen Zeit bei vertretbarem Aufwand Bullen zu mästen mit

- hoher Schlachtausbeute bei Fleischrassen (57 % und mehr)
- guter Fleischfülle (volle, ausgeprägte Bemuskelung, besonders an Keule, Rücken und Schulter)
- optimalem Fettabdeckungsgrad, wenig Oberflächenfett, jedoch guter Marmorierung im Muskel selbst bei hellroter Fleischfarbe.

Der Markt verlangt zunehmend junge, intensiv gemästete Masttiere. Die Fütterung muss daher auf hohe Tageszunahmen unter Vermeidung einer zu starken Verfettung in den höheren Mastendgewichten ausgerichtet sein. Die häufigsten Fehler in dieser Hinsicht sind entweder eine extensive Mast bei hohem Mastalter oder aber eine sehr intensive Mast bei gleichzeitig hohen Mastendgewichten. Beides führt zu ungünstigen Ausgangsbedingungen für die weitere Vermarktung.

Einzelbetrieblich sollte die **Wirtschaftlichkeit** der Bullenmast in einer exakten **Betriebszweigauswertung** untersucht werden.

Wichtigste Einflussgrößen auf die Wirtschaftlichkeit sind der Einstandspreis für die Kälber, der Verkaufserlös für die Schlachtbullen sowie die Tageszunahmen als Maß für die erzielten biologischen Leistungen.

Als Orientierungsgröße z. B. für die Vorzüglichkeit bestimmter Mastrassen kann die Bruttospanne dienen.

Bruttospanne in Euro je Masttag = (Verkaufserlös - Preis des Kalbes) / Masttage

Beispiel a) Schwarzbuntes Kalb 150 €, nach 630 Tagen schlachtreif (Erlös 1.350 €)
 $1.350 \text{ €} - 150 \text{ €} = 1.200 \text{ €} / 630 \text{ Tage} = \mathbf{1,90 \text{ €/Tag}}$

b) Fleckvieh-Starter 550 €, nach 540 Tagen schlachtreif (Erlös 1.650 €)
 $1.650 \text{ €} - 550 \text{ €} = 1.100 \text{ €} / 540 \text{ Tage} = \mathbf{2,03 \text{ €/Tag}}$

11.1.2 Masteignung verschiedener Rassen

Das optimale Endgewicht ist unterschiedlich je nach Rasse, Typ und Mastverfahren. Prinzipiell sind Bullen jeder Rasse für die Mast geeignet; zwischen den Rassen sind jedoch große Unterschiede zu verzeichnen. Die Masteignung der Zweinutzungsrasen lässt sich bezogen auf die täglichen Zunahmen in etwa wie folgt abstufen (abnehmende Masteignung):

Fleckvieh - Gelbvieh - Rotbunte - Braunvieh - Schwarzbunte - Angler

Im Verlauf der letzten Jahre hat auch die Mast von Kreuzungsprodukten aus Schwarzbunten oder Braunvieh mit speziellen Fleischrasen an Bedeutung gewonnen. Als geeignete Rassen für die Einkreuzung sind zu nennen: Charolais, Limousin, Angus, Piemonteser, Blonde d'Aquitaine, daneben auch Fleckvieh. Vorsicht ist geboten bei der Kreuzung mit Weiß-Blauen Belgiern (Gefahr von Schweregeburten). Mittlerweile ist die Rasse dominierend bei den Einkreuzungen.

Für Gebrauchskreuzungen lassen sich gegenüber Schwarzbunten Unterschiede von bis zu 10 % in den Masteigenschaften nachweisen. Die Ausschlachtungs- und der Fleischanteil am Schlachtkörper werden von Gebrauchskreuzungen im Vergleich zu Schwarzbunten um 2 bis 4 Prozentpunkte verbessert. Die Bandbreite der Leistungen innerhalb einer Rasse ist allerdings häufig größer als der Unterschied zwischen den verschiedenen Herkünften.

11.1.3 Aufzuchtphase

Die eigentliche Mast beginnt im Regelfall nach der Aufzucht (ab ca. 130 bis 150 kg LG) im Alter von etwa 4 Monaten. Die Aufzucht kann sowohl im Mastbetrieb als auch in spezialisierten Aufzuchtbetrieben stattfinden (Fresserproduktion s. Kap. 10.4).

Beim Zukauf von Kälbern ist ein spezielles Augenmerk auf den Gesundheitszustand des Kalbes zu richten (siehe auch Kap. 6.1.: "Kälberaufzucht"). Besondere Sorgfalt ist geboten beim Einkauf von Starter-/ Fresserkälbern über die Kälbermärkte, da sich einerseits ein enormes Keimspektrum aus zahlreichen Zulieferbetrieben zusammenfindet, andererseits die Tiere durch den Transportstress besonders empfindlich sind.

Am zweckmäßigsten ist das Verbringen der Tiere in einen desinfizierten Auffangstall (Quarantänestall) sowie die Durchführung einer mit dem Tierarzt abgestimmten Einstellungsprophylaxe (zur Vermeidung von Infektionserkrankungen wie Durchfall, Kälbergrippe usw.).

Um Verletzungen der Tiere untereinander aber auch der betreuenden Personen zu vermeiden, ist ein Enthornen spätestens bis zur 6. Woche am besten mit einem Brennstab zu empfehlen. Das prophylaktische Kupieren der Schwänze ist nach dem Tierschutzgesetz verboten. Bei älteren Zukauffressern aus Weidegebieten ist auf den Befall mit Parasiten (Dassellarven, Lungenwurm, Leberegel, Magen- und Darmwürmer) zu achten. Sie sind mit geeigneten Mitteln ebenso zu bekämpfen wie Haarlinge (Räudemilben, Läuse) und Glatzflechtepilze, damit der Mastserfolg nicht in Frage gestellt wird. Zu beachten ist, dass der Befall mit diesen Krankheitserregern die Infektionsabwehr gegen Rinderrippe (besonders akut im Herbst und Frühjahr) einschränkt.

11.1.4 Nährstoffansprüche

Bei der Intensivmast soll das hohe Wachstumsvermögen während des 1. Lebensjahres voll ausgeschöpft werden. Im Mittel der Mastperiode werden bei Schwarzbunten Bullen über 11000 g Tageszunahmen (TZ), bei Fleckviehbullen über 1300 g TZ angestrebt.

Während in der Anfangs- und Mittelmast ein hoher Ansatz von Muskelmasse stattfindet, schreitet mit fortlaufender Mastdauer in der Endmast die Einlagerung von Fett voran. Ziel muss es sein, das hohe Wachstumsvermögen der Tiere im mittleren Gewichtsabschnitt zwischen 250 und 450 kg LG durch entsprechend hohe Nährstoffzufuhr auszuschöpfen.

Der Energiebedarf von Mastbullen setzt sich aus dem jeweils erforderlichen Energiebedarf für die Erhaltung sowie für den Fett- und Proteinansatz zusammen. Bei erhöhter Bewegungsaktivität, z. B. bei der Weidehaltung oder in großflächigen eingestreuten Ställen, kann der Erhaltungsbedarf zeitweise deutlich erhöht sein.

Für eine bedarfsgerechte Versorgung von Mastbullen mit Futterrohprotein sind sowohl die bedarfsgerechte N-Versorgung der Pansenmikroben als auch die den Bedarf deckende Anflutung von Protein am Dünndarm zu berücksichtigen. Vorrangige Bedeutung hat die optimale Versorgung der Pansenmikroben mit Energie und Stickstoff, da das Mikrobenprotein einen Anteil von rund 70 % am Gesamtprotein im Darm hat.

Die Richtwerte für die Versorgung von schwarzbunten Bullen und Fleckviehbullen sind den folgenden Tabellen zu entnehmen. Die Einordnung weiterer Rassen und von Kreuzungstieren kann nach ihrem Ansatzvermögen erfolgen.

Tab. 45: Empfehlungen für die Versorgung schwarzbunter Bullen mit umsetzbarer Energie (ME) und Rohprotein

Lebendmasse in kg	TM-Aufnahme in kg	erwartete Tageszunahmen					
		1000 g		1200 g		1400 g	
		MJ ME	g RP	MJ ME	g RP	MJ ME	g RP
150-200	3,5-4,5	44	590				
200-250	4,0-6,0	51	650	57	730		
250-300	5,0-6,5	59	720	65	800	73	900
300-350	6,0-7,5	66	790	74	880	83	980
350-400	6,5-8,0	74	850	83	960	94	1080
400-450	7,0-9,0	82	920	93	1040		
450-500	8,0-9,5	90	980	103	1130		
500-550	8,5-10,0	98	1040				
550-600	8,5-10,0	107	1070				
600-650	9,5-10,5	113	1050				
650-700	10,0-11,0	119	1100				

LWK Niedersachsen; Daten zur Rinderfütterung 8/2017

Hohe Tageszunahmen erfordern unbedingt eine hohe Futtermenge. Eine Erhöhung der Futtermenge ist immer voll leistungswirksam, denn der Erhaltungsbedarf ist ja schon abgedeckt!

Faustzahl: TM-Aufnahme in kg pro Bulle und Tag = 2 % der Lebendmasse

Beispiel: Ein 350 kg schwerer Bulle nimmt etwa 2 % von 350 kg = 7 kg Trockenmasse pro Tag auf (bei 150 kg bis zu 2,5 %; in der Endmast nur noch ca. 1,7%).

Tab. 46: Empfehlungen für die Versorgung von Fleckviehbullen mit umsetzbarer Energie (ME) und Rohprotein

Lebend- masse in kg	TM – Aufnahme in kg	erwartete Tageszunahmen					
		1200 g		1400 g		1600 g	
		MJ ME	g RP	MJ ME	g RP	MJ ME	g RP
150-200	3,5-4,5	56	800				
200-250	4,0-6,0	61	850	65	900		
250-300	5,0-6,5	67	900	70	940	75	1010
300-350	5,5-7,5	72	930	76	980	81	1050
350-400	6,5-8,0	77	960	81	1010	86	1080
400-450	7,0-8,5	82	980	86	1030	91	1110
450-500	7,5-9,0	88	1000	91	1050		
500-550	8,0-10,0	94	1030	96	1080		
550-600	8,5-10,0	100	1070				
600-650	9,0-10,5	106	1110				
650-700	10,0-11,0	111	1100				
700-750	10,5-11,5	(116)	(1100)				

11.1.5 Fütterung

Bei der Intensivmast soll das hohe Wachstumsvermögen der Tiere besonders während des ersten Lebensjahres voll ausgeschöpft werden. Im Mittel der Mastperiode werden bei schwarzbunten Bullen 1100 g und bei Fleckviehbullen 1300 - 1400 g als Tageszunahmen angestrebt. Vom Markt werden Endgewichte von über 650 kg bzw. 700 kg erwartet, so dass die Mastdauer bei Schwarzbunten ca. 18-22 Lebensmonate, bei Fleckvieh ca. 15-18 Lebensmonate beträgt.

Grundsätze zur Fütterung

- Wasser ist das wichtigste Futtermittel. Die Bullen brauchen ständigen Zugang zu Selbsttränken, die reichlich Wasser in guter Qualität liefern.
- Grundlage jeder wirtschaftlichen Bullenmast ist ein Grobfutter höchster Qualität. Neben den Inhaltsstoffen, speziell einer hohen Energiedichte, sind die Schmackhaftigkeit und die Gärqualität der eingesetzten Silagen zu optimieren. Die bekannten Grundregeln des Pflanzenbaus und der Siliertechnik sind zu beachten.
- In Abhängigkeit von der Qualität des Grobfutters (Energie- und Rohproteingehalt) erfolgt die Ergänzung mit Kraftfutter. In der Praxis sollte die eingesetzte Futtermischung sich am oberen realistischen Leistungspotential der Mastgruppe orientieren, damit auch die leistungsfähigsten Tiere der Gruppe ausreichend versorgt sind.
- Die Bedarfsnormen sind nach Rasse, Mastabschnitt und Leistungserwartung den Tabellen der GfE zu entnehmen.
- Die Intensität der Fütterung muss anhand der tatsächlich erreichten Mast- und Schlachtleistungen (Tageszunahme, Handelsklasse, Fettklasse) nachjustiert werden.
- Bei energiereichen, aber strukturarmen Rationen ist eine Strukturverbesserung durch die Zufütterung von Heu, Stroh oder Grassilage in geringen Mengen erforderlich. Damit wird die physiologisch normale Tätigkeit des Vormagensystems aufrechterhalten und daraus resultierenden Gesundheitsstörungen vorgebeugt.
- Die Mineralstoffergänzung erfolgt entsprechend dem Bedarf der Tiere.

- Der Schlüssel zum Erfolg ist eine hohe Futteraufnahme. Nur eine genaue Futterzuteilung und die Kontrolle der verzehrten Mengen können mögliche Schwachpunkte in der Futteraufnahme aufgedeckt werden.
- „Das Auge des Herrn mästet sein Vieh“. Daher ist eine regelmäßige und intensive Tierkontrolle ist unerlässlich.

Futtermittel und Rationsgestaltung

Intensive Bullenmast ist meist mit einem intensiven Anbau von Silomais verbunden. Silomais liefert einen hohen Nährstofftrag, weist die notwendige Energiekonzentration auf und wird sehr gern von den Bullen gefressen. Wichtige Qualitätskriterien für Maissilage:

- Trockensubstanzgehalt in der Silage: 32-35 %
- Stärkegehalt: über 30 %
- Rohfasergehalt: max. 17 %

Ebenso wichtig ist eine sehr gute Gärqualität. Schimmelbildung oder auch Nacherwärmungen in der Silage kommen in der Praxis leider recht häufig vor und sind unübersehbare Zeichen für eine fehlerhafte Silier- oder Entnahmetechnik. Solche belasteten Silagen werden schlechter gefressen und können die Gesundheit des Tierbestandes belasten.

Körnerreiche Maissilage eignet sich hervorragend als alleiniges Grobfutter für die intensive Bullenmast. Durch die Beifütterung einer energiereichen Komponente (z. B. Getreide oder Trockenschnitzel) werden Zunahmen und Ausmästungsgrad verbessert. In jedem Fall ist eine Eiweißergänzung notwendig. Die Energie- und Eiweißergänzung erfolgen durch Kraftfuttermittel. Die Kraftfuttermittel können nach Komponenten getrennt erfolgen (z.B. Getreide / Soja / Mineralstoffe) oder als Mischfutter vorgelegt werden. Es können zugekaufte Mischfutter oder auf dem Betrieb erstellte Eigenmischungen eingesetzt werden. Hierüber entscheiden die betrieblichen Gegebenheiten und die Preiswürdigkeit.

Zur Eiweißergänzung ist eine Reihe von Futtermitteln geeignet. Als Komponenten im Mischfutter werden z. B. Extraktionsschrote bzw. Expeller als Nachprodukte aus der Öl-Gewinnung (Soja, Raps, Kokos, Sonnenblume u.a.) ebenso eingesetzt wie Maiskleber oder auch Ackerbohnen-, Erbsen- und Lupinenschrot. Positive Erfahrungen gibt es mit der Kombination verschiedener Eiweißkomponenten. Futterharnstoff ist als reiner Stickstofflieferant mit bis zu etwa 100 g je Bulle (ca. 15 g je 100 kg LG) einsetzbar, um in sehr eiweißarmen, aber energiereichen Rationen die Versorgung der Pansenbakterien mit Stickstoff sicher zu stellen (Bildung von Bakterieneiweiß).

Die nachfolgenden Einsatzempfehlungen für Futterharnstoff sind sorgfältig zu beachten:

- sorgfältige Mengendosierung nach Rationsrechnung
- Energieträger mit schneller Pansenverfügbarkeit ergänzen
- langsame Gewöhnung an die Ration
- nur in Mischration einsetzen
- nicht in der Anfangsmast einsetzen (erst ab ca. 250 kg LG)

Mit einem geeigneten Mineralfutter erfolgt die bedarfsgerechte Versorgung mit den notwendigen Mineralien, Spurenelementen und Wirkstoffen. Im Zusammenhang mit vermehrten Fundamentproblemen gerade bei einer Haltung auf Spaltenboden wird in der Praxis eine höhere Calciumversorgung gefordert. Dies kann durch eine Zulage von kohlenstoffsaurem Futterkalk erfolgen. In jedem Fall ist es vorteilhaft, die gesamte Mineralstoffversorgung gezielt über die Futterration sicherzustellen und nicht durch das Angebot von Lecksteinen. Salzlecksteine können im Einzelfall als Ergänzung und „Ablenkung“ dienen, wenn Probleme auftreten wie Lecksucht, Urinsaufen oder Unruhe.

Unterschiede im Nährstoffgehalt des Grobfutters und bei den Ansprüchen der Mastbullen erfordern eine exakte Futterberechnung, damit das passende Kraftfutter ergänzt werden kann. In der Regel ist es sinnvoll, bevorzugt konzentrierte Kraftfutter (Energiestufe 3, 10,8 MJ ME mit 25%

Rohprotein) auszuwählen, die dann mit einer etwas geringeren Menge eingesetzt werden. Damit kann in der Ration mehr Grobfutter eingesetzt werden.

Tab. 47: Futterplan für die Mast von Fleckviehbullen mit Maissilage
(33%T, 10,8 MJ ME/kg T) und Rindermastfutter RMF (25% RP, 10,8 MJ ME /kg)

Gewichtsabschnitt (kg)	Tägl. Zunahme (g)	Maissilage (kg)	RMF (kg)	Heu/Stroh (kg)	T-Aufnahme (kg)	ME (MJ)	Rohprotein (g)
150 – 250	1200	7	2,7	0,3	4,9	57	890
250 – 350	1300	12	2,7	0,3	6,6	74	1000
350 – 450	1500	16	2,7	0,3	7,9	88	1100
450 – 550	1400	19	2,5	0,3	8,7	96	1130
550 - 700	1200	22	2,4	0,3	9,6	106	1190
Gesamt	ca. 1300	ca. 6.700	ca. 1.100				

Energiereiche Rationen allein aus Maissilage und Kraftfutter sind in der Regel nicht mehr wiederkäuergerecht. Der hohe Anteil an leicht fermentierbaren Kohlenhydraten führt zu einer starken Pansenübersäuerung (Acidose). Der geringe Anteil an Strukturfutter reduziert das Wiederkauen und damit die Bildung von Speichel, der mit seinem hohen pH-Wert einer Pansenübersäuerung entgegenwirkt. Meist handelt es sich hierbei um eine latente Form der Acidose, bei der sich die Futtermittelaufnahme und nachfolgend auch die Tageszunahmen vermindern. Daneben ist die Acidose auch ursächlich an weiteren Gesundheitsstörungen wie Klauenerkrankungen und Schwanzspitzennekrosen beteiligt. Häufig sind die Mastbullen bei einem Strukturmangel in der Ration auch sehr unruhig.

Daher sollte bei reinen Mais-Kraftfutter-Rationen unbedingt eine strukturreiche Futterkomponente wie Grassilage, Luzerneheu, Heu oder Stroh angeboten werden. Sehr gute Erfolge erreicht man bereits mit der Ergänzung von 200 - 300 g Stroh pro Bulle und Tag, entweder in der Mischration eingemischt oder morgens und abends über den Trog verteilt. Häufig wird in der Praxis beobachtet, dass danach die Futtermittelaufnahme der Tiere deutlich ansteigt. Bei akuten Acidosefällen kann als Notmaßnahme ein Pansenpuffer (Natriumbicarbonat, Magnesiumoxid) dem Kraftfutter beigegeben werden. Hierdurch wird jedoch nicht die eigentliche Ursache des Problems beseitigt.

Einsatz von Grassilage

In vielen Betrieben stehen auch Graskonserven als Grobfutter zur Verfügung. Anwelksilage mit guter Qualität kann auch in der Intensivmast eingesetzt werden, meist in Kombination mit Maissilage. Bedingt durch den in der Regel niedrigeren Energiegehalt im Vergleich zur Maissilage muss die Kraftfutterzulage erhöht werden. Wegen des höheren Gehaltes an Rohprotein in der Grassilage kann die Eiweißergänzung reduziert werden. Da die Rohproteingehalte im Gras sehr stark schwanken können, sollte die Rationsberechnung immer auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse des Grobfutters erfolgen.

Im praktischen Einsatz wird Grassilage meist bis zu einem Drittel der Grobfutter-Trockenmasse eingesetzt. In der Regel passt dazu ein energiereiches Bullenmastfutter mit hohem Getreideanteil und leicht reduziertem Rohproteingehalt (z.B. Energiestufe 3, 20 % RP). Sehr positiv zu bewerten ist der wiederkäuergerechte Strukturgehalt in solchen Rationen. Wird der Anteil an Grassilage in der Gesamtration deutlich erhöht oder Grassilage minderer Qualität eingesetzt, muss ein vermindertes Leistungsniveau in Kauf genommen werden.

Zu beachten ist, dass höhere Grassilageanteile (mehr Carotin) die Farbe des Auflagefettes am Schlachtkörper ins Gelbliche verändern können. Bisweilen fällt daher die visuelle Bewertung der Fettklasse für diese Schlachtkörper schlechter aus.

Einsatz von Nebenprodukten

Neben den betriebseigenen Grobfutterkomponenten Mais- und Grassilage kommen auch Zukaufkomponenten für die Mast in Frage. Hier sind Pressschnitzel, Biertreber, aber auch Kartoffelpülpel und Schlempen zu nennen. Diese Nebenprodukte sind keine Grobfutter und aufgrund ihrer Inhaltsstoffe nur in Kombination mit dem betriebseigenen Grobfutter einsetzbar.

Wichtige Aspekte zum Einsatz von Nebenprodukten:

- Einsetzbar nach Positivliste
- Rationsberechnung entscheidet über zweckmäßige Menge
- Schwankungen in den Nährstoff- und TM-Gehalten (regelmäßige Futteruntersuchung)
- Hygienische Qualität, Lagerstabilität?
- Preiswürdigkeit richtet sich nach Futterwert und Sonderwirkungen (Transportkosten, Lagerung, Verluste, Nährstoffschwankungen beachten)
- Saisonal oder ganzjährig lieferbar?

Einsatz von Total-Mischrationen (TMR)

Futtermischwagen haben in den letzten Jahren auch in der Bullenmast zunehmende Verbreitung gefunden und ermöglichen es, das Futter als TMR vorzulegen. Eine Vorratsfütterung für bis zu 1,5 Tage ist möglich, das Tier:Fressplatz-Verhältnis kann auf bis zu 2,5:1 erweitert werden (Empfehlung: 1:1). Die Vermischung der Futterkomponenten muss sorgfältig erfolgen. Ein „Vermusen“ des Futters ist aber unbedingt zu vermeiden. Erforderliche Strukturkomponenten wie Stroh oder Heu können mit eingemischt werden.

Die wechselnden Anforderungen im Verlauf der Mastperiode erfordern den Einsatz von abgestuften Rationen. Die Häufigkeit der Anpassung hängt von den betrieblichen Möglichkeiten ab. Beim „Rein-Raus“-Verfahren bietet sich eine kontinuierliche Anpassung an. Ansonsten sollte mindestens eine zweiphasige, besser eine dreiphasige Mast betrieben werden.

Tab. 48: Versorgungsempfehlungen für eine TMR bei zweiphasiger intensiver Bullenmast

Mastabschnitt (kg)	Energie (MJ ME/kg TM)	Rohprotein (g/MJ ME)		Ca (g/kgTM)	P (g/kgTM)	Mg (g/kgTM)	Na (g/kgTM)
		Sbt.	Fleckv.				
ab 150/175	11,1 – 11,4	12,5	14,0	7,5	3,6	1,5	1,5
ab 350/400	10,9 – 11,2	11,5	12,0	6,0	3,0	1,3	1,0

Eine einphasige TMR über die gesamte Mastperiode führt dagegen immer zu einer deutlichen Unterversorgung mit Krafftutter zu Mastbeginn mit der Folge, dass das Leistungspotential der Bullen nicht ausgeschöpft wird. Gleichzeitig erhöht der „Luxuskonsum“ von Krafftutter in der Endmast die Kosten und begünstigt eine zu starke Verfettung der Schlachtkörper. Wenn z. B. aus arbeitswirtschaftlichen Überlegungen nur der Einsatz einer einphasigen TMR möglich ist, muss diese auf die Anforderungen der Endmastbullen ausgerichtet werden. Die Tiere der Anfangs- und Mittelmast erhalten dann als Ausgleich eine von Hand zugeteilte Krafftutterzulage.

Maßnahmen zur Verbesserung der Futteraufnahme

Die genaue Kenntnis der Futteraufnahme ist Voraussetzung für eine bedarfsgerechte Nährstoffversorgung. In den Richtwerten sind je nach Rasse und Gewichtsabschnitt Anhaltswerte für die Trockenmasseaufnahme genannt. Als Faustzahl für die mittlere TM-Aufnahme gelten 2 % der Lebendmasse, wobei in der Anfangsmast auch Werte über 2,5 % und in der Endmast nur 1,5 % möglich sind.

Futter- und tierspezifische Faktoren sowie die Haltungsumwelt können die Futteraufnahme beeinflussen. So steigern hochverdauliche Rationen die Futteraufnahme, schlechte Gärqualitäten

beeinträchtigen den Verzehr. Ebenso verringert eine frühzeitige Verfettung des Tieres die Futteraufnahme.

Maßnahmen zur Optimierung der Futteraufnahme:

- energiereiche und wiederkäuergerechte Ration
- nur hygienisch einwandfreies Futter (Gärqualität)
- Futtertrog zu jeder Mahlzeit sorgfältig reinigen
- Futter stets frisch vorlegen und häufiger anschieben
- „kontrollierte Sattfütterung“ (Trog ist 1-2 Stunden vor nächster Mahlzeit leer)
- gute Wasserversorgung (Menge und Qualität)
- ausreichend Fressplätze, ausreichend Platz in der Bucht
- geeignete Gestaltung des Troges und der Abtrennungen
- frische Luft, gesundes Stallklima

Hohe Tageszunahmen lassen sich nur bei einer hohen Futteraufnahme erfüllen, nicht durch unphysiologisch hohe Kraftfuttermengen. Wenn es durch die oben genannten Maßnahmen gelingt, die Aufnahme an Maissilage (ca. 330 g TM) um ein Kilogramm je Bulle und Tag zu erhöhen, so reicht die darin enthaltene Energie bereits für eine tägliche Mehrzunahme an Lebendgewicht von über 100 Gramm!

11.2 Haltung von Mastbullen

- Grundlagen zur Haltung von Mastbullen

Im Rahmen des Tierschutzplans Niedersachsen wurde die „Tierschutzleitlinie für die Mastrinderhaltung“ (2018) erarbeitet und regelt vor allem die Vorgaben bei der Genehmigung von Neu- und Umbauten, aber auch die tierschutzfachliche Beurteilung von Altbauten - teilweise mit Übergangsfristen (Tab. 39). Die Leitlinie ist kein Gesetz, konkretisiert aber die allgemeinen Anforderungen, die im Tierschutzgesetz und der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung genannt sind. Sie gilt für die Stallhaltung von Mastrindern (ab dem 7. Lebensmonat) einschließlich Mutterkühen.

Wesentliche Punkte sind die Platzvorgaben von mindestens 3,5 m² Gesamtfläche bei Endmastbullen (> 650 kg), davon mind. 2,5 m² Liegefläche. In der Mittelmast (450-649 kg) gelten mind. 3,0 m² Gesamtfläche/ Tier, davon 2,0 m² Liegefläche.

Reine Vollspaltenböden werden bei Neu- und Umbauten nicht mehr akzeptiert; hier muss die Liegefläche entweder eingestreut oder mit einer weichen Auflage (z.B. Gummimatten) versehen werden. Für Altbauten gilt hier eine Übergangsfrist von 12 Jahren. In Altbauten ist ein Platzangebot von weniger als 2,7 m² Gesamtfläche pro Endmastbulle (> 650 kg), unabhängig von bestehenden Genehmigungen, tierschutzfachlich nicht mehr vertretbar und muss spätestens 2 Jahre nach Veröffentlichung der Leitlinie angepasst werden. Die Schlitzweite soll bei Bullen über 6 Monaten max. 3,5 cm betragen.

Für Neubauten ist in der Endmast (> 650 kg) eine Fressplatzbreite von mind. 75 cm bei rationierter Fütterung erforderlich. Für Altbauten gelten hier als Richtwert mind. 70 cm. Wird Grobfutter ad libitum gefüttert, kann das Tier : Fressplatzverhältnis auf bis zu 2:1 erweitert werden.

Pro Bucht müssen Mastrinder in Neubauten Zugang zu mindestens zwei Tränken haben. Um eine artgemäße Wasseraufnahme zu ermöglichen, muss mindestens die Hälfte der erforderlichen Tränken pro Bucht als Schalen- oder Trogränke ausgeführt sein. Bei Einzeltiertränken darf das Tier : Tränke-Verhältnis von 8:1 nicht überschritten werden.

Für kranke oder verletzte Tiere ist eine geeignete Unterbringungsmöglichkeit mit trockener und weicher Einstreu oder Unterlage erforderlich.

Tab. 49: Tierschutzleitlinie Rindermast - Wesentliche Mindestwerte bzw. Richtwerte für die Haltung (LAVES, 2018)

<u>Merkmal</u>	<u>Altbauten</u>	<u>Umsetzung/ Fristen</u>																
<u>Platz</u>		Erlass v. 23.10.2018																
	Bestehende Genehmigungen haben grundsätzlich Bestandschutz, aber mind. 2,7 m ² Gesamtfläche/Endmastbulle (≥ 650 kg/LG)	spätestens 2 Jahre nach Veröffentlichung (VF)																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Vormast</th> <th>Mittelmast</th> <th>Endmast</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>∅ Lebendgewicht (kg)</td> <td>250 - 449</td> <td>450 - 649</td> <td>≥ 650</td> </tr> <tr> <td>Gesamtfläche/Tier (m²)</td> <td>2,5</td> <td>3,0</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>davon Liegefläche/Tier (m²)*</td> <td>1,5</td> <td>2,0</td> <td>2,5</td> </tr> </tbody> </table> <p>*die Liegefläche muss mindestens mit einer Gummiauflage ausgestattet sein ab 800 kg mind. 4 m²/Tier</p>		Vormast	Mittelmast	Endmast	∅ Lebendgewicht (kg)	250 - 449	450 - 649	≥ 650	Gesamtfläche/Tier (m ²)	2,5	3,0	3,5	davon Liegefläche/Tier (m ²)*	1,5	2,0	2,5	max. 12 Jahre nach VF
	Vormast	Mittelmast	Endmast															
∅ Lebendgewicht (kg)	250 - 449	450 - 649	≥ 650															
Gesamtfläche/Tier (m ²)	2,5	3,0	3,5															
davon Liegefläche/Tier (m ²)*	1,5	2,0	2,5															
<u>Liegefläche</u> - weichelastisch und verformbar	Gummiauflage oder eingestreut	max. 12 Jahre nach VF																
	sofern schon vor der VF Liegeflächen mit Gummiauflage versehen wurden	max. 15 Jahre nach VF																
Spaltenboden	max. 3,5 cm Schlitzweite Auftrittsbreite sollte 8 – 13 cm betragen	sofort																
<u>Tränken</u>																		
- Schalentränke	Buchten sollten mit mind. 1 Schalentränke nachgerüstet werden	5 Jahre nach VF																
	keine Schweine-Beißnippel	sofort																
	Tier-Tränke-Verhältnis in Altbauten über 8 : 1 möglich, sofern keine haltungsbedingten Schäden (Zugang)																	
- Aufsprungschutz	Tiere müssen in natürlicher Körperhaltung stehen können	sofort																
	nicht unter Strom gesetzt	sofort																
	mind. 50 cm Freiraum über Widerrist	2 Jahre nach VF																
	nur über Teilbereichen der Bucht, z. B. 1 – 2 Querstangen	2 Jahre nach VF																
<u>Anbindehaltung</u>																		
Dauer	männl. Rinder: max. 6 Monate der Lebenszeit, weibliche Mastrinder: saisonaler Weidegang oder ganzjährig mind. 2 Std. Zugang zu Auslauf																	
Klauen	vierteljährliche Kontrolle auf Stallklauenbildung																	
Anbindung	verstellbare Anbindevorrichtungen starre Halsrahmen ohne Gelenk nicht zulässig. keine Verletzungen oder Schäden durch Anbindung mind. 80 cm Kopfraum waagerechte Kopfrohre mind. 80 cm hoch																	
<u>Merkmal</u>	<u>Altbauten</u>	<u>Umsetzung/ Fristen</u>																
Trennbügel	mind. 20 cm Freiraum über Widerrist max. 70 cm nach hinten in Stand reichend																	

Kuhtrainer	verboten	
Schwanzfixation	nicht zulässig	
Mindest- abmessungen	Sollten eingehalten werden,	
	Lebendgewicht (kg)	≤ 300 >300 bis 400 >400 bis 650 > 650
	Standplatzbreite (cm)	80 90 100 110
	Standplatzlänge (cm)	130 145 155 165
	Hinterbeine müssen auf Gummiauflage stehen können	
Boden	mind. mit Gummiauflage oder eingestreut, trocken, mit geringer Menge Einstreu versehen, Gitterroste: Auftrittsweite mind. 2 cm, Gitter-Zwischenraum max. 3,5 cm	
Krankenbucht	muss vorhanden sein	
Abkalbebucht	muss vorhanden sein für Mutterkühe	
Fressplatz		
Breite	Richtwert: 50 cm (250-449 kg LG) 60 cm (450-649 kg LG) 70 cm (≥ 650 kg LG) Bei rationierter Fütterung: Tier / Fressplatzverhältnis von 1:1 bei uneingeschränkter Grobfuttermenge: bis 2:1, gilt besonders für tiefere Buchten ≥ 5 m, ansonsten Einzelfallentscheidungen	
Futtermischhöhe	sollte 15 - 20 cm höher sein als Standfläche	
Licht	Im Aktivitätsbereich tagsüber mind. 80 Lux, ansonsten Zuschaltung von Kunstlicht (Hellphase mind. 8 Stunden).	
	Während Dunkelphase Orientierungsleuchte empfohlen.	
Enthornung	Bis 6 Wochen mit Sedation und Schmerzmittel durch Landwirt erlaubt. Über 6 Wochen nur mit Betäubung und durch Tierarzt.	
Kürzen des Schwanzendes	fällt unter Amputationsverbot, nur auf Antrag und Genehmigung durch Veterinärbehörde.	
Kastration	Betäubungslose Kastration ml. Rinder nur unter 4 Wochen Alter, mit Sedation und Schmerzmittelgabe. Bei älteren Tieren nur durch Tierarzt mit Betäubung. Verwendung elastischer Ring ist verboten.	

Der Umgang mit Mastbulen birgt ein großes Gefahrenpotential in sich und erfordert ein besonders umsichtiges Arbeiten. Alle Buchtengitter müssen sehr stabil und ausreichend hoch sein, um ein Ausbrechen aus der Bucht zu verhindern. Gelangt ein Mastbulle in die Nachbarbucht, wird der Eindringling dort von seinen Artgenossen häufig massiv verletzt. Auch beim Umgang mit dem Betreuungspersonal zeigen Bullen häufig eine starke Aggressivität. Beim Hantieren mit Mastbulen, wie beim Umställen oder Verladen, sollte der Mensch sich deshalb dieser Gefahr immer bewusst sein. Wenn möglich, sollten Gitter oder feste Treibgänge den direkten Kontakt mit den Tieren verhindern. Diese Punkte gilt es bei der Stallplanung zu berücksichtigen, ebenso wie die Möglichkeit zum Absondern von zu behandelnden Tieren in den Buchten und die gefahrlose Kontrolle der Tränkeeinrichtungen.

Das Kupieren der Schwanzspitzen wird im Tierschutzgesetz ausdrücklich untersagt. In einigen Mastbetrieben tritt speziell bei Spaltenbodenhaltung gehäuft das Problem der Schwanzspit-

zennekrose auf. Als Ursache gelten Infektionen mit Nekrosebakterien, die durch kleine Verletzungen an der Schwanzspitze eindringen und massive, zum Rückenmark aufsteigende Entzündungen hervorrufen, oft mit tödlichem Verlauf. Als begünstigende Faktoren werden Überbelegung, Mängel beim Spaltenboden und der Stalleinrichtung, Fliegen- oder Räudebefall, Pansenübersäuerung und Pilztoxine genannt. In Einzelfällen und auf tierärztliche Anordnung ist das Kupieren der Schwanzspitze als Notmaßnahme zulässig.

Wenn den Tieren in den Buchten ausreichend Platz zur Verfügung steht und die Fressgitter für Bullen mit Hörnern geeignet sind, scheint sich auch in diesen Gruppen rasch eine stabile Rangordnung einzustellen. Vermeiden sollte man in jedem Fall gemischte Gruppen aus Bullen mit und ohne Hörner.

Bei der Buchteneinrichtung muss jede Verletzungsgefahr für die Mastbullen ausgeschaltet werden. Die Abstände der Elemente in den Trenngittern sind so zu wählen, dass die Tiere darin nicht stecken bleiben, also entsprechend eng oder so weit, dass der Kopf wieder problemlos zurückgezogen werden kann. Gleiches gilt für den unteren Abstand der Gitter zur Liegefläche. An scharfen Kanten (z. B. bei den häufig eingesetzten Stahlschutzplanken) ziehen sich Bullen oft kleine Verletzungen am Schwanz zu. Dies sind mögliche Eintrittspforten für die Erreger der Schwanzspitzennekrose.

Ein immer wieder zu beobachtendes Problem in der Bullenmast sind sehr unruhige Tiere, die sich gegenseitig stark bespringen. Mögliche Ursachen (z. B. mangelnde Sättigung, zu wenig Strukturfutter, weibliche Tiere in der Nähe) sind vorrangig abzustellen. Holzstangen oder Metallrohre oberhalb der Buchten, die ein gegenseitiges Bespringen verhindern können, sollten nur in einem Teilbereich der Bucht angebracht werden. Die Tiere müssen in jedem Fall ohne Behinderung in natürlicher Körperhaltung stehen können. Der Einsatz von elektrischem Strom zu diesem Zweck ist nicht zulässig.

Der Platzbedarf der Bullen steigt mit zunehmendem Gewicht. Daher bietet sich ein- oder zweimaliges Umstallen während der Mastperiode an. Es wird berichtet, dass mit diesem Umtreiben auch ein gewisser „Lerneffekt“ für die Bullen verbunden ist, so dass die Verladung der Tiere bei Mastende deutlich erleichtert wird. Häufigeres Umstallen erhöht dagegen die Unruhe im Stall und vermindert damit die Mastleistung. Beim Umstallen in der Bullenmast dürfen die Mastgruppen nicht neu zusammengestellt werden, weil dies zu massiven Rangordnungskämpfen führt. Die Absonderung schwer erkrankter oder verletzter Bullen in einer separaten (eingestreuten) Krankenbucht ist erforderlich, weil diese Tiere von den Buchtgenossen häufig heftig drangsaliert werden. Eine Rückführung in die Gruppe nach überstandener Krankheit ist nicht möglich. Daher wird empfohlen, in einem Krankenstall entsprechend viele Einzelboxen vorzusehen, damit die Tiere bis zum Mastende dort verbleiben können.

Im Vergleich zur Kälberaufzucht ist es in der Bullenmast deutlich leichter, die stallklimatischen Verhältnisse zu optimieren. Das Ziel ist eine trockene, helle und zugfreie Umgebung mit viel frischer Luft. Dazu sind Außenklimaställe am besten geeignet. Bei konventioneller Trauf-First-Lüftung beträgt die Traufhöhe 3,50 bis 4,00 m. Die Zuluft erfolgt über die geöffnete Traufe zwischen den Sparren oder über Spaceboards oder Jalousien oberhalb der bis zu einer Höhe von 2,00 m geschlossenen Seitenwände. Windschutznetze werden wegen der schnellen Verschmutzung bei Neubauten nicht mehr empfohlen.

Idealerweise sind die Haltungsbedingungen in Aufzucht und Mast aufeinander abgestimmt. Im Außenklima aufgezogene Kälber bilden in der kalten Jahreszeit ein dichteres Fell aus. Bei Umstallung in einen deutlich wärmeren Maststall schwitzen die Tiere sehr stark und erkranken recht schnell. Daher sollte vorher der Rücken der Tiere geschoren werden. Auch der Wechsel von einer Aufzucht im Warmstall zur Mast im Außenklimastall führt häufig zu Gesundheitsstörungen, wenn keine Anpassungsmöglichkeit geboten wird.

Gruppenhaltung auf Spaltenboden

Nach wie vor ist die Bullenmast auf Vollspaltenboden die Standardlösung. Klarer Vorteil des Spaltenbodenstalls ist der geringe Arbeitsaufwand und die gute Technisierungsmöglichkeit der

Flüssigmistkette. In gut geführten Ställen sind die Tiere immer sauber, ohne dass Pflegemaßnahmen erforderlich sind. Dagegen stehen die höheren Kosten für die Güllelagerung, höhere Anforderungen an die Klimaführung sowie ein höheres Verletzungsrisiko an Klauen, Gelenken und auch am Schwanz im Vollspaltenbodenstall.

Die starke Wärmeableitung über die Betonspalten kann besonders bei Jungtieren zu Atemwegsproblemen und Entwicklungsverzögerungen führen. Daher sollte die Umstallung von eingestreuten Ställen auf Spaltenboden nur bei milder Witterung erfolgen. In der Praxis werden vermehrt Gummiauflagen mit passgenauem Schlitzanteil in einem Teilbereich der Bucht ausgelegt. Dieser Liegebereich wird von den Bullen sehr gern angenommen. Die Wärmeableitung ist reduziert, Liegekomfort und Standsicherheit sind erhöht und Gelenke und Klauen werden geschont. Im Altersbereich von 4 bis ca. 12 Monate hat sich das Haltungsverfahren „Betonspalten mit Gummiauflage“ in der Praxis bewährt.

Besondere Beachtung sollten Qualität und Einbau des Spaltenbodens finden. Der Boden muss trittsicher und eben verlegt sein. Bei neu verlegten Böden müssen mögliche Grate an den Spalten vor der Einnistung beseitigt werden. Bewährt haben sich Spaltenweiten von 3,0 bis 3,5 cm für Bullen ab 6 Monaten. Die Auftrittsweiten betragen je nach Bauart der Spaltenelemente 9 bis 13 cm. Mit zunehmender Nutzungsdauer wird die Oberfläche von Betonspaltenboden für die Tiere immer glatter und rutschiger. Wenn die Stabilität der Spalten noch gegeben ist, lohnt es sich, mit geeigneten Fräs- bzw. Schneidmaschinen die Oberfläche wieder griffiger zu machen. Bei Neubauten sollten die Buchten mindestens eine Tiefe von vier Metern besitzen, damit die Tiere im hinteren Bereich ungestört liegen und am Futtertisch ungehindert fressen können.

Tiefstreuställe

Einfache, eingestreute Sammelbuchten sind als Kosten sparende Nutzung von Altgebäuden von Bedeutung. Aber auch bei Neubauten finden sich interessante eingestreute Lösungen speziell für den Übergang zwischen Aufzucht und Mast oder im Verfahren der Tretmistställe als geeignete Variante zur Mast auf Spaltenboden.

Generell ist bei eingestreuten Systemen darauf zu achten, dass maschinell entmistet werden kann. Entsprechende Toreinfahrten und möglichst gerade Entmistungsachsen sind vorzusehen. Der sichere Verbleib der Mastbullen während des Entmistens muss vorab sorgfältig bedacht werden, ebenso wie die Lagerung des Stroh für das regelmäßig erforderliche Einstreuen.

Bei einem Einraum-Tiefstall wird die gesamte Fläche eingestreut, wobei das Stroh zusammen mit den Ausscheidungen der Tiere eine ständig wachsende Mistmatratze bildet. Als Buchtenfläche sollten etwa 6-8 m² je GV zur Verfügung stehen, der Einstreubedarf ist mit 8-12 kg je GV und Tag beachtlich. Durch den Zersetzungsprozess des wachsenden Miststapels werden zunehmend Schadgase freigesetzt. Daher sollte spätestens nach 2 - 3 Monaten entmistet werden. Unabhängig von der Höhe des Miststapels müssen die Tiere jederzeit eine bequeme Fresshöhe am Trog haben.

Aufgrund der hohen arbeitswirtschaftlichen Belastung kommt der reine Tiefstall in der Bullenmast nur für sehr wenige Umbauten in Betracht und wird dann vorrangig für die Tiere in der ersten Mastphase genutzt.

Um den Strohbedarf zu reduzieren, werden Tiefstreuställe vielfach in zwei getrennte Funktionsbereiche unterteilt. Dabei wird der eingestreuten Liegefläche ein planbefestigter oder auch perforierter Lauf- und Fressgang angegliedert. Dadurch wird der Flächenbedarf auf 4 - 5 m² gesenkt, der Strohbedarf vermindert sich gegenüber der Einraumvariante auf etwa die Hälfte.

Zweiflächenbuchten dieser Bauart bieten einen hohen Komfort für die Tiere bei gleichzeitig deutlich günstigerer Arbeitswirtschaft. Besonders für den Übergang zwischen Aufzucht und Mast bietet diese Form der Aufstallung eine ideale Lösung. Die Tiere liegen in einem geschützten Bereich und können sich an den in der Mast vorherrschenden Spaltenboden gewöhnen. Bis zum Alter von 6 Monaten ist eine maximale Spaltenweite von 2,5 cm vorgegeben, für ältere Bullen werden

3,0 bis 3,5 cm empfohlen. Leider führt von den Tieren mitgeschleppte Einstreu häufig zu Problemen beim Kotdurchgang auf den Spalten und in der Folge auch zu Problemen bei der Fließfähigkeit der Gülle.

Tretmistställe

In den vergangenen Jahren haben sich verschiedene Varianten des Tretmistverfahrens in der Praxis etabliert, die sich vor allem in der Anordnung von Liegefläche und Mistgang wie auch im Einstreu- und Entmistungsverfahren unterscheiden. Das gemeinsame Prinzip der Tretmistställe besteht darin, dass der anfallende Mist durch die Tierbewegung kontinuierlich von der eingestreuten Liegefläche zu einem Mistgang getreten wird. Die Entmistung selbst erfolgt kann dann mit einem Frontlader oder mit einer stationären Anlage (Faltschieber, Schubstange) erfolgen.

Um einen ausreichenden „Mistfluss“ zu gewährleisten, wird meist in die Liegefläche ein Gefälle von 2 bis 5 % eingebaut. Je leichter die Bullen sind, umso mehr Gefälle ist erforderlich. Bei Tieren unter 250 kg und niedrigen Besatzdichten kommt das System an seine Grenzen, weil sich eine starke Mistmatratze aufbaut. Ein zu starker Mistfluss ist aber ebenso unerwünscht, weil damit der Einstreubedarf steigt und die Liegefläche häufig „blank“ ist. Alle Lauf- und Liegeflächen müssen für die Tiere trittsicher und rutschfest sein.

Tretmistställe stellen aufgrund der kostengünstigen Bauweise eine Alternative zu den deutlich teureren Ställen mit Vollspaltenboden auf einem Güllekeller dar. Dieser Vorteil relativiert sich aber bei Berücksichtigung der Kosten für die Lagerung von Dung und Einstreu. Zudem ist mit einem höheren Arbeitsbedarf dieses Verfahrens zu rechnen, besonders für das Einstreuen und Entmisten. Abhängig von Belegdichte, Einstreufrequenz, Strohqualität und -zerkleinerung sind 3 - 4 kg Stroh je Tier und Tag anzusetzen.

Unbestrittene Vorteile haben Tretmistställe bei der Gesundheit der Bullen aber auch bei der gesellschaftlichen Akzeptanz. Klauen- und Gelenkprobleme bzw. Schwanzverletzungen treten bei Tretmistställen deutlich seltener auf. Auch sehr intensive Fleischrassen wie Charolais oder Limousin und Absetzer aus der Mutterkuhhaltung kommen mit diesem Stallsystem problemlos zurecht und können so ihr volles Wachstumspotential entfalten. Bei anderen Herkünften werden mindestens vergleichbare Tageszunahmen wie in der Vollspaltenbodenhaltung erzielt. Aufgrund der stärkeren körperlichen Aktivität ist tendenziell eine stärkere Ausprägung der Vorderviertel zu beobachten.

Wegen der systembedingt erhöhten Schadgasfreisetzung stellen Tretmistställe besondere Anforderungen an die Lüftung und werden daher häufig als Offenfrontställe konzipiert. Aber auch andere gut belüftete Bauformen sind geeignet.

11.3 Färsenmast

Die Wirtschaftlichkeit der Färsenmast liegt zumeist deutlich niedriger als die der Bullenmast, denn die Färsen ...

- erreichen eine wesentlich geringere tägliche Zunahme,
- haben eine erheblich schlechtere Futtermittelverwertung,
- verfetten frühzeitiger,
- erbringen im allgemeinen niedrigere Schlachterlöse,
- werden meist nur dann für die Mast genutzt, wenn sie nicht zur Milcherzeugung genutzt werden können.

Wirtschaftlich ist die Färsenmast unter unseren Verhältnissen nur in wenigen Fällen. Mögliche Alternativen für die zur Färsenmast genutzten Weideflächen sind Heuwerbung und -verkauf oder die Nutzung der Grünlandflächen durch Pensionsvieh (Rinder oder Pferde).

Die Färsenmast hat gegenüber der Bullenmast aber auch Vorteile:

- Das Umlaufvermögen ist wegen der geringeren Preise für weibliche Kälber niedriger.

- Die Ansprüche an die Energiekonzentration des Futters sind etwas geringer.
- Die Weidehaltung (und Stallhaltung) ist einfacher als bei Bullen.
- Junge, gut ausgemästete Färsen können bei entsprechender vertraglicher Regelung (z. B. in Markenfleischprogrammen) ähnliche Schlachtviehpreise erbringen wie Bullen.

11.4 Fresseraufzucht

Unter Fressern versteht man männliche Rinder mit einem Alter von ca. 4 - 5 Monaten und einem Gewicht von 150 - 200 kg.

Verfahren der Fresseraufzucht

- Zukauf von 2 - 4 Wochen alten Kälbern oder eigene Kälber
- intensive Aufzuchtphase mit ca. 1000 g tägliche Zunahme (bis 150 kg LG)
- Frühabsetzverfahren und frühes Gewöhnen an Raufutter

Fresserproduktion aus Sicht des Aufzüchters:

- 1) freie Arbeit und gute Gebäude müssen vorhanden sein
- 2) Kälberaufzucht muss beherrscht werden (Verluste unter 2 % anstreben!)
- 3) Einkauf (Preis, Gesundheit, Typ) und Verkauf der Tiere (Absatz, Preis) müssen gekonnt sein
- 4) Deckungsbeitrag stark preisabhängig und nur bei optimaler Produktionstechnik gegeben (rd. 50-100 € je Fresser), Fressererlös muss ca. 200 € höher sein als Kälberpreis)

Faustzahl: Kälberpreis plus 2,00 € je Aufzuchttag = Verkaufserlös

Fresserproduktion aus Sicht des Bullenmästers:

- 1) kein Aufzuchtrisiko, Fresser sollten an Raufutter und möglichst auch an Spaltenboden gewöhnt sein
- 2) bessere Auswahl von geeigneten Masttieren möglich
- 3) ausgeglichene Mastgruppen möglich
- 4) dadurch bessere Ausnutzung der Mastkapazitäten.

Voraussetzungen für eine erfolgreiche Fresseraufzucht:

- Infektionsabwehr durch konsequente Rein-Raus-Aufstallung sowie durch Reinigung und Desinfektion der Buchten vor jeder Neubelegung
- Einstallung der Kälber in einen ausreichend klimatisierten Stall
- Zukauf von möglichst großen einheitlichen Partien an Kälbern
- Beim Zu- und Verkauf der Kälber Orientierung an aktuellen Marktpreisen: allgemein ist es vorteilhaft, komplette Buchten zu verkaufen
- Zusammenarbeit mit einem spezialisierten Tierarzt zur Gesundheitskontrolle und Behandlung der Kälber

11.5 Kälbermast

Die größten Kalbfleischerzeuger in der EU sind Frankreich, Italien und die Niederlande mit zusammen fast 60% der gesamten Erzeugung. Speziell die holländische Produktion ist stark exportorientiert. Hauptkunden sind Italien, Frankreich und Deutschland.

Die deutsche Eigenproduktion deckt dagegen nur rund die Hälfte des inländischen Verbrauchs. Pro Kopf der Bevölkerung wird in Deutschland etwa ein Kilogramm Kalbfleisch verzehrt, mit einem deutlichen Schwerpunkt des Verbrauchs in Süddeutschland. Es werden ca. 70 % Weißfleisch- und 30 % Rosé-Kälber gemästet.

Die **produktionstechnischen Ziele** der Kälbermast lauten:

- hohe tägliche Zunahmen von über 1200 g
- geringe Verlustrate (2 – 3 %)
- Endgewichte 290 – 300 kg
- Ausschachtung ca. 53 – 54 %
- gute Fettabdeckung
- ausreichend helle Fleischfarbe (Marktanforderung)

Die Kälber werden im Alter von zwei Wochen in Gruppen zugekauft. Wichtig ist der Gesundheitsstatus der Kälber bei der Ankunft. Die zu belegende Bucht sollte vollständig gereinigt, desinfiziert, trocken und vorgeheizt sein. Nach Tierschutz-Nutztierhaltungs-VO muss die Einzelbucht ein Maß von mindestens 100 x 160 cm haben, ab der 8. Lebenswoche ist Gruppenhaltung mit mindestens 1,5 m² je Kalb vorgeschrieben.

Am Ankunftstag wird nur temperiertes Wasser oder Elektrolytlösung verabreicht. In der Regel erhalten die Kälber ca. 10 Tage lang über die Milchtränke eine Einstallprophylaxe gegen Atemwegs- und Durchfallerkrankungen. Sehr wichtig ist die pünktliche und genaue Arbeitserledigung. Die mit dem Tränkeplan vorgegebenen Konzentrationen, Mengen und Temperaturen sind genau einzuhalten. Die Kälber werden etwa 27 bis 28 Wochen gemästet. Die Mast erfolgt hauptsächlich mit Milchaustauschern und Kraftfutter, z.T. in Kombination mit Molkenpulver und Fett. Aufgrund der Tierschutz-Nutztierhaltungs-VO ist die Verabreichung von Raufutter (Maissilage, LKS, Stroh-Cobs u.a.) erforderlich. Dabei ist auf den Eisengehalt zu achten. Die Begrenzung der Eisengehalte ist nach wie vor wichtig, damit die Fleischfarbe von Rindfleisch unterscheidbar bleibt. Rotes Kalbfleisch wird mit spürbaren Preisabschlägen belegt.

Die **Wirtschaftlichkeit der Kälbermast** unterliegt sehr starken Schwankungen, die vor allem in der Marktlage, den Futterkosten und den Einstandspreisen für die Kälber begründet sind.

1. Kälberherkunft

Preisgünstige Kälber in ausreichender Stückzahl sind entscheidend für die Rentabilität. Einstallt werden vorwiegend schwarzbunte, aber auch rotbunte Bullenkälber, vereinzelt auch Kuhkälber. Bei den Bullenkälbern besteht eine direkte Nachfragekonkurrenz mit den Bullenmästern. Kälber der Rasse Fleckvieh und von Fleischrinderrassen sind für die Kälbermast zu teuer.

2. Fütterung

Die Futterkosten machen mehr als die Hälfte der gesamten variablen Kosten aus. Einsparmöglichkeiten im Einkauf der Komponenten sollten unbedingt genutzt werden (Preisvergleich, gemeinsamer Einkauf größerer Partien usw.). Ein begrenzter Austausch von teuren Milchkomponenten durch günstigeres pflanzliches Eiweiß ist möglich.

3. Vermarktung

Die Marktpreise für Mastkälber unterliegen enormen Schwankungen zwischen den Jahren, aber auch innerhalb eines Jahres (bis zu 2,00 €/kg Differenz). Dabei sind jahreszeitliche Trends („Feiertagsgeschäft“), aber auch gewaltige Preissprünge in kurzer Zeit („Tagespreise“) festzustellen.

Neben den selbstständigen Kälbermästern sind die meisten Betriebe vertraglich an die Futtermittelindustrie oder Schlachtunternehmen gebunden oder sind reine Lohnmastbetriebe.

11.6 Rosé-Kälbermast

Unter Rosé-Kälbermast bzw. „Rosa Kalbfleisch“ versteht man junges, schnell gewachsenes Fleisch mit genügend Fettabdeckung. Produziert werden soll ein besonders zartes, feinfaseriges, „kalorienarmes“ rosa Fleisch mit einem besonders milden Aroma. Über acht Monate alte Rosé-Kälber werden in Bezug auf die Klassifizierung in Kategorie Z (Jungrindfleisch) eingestuft (Schlachtkörper von acht bis weniger als zwölf Monate alten Rindern).

Mastverfahren:

Geeignet für diese Mast sind vorrangig männliche und weibliche schwarzbunte Kälber, da sie zu einem relativ niedrigen Preis eingestallt werden können. Die Kälber werden mit einem begrenzten Einsatz von hochwertigem Milchaustauscher (ca. 30 kg) aufgezogen und sollen möglichst rasch sehr hohe Anteile bester Maissilage und energiereiche Krafftutter aufnehmen. Dadurch sind tägliche Zunahmen von gut 1200 g bis zum Ende des 8. Lebensmonats möglich.

Mast und Vermarktung erfolgen in der Regel vertraglich gebunden mit einer integrierten Produktions- und Qualitätskontrolle. Als Mindestgröße sollten ca. 30 Tiere im Rein-Raus-Verfahren gehalten werden.

Vermarktung:

Schlachtreif sind die Tiere bei einem Lebendgewicht von ca. 300 - 360 kg und einem Schlachtgewicht von 150 bis max. 200 kg. Es muss eine Fettstufe von 2 oder 3 (geringe bis mittlere Fettabdeckung) erreicht werden, die Fleischfarbe soll hellrosa und die Fettfarbe weiß sein.

Das Roséfleisch steht mit dem Fleisch aus der Weißfleisch-Kälbermast in Konkurrenz. Es ist zwar heller als das Fleisch älterer Rinder, aber wiederum nicht so hell wie das der Weißfleischkälber. Trotz einer hervorragenden Fleischqualität wird diese Ware von vielen Abnehmern in Deutschland nicht akzeptiert. In den Niederlanden und Dänemark hat sich dagegen ein stetig wachsender Markt entwickelt. Konsumiert wird das Rosé-Kalbfleisch hauptsächlich in Frankreich, Italien und begrenzt in Süddeutschland.

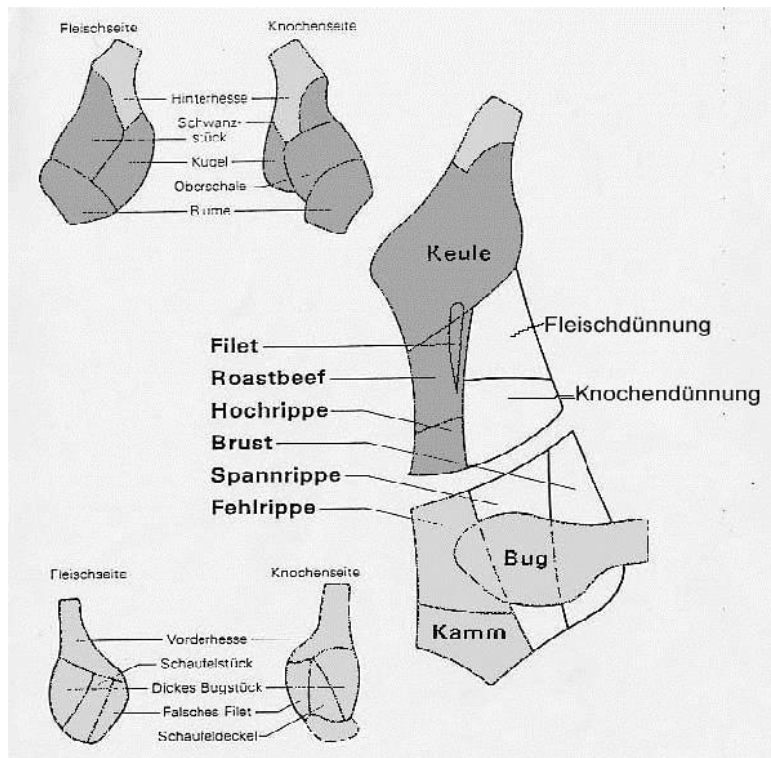
Die Preisschwankungen am Markt sind erheblich. Günstige Verkaufszeitpunkte sind kurz vor Weihnachten und Ostern. Eine Preisnotierung des holländischen Marktes wird im landwirtschaftlichen Wochenblatt NRW veröffentlicht.

11.7 Vermarktung von Rindfleisch

• **Lebendvermarktung**

Die Lebendvermarktung von Schlachtvieh hat in Deutschland eine geringe Bedeutung. Sie kommt meist nur bei Ablieferung an Ladenschlachter oder kleinere Schlachthöfe vor. Daneben werden schlachtreife Rinder in EU-Mitgliedsstaaten und das außereuropäische Ausland (Drittländer) exportiert. Dazu zählen z.B. die arabischen Länder, in denen aus Glaubensgründen kein Schweinefleisch verzehrt wird. Den Gläubigen ist vorgeschrieben, dass die Rinder geschächtet werden müssen. In Deutschland darf nur nach vorheriger Betäubung getötet werden. Angehörige bestimmter Religionsgemeinschaften, denen zwingende Vorschriften ihrer Religion das Schächten vorschreiben oder den Genuss von Fleisch nicht geschächteter Tiere untersagen, können eine Ausnahmegenehmigung von diesem Verbot bei der zuständigen Behörde beantragen.

• Geschlachtetvermarktung



wertvolle Teilstücke	zum Kurzbraten, Steak usw.
mittelmäßig wertvolle Teilstücke	zum Braten
weniger wertvolle Teilstücke	zum Kochen oder für Gulasch

Abb. 61: Teilstücke eines Schlachtkörpers und deren Verwendung

Ob ein Teilstück wertvoll ist, richtet sich nach der Zartheit und Saftigkeit. Lenden- und Beckenmuskulatur sind zarter als Hals- und Gliedmaßenmuskulatur. Weiterhin wird der Aufwand beim Zerlegen berücksichtigt. Wertvoll sind die kompakten, sehnenarmen und knochenfreien Fleischpartien der Lende und Keule (Filet, Roastbeef, Hüfte (Blume/Rose)).

Beurteilung und Bezahlung des Schlachtkörpers

Die Bezahlung des Schlachtkörpers erfolgt gemäß Fleischgesetz nach dem Schlachtgewicht und gemäß Handelsklassenverordnung für Vieh und Fleisch nach zusätzlichen Parametern.

Dabei ist das Schlachtgewicht das Warmgewicht des geschlachteten und ausgeweideten Rindes

- ausschließlich der Haut,
- des zwischen Hinterhauptbein und erstem Halswirbel abgetrennten Kopfes,
- der im Karpal- und Tarsalgelenk abgetrennten Gliedmaßen,
- der Organe in der Brust- und Bauchhöhle, der Nieren,
- des Nierenfettgewebes sowie des Beckenfettgewebes,
- des Saumfleisches, der Nierenzapfen,
- des zwischen dem letzten Kreuzbein und dem ersten Schwanzwirbel rechtwinklig zum Wirbel abgetrennten Schwanzes,
- des Rückenmarks,
- des Sackfettes,
- des Gesäuges und Euterfettes,
- des Oberschalenkranzfettes
- sowie der Halsvene und des anhaftenden Fettgewebes (Halsfett).

Nach der Handelsklassenverordnung sind zuerst Einstufungen bezüglich der Kategorie (Alter und Geschlecht des Tieres), darauf folgend der Fleischigkeitsklasse (Fleischmenge) und zum Schluss der Fettgewebssklasse (Fettmenge) vorzunehmen. Mit einem Stempel oder Etikett sind diese Angaben an genau bestimmten Stellen (jeweils an Vorder- und Hinterviertel) des Schlachtkörpers anzubringen.

Die Einstufung in die Handelsklassen nennt man Klassifizierung. Diese muss durchgeführt werden, sobald das Fleisch nicht ausschließlich zum Eigenverbrauch bestimmt ist, sondern in Verkehr gebracht wird.

Im Gegensatz zur apparativen Handelsklasseneinstufung bei Schweinen (FOM oder Auto-FOM-Gerät) wird Rindfleisch visuell durch die Einschätzung eines Klassifizierers eingestuft. Der fachgerechte Zuschnitt wird heute durch neutrale Klassifizierungsgesellschaften überwacht (z.B. SGS-Control Deutschland GmbH, Eurocontrol Breitsameter GmbH). Deren Klassifizierer arbeiten rotierend an mehreren Schlachthöfen, um die Unabhängigkeit sicherzustellen. Erst nach der Klassifizierung dürfen die Schlachtkörper weiter be- oder verarbeitet werden.

Tab. 50: Die sieben Kategorien von Rindfleisch

Kategorie	Bezeichnung	Beschreibung
Kalbfleisch	KA	Fleisch mit Kalbfleischeigenschaften von Tieren, deren Schlachtkörper als Kälber zugeschnitten sind
Jungrindfleisch	JR	Fleisch von anderen nicht ausgewachsenen männl. und weibl. Tieren
Jungbullenfleisch	A	Fleisch von ausgewachsenen jungen männl. nicht kastrierten Tieren von weniger als zwei Jahren Nicht mehr als Anzeichen der Verknöcherung an Dornfortsätzen der ersten 4 Brustwirbel sichtbar und am 5.-9. Brustwirbel keine wesentliche Verknöcherung
Bullenfleisch	B	Fleisch von anderen ausgewachsenen männl. nicht kastrierten Tieren Verknöcherung über das Maß der Kat. A fortgeschritten
Ochsenfleisch	C	Fleisch von ausgewachsenen männl. kastrierten Tieren
Kuhfleisch	D	Fleisch von ausgewachsenen weiblichen Tieren, die bereits gekalbt haben Unglückliches Kriterium, da wenig aussagefähig und in der Praxis schwer feststellbar, da Euter bereits vor Klassifizierung abgetrennt ist. Man behilft sich mit dem Grad der Verknöcherung der Beckenfuge.
Färsenfleisch	E	Fleisch von anderen ausgewachsenen Tieren Beckenfuge noch nicht verknöchert

Handelsklassen

Die Handelsklassen beschreiben die Fleischigkeit des Schlachtkörpers.

Angewendet wird das EUROP-System. Dabei ist E die beste Klassifizierung mit der höchsten Bezahlung, bei der beim Schlachtkörper eine außergewöhnliche Fleischfülle vorhanden ist und die fleischtragenden Körperpartien eine besondere Ausprägung (Wölbung nach außen) zeigen. In Handelsklasse P werden Schlachtkörper mit einer geringen Muskelfülle eingestuft, bei der die Fleischpartien sehr flach oder sogar nach innen gewölbt sind. Dementsprechend schlecht werden Schlachtkörper der Handelsklasse P bezahlt. Mastrassebullen werden häufig in die Klassen E und U eingestuft, schwarzbunte Bullen sind meist in R bis P zu finden.

Erwünscht ist eine starke Ausprägung der wertvollen Partien. Das sind im wesentlichen Keule, Rücken und Schulter.

Tab. 51: Die Fleischigkeitsklassen von Rindfleisch (aid-Heft 1128, 2000)

Fleischigkeits-Klasse	Beschreibung	ergänzende Bestimmungen		
E vorzüglich	Alle Profile konvex bis superkonvex; außergewöhnliche Muskelfülle	Keule: Rücken: Schulter:	stark ausgeprägt breit und sehr gewölbt bis in Schulterhöhe stark ausgeprägt	Oberschale tritt stark über Beckenfuge (Symphysis pelvis) hinaus. Hüfte stark ausgeprägt
U sehr gut	Profile insgesamt konvex; sehr gute Muskelfülle	Keule: Rücken: Schulter:	ausgeprägt breit und sehr gewölbt bis in Schulterhöhe ausgeprägt	Oberschale tritt über Beckenfuge (Symphysis pelvis) hinaus. Hüfte ausgeprägt
R gut	Profile insgesamt geradlinig; gute Muskelfülle	Keule: Rücken: Schulter:	gut entwickelt noch gewölbt aber weniger breit in Schulterhöhe ziemlich gut entwickelt	Oberschale und Hüfte sind leicht ausgeprägt
O mittel	Profile geradlinig bis konkav; durchschnittliche Muskelfülle	Keule: Rücken: Schulter:	mittelmäßig entwickelt mittelmäßig entwickelt mittelmäßig entwickelt bis fast flach	Hüfte geradlinig
P gering	Alle Profile konkav bis sehr konkav; geringe Muskelfülle	Keule: Rücken:	schwach entwickelt schmal mit hervortretenden Knochen	

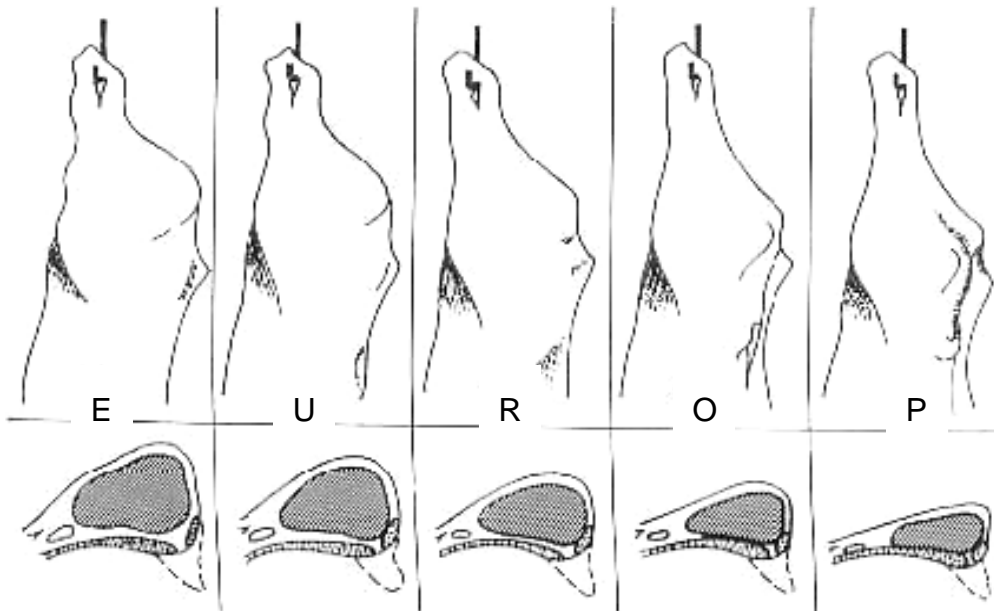


Abb. 62: Die fünf Handelsklassen von Rindfleisch (nach aid-Heft 1128/93)

Fettklassen

Die Verfettung des Schlachtkörpers wird durch fünf Fettgewebssklassen, mit den Nummern 1 für sehr gering bis 5 für sehr stark verfettet, dargestellt. Zur Bewertung werden die Fettabdeckung der Muskulatur auf der Außenseite des Schlachtkörpers und das Brusthöhlenfett herangezogen. Die höchste Bezahlung erfolgt in Fettklasse 2.

Tab. 52: Die fünf Fettgewebssklassen von Rindfleisch (aid-Heft 1128, 2000)

Fettgewebeklasse	Beschreibung	ergänzende Bestimmungen
1 sehr gering	keine bis sehr geringe Fettabdeckung	Kein Fettansatz in der Brusthöhle.
2 gering	leichte Fettabdeckung; Muskulatur fast überall sichtbar	In der Brusthöhle ist die Muskulatur zwischen den Rippen deutlich sichtbar.
3 mittel	Muskulatur mit Ausnahme von Keule und Schulter fast überall mit Fett abgedeckt; leichte Fettansätze in der Brusthöhle	In der Brusthöhle ist die Muskulatur zwischen den Rippen noch sichtbar.
4 stark	Muskulatur mit Fett abgedeckt; an Keule und Schulter jedoch noch teilweise sichtbar; einige deutliche Fettansätze in der Brusthöhle Fettstränge der Keule hervortretend	In der Brusthöhle kann die Muskulatur zwischen den Rippen von Fett durchzogen sein.
5 sehr stark	Schlachtkörper ganz mit Fett abgedeckt; starke Fettansätze in der Brusthöhle Die Keule ist fast vollständig mit einer dicken Fettschicht überzogen, so dass die Fettstränge nicht mehr sichtbar sind	In der Brusthöhle ist die Muskulatur zwischen den Rippen von Fett durchzogen.

Preismeldungen

Schlachthöfe, die mehr als 30 Rinder pro Woche schlachten, sind zu Preismeldungen verpflichtet. Die Ergebnisse dieser Meldungen werden amtlich veröffentlicht und in Niedersachsen im landwirtschaftlichen Wochenblatt „Land und Forst“ bekannt gegeben. Sie dienen oft zur Preisfindung zwischen Landwirt und Abnehmer der Tiere.

Fleischqualität

Zur Fleischqualität zählt auch dessen Genusswert. Darunter versteht man Geschmack, Saftigkeit, Zartheit, Aussehen, Aroma usw. Diese werden in der Handelsklassenverordnung nicht bewertet und fließen somit auch nicht standardmäßig in die Bezahlung ein. Ausnahmen bilden Qualitäts- oder Markenfleischprogramme, die zusätzlich zur gesetzlich verpflichtenden Handelsklasseneinstufung weitere Qualitätsmerkmale vertraglich geregelt in die Bezahlung einfließen lassen.

Tab. 53: Fleischqualität in unterschiedlichen Mastverfahren (aid-spezial 3588/ 99)

	Jungbullen		Färsen	
	Stallmast	Weidemast	Stallmast	Weidemast
	Mastintensität hoch	Mastintensität niedrig	Mastintensität hoch	Mastintensität niedrig
Anzahl (n)	51	46	24	27
Alter (Tage)	505	840	583	770
intramuskulärer Fettgehalt (%) [*]	1,28	0,52	3,41	2,70
Zartheit (Punkte) ^{**}	4,39	3,32	4,90	4,51
Saftigkeit (Punkte) ^{**}	4,03	3,52	4,43	4,06
* auch als "Marmorierung" bezeichnet, hängt eng mit Fettauflage ("intermuskulärem Fett") zusammen				
^{**} beste Bewertung 6 Punkte				

Wie die Tabelle zeigt, nimmt die Fleischqualität zu, je intensiver die Tiere gemästet werden bzw. je jünger die Tiere zur Schlachtung kommen. Je geringer das Fleischbildungsvermögen (TZ) und je höher der intramuskuläre Fettanteil ist, desto besser ist der Geschmack.

Weiterhin ist festzustellen, dass Färsen eine höhere Fleischqualität liefern als Jungbullen. Leider wird diese, wie den Preisnotierungen zu entnehmen ist, preislich nicht honoriert.

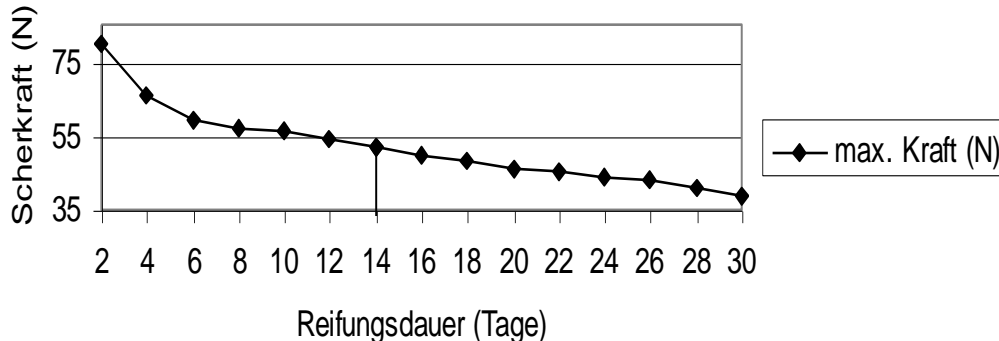


Abb. 63: Einfluss der Reifung auf die Zartheit von Rindfleisch (aid-spezial 3588/ 99)

Nicht alleine die Kategorie und die Mastintensität haben eine große Wirkung auf die Fleischqualität, sondern auch der Umgang mit dem Schlachtkörper. Langes Abhängen des Schlachtkörpers beeinflusst die Zartheit sehr positiv. Allerdings muss man unter Umständen mit hygienischen Problemen rechnen, weil Bakterien länger Zeit haben, das Fleisch zu besiedeln und sich zu vermehren. Deshalb muss die Reifung zwingend im Kühlhaus stattfinden. Für die Zartheit des Rindfleisches sollte aber eine mindestens 14-tägige Fleischreifung in jeden Fall eingehalten werden.

Ein neuer Trend zeigt sich mit der Erzeugung von sogenanntem „Dry-aged Beef“, das sich durch eine besondere Zartheit und guten Geschmack auszeichnet. Es handelt sich dabei um trocken abgehangenes Rindfleisch, das bei Temperaturen knapp über dem Gefrierpunkt in einer Kühlkammer für mindestens 8 Wochen reift. Bei der Reifung verliert das Fleisch rund 30 % an Gewicht, was zu einem deutlich höheren Verkaufspreis führt.

Qualitätsfleischprogramme

Qualitätsfleischprogramme stellen bestimmte Qualitätskriterien auf, die im Einzelnen immer nachprüfbar sein sollen. Sie werden auf der Ware deklariert und regelmäßig kontrolliert. Oft ist der Herstellungs- und Verarbeitungsprozess festgelegt. Dabei wird besonders auf eine tiergerechte Haltung, spezielle Fütterungsanforderungen, einen schonenden Transport und auch Schlachtung sowie die Herkunftssicherung geachtet. Beteiligte Betriebe unterliegen einer umfangreichen Dokumentationspflicht und Eigenkontrolle.

Teilweise beziehen sich Qualitätsfleischprogramme auf die Erzeugung von Rindern mit einer bestimmten regionalen Herkunft. Dabei sollen möglichst direkte Beziehungen zwischen Erzeuger, Verarbeiter und Vermarkter die Transparenz der Erzeugung erhöhen. Gleichzeitig soll der Kauf regionaler Produkte unterstützt und regionale Betriebsstrukturen sollen erhalten werden.

In anderen Qualitätsfleischprogrammen müssen die Anforderungen der EG-Öko-Verordnung erfüllt werden, bei der Vorgaben zur Erzeugung des Futters und zu einer tiergerechten Haltung gemacht werden. Der Einsatz gentechnisch veränderter Futtermittel sind in diesen Programmen ebenso verboten, wie der Einsatz von antibiotischen Leistungsförderern und eine vorbeugende Medikamentengabe. Die Verbände des Ökologischen Landbaus, beispielsweise Bioland, Demeter, Naturland, haben vor allem im Bereich der Fütterung strengere Bestimmungen als die EG-Öko-VO.

QS-System

Diesem System haben sich weite Teile der Fleischwirtschaft und auch der Landwirtschaft angeschlossen haben. Das QS-System steht für Qualität und Sicherheit und ist ein Prüfsystem für sichere Lebensmittel. Hier geht es um die Herkunftssicherung des Fleisches, weil jedes Stück Fleisch in der Ladentheke bis zum Landwirt zurückzuverfolgen ist. Es kann festgestellt werden, welches Futter vorgelegt wurde, wie lange das Tier auf dem Betrieb war usw. Man möchte damit das Vertrauen der Verbraucher zurückgewinnen und so den Fleischabsatz steigern. Mit Einführung von QS ist die Bedeutung der klassischen Marken- und Qualitätsfleischprogramme etwas zurückgegangen, da sie sich nicht mehr so stark von der Masse abheben.



Viehvermarktung Elbe / Ilmenau GmbH Zum Barrohof 4, 21416 Melbeck

Lehr- u. Versuchsanstalt LDW Betrieb
Zur Bleeke 6
21379 Echern

EK-ABRECHNUNG

Belegnummer: 51646
Belegdatum: 22.03.2018
Lieferdatum: 21.03.2018
Lieferanten-Nr.: 72213
Ihre Steuer-Nr.: 25/202/33006
Seite: 1/1

Registernummer: 276 03 355 015 0591
Fahrzeug: LG-VV 166

	Bezeichnung	HKL	Zeichen/Ohrmarke	SL-Nr.	Menge	Gewicht	GA	Preis	PA	Betrag	ST
1	Jungbulle	AR4	DE 03 522 22243	412	1	432,50	SG	3,50	N	1.513,75	1
	Jungbulle	AP2	DE 03 522 22234	413	1	317,00	SG	2,90	N	919,30	1
	Jungbulle	AR3	DE 03 522 22237	414	1	333,50	SG	3,35	N	1.117,23	1
	Jungbulle	AO3	DE 03 522 22240	415	1	327,50	SG	3,35	N	1.097,13	1
	Jungbulle	AO3	DE 03 522 22235	420	1	389,50	SG	3,35	N	1.304,83	1
	Jungbulle	AO4	DE 03 522 22236	421	1	408,50	SG	3,35	N	1.368,48	1
2	Zwischensumme ohne Kosten:				6	2.208,50	SG		N	7.320,72	
	Kosten Schlachthof				6			- 10,00	N	-60,00	1
	Vorkosten				6			- 32,00	N	-192,00	1
	Gesamt Netto in EUR:									7.068,72	
	zzgl. 7,00 % USt. auf 7068,72 EUR									494,81	1
	Gesamtbetrag in EUR:									7.563,53 €	
	Summe SG: 2.208,50 kg					Ø 368,08 kg					
	Ø KG-Preis: 3,20 €										

Abb. 64: Schlachtabrechnung von Bullen (Beispiel)

Erläuterungen zur Schlachtabrechnung:

- 1 HKL (Handelsklasse): Es handelt sich um Jungbullen (Kategorie A) der Handelklasse R, P und O mit der Fettklasse 2, 3 und 4.
Zeichen/ Ohrmarke: DE03.... Die Tiere sind in Deutschland und hier in Niedersachsen geboren.
SL-Nr.: Es handelt sich um das 412. bis 421. Stück Großvieh, das in dieser Woche an diesem Schlachthof geschlachtet wurde.
Gewicht GA: angegeben ist das Schlachtgewicht in kg.
Der Preis je kg Schlachtgewicht für den 1. Bullen der Klasse R beträgt diese Woche 3,50 €. Somit werden 1.513,75 € Erlöst.
- 2 Die Kosten Schlachthof beinhalten die Kosten, die dem Schlachthof für die Annahme der Tiere entstehen, z.B. Tierversicherung, Kreditversicherung, Verwaltungsgebühr, Rampengebühr, Klassifizierung, ...)
Die Vorkosten beinhalten z.B. Transport, Transportversicherung.
Die Umsatzsteuer beträgt 7% auf die Gesamtsumme, die beim Handel mit landwirtschaftlichen Produkten anfällt.

11.8 Wirtschaftlichkeit der Rindermast

Der Produktionstechnik sowie dem geschickten Einkauf der Kälber bzw. Fresser und dem optimalen Verkauf der schlachtreifen Tiere kommt die größte Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit der Rindermast zu.

Hohe Tageszunahmen, die je nach Rasse unterschiedlich anzusetzen sind und hohe Schlachtgewichte bei bester Klassifizierung sind anzustreben. Dies ist jedoch nur möglich mit Rassen, die bei hohen Endgewichten nicht zu starker Verfettung neigen. Verluste und vorzeitige Abgänge wirken bekanntlich sehr stark auf die Wirtschaftlichkeit und sind daher durch entsprechende Haltungsbedingungen und Fütterung auf ein Minimum zu reduzieren. Für eine wirtschaftliche Mast sind qualitätsvolle Kälber bei angemessenen Preisen eine wesentliche Voraussetzung. Diverse Betriebszweigungsauswertungen in Niedersachsen haben ergeben, dass die Direktkostenfreie Leistung (beinhaltet nur die variablen Kosten) je Mastplatz bei der Mast mit Starterkälbern (Einstallgewicht 60-100 kg) oder mit Fresserzukauf (Einstallgewicht ca. 200 kg) über die Jahre in etwa gleich ist. Die Wirtschaftlichkeit sollte sich nicht auf das Ergebnis je Tier sondern je Mastplatz beziehen.

Die Bestandsergänzung und die Futterkosten machen die größten Kostenblöcke in der intensiven Bullenmast aus. Da die Fleckviehkälber in der Regel teurer im Einkauf sind, ist die Dkfl je Mastplatz trotz der besseren Zunahmen häufig nicht besser als bei Braunvieh. Schwarzbunte Bullen schneiden im Mittel schlechter ab, Betriebe mit guter Produktionstechnik können aber auch hier ähnliche Ergebnisse wie das Mittel der Mast mit Fleckvieh erreichen. Vorteil der hiesigen schwarzbunten Kälber sind die niedrigen Kälberpreise.

Hinweis:

Umfassende Kennzahlen zur Wirtschaftlichkeit in der Rindermast sind in Kapitel 3.6 dargestellt.

12 Mutterkuhhaltung

12.1 Bestandsentwicklung

Länder, in denen traditionelle Mutterkühe gehalten werden, sind Frankreich und Großbritannien. In Deutschland wird die Mutterkuhhaltung eher im Nebenerwerb auf Restgrünlandflächen betrieben. Der Anteil der Fleischrinderrassen am gesamten Rinderbestand in Deutschland lag im November 2018 bei 12 % (1.451.441 Tiere).

Insgesamt wurden in Deutschland 2018 auf 50.214 Betrieben 650.307 Mutterkühe gehalten. 2017 wurden davon 65.502 Herdbuchkühe registriert. In Niedersachsen betrug die Zahl der Mutterkühe 69.641 (LSN, 2018). Tendenziell sind die Zahlen eher rückläufig. Die zunehmende Verbreitung des Wolfes in Norddeutschland ist für die Weidehaltung von Rindern kontraproduktiv.

Die Fleischrinderzüchter sind in der Bundesrepublik in 12 staatlich anerkannten Züchtervereinigungen und 21 Bundesrasseverbänden organisiert (Dachverband: Bundesverband Rind und Schwein e.V., BRS. Weitere Informationen: www.rind-schwein.de).

Entwicklung der Kühe* (2 Jahre und älter) in Deutschland



Abb. 65: Entwicklung des Mutterkuhbestandes in Deutschland 2008-2018
(Grafik: LWK Niedersachsen, 2019)

Durchschnittlich werden in Deutschland rund 13 Mutterkühe je Betrieb gehalten. In der Struktur gibt es zwischen den Ländern große Unterschiede: In Niedersachsen werden durchschnittlich ca. 11 Kühe/Betrieb gehalten, in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg sind es rund 34. Von der Verteilung her werden 60 % der Mutterkühe in den alten Bundesländern (390.825 Kühe) und 40 % in den neuen Bundesländern (261.805 Kühe) gehalten (Destatis, 2019)

Folgende betriebliche Anforderungen sollten für die Mutterkuhhaltung nach Möglichkeit erfüllt werden:

- möglichst zusammenhängende, kostengünstige Grünlandflächen
- eine Fläche von mind. 0,6 ha je Mutterkuh mit Kalb
- günstige Stallgebäude für die Winterstallhaltung (trocken, luftig aber zugfrei)
- geeigneter Unterstand bei der Haltung von Robustrindern (ganzjährige Weidehaltung)
- freie Arbeitskapazität

12.2 Produktionsverfahren

12.2.1 Allgemeine Rahmenbedingungen

Ausschlaggebend für die Wahl eines bestimmten Produktionsverfahrens sind Futtergrundlage, Betriebstyp und Standort.

Die natürlichen und betrieblichen Voraussetzungen bestimmen die Art und den Umfang der Mutterkuhhaltung. Grundlage der Mutterkuhhaltung ist meistens die Nutzung von absolutem Grünland, welches nicht mehr für die Milchproduktion benötigt wird. Hierbei hat die Qualität des Grünlandes einen entscheidenden Einfluss darauf, welche Rasse und welches Produktionsverfahren der Betrieb wählt.

Weitere Kriterien, ob die Mutterkuhhaltung eher intensiv oder eher extensiv betrieben wird, sind Arbeitsbelastung, zusätzliches Ackerfutter und Vermarktungsmöglichkeiten.

Betriebstypen:

- Ackerbaubetrieb mit Restgrünland
- Milchkuhbetriebe, die freie Stall- und Futterkapazität nutzen
- Mutterkuhbetriebe auf großen Grünlandflächen (Landschaftspflegehöfe; Mutterkuhhaltung in Verbindung mit Gestüten)
- Nebenerwerbsbetriebe, die ihr absolutes Grünland mit möglichst wenig Arbeit nutzen wollen

12.2.2 Organisationsformen der Mutterkuhhaltung

Wer mit der Mutterkuhhaltung beginnen will, muss entscheiden, ob er eine Gebrauchsherde aufbauen oder in die Herdbuchzucht einsteigen will. Letztere stellt höhere Anforderungen an den Betriebsleiter, die Betriebsstruktur und die Futtergrundlage.

Folgende Möglichkeiten kommen in Betracht:

- Erzeugung von Absetzern, die im Alter von 8 bis 10 Monaten an Rindermastbetriebe verkauft werden (v.a. bei reinen Grünlandbetrieben; großrahmige Rassen werden bevorzugt)
- Ausmast aller nicht zur Bestandsergänzung benötigten Jungrinder
- Direktvermarktung von etwa zehn Monate alten Milchmastrindern (Voraussetzung ist stadtnaher Standort; bevorzugt werden mittelschwere, frühreife Rassen)
- Produktion von Zuchtvieh
- Kombination verschiedener Verfahren

Da die Erlöse nur wenig Spielraum für eine wirtschaftliche Produktion lassen, sind Fehler im Produktionsablauf umso schwerwiegender. Das Produktionsziel sollte die Erzeugung eines gesunden Kalbes pro Kuh und Jahr sein. Um dies zu erreichen, sind folgende Fruchtbarkeitskennwerte anzustreben:

- Zwischenkalbezeit 365 Tage
- Konzeptionsrate 93 bis 95 %
- Abkalberate 90 bis 95 %
- Aufzuchtrate mind. 95 %

Mit der Mutterkuhhaltung Geld verdienen wird nur derjenige, der folgende Maßnahmen berücksichtigt (nach F. AVERBECK, Masterrind):

Maßnahmen:

- Altgebäude nutzen
- kaltes und trockenes Stallklima
- Kälberschlupf mit trockener Liegefläche einrichten
- Fang- und Sortieranlage auf Hof und Weide
- Abkalbesaison kurz halten
- Nichttragende Kühe (auch gute) sofort schlachten
- geprüfte Vatertiere einsetzen
- Bullen im Natursprung einsetzen
- Bullen und Kuhkälber im Alter von 5 Monaten trennen
- Kälber lange saugen lassen
- Kälber nicht zu spät von der Weide nehmen
- Kontrollwiegungen
- Kühe mit gutem Grobfutter füttern und Krafffutter minimieren
- Kälber mit Heu und Krafffutter beifüttern
- Kühe vor und nach dem Kalben nicht zu gut füttern
- Mineralfuttermittelsversorgung über Beifütterung
- Parasitenbehandlung im Frühjahr und Herbst
- Ggf. Lungenwurmbehandlung der gesamten Herde im Sommer

Wirkung:

Festkosten der Produktionsverfahren sinken
 Kälberkrankheiten werden vermieden
 Wohlbefinden und Zunahmen steigen

Arbeitsaufwand und Unfallgefahr bei notwendigen Behandlungen sinken
 Größere Kälber „bestehen“ kleinere nicht beim Säugen
 Wirtschaftlichkeit steigt

Geburtsrisiko sinkt, verbesserte Kälberentwicklung
 Zwischenkalbezeit und Fruchtbarkeit der Herde optimal
 Keine Kälberträchtigkeiten und Verluste

optimale Entwicklung
 optimale Entwicklung
 Produktionsverfahren effizienter
 Kosten des Produktionsverfahrens sinken

Pansenausbildung wird gefördert, später bessere Zunahmen
 Kalbeschwierigkeiten und Kälberdurchfall sinken
 Fruchtbarkeit in der Herde bleibt gut, Vorbeugung der Tetanie (auf der Weide)
 Entwicklung der Kälber besser, Gewichtszunahmen steigen
 Entwicklung der Kälber besser, Gewichtszunahmen steigen

12.3 Rassen

Die Auswahl einer geeigneten Rasse für die Mutterkuhhaltung ergibt sich aus der Beantwortung folgender Fragen:

- Welcher Standort liegt vor?
- Welche Futtergrundlage ist verfügbar?
- Wie lautet das Produktionsziel?
- Welche Aufstallungsform wird angestrebt und ist realisierbar?
- Welche Rasse wird ganz persönlich bevorzugt?

Je besser der Grünlandstandort ist, desto großrahmiger kann die darauf gehaltene Mutterkuh sein.

Der spezialisierte Mastbetrieb bevorzugt mittel- bis großrahmige Tiere, die bei hoher Zunahme und guter Futtermittelnutzung erst spät zur Verfettung neigen (Mastengewicht ca. 650 bis 750 kg).

Ein selbstvermarktender Mutterkuhbetrieb kann bei entsprechender Futtergrundlage jedoch auch klein- bis mittelrahmige Rinderrassen halten, die bei niedrigeren Gewichten schlachtreif sind, da

sie früher zur Verfettung neigen. Die gute Fleischqualität dieser Rassen wird bislang jedoch nur in der Selbstvermarktung honoriert.

Der Einstieg in die Mutterkuhhaltung kann über den Zukauf reinrassiger Tiere oder kostengünstig über die Verdrängungskreuzung (siehe Kapitel 3.1 Milch) erfolgen.

Zur Anpaarung von Kühen der Zweinutzungsrasen bieten sich zu diesem Zweck vor allem Bullen der Rassen Charolais, Limousin oder Angus an.

Hinweis:

Ein Poster mit 30 unterschiedlichen Rinderrassen (u.a. auch für die Mutterkuhhaltung) ist unter „www.ble-medienservice.de“ erhältlich. Die frühere aid-Broschüre „Rinderrassen“ ist nicht mehr verfügbar.

12.4 Fütterung der Mutterkühe

Mutterkühe sollen bedarfsgerecht und gleichzeitig kostengünstig gefüttert werden. Eine leistungsgerechte Versorgung der Mutterkühe ist für die anzustrebende hohe Reproduktionsleistung der Kühe (jährlich ein Kalb) und für das Erreichen hoher Tageszunahmen der Kälber ausschlaggebend. Zur Orientierung sind Versorgungsempfehlungen für Mutterkühe in nachstehender Tabelle dargestellt, wobei eine Einteilung nach dem Lebendgewicht der Tiere sowie nach zwei Laktations- und zwei Trockenstehphasen vorgenommen wurde. In Abhängigkeit von der TM-Aufnahme und der Futterqualität verändert sich die zur Bedarfsdeckung notwendige Energiekonzentration im Futter.

Tab. 54 Empfehlungen zur Energie- und Proteinversorgung von Mutterkühen
(DLG, 2009)

Leistungsabschnitt	Kalbung bis Mitte der Säugetperiode	Mitte bis Ende der Säugetperiode	Trockenstehend bis 1 Monat vor der Kalbung	Letzter Monat vor der Kalbung
Tag →	1 - 150	151 - Absetzen	Absetzen bis 330	331 - 365
Gewicht der Mutterkühe < 600 kg				
Trockensubstanz-Aufnahme (kg / Tag)	12,5 - 13,5	12 - 13	9 - 10	9 - 10
Energiebedarf (MJ ME / Tag)	135	120	70	85
Rohproteinbedarf (g / Tag)	1620 - 2160	1440 - 1920	840 - 1120	1020 - 1360
Gewicht der Mutterkühe 600 - 750 kg				
Trockensubstanz-Aufnahme (kg / Tag)	14 - 15	13,5 - 14,5	10,5 - 11,5	10,5 - 11,5
Energiebedarf (MJ ME / Tag)	150	135	85	100
Rohproteinbedarf (g / Tag)	1800 - 2400	1620 - 2160	1020 - 1360	1200 - 1600
Gewicht der Mutterkühe > 750 kg				
Trockensubstanz-Aufnahme (kg / Tag)	15 - 16	14,5 - 15,5	11,5 - 12,5	11,5 - 12,5
Energiebedarf (MJ ME / Tag)	160	145	95	110
Rohproteinbedarf (g / Tag)	1920 - 2560	1740 - 2320	1.140 - 1520	1320 - 1760
ME-Gehalt im Futter (ME / kg TM)	10,0 - 10,8	9,2 - 10,0	7,2 - 8,0	8,5 - 9,6
Rohprotein im Futter (g / kg TM)	130 - 160	120 - 150	95 - 120	120 - 130

Aus ökonomischen Gründen kommen für die Versorgung der Mutterkühe nur die Weidehaltung und der Einsatz von Grünfütterkonserven in Frage. Während der Weideperiode ist eine standortangepasste Bewirtschaftung mit stets ausreichendem Grasangebot wichtig. Grundsätzlich stellen Mutterkühe die gleichen Anforderungen an die Grobfutterqualität wie Milchkühe. Die Zufütterung von Krafftutter ist in der Regel nicht erforderlich, es sei denn, dass der Weideaufwuchs oder die Milchleistung der Kühe zu gering ist. Bei sehr geringen Proteingehalten im Grobfutter, wie beispielsweise bei Getreideganzpflanzen (GPS)- bzw. Maissilage oder reiner Heufütterung, kann die Ergänzung eines Proteinfuttermittels notwendig sein.

In der ersten Laktationshälfte steigt der Energiebedarf wegen der zunehmenden Milchleistung stark an. Dieser Bedarf ist nur durch Grobfutter zu decken, das qualitativ hochwertig ist (z. B. sehr gute Grassilage vom 1. Schnitt). Wenn die geforderte Qualität nicht sichergestellt wird, ist mit einer reduzierten Futteraufnahme und so mit Leistungseinbußen zu rechnen (geringere Milchproduktion = geringere Zuwachsraten beim Kalb). Ab dem 151. Säugetag kann wegen der abnehmenden Milchleistung mit einem geringeren Energie- und Nährstoffbedarf gerechnet werden. Hier reichen dann Grobfütterkonserven ab dem 2. Schnitt aus.

Eine sehr starke Abnahme der Körperreserven zu Beginn der Laktation sollte vermieden werden, da die Fettmobilisation zu erheblichen Stoffwechselproblemen (Ketose) führen kann. Werden im Winter verstärkt Körperreserven mobilisiert, muss sichergestellt sein, dass die Tiere ihre Fettdepots beim Weidegang auffüllen können. Für die Fütterungskontrolle stellt die regelmäßige Beurteilung der Körperkondition (BCS) ein wichtiges Hilfsmittel dar. Sie sollte mindestens zum Absetzen, in der Trockenstehperiode, zu Beginn der Abkalbe- und vor der Deckperiode erfolgen.

Um in der ersten Trockenstehphase eine energetische Überversorgung zu vermeiden, ist eine Verdünnung der Ration mit Stroh oder spät geschnittenem Heu sinnvoll. Auf keinen Fall sollten Kühe in der Trockenstehperiode durch eine zu knappe Fütterung Fettreserven mobilisieren. In den letzten vier Wochen vor dem Kalben sollte die Energieversorgung z. B. durch die Reduzierung des Strohanteils in der Ration wieder angehoben werden.

Während der Stallfütterung sollten grundsätzlich 50 bis 100 g Mineralfutter je Kuh und Tag verabreicht werden. Auf der Weide sollten neben Salzlecksteinen (Natriumversorgung) auch Mineralstoffe über Leckschalen/-eimer verfügbar sein.

Wasser muss den Tieren in ausreichender Menge und Qualität immer zur Verfügung stehen. Auf der Weide sollte der Tränkeplatz trocken und sauber sein, damit Parasiteninfektionen an dieser Stelle eingedämmt werden. Bei Einsatz von Selbsttränken sollten Sauberkeit und Hygiene sowie eine ausreichende Durchflussrate stets gewährleistet sein. Bei ganzjähriger Außenhaltung ist unbedingt auf eine frostsichere Wasserzufuhr zu achten.

Rinder der extensiven Fleischrinderrassen (Robustrassen), wie z. B. Galloway und Highland Cattle, laufen im Allgemeinen ganzjährig auf der Weide und stellen keine hohen Anforderungen an das Futter. Im Winter kann die Fütterung mit Stroh und Heu in einer überdachten Futterraufe erfolgen. Bei extremer Kälte müssen entsprechend energiereiche Futtermittel (z. B. Quetschgetreide bis ca. 2 kg / Tag) oder Grassilage zur Bedarfsdeckung ergänzt werden. Mittelintensive und intensive Rassen, z. B. Limousin, Angus und Charolais, stellen höhere Futteransprüche als die Robustrassen. Wie bei den Extensivrassen ist aber auch hier die Weide die wichtigste Futtergrundlage.

13 Ökologische Rinderhaltung

Der ökologische Landbau ist eine besonders umweltfreundliche und ressourcenschonende Form der Landwirtschaft, die sich an den Prinzipien der Nachhaltigkeit orientiert. Ziel des Ökolandbaus ist die Herstellung von gesunden Nahrungsmitteln bei gleichzeitiger Schonung der natürlichen Ökosysteme. Erhalt der Biodiversität, Schutz der Ressourcen Boden, Wasser und Luft sowie Senkung der Klimabelastung durch die Landwirtschaft gehören zu den Grundprinzipien des ökologischen Landbaus. Außerdem wird ein weitgehend geschlossener Betriebskreislauf angestrebt. Maßgebend für den ökologischen Landbau sind grundsätzlich die EG-Öko-Basisverordnung (EG) Nr. 834/2007 vom 28. Juni 2007 sowie die Durchführungsverordnung (EG) Nr. 889/2008 vom 5. September 2008. Sie schreiben für alle Mitgliedstaaten der EU einen Standard für Agrarerzeugnisse und Lebensmittel aus der ökologischen Produktion vor. Auch Importe aus Nicht-EU-Ländern müssen die europäischen Vorgaben erfüllen. Die Einhaltung der Vorschriften wird einmal im Jahr durch staatlich zugelassenes Fachpersonal privatwirtschaftlicher Kontrollstellen überprüft. Durch die EG-Öko-Verordnung werden Pflanzenbau, Tierhaltung, Verarbeitung, Kennzeichnung der Produkte sowie die Kontrolle der Verarbeitung und Handelsbetriebe geregelt. 2018 wurde die neue EU-Öko-Verordnung 848/2018 verabschiedet. Sie tritt 2021 in Kraft und bislang sind keine nennenswerten Änderungen in der Rinderhaltung bekannt.

Nach dem Abschluss eines Kontrollvertrages mit einer anerkannten Zertifizierungsstelle und der Einhaltung der Richtlinien der EG-Verordnung Ökologischer Landbau kann nach einer Umstellungsfrist Rindfleisch und Milch mit dem Vermerk „aus ökologischer Erzeugung“ vermarktet werden. Entscheidet man sich für die Mitgliedschaft in einem Anbauverband (Bioland, Naturland, Demeter, Biopark etc.), so sind zudem die häufig erweiterten Richtlinien dieser Verbände einzuhalten. Für die Vermarktung von Milch fordern die meisten Molkereien eine Verbandsanerkennung. Bei der Vermarktung von Fleisch ist eine Verbandsanerkennung weniger wichtig.

Für Erzeugerbetriebe stellt die Umstellung auf den ökologischen Landbau eine große Herausforderung dar. Es ändern sich nicht nur die Fütterung und der Tierbesatz je qm Stallgrundfläche, sondern auch die Aufstallungsform. In vielen Fällen bedeutet dies für den Umstellungsbetrieb umfangreiche Umbau- bzw. Neubaumaßnahmen. Die Umbaumaßnahmen können in Niedersachsen unter bestimmten Voraussetzungen durch das Agrarinvestitionsförderungsprogramm (AFP) gefördert werden.

Um den Einstieg in die ökologische Landwirtschaft zu erleichtern, können zudem Ausgleichszahlungen im Rahmen von Umweltprogrammen in Anspruch genommen werden. Das niedersächsische Programm Agrarumweltmaßnahmen (AUM) unterstützt Landwirte in Niedersachsen, die zum umweltschonenden Wirtschaften bereit sind, mit Flächenprämien.

AUM Betriebsverpflichtung 1 (BV 1) Ökologischer Landbau in Niedersachsen seit 2016	
1. und 2. Umstellungsjahr	403 € pro Hektar (Grün- oder Ackerland)
3. bis 5. Jahr als Ökobetrieb	273 € pro Hektar (Grün- oder Ackerland).
Zusätzlich wird ein Kontrollkostenzuschuss von 50 € / ha bis max. 600 € je Betrieb gewährt.	

AUM Betriebsverpflichtung 3 (BV 3) – Ökologischer Landbau, Zusatzförderung Wasserschutz	
1. und 5. Jahr als Ökobetrieb	155 € pro Hektar (Grün- oder Ackerland)
Angebot: nur in Gebietskulisse Für Anträge ab 2019 erfolgt eine Förderung nur, wenn mindestens 25 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche des Betriebes in der Zielkulisse der Wasserrahmenrichtlinie oder innerhalb von Trinkwassergewinnungsgebieten liegen. Die Alternative, dass 10 ha in der Kulisse ausreichen, gilt nur für Anträge bis 2018.	
Das gesamtbetriebliche Aufkommen tierischer Wirtschaftsdünger inkl. Gärreste pflanzlicher und tierischer Herkunft darf 80 kg Gesamtstickstoff pro Hektar nicht überschreiten.	

13.1 Grundregeln der EU-Öko-Verordnung

13.1.1 Haltung

Im ökologischen Betrieb gehaltene Tiere müssen ständig Zugang zu Freigelände, vorzugsweise zu Weideland haben. Nach der EU-Öko-VO ist die ausschließliche Stallhaltung mit ständig zugänglichem planbefestigten Auslauf möglich. Die Verbände fordern den Weidegang während der Weideperiode ein.

Bei der Endmast ausgewachsener Rinder für die Fleischerzeugung darf die Haltung im Stall für maximal drei Monate und höchstens zu einem Fünftel der Lebensdauer erfolgen. Auslaufflächen können teilweise überdacht sein, wobei der Prozentsatz der Überdachung in der Maßgabe der Bundesländer liegt. In Niedersachsen liegt der Wert für die Teilüberdachung bei maximal 50 %.

Im Stall muss den Tieren ein eingestreuter Liegebereich zur Verfügung stehen. 50 % der Stallfläche darf perforierter Boden (bspw. Betonspalten) sein.

In der Kälberhaltung darf ab der zweiten Lebenswoche keine Haltung in isolierten Einzelboxen erfolgen.

Die Unterbringung der Tiere muss artgerecht sein und ihren ethologischen und biologischen Bedürfnissen entsprechen. Der Platzbedarf für Stallflächen und Auslaufflächen ist vorgegeben (s. Tabelle Stallplatzbedarf).

Tab. 55 Stallplatzbedarf für Rinder nach der EU-ÖKO-VO

Stallplatzbedarf (m ² /Tier)						
	Milchkuh	Zuchtbulle	Rinder (kg LG)			
			≤ 100	≤ 200	≤ 350	> 350
Stall (ohne Futtertisch)	6	10	1,5	2,5	4	5
Auslauf	4,5	30	1,1	1,9	3	3,7
insgesamt	10	40	2,6	4,4	7	8,7

Um einen weitgehend geschlossenen Betriebskreislauf zu gewährleisten erfolgt die Tierhaltung flächengebunden. Die Anzahl der Tiere je Flächeneinheit ist begrenzt.

Tab. 56 Höchstzulässige Anzahl Tiere je Hektar nach der EU-ÖKO-VO

Höchstzulässige Anzahl von Tieren je ha	
Tierart/ Klasse	Höchstzulässige Anzahl von Tieren je Hektar Äquivalent von 170 kg N/ha/Jahr
Mastkälber	5
andere Rinder unter einem Jahr	5
männliche Rinder zwischen 1 und 2 Jahren	3,3
weibliche Rinder zwischen 1 und 2 Jahren	3,3
männliche Rinder ab 2 Jahren	2
Zuchtfärsen	2,5
Mastfärsen	2,5
Milchkühe	2
Merzkühe	2
andere Kühe	2,5

13.1.2 Fütterung

Die Tiere dürfen ausschließlich mit ökologisch erzeugten Futtermitteln gefüttert werden. Die Futtermittel sollen so weit wie möglich aus eigener Erzeugung stammen, um den Betriebskreislauf weitestgehend geschlossen zu halten. Generell soll bei Wiederkäuern ein möglichst hoher Anteil des Futterbedarfs über hochwertiges Grobfutter abgedeckt werden.

Wiederkäuern soll so oft wie möglich Weidegang gewährt werden. Die Tagesration sollte mindestens zu 60 Prozent (bezogen auf die Trockensubstanz) aus Raufutter (zum Beispiel Grünfutter, Heu, Silage) bestehen. Ausnahmen für hochlaktierende Milchkühen sind mit Genehmigung der Kontrollstelle möglich.

Bis zu 30 Prozent der Futtermenge (Trockenmasse) dürfen im Jahresdurchschnitt auf Umstellungsflächen erzeugt worden sein - das heißt von Flächen, die zum Erntezeitpunkt schon mindestens zwölf Monate ökologisch bewirtschaftet wurden. Handelt es sich um Umstellungsfuttermittel vom eigenen Betrieb, so darf dieser Anteil bis zu 100 Prozent der Ration ausmachen.

Eine Eiweißergänzung über Kraftfutter erfolgt in der Regel auf der Basis von Körnerleguminosen. Auch Ölkuchen, wie z. B. Raps- und Sojakuchen, kommen zum Einsatz. Aufgrund eines geringeren Einsatzes von Kraftfutter, ist in der ökologischen Rinderhaltung mit geringeren Leistungen zu rechnen.

Nicht zugelassen sind chemisch-synthetisch hergestellte Futterzusätze zur Leistungs- und Wachstumsförderung, zur Beeinflussung von Stoffwechsel- und Verdauungsvorgängen oder zur Krankheitsprophylaxe. Dies schließt unter anderem das Verbot von Nichtproteinstickstoff (zum Beispiel Harnstoff) und denaturiertem Eiweiß (Extraktionsschrote) ein. Auch freie Aminosäuren sind in der Ökotierfütterung nicht zulässig. Ein Einsatz gentechnisch veränderter Organismen oder ihrer Erzeugnisse ist im Ökolandbau generell ausgeschlossen.

Die Ernährung junger Säugetiere erfolgt auf der Grundlage von natürlicher Milch, vorzugsweise Muttermilch. Der Mindestzeitraum für die Milchtränke beträgt bei Kälbern 3 Monate. Die klassische Ernährung der Kälber mit Milchaustauschern ist nicht zugelassen. Perspektivisch ist davon auszugehen, dass nicht nur Mutterkuhhalter, sondern auch Milchviehbetriebe den Mutter-Kind- (bzw. Kuh-Kalb-) Kontakt ermöglichen müssen.

13.1.3 Tierzukauf

Grundsätzlich müssen alle Tiere von ökologischen Betrieben stammen. Der Zukauf von Tieren zu Zuchtzwecken aus konventioneller Aufzucht ist möglich, wenn eine Nichtverfügbarkeit aus ökologischen Beständen besteht. Der Zukauf darf dann 10 % des Bestandes nicht überschreiten. In absoluten Ausnahmefällen, wie Krankheiten, Bestandserweiterung oder Rassenwechsel kann eine Remontierung aus konventionellen Beständen bis zu 40 % gestattet werden, falls keine Ökotierte verfügbar sind. Der Zukauf konventioneller Zuchttiere ist möglich, wenn die gewünschte Qualität bei Öko-Tieren in der näheren Umgebung nicht erhältlich ist (mindestens 2 Nachweise müssen vorgelegt werden). Diese Zukäufe müssen immer mit der zuständigen Kontrollstelle abgestimmt werden.

Bei allen Tierzukäufen aus konventioneller Haltung müssen vor einer Vermarktung der Erzeugnisse Umstellungsfristen eingehalten werden.

13.1.4 Krankheitsvorsorge

Phytotherapeutische, naturheilkundliche und homöopathische Mittel sind chemisch-synthetischen allopathischen Tierarzneimitteln oder Antibiotika vorzuziehen. Der präventive Einsatz von chemisch-synthetischen allopathischen Tierarzneimitteln ist verboten. Kurativ dürfen sie aber auf Anordnung des Tierarztes eingesetzt werden. Die Wartezeit nach Verabreichung allopathischer Tierarzneimittel muss doppelt so lang sein wie die gesetzlich vorgeschriebene Zeit. Sind keine Wartezeiten angegeben, so beträgt die einzuhaltende Wartezeit mindestens 48 Stunden.

Erhält ein Tier, dessen Lebensspanne länger als ein Jahr ist, innerhalb eines Jahres mehr als drei Behandlungen mit chemisch-synthetisch allopathischen Tierarzneimitteln oder Antibiotika, dürfen die Tiere bzw. ihre Erzeugnisse nicht als Ökoerzeugnis vermarktet werden

Erhält ein Tier mehr als eine Behandlung, wenn der Lebenszyklus des Tieres unter einem Jahr liegt, darf dieses Tier nur noch konventionell vermarktet werden.

Tiere, die die Grenze von einer oder drei Behandlungen überschritten haben, müssen dann die Umstellungszeiträume neu durchlaufen.

Der Einsatz von Reinigungs- und Desinfektionsmittel ist nur mit zugelassenen Mitteln zulässig, die in der Positivliste der EG-Öko-Verordnung aufgelistet sind (Online abrufbar unter www.betriebsmittelliste.de).

13.1.5 Eingriffe am Tier

Eingriffe am Tier dürfen nicht systematisch durchgeführt werden. Hierunter fällt auch das Enthornen.

Aus Sicherheitsgründen oder auch zur Verbesserung von Gesundheit, Tierschutz und Hygiene der Tiere, kann durch die zuständige Behörde eine Ausnahme gestattet werden. Wenn enthornt wird, muss der Schmerz mit lokaler Narkose und anschließender Verabreichung von Schmerzmitteln gemildert werden. Die Anträge zum Enthornen werden bei der Kontrollstelle beantragt und durch das LAVES entschieden. Es muss ein Plan ausgearbeitet werden, wie der Betrieb langfristig das Enthornen verhindern will. Möglichkeiten sind hier die konsequente Zucht mit hornloser Genetik oder der Umbau der Stallungen zum Halten behornter Tiere.

13.1.6 Umstellungszeiten

Bei einer Umstellung der Rinderhaltung muss die gesamte Futterfläche nach den Richtlinien des ökologischen Landbaus bewirtschaftet werden.

Grundsätzlich gilt ein Umstellungszeitraum von 24 Monaten. Futtermittel von Flächen, die einen Umstellungszeitraum von 24 Monaten durchlaufen haben, können uneingeschränkt verfüttert werden. Futtermittel von Flächen, die erst 12 Monate umgestellt sind, gelten als „Umstellungsfutter“. Umstellungsfutter darf in einem Anteil von bis zu 30% verfüttert werden. Kommt das Umstellungsfutter ausschließlich vom eigenen Betrieb darf es bis zu 100% verfüttert werden.

Tab. 57 Umstellungsdauer und Status der Ernte nach der Umstellung auf ökologischen Anbau

Umstellungsdauer und Status der Ernte nach der Umstellung		
Art	Umstellungsdauer	Status nach Ablauf
Grünland	12 Monate nach Umstellung	Umstellungsfutter
Grünland	24 Monate nach Umstellung	Öko-Futter
Ackerfutter	12 Monate nach Umstellung	Umstellungsfutter
Ackerfutter	24 Monate nach Umstellung	Öko-Futter
Futtergetreide, Körnerleguminosen	12 Monate nach Umstellung	Umstellungsfutter
Futtergetreide, Körnerleguminosen	24 Monate nach Umstellung	Öko-Futter

Bevor Tiere und deren Erzeugnisse mit einer Öko-Kennzeichnung vermarktet werden dürfen, muss für die Tiere eine Mindestdauer eingehalten werden, in der sie nach den Richtlinien des Ökologischen Landbaus gehalten und gefüttert werden.

Für Schlachtrinder gilt eine Umstellungszeit von 12 Monaten bzw. $\frac{3}{4}$ der Lebenszeit.
Milch darf 6 Monate nach Einhaltung aller Richtlinien als Ökomilch vermarktet werden.

Tab. 58 Umstellungsdauer von Tieren nach der Umstellung auf ökologischen Anbau

Umstellungsdauer von Tieren	
Tierart	Umstellungsdauer
Rinder zur Fleischerzeugung	12 Monate, in jedem Fall mind. $\frac{3}{4}$ der Lebenszeit
Milch	6 Monate

14 Betriebliche Eigenkontrollen

Das deutsche Tierschutzgesetz (TierSchG) fordert in § 11, Abs. 8 seit 2014 von Nutztierhaltern, das „eine betriebliche Eigenkontrolle“ durchgeführt wird. Dabei müssen Tierhalter anhand von tierbezogenen Indikatoren nachweisen, dass ihrer Tiere gemäß § 2 Tierschutzgesetz tiergerecht gehalten werden. Das primäre Ziel der betrieblichen Eigenkontrolle ist die Sensibilisierung bzw. Stärkung der Eigenverantwortung des Tierhalters in Tierschutzfragen. Ziel ist es aber auch, eventuelle Schwachstellen in der Betriebsführung aufzuzeigen und mit geeigneten Maßnahmen daran zu arbeiten, diese Schwachstellen abzustellen (KTBL, 2015; LAVES 2017)

Zur Einschätzung der Tiergerechtheit sollten möglichst objektive Indikatoren verwendet werden. Die Anwendung sollte von den Landwirten schnell erlernbar sein, zu einer möglichst korrekten Einschätzung bei den unterschiedlichen Kennzahlen führen und zudem mit vertretbarem Aufwand umsetzbar sein. Wichtig ist aus Sicht der Landwirte ist, dass zu den Indikatoren gute Methodenbeschreibungen und auch Checklisten zur Erfassung zur Verfügung gestellt werden. Zudem sollte es Klassifikationen zu den einzelnen Kennzahlen geben, aus denen sich ablesen lässt, in welchen Bereichen von Produktionstechnik und Management Verbesserungen im jeweiligen Betrieb notwendig sind.

Bisher sind keine Indikatoren zur betriebliche Eigenkontrolle in der Rinderhaltung festgeschrieben worden. Es gibt aber diverse Vorschläge unterschiedlicher Arbeitsgruppen, welche datenbasierten bzw. tierbezogenen Indikatoren unter Praxisbedingungen genutzt werden könnten. Dass die Ergebnisse der betrieblichen Eigenkontrolle schriftlich dokumentiert werden müssen, ist bisher aber rechtlich nicht vorgeschrieben.

In Niedersachsen wurde 2017 ein „Leitfaden für ein sachgerechtes Scoring von Lahmheit, Sprunggelenksveränderungen und Verschmutzung von Milchkühen“ aufgelegt, der eine Hilfestellung zur Erhebung und Bewertung von Tierschutzindikatoren darstellt und der Ausführung der „guten landwirtschaftlichen Praxis“ dient (Nds. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2017).

Beispielhaft sei hier auch Projekt aus Sachsen-Anhalt erwähnt (Kühne u. a., 2017), bei dem aus der Datenerfassung und -auswertung einer Vielzahl von Kennzahlen in 60 Praxisbetrieben zehn Kennzahlen ausgewählt wurden, mit denen sich die Tiergerechtheit in Milchviehbetrieben recht gut darstellen lässt (s. Tab 50).

Tab. 59: Ausgewählte Kennzahlen zur Bewertung der Tiergerechtheit in Milchviehbetrieben (Kühne et. al., 2017)

Bereich	Merkmale	Zeitraum
datenbasierte Indikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Merzungen* • Verendungen* • Jungkuhabgänge • Abgänge bis 30. Laktationstag • Anteil eutergesunder Kühe • erstlaktierenden Mastitisrate 	letzten 12 Monate
tierbezogene Indikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Verschmutzung Hinterhand und Euter • gelenksnahe Schwellungen (Sprunggelenke) • Locomotion - Score • Technopathien 	einmal jährlich (besser vierteljährlich)

* Betrachtungszeitraum: drei Jahre

Hierbei handelt es sich um 6 datenbasierte Kennzahlen, die in den Auswertungen der Milchleistungsprüfung immer aktuell vorliegen. Hinzu kommen 4 tierbezogene Indikatoren, die vom Tierhalter zusätzlich am Tier erhoben werden müssen. Hinzuweisen ist darauf, dass geeignete Indikatoren zur Eigenkontrolle in der Kälber- und Jungrinderaufzucht ergänzt werden müssten.

15 Rechtliche Bestimmungen in der Tierhaltung (Auswahl)

15.1 Allgemeines

Grundsätzlich unterscheiden wir bei der Gesetzgebung und Überprüfung vier verschiedene Ebenen: Die Landkreise sowie kreisfreien Städte, das Land Niedersachsen (bzw. andere Bundesländer), die Bundesrepublik Deutschland und Europa mit dem Europarat sowie der Europäischen Union (EU).

Vom Europarat werden meist Konventionen (Übereinkommen) getroffen, z. B. das Europäische Übereinkommen über den Schutz von Tieren beim internationalen Transport. Konventionen werden von den Staaten des Europarates ratifiziert (bestätigt) und innerhalb der Verwaltung national umgesetzt.

Die EU erlässt i.d.R. Richtlinien, die in nationales Recht umgesetzt werden müssen. Ist die Umsetzung in nationales Recht nicht innerhalb von 2 Jahren erfolgt, so gelten die Richtlinien unmittelbar. Grundsätzlich muss das nationale Recht mindestens den Anforderungen der Richtlinie entsprechen, es darf über sie hinaus jedoch schärfere Bestimmungen festlegen. Allerdings dürfen diese schärferen Bestimmungen einzelner EU-Mitgliedstaaten nicht als Wettbewerbsvorteil genutzt werden. So müssen am Markt alle Produkte zugelassen werden, die entsprechend den EU-Richtlinien hergestellt wurden.

Für die Umsetzung der Gesetze und Verordnungen sind die Bundesländer zuständig. Im Auftrag der Bundesländer arbeiten vor Ort die Kreis-Veterinärämter, die die Einhaltung der gesetzlichen Grundlagen im Bereich der Tierhaltung überprüfen. Sie überwachen die Einhaltung der Gesetze und Verordnungen (VO) und ergreifen bei Zuwiderhandlung Maßnahmen, die im Gesetz festgelegt sind.

Bund und Länder, gelegentlich auch die EU, verabschieden Gesetze und Verordnungen. Diese sind entweder auf der Grundlage von Richtlinien entwickelt worden oder aus eigener Gesetzgebungs-Initiative entstanden. So ist im Jahr 2002 der Tierschutz in Deutschland als Staatsziel ins Grundgesetz (Artikel 20a) aufgenommen worden:

Gesetze und Verordnungen sind für jedermann verbindlich. Erlasse haben verbindlichen Charakter nur für die Verwaltungen.

Zuständig für die Gesetzgebung im Bereich der Tierhaltung ist auf Bundesebene das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, das verpflichtet ist, zuvor auch Tierschutzkommissionen anzuhören. Auf Landesebene sind ebenfalls Minister/innen zuständig, die von einem Tierschutzbeirat beraten werden.

15.2 Tierschutzgesetz

Das Tierschutzgesetz (TierSchG) der Bundesrepublik Deutschland (vom 18.05.2006) bildet den Rahmen für den richtigen Umgang mit Tieren:

§ 1 TierSchG

Zweck dieses Gesetzes ist es, aus der Verantwortung des Menschen für das Tier als Mitgeschöpf dessen Leben und Wohlbefinden zu schützen.

Niemand darf einem Tier ohne vernünftigen Grund Schmerzen, Leiden oder Schäden zufügen.

§ 2 TierSchG

Wer ein Tier hält, betreut oder zu betreuen hat,

(1) muss das Tier seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend angemessen ernähren, pflegen und verhaltensgerecht unterbringen,

- (2) darf die Möglichkeit des Tieres zu artgemäßer Bewegung nicht so einschränken, dass ihm Schmerzen oder vermeidbare Leiden oder Schäden zugefügt werden,
- (3) muss über die für eine angemessene Ernährung, Pflege und verhaltensgerechte Unterbringung des Tieres erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten verfügen.

Der Tierhalter muss nachweislich Kenntnisse über artgemäße Haltung besitzen.

Die Anforderungen an die Haltungsbedingungen bei Tieren können laut Tierschutzgesetz per Verordnung geregelt werden. Das BMEL hat dazu die **Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung** (TierSchNutzTV, siehe Anhang) erlassen. Darin ist festgelegt, wie Nutztiere zu halten, zu füttern und zu pflegen sind und wie die Überwachung des Zustandes der Tiere zu erfolgen hat. Vorgeschrieben wird danach in § 4 TierSchNutzTV, dass

... das Befinden der Tiere mindestens einmal täglich durch direkte Inaugenscheinnahme von einer für die Fütterung und Pflege verantwortlichen Person überprüft wird...

Für Kälber gibt es in dieser VO sehr genaue Angaben: Beispielsweise ist die dauerhafte Anbindehaltung verboten, für die Größe der Boxen gibt es je nach Alter unterschiedliche Mindestmaße, Luftqualität und Beleuchtungsstärke sind vorgeschrieben.

Die Regelung der Beförderung von Tieren ist in der Verordnung (EG) Nr. 1/2005 zum Schutz der Tiere beim Transport (siehe Anhang) zu finden, die ohne Ausnahme festschreibt, dass kranke und verletzte Tiere zu Nutzzwecken nicht transportiert werden dürfen. Klare Vorschriften gibt es für den Platz pro Tier auf einem Tiertransporter in Abhängigkeit von seinem Körpergewicht und für die Versorgung und Betreuung des Tieres beim Transport.

Geregelt ist auch, wer unter welchen Voraussetzungen Tiere transportieren darf (Befähigungsnachweis).

Zum Töten von Tieren regelt das Tierschutzgesetz:

§ 4 TierSchG

(08) *Ein Wirbeltier darf nur unter wirksamer Schmerzausschaltung (Betäubung) in einem Zustand der Wahrnehmungs- und Empfindungslosigkeit oder sonst, soweit nach den gegebenen Umständen zumutbar, nur unter Vermeidung von Schmerzen getötet werden. ... Ein Wirbeltier töten darf nur, wer die dazu notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten hat.*

(1a) *Personen, die berufs- oder gewerbsmäßig regelmäßig Wirbeltiere zum Zweck des Tötens betäuben oder töten, haben gegenüber der zuständigen Behörde einen Sachkundenachweis zu erbringen.*

Zum Schlachten regelt das Tierschutzgesetz ähnlich:

§ 4a TierSchG

(08) *Ein warmblütiges Tier darf nur geschlachtet werden, wenn es vor Beginne des Blutentzugs betäubt worden ist. (Ausnahme: Notschlachtung, rituelle Schlachtung)*

In der **Tierschutz-Schlachtverordnung** (TierSchIV, siehe Anhang) ist das Betreuen und das Befördern von Tieren in der Schlachtstätte geregelt. In den Anlagen zur Tierschutz-Schlachtverordnung werden umfangreiche Angaben zu erlaubten/verbotenen Betäubungsmethoden bei verschiedenen Tierarten gemacht. Die Betäubung bei Rindern ist zulässig mit Bolzenschuss oder durch elektrische Durchströmung. Seitens des Tierarztes kann ein Betäubungsmittel gespritzt werden. Extensiv gehaltene Rinder dürfen im Freien zur Nottötung mit Kugelschuss betäubt werden (genehmigungspflichtig). Verboten sind Schläge, die zu Bewusstlosigkeit führen. Im Anschluss an das Betäuben muss das Töten erfolgen.

§ 5 TierSchG

regelt die Eingriffe an Tieren

(1) *An einem Wirbeltier darf ohne Betäubung ein mit Schmerzen verbundener Eingriff nicht vorgenommen werden. Die Betäubung warmblütiger Wirbeltiere [...] ist von einem Tierarzt vorzunehmen. [...] Für die Betäubung mit Betäubungspatronen kann die zuständige Behörde Ausnahmen von Satz 2 zulassen, sofern ein berechtigter Grund nachgewiesen wird. Ist nach den Absätzen 2, 3 und 4 Nr. 1 eine Betäubung nicht erforderlich, sind alle Möglichkeiten auszuschöpfen, um die Schmerzen oder Leiden der Tiere zu vermindern.*

(2) *Eine Betäubung ist nicht erforderlich,*

1. *wenn bei vergleichbaren Eingriffen am Menschen eine Betäubung in der Regel unterbleibt oder der mit dem Eingriff verbundene Schmerz geringfügiger ist als die mit einer Betäubung verbundene Beeinträchtigung des Befindens des Tieres,*

2. *wenn die Betäubung im Einzelfall nach tierärztlichem Urteil nicht durchführbar erscheint.*

(3) *Eine Betäubung ist ferner nicht erforderlich*

1. *für das Kastrieren von unter vier Wochen alten männlichen Rindern, [...] sofern kein von der normalen anatomischen Beschaffenheit abweichender Befund vorliegt, ...*

2. *für das Enthornen oder das Verhindern des Hornwachstums bei unter sechs Wochen alten Rindern, ...*

7. *für die Kennzeichnung*

e) *von landwirtschaftlichen Nutztieren durch Ohrmarke oder Flügelmarke*

Verboten ist der Einsatz von Ätzpasten zum Enthornen sowie das Kupieren der Schwanzspitzen bei Rindern ohne Betäubung.

Hinweis: Zum Verfahren des Enthornens von Kälbern hat das Niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz einen gesonderten Erlass herausgegeben.

Landwirtschaft

Für Landwirte hat außerdem noch der § 11b Bedeutung: Danach ist die Zucht von Wirbeltieren auf extreme Körperteile unter bestimmten Bedingungen verboten. (Beispiel: Doppellender bei der Rinderrasse Blauweiße Belgier. Stark erhöhter Anteil Geburten mit Kaiserschnittgeburten).

In den §§ 16 bis 20 ist festgelegt, welche Maßnahmen bei Verstoß gegen das Tierschutzgesetz und seine Verordnungen angeordnet werden können. Die Maßnahmen reichen von der Wegnahme von einzelnen oder allen Tieren und der Unterbringung an anderem Ort auf Kosten des Halters über Bußgelder und ein Verbot, Tiere halten zu dürfen bis zu Freiheitsstrafen. Das Tierhaltungsverbot kann vom Amtstierarzt direkt ausgesprochen werden.

15.3 Tierschutzleitlinien für die Milchkuh- und Mastrinderhaltung

Die Tierschutzleitlinie für die Milchkuhhaltung (2007) und die Tierschutzleitlinie für die Mastrinderhaltung (2018) des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz sollen Behörden und Tierhaltern in Niedersachsen bei der tierschutzfachlichen Beurteilung sowohl von Neu- und Umbauten als auch von bestehenden Rinderhaltungen Hilfestellung geben. Es werden insbesondere die Bereiche angesprochen, die erfahrungsgemäß Anlass zu Diskussionen geben.

Für Neubauten werden Mindestwerte festgelegt, während für Altbauten lediglich Richtwerte angegeben werden. Werden diese Richtwerte nicht erfüllt, ist eine Einzelfallbeurteilung erforderlich.

Mit diesen Leitlinien, die als Grundlage für die tierschutzfachliche Beurteilung von Problemfällen in bestehenden Rinderhaltungen genutzt werden können, wird eine niedersachsenweite einheitliche Beurteilung der Milchviehhaltung und Rindermast ermöglicht.

Der Text der niedersächsischen Tierschutzleitlinien für Milchkühe und Mastrinder ist im Internet nachzulesen unter:

Milchkühe: www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/article/23732.html

Mastrinder: www.laves.niedersachsen.de/tiere/tierschutz/tierhaltung/rinder/tierschutzleitlinie-fuer-die-mastrinderhaltung-162378.html

15.4 Leitlinie zur Biosicherheit in rinderhaltenden Betrieben

Durch Maßnahmen der Biosicherheit soll erreicht werden, dass Krankheiten möglichst nicht in den Tierbestand eingeschleppt werden und falls doch, diese früh erkannt werden und eine weitere Verschleppung innerhalb des Bestandes vermieden wird.

Die Rinderhaltung ist entgegen der Haltung der anderen Tierarten - auch betriebsbedingt - ein sehr offener Bereich. Häufig liegen noch Anschlüsse für Futtermittellieferungen mitten im Stall, ohne Schutzkleidungswechsel laufen zahlreiche betriebsfremde Personen wie Tierärzte, Besamungstechniker, Viehhändler etc. wie selbstverständlich durch die Stallungen und können so Krankheiten verbreiten.

Maschinen und Transportanhänger werden ohne Zwischenreinigung und Desinfektion ausgeliehen. Und dies in einer Zeit, wo bedingt durch die weiter vorhandene Seuchenfreiheit hinsichtlich BHV1, BVD etc. eine Einschleppung in den Bestand immer stärkere fatale Folgen auch wirtschaftlicher Art haben kann.

Daher hat eine Arbeitsgruppe aus Vertretern der Landwirtschaft und betroffener Berufsverbände eine **Leitlinie zur Biosicherheit in rinderhaltenden Betrieben** erarbeitet. Die Leitlinie soll eine reine Hilfestellung für die Betriebe sein. Sie ist keine bindende Rechtsvorschrift, alles ist freiwillig und die Leitlinie kennt nicht den absoluten Standard, sondern teilt die Maßnahmen in drei Stufen ein: Stufe 1 zeigt einfache, leicht durchzuführende Lösungen auf. Stufe 2 gibt mehr Sicherheit, ist aber etwas aufwändiger und Stufe 3 gibt deutlich mehr Sicherheit, ist aber nicht immer mehr praktikabel. Jeder Betrieb kann sich aussuchen, welche Maßnahmen und kann bei kritischeren Situation, wie zum Beispiel dem Ausbrechen von Tierkrankheiten in der Nachbarschaft, die Sicherheitsstufen erhöhen.

Der Leitfaden hat die Möglichkeit der Verhinderung der Krankheitseinschleppung in vier wesentlichen Bereichen beleuchtet:

1. Personen- und Fahrzeugverkehr (betriebseigenen Schutzkleidung, kurze Wege, Tiere fixieren etc.)
2. Tierverkehr (Maßnahmen bei Umstellungen, Quarantäne etc.)
3. Tiergesundheitsmanagement (Risikoorientierte Tierbeobachtung, Bestandsbetreuung etc.)
4. Landwirtschaftliches Bauen (Einplanung Hygienebereiche, kurze Wege für betriebsfremde Fahrzeuge und Personen etc.)

Seit der Überarbeitung im Jahr 2016 ist auch eine Anlage speziell für Biosicherheitsmaßnahmen gegen Paratuberkulose erstellt worden.

Die aktuelle Fassung der Leitlinie Biosicherheit ist auf der Internetseite der Landwirtschaftskammer Niedersachsen nachzulesen:

www.lwk-niedersachsen.de, dann **Webcode: 01025352** eingeben.

15.5 Tiergesundheitsgesetz - Viehverkehrsverordnung - Tierschutztransportverordnung - Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz

15.5.1 Tiergesundheitsgesetz

Das Tiergesundheitsgesetz (TierGesG) ist am 1. Mai 2014 in Kraft getreten und hat das Tierseuchengesetz damit abgelöst. Das TierGesG übernimmt im Hinblick auf die Bekämpfung von Tierseuchen bewährte Vorschriften, setzt aber verstärkt auch auf Prävention. Bestandteil des Gesetzes sind insbesondere Vorbeugemaßnahmen, die der Erhaltung und Förderung der Tiergesundheit dienen.

Das TierGesG richtet sich direkt an Tierhalter und zwar sowohl an Landwirte als auch an Hobbytierhalter. In § 3 heißt es, dass derjenige, der Vieh oder Fische hält, zur Vorbeugung vor Tierseuchen und zu deren Bekämpfung dafür Sorge tragen muss, dass Tierseuchen weder in seinen Bestand eingeschleppt noch aus seinem Bestand verschleppt werden. Im Hinblick auf die Übertragbarkeit anzeigepflichtiger Tierseuchen bei den von ihm gehaltenen Tieren muss sich der Tierhalter sachkundig zu machen.

Bedeutsam ist für Tierhalter ist auch der § 18 der TierGesG, in dem es um das „Entfallen einer Entschädigung“ geht. Danach entfällt der Anspruch auf Entschädigung, wenn der Tierhalter oder sein Vertreter schuldhaft Vorschriften der TierGesG und auch des Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetzes (s. Kap. 14.5.6) nicht, nicht ordnungsgemäß oder nicht vollständig befolgt oder nicht befolgt hat. Dies gilt auch dann, wenn die vorgeschriebene Anzeige einer Tierseuche schuldhaft nicht oder nicht unverzüglich erstattet wurde.

Weiterhin wird ein rechtlicher Rahmen dafür geschaffen, neben der Bekämpfung von Tierseuchen auch vorbeugend tätig zu werden, um die Tiergesundheit in den Betrieben zu erhalten und zu fördern. Dies kann beispielsweise durch eigenbetriebliche Kontrollen oder verpflichtende hygienische Maßnahmen umgesetzt werden. Außerdem können die zuständigen Behörden Schutzgebiete einrichten, die überwiegend frei sind von bestimmten Tierseuchen und in die Tiere nur mit nachgewiesenem entsprechenden Gesundheitsstatus verbracht werden können.

15.5.1.1 Anzeigepflichtige Tierseuchen

In der aufgrund des § 4 des Tiergesundheitsgesetzes erlassenen „Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen“ sind alle in Deutschland z.Z. anzeigepflichtigen Tierseuchen aufgeführt.

Es handelt sich dabei um Seuchen, die z.B. wegen hoher Sterblichkeit oder starker Ausbreitungstendenz eine volkswirtschaftliche Bedeutung haben (z.B. Maul- und Klauenseuche) oder die menschliche Gesundheit gefährden (Zoonosen, wie z.B. Tollwut und BSE) und bei denen der Besitzer sich gegen ein Übergreifen der Seuchen auf seinen Bestand und gegen auftretende Schäden nicht allein schützen kann.

Zu den anzeigepflichtigen Seuchen gehören auch einige Seuchen, die in Deutschland nicht oder nicht mehr auftreten, deren Anzeigepflicht jedoch wegen supranationaler Bestimmungen (z.B. EG-Recht) erforderlich ist. Die Anzeigepflicht selber ist in § 4 Tiergesundheitsgesetzes näher geregelt. Zur Anzeige ist ein bestimmter Personenkreis verpflichtet, nämlich der Tierbesitzer und jeder, der für einen Tierbesitzer dessen Tiere beaufsichtigt oder in Obhut hat (z.B. Schäfer), sowie alle Personen, die berufsmäßig mit Tieren zu tun haben (z. B. Tierärzte, Besamungstechniker,

Fleisch- und Geflügelfleisch-Kontrollure, Schlachter usw.). Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass nicht nur der Ausbruch der Seuchen, sondern bereits der Verdacht des Ausbruchs angezeigt werden muss. Die Anzeige muss unverzüglich bei der zuständigen Behörde erfolgen. Zusätzlich müssen die kranken oder verdächtigen Tiere von fremden Tieren ferngehalten werden.

Beispiele für anzeigepflichtige Rinderseuchen

- Maul- und Klauenseuche (MKS)

Blasenbildung an Zunge, Flotzmaul, Zitzen und Klauen; nach dem Aufplatzen (1 bis 2 Tage) entstehen schmerzhafte Wundflächen, die wieder heilen, starker Speichelfluss;

Komplikationen: eitrige Entzündungen, Ablösen des Klauenhorns (Ausschuhen), Erkrankung der Herz- und Skelettmuskulatur, plötzlicher Tod.

Ursache: Infektion mit MKS-Viren verschiedener Typen

- Bovine spongiforme Enzephalopathie (BSE, Rinderwahnsinn)

Erste Fälle 1986 in England nach Verfüttern von nicht ausreichend erhitztem Tierkörpermehl aus Scrapie-infizierten Schafen (Traberkrankheit),

sehr lange Zeitdauer zwischen Ansteckung und Ausbruch der Krankheit (mehrere Jahre), Verhaltensänderungen (Absondern von der Herde, Übererregbarkeit, Ängstlichkeit, Ausschlagen) und Bewegungsstörungen (steifer Gang, Schwanken), Zähneknirschen und Zittern, abnorme Kopf- und Ohrhaltung, Abmagerung, Rückgang der Milchleistung, Festliegen und Verenden

Krankheitsdauer: Wochen bis Monate

Erreger: ein spezielles Eiweiß (Prionenprotein)

- BHV₁ (Bovines Herpesvirus)

Gemäß der alten Bezeichnung IBR/IPV (Infektiöse Bovine Rhinotracheitis/Infektiöse Pustulöse Vulvovaginitis) handelt es sich um eine ansteckende Krankheit der Atemwege und Geschlechtsorgane.

Erscheinungen bei IBR sind: Fieber, Atemnot, Nasenausfluss und Veränderungen an der Nasenschleimhaut, Rötung des Flotzmauls, Schniefen. Auf den Schleimhäuten von Nase, Luftröhre und Geschlechtstrakt entwickeln sich Pusteln und dicke Beläge. Bei Kühen geht die Milchleistung stark zurück.

Durch die Neufassung der Verordnung zum Schutz der Rinder vor einer Infektion mit dem Bovinen Herpes Typ 1 (BHV1-VO) vom 19.05.2015 (BGBl. I S. 767) wird bundesweit die Sanierung der BHV1 vorangetrieben:

- Reagenten sind unverzüglich aus dem Bestand zu entfernen.
- Die Untersuchungsmodalitäten sind teilweise vereinfacht worden.
- Die Einbindung der Fresseraufzucht- / Mastbetriebe in die Untersuchungspflicht wurde verbessert.

Mit Inkrafttreten der Niedersächsischen Verordnung zum Schutz der Rinder vor einer Infektion mit dem Bovinen Herpes Typ 1 (Nds. BHV1-VO) am 1. November 2014 ist es zu weiteren Einschränkungen gekommen:

- **Impfverbot** und Einstellungsverbot für Impflinge:
Seit dem 01.11.2014 dürfen Rinder in Niedersachsen nicht mehr geimpft werden.
Bestände dürfen keine geimpften Rinder mehr einstellen.
- **Weideverbot:**
Rinder aus nicht BHV1-freien Beständen dürfen nicht auf Weiden gehalten oder auf öffentlichen Wegen getrieben werden.

- **Haltungsverbot** für Reagenten:

In einen Rinderbestand dürfen nur noch BHV1-freie Rinder im Sinne des § 1 Abs. 2 Nr. 1 der BHV1-Verordnung eingestellt werden.

Mit dem Durchführungsbeschluss (EU) 2015/2278 hat die EU-Kommission das Land Niedersachsen seit dem 17.12.2015 als frei von der infektiösen bovinen Rhinotracheitis (BHV1-Infektion des Rindes) anerkannt.

15.5.1.2 Meldepflichtige Tierseuchen

Neben den anzeigepflichtigen Tierseuchen kennt das Tierseuchenrecht den Begriff der meldepflichtigen Tierkrankheiten, die in der „Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten“ vom 11.02.2011 benannt werden. Sie werden nicht staatlich bekämpft; es soll aber ein ständiger Überblick über die Seuchenlage gewonnen werden, um die Notwendigkeit staatlicher Maßnahmen prüfen zu können. Nachfolgende meldepflichtige Rinderkrankheiten haben bei uns Bedeutung:

- Listeriose
- Paratuberkulose des Rindes
- Chlamydien
- Bösartiges Katarrhalfieber des Rindes

Zur Meldung verpflichtet sind die Leiter der Veterinäruntersuchungsämter, der Tiergesundheitsämter oder sonstiger öffentlicher oder privater Untersuchungsstellen sowie Tierärzte, die in Ausübung ihres Berufs eine meldepflichtige Krankheit feststellen.

15.5.2 Tierverkehr

In der **Viehverkehrsverordnung** ist der Umgang mit Tieren geregelt, die von ihrem Ursprungstall an einen anderen Ort verbracht werden oder die mit Personen in Kontakt kommen, die ihrerseits Kontakt zu Tieren anderer Bestände haben. Sinn dieser VO ist es, die Übertragung von Tierseuchen zu verhindern. Die VO enthält u.a. Vorgaben für Viehtransportfahrzeuge, Viehladestellen, Viehmärkte und -ausstellungen, Schlachtstätten, Viehhändler und Sammelstellen, aber auch für Landwirte. Es geht hier vor allem um Hygienemaßnahmen, Meldepflichten und die Kennzeichnung und Registrierung von Nutztieren.

Jeder, der Tiere hält, muss dieses seinem Veterinäramt anzeigen und erhält eine Registriernummer. Änderungen sind unverzüglich anzuzeigen. Bei Schweinen und Schafen sind die Tierzahlen einmal jährlich am 1. Januar (Stichtagsmeldung innerhalb von 14 Tagen) der zuständigen Behörde (beauftragt in Nds ist VIT Verden) anzuzeigen. Bei Rindern entfällt dieses, da hier die aktuellen Tierbestände über die Datenbank HI-Tier vorliegen.

Innerhalb von 7 Tagen nach der Geburt des Kalbes bzw. nach dem Import aus einem Drittland muss der Tierhalter die Tierkennzeichnung mit 2 identischen Ohrmarken (gemäß EU-Vorschrift schwarze Schrift auf gelbem Grund) durchgeführt haben. Die Ohrmarkennummern sind in das Bestandsregister einzutragen.

Die Ohrmarkennummern der „neuen“ Tiere aber auch alle Zu- und Abgänge (Verkäufe, Verluste), d.h. jede Veränderung des Rinderbestandes, müssen an die Datenbank (HIT) elektronisch oder per Meldekarte innerhalb von 7 Tagen gemeldet werden. **Diese Frist ist unbedingt** einzuhalten, da ein Überschreiten bei einer möglichen CC-Kontrolle geahndet wird. Dies bedeutet entweder nach jeder Bestandsänderung umgehend an HI-Tier zu melden oder mindestens zwei Meldetage in der Woche vorzusehen.

Verliert ein Rind eine oder beide Ohrmarken oder sind diese unlesbar geworden, so ist beim VIT unverzüglich eine Ersatzohrmarke mit denselben Angaben wie bisher zu beantragen und das

Rind sofort nach Erhalt erneut zu kennzeichnen. Ohrmarken von toten Tieren dürfen vom Tierhalter nicht entfernt werden.

Zwingend vorgeschrieben ist neben der Kennzeichnung mit zwei Ohrmarken, der Meldung an HI-Tier/VIT auch das Führen eines aktuellen Bestandsregisters nach vorgegebenem Muster. Es kann handschriftlich im Betrieb oder elektronisch über HI-Tier geführt werden.

Nach der Geburtsanzeige für das Kalb erhält der Landwirt ein Stammdatenblatt mit den Angaben zu diesem Tier. Dieses dient im Falle eines späteren Verkaufs des Rindes in ein anderes EU-Land als Rinderpass und stellt somit ein Begleitpapier für das Einzeltier dar. Ein Wechsel des Halters ist in diesen Rinderpass einzutragen (Rinderpass ist für den innerdeutschen Handel nicht Pflicht).

Im Falle des Ausbruchs einer Seuche kann über die Kennzeichnungspflicht der Tiere sowie über die Verpflichtung, über den Tierverkehr Buch zu führen, der Ursprungsherd ermittelt werden.

Im Falle von Seuchen werden Entschädigungen aus der Tierseuchenkasse (Pflichtversicherung) gezahlt. Ordnungsgemäßes, rechtzeitiges Melden der Tierbestände und größerer Veränderungen ist wichtig: Es besteht ansonsten die Gefahr, dass Entschädigungsansprüche verloren gehen.

Die Höhe der Entschädigung richtet sich nach Pauschalwerten; besonders wertvolle Zuchtkühe werden beispielsweise ebenso entschädigt wie ‚normale‘ Nutztiere.

Die Höhe des Beitrags zur Tierseuchenkasse richtet sich nach der Schadenshöhe aller Tierseuchenkassen-Versicherten im Vorjahr.

Vorgeschrieben ist die Registrierung von gewerblichen Viehhandelsunternehmen. Deren Zulassung ist unter anderem daran gebunden, dass die Mitarbeiter des Unternehmens die Sachkunde für den Transport sowie das Töten von Tieren nachweisen können.

15.5.3 Transport von Rindern

Die europäische Tierschutztransportverordnung (VO (EG) Nr. 1/2005) und die deutsche Tierschutztransportverordnung (TierSchTrV vom 11.02.2009) enthalten umfassende Bestimmungen zum Schutz von Tieren während des Transportes und gelten für alle Nutztiertransporte, die in Verbindung mit einer wirtschaftlichen Tätigkeit durchgeführt werden.

Beim Transport eigener Tiere in betriebseigenen Fahrzeugen über eine Entfernung von weniger als 50 km ab Hof müssen Landwirte nur die allgemeinen Transportbedingungen einhalten. Jeder, der mit Tieren im Rahmen des Transports umgeht, muss entsprechende Kenntnisse und Fähigkeiten (Sachkunde) aufweisen.

Bei Transportentfernungen über 65 km muss der Landwirt einen Befähigungsnachweis (Kopie) vorweisen können, der bei dem zuständigen Veterinäramt zu beantragen ist. Gleiches gilt für die behördliche Zulassung als Transportunternehmer (Typ I), die der Unternehmer vorweisen muss und die ebenfalls in Kopie mitzuführen ist.

Grundsätzlich darf niemand einen Tiertransport durchführen oder veranlassen, wenn den Tieren dabei Verletzungen oder unnötige Leiden zugefügt werden.

Rinder dürfen nur transportiert werden, wenn sie transportfähig sind; es sei denn, der Transport führt zur tierärztlichen Behandlung. Transportunfähig sind Rinder dann, wenn sie sich nicht mehr aus eigener Kraft bewegen können, starke Schmerzen haben oder große Wunden aufweisen. Transportunfähige Rinder dürfen auch nicht zur Schlachtung transportiert werden. Im Zweifelsfall muss die Transportfähigkeit durch einen Tierarzt festgestellt werden.

Grundsätzlich sind hochtragende Rinder in den letzten 10 % der Trächtigkeit und innerhalb von 7 Tagen nach der Geburt sowie Kälber, deren Nabel noch nicht verheilt ist, nicht transportfähig. Im Bereich um die Betriebsstätte werden sich Transporte in diesen Zeiträumen nicht immer vermeiden lassen (z. B. bei Abkalbungen auf der Weide) und sind zulässig. Kälber dürfen nur eingestreut und in Deutschland erst mit 14 Tagen transportiert werden. Nutztiere dürfen im Rahmen

innerstaatlicher Transporte in normalen Fahrzeugen zu einem Schlachtbetrieb nicht länger als acht Stunden befördert werden.

Insbesondere müssen auf ausreichendes Platzangebot und angemessene Standhöhe geachtet werden. Über dem Widerrist des größten Rindes muss ein Freiraum von mindestens 20 cm vorhanden sein. Wenn die max. zulässige Fahrzeughöhe von 4 m eingehalten werden soll, ist ein doppelstöckiger Transport bei sehr großen Tieren nicht möglich.

Tab. 60: Mindestraumangebot für Rinder bei Tiertransporten (EU)

Kategorie	Ungefähres Gewicht (in kg)	Fläche (in m ² je Tier)
Zuchtkälber	50	0,30 - 0,40
mittelschwere Kälber	110	0,40 - 0,70
schwere Kälber	200	0,70 - 0,95
mittelgroße Rinder	325	0,95 - 1,30
ausgewachsene Rinder	550	1,30 - 1,60
sehr große Rinder	> 700	> 1,60

Je nach Beförderungsdauer, Witterung, Rasse und körperlicher Verfassung der Tiere können bis zu 20% mehr Fläche erforderlich sein.

Geschlechtsreife Bullen in Gruppen dürfen nur max. 50 cm Raum über Widerrist haben, um ein Aufspringen und damit Verletzungsgefahren zu verhindern. Bei Straßentransporten sind bis zu 25 Kälber oder bis zu 6 erwachsene Rinder bei Querverladung oder bis zu 8 erwachsene Rinder in der Gruppe jeweils durch eine stabile Trennvorrichtung abzutrennen. Die Gruppengröße kann bei Rindern über 70 kg Lebendgewicht um bis zu 20 % überschritten werden, sofern Tiere zusammen befördert werden, die mindestens 7 Tage vor Transportbeginn als Gruppe gehalten wurden (sich kennen).

Die Transportmittel müssen so beschaffen sein, dass sich die Tiere nicht verletzen können. Die Transportmittel sollen leicht zu reinigen und desinfizieren sein und eine deutlich lesbare und sichtbare Beschilderung tragen, die sinngemäß auf „Lebende Tiere“ hinweist. Das Ausfließen von Kot und Harn ist auf ein Mindestmaß zu beschränken, wobei die Verwendung von Einstreu, Sägemehl etc. hier hilfreich ist. Zur Kontrolle der Tiere bei Dunkelheit muss eine ausreichende Beleuchtung (ggf. mitgeführte Stablampe) vorhanden sein.

Ordnungsgemäßes Verladen trägt entscheidend dazu bei, den Transportstress für die Tiere zu verringern. Hierzu gehört vor allem der ruhige und umsichtige Umgang mit den Tieren, möglichst kein Einsatz elektrischer Viehtreiber, der Einsatz geeigneter Verladeeinrichtungen und rutschfeste Triebwege. Die Verladeeinrichtungen / Rampen dürfen bei Kälbern eine Steigung von max. 20 ° und bei ausgewachsenen Rindern von max. 26° aufweisen. Die Verwendung von seitlichen Gittern erleichtert das Verladen. Grundsätzlich ist auf rücksichtsvolle Fahrweise zu achten, um Angstzuständen entgegen zu wirken.

Bei Fahrten über 50 km sind Transportpapiere mitzuführen. Bei langen Beförderungen, d. h. mehr als 12 Stunden innerstaatlich und Transporte von mehr als 8 Stunden Dauer und grenzüberschreitend, gelten weitergehende Anforderungen. Dazu zählen besonders ausgestattete und zugelassene Fahrzeuge, Führung eines Fahrtenbuches, besondere Zulassungsgenehmigung, Einhaltung von Zeitabständen für Füttern und Tränken, Ruhezeiten etc.

14.5.4 Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz

Das Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz (TierNebG) regelt den Umgang mit verendeten, totgeborenen sowie getöteten Tieren und Schlachtabfällen, die nicht für den menschlichen

Verzehr geeignet sind. Danach ist der Tierhalter verpflichtet, die Beseitigung der genannten toten Tiere zu veranlassen. Die Meldung, dass ein totes Tier abgeholt werden muss, hat vom Tierhalter unverzüglich zu erfolgen und gilt für die Art Rind für Tiere aller Altersstufen. Nach dem Tierkörperbeseitigungsgesetz müssen auch Nachgeburten durch die TBA entsorgt werden.

Die öffentliche Hand ist für die Beseitigung zuständig und richtet sogenannte Tierkörperbeseitigungsanstalten (TBA) ein. Auf der Internetseite der Niedersächsischen Tierseuchenkasse (www.ndstsk.de) kann durch Eingabe der eigenen Postleitzahl in eine Suchfunktion die zuständige Tierkörperbeseitigungsanstalt ermittelt werden.

Besitzer von Falltieren müssen einen Anteil von 25 % der Beseitigungskosten für die abgeholt Tiere selbst tragen. Die Transportkosten sowie 75 % der Tierkörperbeseitigungskosten werden durch staatliche Beihilfen sowie durch die Tierseuchenkasse finanziert.

Hinweise zur Kadaverlagerung:

Bis zur Abholung der Kadaver sind die Tierkörper und Tierkörperteile so zu verwahren, dass Menschen nicht unbefugt und Tiere nicht mit ihnen in Berührung kommen können. Sie sind vor Witterungseinflüssen geschützt aufzubewahren. Möglich ist die Lagerung in einen verschließbaren Container oder auf einer festen Bodenplatte mit Abdeckung, bei der Körperflüssigkeiten und Reinigungswasser in einen Auffangbehälter abgeleitet werden.

Der Standort des Kadaverlagerplatzes ist so zu wählen, dass die Fahrzeuge der TBA nicht quer über das Hofgelände fahren müssen. Kreuzungswege mit eigenen und betriebsfremden Fahrzeugen, wie z. B. dem Milchtankwagen oder dem Mischfutter-Transporter, sind zu vermeiden. Wenn sich der Betrieb außerhalb der Ortschaft befindet, sollte das Kadaverlager am Rande des Betriebsgeländes an einem wenig befahrenen Verkehrsweg liegen. Bei Betrieben in Ortslage ist der Lagerplatz möglichst weit entfernt vom Stallgebäude anzulegen.

15.6 Arzneimittelgesetz und Verordnungen

Seit 1. November 2002 darf die Abgabe von Arzneimitteln durch den Tierarzt nur auf Grundlage einer Untersuchung der betroffenen Tiere erfolgen. Eine ‚blinde‘ Abgabe von Arzneien ist verboten. Der Behandlungserfolg ist vom Tierarzt zu kontrollieren.

Das Arzneimittelgesetz neuer Fassung schreibt zwingend vor, dass der Tierarzt in jedem Fall an den Landwirt nur Arzneimittel mit Zulassung abgeben darf. D. h., der Tierarzt darf selbst keine Arzneimittel mehr aus apothekenpflichtigen Rohstoffen für Lebensmittel liefernde Tier herstellen (‚Cocktailverbot‘). Er darf auch keine Arzneimittel zur Herstellung in öffentlichen Apotheken verschreiben.

Im Einzelnen gilt:

- Betäubungs-Arzneimittel dürfen grundsätzlich nur vom Tierarzt selbst verabreicht werden.
- Die Abgabe von Antibiotika ist auf die Menge begrenzt, die für eine Behandlung notwendig ist, i.d.R. jedoch für nicht mehr als 7 Tage. Ist das Behandlungsziel nach sieben Tagen nicht erreicht und das Tier bzw. die Tiere nicht gesund, kann der Tierarzt nach der Kontrolle des Behandlungserfolges eine Fortsetzung des Medikamenteinsatzes im medizinisch erforderlichen Umfang wiederum für maximal 7 Tage vornehmen.
- Andere Fertigarzneimittel als Antibiotika, sowie ausschließlich lokal eingesetzte und lokal wirkende Antibiotika (z.B. Euterinjektoren) dürfen soweit medizinisch zur Erreichung des Behandlungszieles erforderlich bis maximal 31 Tage dann abgegeben werden, wenn der Bestand im Rahmen einer Bestandsbetreuung mindestens monatlich einmal vom Tierarzt begutachtet und alles schriftlich dokumentiert wird. Erfolgt keine Bestandsbetreuung mit monatlicher Begutachtung, dürfen auch diese Arzneimittel nur für einen Bedarf von maximal 7 Tagen abgegeben werden.

- Für Hormone gelten generell die gleichen Vorschriften wie für die Antibiotika. Dabei ist auch der Einsatz im Rahmen des Fruchtbarkeitsgeschehens von einem Tierarzt anzuordnen.
- Arzneimittel umfüllen und abpacken darf der Tierarzt nur, wenn im Handel keine geeignete Packungsgröße für den vorliegenden Behandlungsfall zur Verfügung steht.
- Arzneimittel sind immer für ganz bestimmte Erkrankungen einer Tierart zugelassen.
- Arzneimittelvormischungen dürfen vom Tierarzt an den Tierhalter grundsätzlich nicht mehr abgegeben werden.
- Für Lebensmittel liefernde Tiere ist Tierärzten die Herstellung von homöopathischen Arzneimitteln ab einer Verdünnung von D 6 erlaubt. Die Angabe D 6 bedeutet, dass das Arzneimittel im Verhältnis 1:1.000.000 verdünnt werden muss.

Die 16. Novelle des Arzneimittelgesetzes soll den Einsatz von Antibiotika in der Tierhaltung reduzieren und das Risiko der Entstehung und Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen begrenzen. In der sogenannten Antibiotikadatenbank im Herkunftssicherungs- und Informationssystem (HIT) ist jeder landwirtschaftliche und gewerbliche Tierhalter verpflichtet seine Antibiotikaeinsätze halbjährlich zu melden.

In der **Verordnung über Nachweispflichten für Arzneimittel** wird Anwendern von Arzneimitteln die Führung eines Bestandsbuches vorgeschrieben. Darin müssen u.a. Anzahl, Art, Identität und Standort der behandelten Tiere bei der Behandlung und in der Wartezeit angegeben werden. Genaue Angaben zum Arzneimittel und der Art und Menge seiner Verabreichung, Behandlungs- und Nachbehandlungsdaten, Wartezeit in Tagen und ausführende Person müssen angegeben werden.

Ebenso ist zu dokumentieren, wie und wann die Arzneimittelreste entsorgt wurden. Das Bestandsbuch muss 5 Jahre aufbewahrt werden.

15.7 Rechtliche Regelungen zur Lebensmittelsicherheit

Neuere gesetzliche Regelungen sind im **Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch** (Juni 2013), sowie in der **Verordnung zur Durchführung von Vorschriften des gemeinschaftlichen Lebensmittelhygienerechts** zu finden. Diese nationale Durchführungsverordnung ist seit August 2007 gültig.

Zu berücksichtigen ist auch die Forderung nach HACCP-Konzepten für Betriebe, die Lebensmittel gewinnen und in Verkehr bringen.

Im Bereich der Fleischrinderhaltung spielt die Direktvermarktung eine große Rolle. In diesem Bereich sind Auflagen an die Lebensmittelgewinnung, sowie Hygieneregulungen besonders zu beachten. In den letzten Jahren sind die Auflagen ständig modifiziert worden.

Die Basisverordnung **(EG) Nr. 178/ 2002** regelt Grundsätze des Lebensmittelrechts; sie legt allgemeine Anforderungen an die Lebensmittelsicherheit fest, nach denen Lebensmittel, die nicht sicher sind, nicht in Verkehr gebracht werden dürfen. Lebensmittelunternehmer müssen Lebensmittel, die nicht sicher sind, vom Markt nehmen.

Die Basisverordnung **(EG) Nr. 852/ 2004** enthält allgemeine Lebensmittelhygienevorschriften für Lebensmittelunternehmer: Die Sicherheit der Lebensmittel muss auf allen Stufen der Lebensmittelkette, einschließlich der Primärproduktion, gewährleistet sein, wobei diese Verordnung u.a. nicht für die direkte Abgabe kleiner Mengen von Primärerzeugnissen durch den Erzeuger an den Endverbraucher oder an lokale Einzelhandelsgeschäfte, die die Erzeugnisse unmittelbar an Endverbraucher abgeben, gilt.

Genauere Ausführungen über spezifische Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs macht die Verordnung **(EG) Nr. 853/ 2004**. Auch sie gilt nicht für die direkte Abgabe kleiner Mengen von Primärerzeugnissen durch den Erzeuger an den Endverbraucher oder an

lokale Einzelhandelsgeschäfte, die die Erzeugnisse unmittelbar an Endverbraucher abgeben. Lebensmittelunternehmer dürfen ansonsten in der Gemeinschaft hergestellte Erzeugnisse tierischen Ursprungs nur in Verkehr bringen, wenn sie ausschließlich in Betrieben be- und verarbeitet worden sind, die von der zuständigen Behörde registriert oder zugelassen worden sind.

Die Verordnung **(EG) Nr. 854/ 2004** enthält Verfahrensvorschriften für die amtliche Überwachung von zum menschlichen Verzehr bestimmten Erzeugnissen tierischen Ursprungs.

Durchführungsbestimmungen, die von den Lebensmittelunternehmern bei der Durchführung allgemeiner und spezifischer Hygienemaßnahmen gemäß Artikel 4 der Verordnung (EG) Nr. 852/ 2004 einzuhalten sind, findet man in der Verordnung **(EG) Nr. 2073/ 2005** über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel.

16 Prävention und moderne Früherkennungsmöglichkeiten bei berufsbedingter Atemwegserkrankung

Allergene vom Rind gehören zu den häufigsten Auslösern allergischer Atemwegserkrankungen in der Landwirtschaft. Daher ist es wichtig, geeignete Vorbeugemaßnahmen bereits in der landwirtschaftlichen Ausbildung zu beginnen, zumal bereits häufig schon junge Landwirte unter deutlichen Lungenfunktionsstörungen leiden. Für die betroffenen Landwirte, die häufig als selbstständige Unternehmer im Familienbetrieb tätig sind, stellt eine berufsbedingte Atemwegserkrankung eine wirtschaftliche Existenzbedrohung dar. Aus persönlichen und wirtschaftlichen Erwägungen sollten daher die Bemühungen der in der Landwirtschaft Tätigen auch den Belangen geeigneter vorbeugender Arbeitsschutzmaßnahmen dienen und bei ersten Anzeichen einer Allergie geeigneter vorbeugender Arbeitsschutzmaßnahmen dienen und bei ersten Anzeichen einer Allergie geeignete Früherkennungsmöglichkeiten genutzt werden.

Bei über 90 % der von einer Berufsallergie betroffenen Landwirte besteht bereits eine Allergie gegen mindestens einen Stoff der allgemeinen Umwelt wie beispielsweise Hausstaubmilben, Gräserpollen, aber auch andere Allergene tierischen Ursprungs wie Katzen- und Hundeallergien; eine ererbte Veranlagung zur Entwicklung allergischer Erkrankung ist somit als wichtiger Risikofaktor für die Entwicklung eines landwirtschaftlichen Berufsasthmas zu werten. Dieser Umstand bedeutet

für allergisch veranlagte Landwirte, besonderes Augenmerk auf effektiven Arbeitsschutz zu legen, um das Risiko zu mindern, ein Berufsasthma zu entwickeln. Viele Betroffene sind allerdings nur unzureichend über diese Zusammenhänge informiert und wissen gar nicht, dass beispielsweise der jährlich zum Frühjahr bestehende Husten und Schnupfen eine allergische Ursache haben und durch den Pollenflug bedingt sein kann. Um effektiv die eigene Gesundheit schützen zu können, ist daher das Wissen um die Ursache auch geringer Beschwerden notwendig.

Seit dem Schuljahr 2005/06 wurde von der Abteilung Arbeitsmedizin der Universitätsmedizin Göttingen mit einer mobilen Untersuchungsstelle erstmalig moderne Schulungs- und Früherkennungsmaßnahmen begonnen. Dabei wurde für alle landwirtschaftlichen Auszubildenden des dritten Lehrjahres im Rahmen des einwöchigen geblockten Unterrichts in dem Landwirtschaftlichen Bildungszentrum Echem (LBZ Echem) eine Unterrichtseinheit zur Prävention von Atemwegserkrankungen durch Rinderhaltung durchgeführt. Daneben konnte auch die hoch mit Rinderallergen exponierte Berufsgruppe der professionellen Klauenpfleger im Rahmen Ihrer jährlichen beruflichen Weiterbildung im LBZ Echem an einem Seminar zur Prävention von Atemwegsallergien in der Klauenpflege teilnehmen.

Sowohl die landwirtschaftlichen Auszubildenden als auch die professionellen Klauenpfleger hatten Gelegenheit zur Teilnahme an einer Früherkennungsuntersuchung zur Abschätzung des persönlichen Allergierisikos. Im Rahmen der Pilotphase war die Teilnahme kostenlos und wurde unter anderem von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BauA) in Berlin unterstützt.

Die Früherkennungsuntersuchung bestand aus einer ausführlichen Befragung zu möglichen eigenen und familiären allergischen Beschwerden, moderner Lungenfunktionsdiagnostik und einer Blutuntersuchung zum Nachweis bereits bestehender Allergien. Sowohl die angehenden Landwirte als auch die professionellen Klauenpfleger wurden im Falle auffälliger Ergebnisse zu Art und Umfang notwendiger Schutzmaßnahmen beraten.

Das Angebot zur Früherkennungsuntersuchung fand hohe Akzeptanz: Bislang nahmen über 300 landwirtschaftliche Auszubildende und mehr als 100 professionelle Klauenpfleger an den Früherkennungsuntersuchungen teil. Die gute Akzeptanz der Früherkennungsuntersuchung unterstreicht aber das ausgeprägte Bewusstsein der zukünftigen Landwirte und professionellen Klauenpfleger für die Belange der eigenen Gesundheit. Etwa 10 % der Teilnehmer wiesen Hinweise auf eine zumindest beginnende Rinderallergie auf, mehr als etwa doppelt so viele sind allergisch veranlagt und gelten als gefährdet, auch eine Berufsallergie zu entwickeln. Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse der Früherkennungsuntersuchungen, dass auch für zukünftige

Landwirte und professionelle Klauenpfleger ein ernstzunehmendes Risiko für eine Atemwegsallergie besteht. Daher sind effektive Präventionsstrategien erforderlich, um das Auftreten und Chronifizierung der berufsbedingten Atemwegsallergien zu verhindern. Der Arbeitsschutz in der Landwirtschaft ist traditionell eher auf bauliche und technische Schutzmaßnahmen zur Lüftungsoptimierung und Staubminimierung ausgerichtet. Neuere präventivmedizinische Erkenntnisse rücken nun insbesondere die konsequente Trennung von Arbeits- und Wohnbereich zur Minderung des Allergeneintrages in den häuslichen Bereich in den Focus. Ebenso kommen Maßnahmen des persönlichen Körperschutzes wie geeigneter Atemschutz und Körper bedeckende Arbeitskleidung eine zunehmende Bedeutung zu. Erste Erfahrungen mit allergendichter Arbeitskleidung zeigen, dass auch ein solcher Arbeitsanzug neben herkömmlicher Arbeitskleidung eine geeignete Ergänzung im Präventionskonzept darstellt und bei von einer Allergie betroffenen Landwirten zu einer Besserung der Symptome beitragen kann.

(Ausführliche Informationen zum Arbeitsschutzkonzept bietet die Arbeitsschutzausstellung des LBZ Echem. Weitere Informationen sind zu erhalten bei der zuständigen landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft oder bei Dr. Astrid Heutelbeck, Arbeits- und Sozialmedizin Universitätsmedizin Göttingen.)

17 Fachbegriffe und Abkürzungen

16/3	Rindermastfutter mit 16 % Rohprotein, Energiestufe 3, entspricht 10,8 MJ ME
18/3	Milchleistungsfutter mit 18 % Rohprotein, Energiestufe 3, entspr. 6,7 MJ NEL
20/4	Milchleistungsfutter mit 20 % Rohprotein, Energiestufe 4, entspr. 7,0 MJ NEL
26/3	Rindermastfutter mit 26 % Rohprotein, Energiestufe 3, entspr. 10,8 MJ ME
A/B Kühe	über Futtertage berechnete Durchschnittskuhzahl. Summe der Futtertage aller Kühe im betreffenden Jahreszeitraum (12 Kalendermonate des gleitenden Durchschnitts bzw. ab 01.10.), dividiert durch die Anzahl der Tage dieses Zeitraumes
Abort	Fehlgeburt
Adrenalin	Stresshormon
AfA	<u>A</u> bschreibung für <u>A</u> bnutzung
AG FuKo	<u>A</u> rbeitsgemeinschaft <u>F</u> utterbau und <u>F</u> utter <u>k</u> onservierung
Akarizide	Milbentötende Mittel
AK	<u>A</u> rbeits <u>k</u> raft
Akh	<u>A</u> rbeits <u>k</u> raftstunde (<u>h</u> our)
Alveolen	Milchbläschen
Anthelmintica	Wurm tötende Mittel
Antibiotika	Bakterien tötende Mittel
Antimykotika	Pilz tötende Mittel
AP	<u>A</u> hnen <u>p</u> rüfung
arrondiert	Lage aller Betriebsflächen und Betriebsgebäude zusammenhängend
asymmetrisch	nicht deckungsgleich, seitenverschieden
BCS	<u>B</u> ody <u>c</u> ondition <u>s</u> coring \triangleq Beurteilung des Körperzustandes
BDF	<u>B</u> undesverband <u>D</u> eutscher <u>F</u> leischrinderzüchter- und Halter e.V.
BGBI	<u>B</u> undes <u>g</u> esetz <u>b</u> latt
BgVV	<u>B</u> undesinstitut für <u>g</u> esundheitlichen <u>V</u> erbraucherschutz und <u>V</u> eterinärmedizin
BHV 1	<u>B</u> oviner <u>H</u> erpes <u>v</u> irus Typ 1 (früher IBR / IPV)
BI	<u>B</u> esamungs <u>i</u> ndex
BIB	<u>B</u> etriebs <u>i</u> ndividueller <u>B</u> etrag
BLAD	<u>B</u> ovine <u>L</u> eucocyte <u>A</u> dhesion <u>D</u> eficiency = erblich bedingte Immunschwäche
BLUP	<u>b</u> este <u>l</u> ineare <u>u</u> nverzerrte <u>P</u> rognose
BMVEL	<u>B</u> undes <u>m</u> inisterium für <u>V</u> erbraucherschutz, <u>E</u> rnährung und <u>L</u> andwirtschaft
Bolus	große Pille mit nachhaltiger Medikamentenwirkung, Mehrzahl Boli
Bos taurus Taurus	Urform des Hausrindes

BRS	Bundesverband Rind und Schwein
BRSV	<u>B</u> ovines <u>r</u> espiratorisches <u>S</u> ynzytial <u>v</u> irus
BSE	<u>B</u> ovine <u>s</u> pongiforme <u>E</u> nzephalopathie
BV	<u>B</u> raun <u>v</u> ieh
BVD / MD	<u>B</u> ovine <u>V</u> irus <u>D</u> iarrhoe / <u>M</u> ucosal <u>d</u> isease
BZA	<u>B</u> etriebs <u>z</u> weig <u>a</u> brechnung
Ca : P	Calcium zu Phosphor-Verhältnis
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
Cobs	große Futterpellets
Coliforme Keime	Bakterien, die zur Gruppe der Colikeime gehören
ct	Cent
Cu	Kupfer
Cuccetten-Stall	„Fahrradständer“stall
CVM	<u>C</u> omplex <u>V</u> ertebral <u>M</u> alformation
D 6	homöopathische Verdünnungsstufe 1:1.000.000
DB	Deckungsbeitrag
Dermatitis	Hautentzündung, hier an Klauen
DEULA	<u>D</u> eutsche <u>L</u> ehranstalt für <u>A</u> grartechnik
Dippen	Eintauchen (von Zitzen in Dippmittel)
DKFL	<u>D</u> irekt <u>k</u> osten <u>f</u> reie <u>L</u> eistung
DLG	<u>D</u> eutsche <u>L</u> andwirtschafts <u>g</u> esellschaft
DNA = DNS	<u>D</u> esoxyribo <u>n</u> ukleinsäure
dominantes Merkmal	überdeckendes Merkmal
Drench(en)	Flüssigkeitseingabe per Schlundsonde
DUMPS	<u>D</u> eficiency in <u>U</u> ridine <u>M</u> onophosphat <u>S</u> ynthesis
E3	Energiestufe 3
EKA	<u>E</u> rst <u>k</u> al <u>b</u> ealter
Ektoparasiten	außen auf dem Wirtstier lebende Schmarotzer
ELP	<u>E</u> igen <u>l</u> eistungs <u>p</u> rüfung
Embryo	ungeborener Nachkomme bis zum Beginn der Verknöcherung
Endoparasiten	im Wirtstier lebende Schmarotzer
Exterieur	äußere Erscheinung
Fe	Eisen
FECM	Fett- und Eiweiß-korrigierte Milch
FGM	<u>F</u> isch <u>g</u> räten <u>m</u> elkstand
FM	<u>F</u> risch <u>m</u> asse
Fötus = Fetus	ungeborener Nachkomme ab Beginn der Verknöcherung
Follikel	Eibläse
FSH	<u>F</u> ollikel- <u>s</u> timulierendes <u>H</u> ormon
Fundament	tragende Gliedmaße

Genetische Korrelation	erbliche Kopplung von Merkmalen
Genotyp	Erbmerkmale
GF	<u>G</u> robfutter
GJ NEL	<u>G</u> iga <u>J</u> oule = 1000 MJ <u>N</u> etto <u>e</u> nergie- <u>L</u> aktation, Energiemaßstab in der Milchviehfütterung
GnRH	gonadotropes <u>R</u> eleasing <u>H</u> ormon, Freigabehormon aus dem Hypothalamus
GV	<u>G</u> roß <u>v</u> ieheinheit
HACCP	<u>H</u> azard <u>a</u> nalysis and <u>c</u> ritical <u>c</u> ontrol <u>p</u> oints (System, das dazu dient, bedeutende gesundheitliche Gefahren durch Lebensmittel zu identifizieren, zu bewerten und zu beherrschen)
Hämoglobin	roter Blutfarbstoff, Sauerstofftransporteur
HBK	<u>H</u> arnstoffbewertungs <u>k</u> lasse in Abhängigkeit vom Eiweiß-/Harnstoffgehalt
Heritabilität	Erblichkeitsgrad
Heterosis	Überlegenheit von Kreuzungstieren gegenüber dem Mittel der reinrassigen Eltern
H ₂ S	Schwefelwasserstoff
HF	<u>H</u> olstein- <u>F</u> riesian
HFF	<u>H</u> aupt <u>f</u> utter <u>f</u> läche
HGP	<u>H</u> alb <u>g</u> eschwister <u>p</u> rüfung
Hypothalamus	Zwischenhirn
i.d.R.	in der Regel
Informanden	Tiere, deren Prüfergebnisse herangezogen werden
Infusion	Flüssigkeitseingabe in die Vene
Injektion	Einspritzung
intermediär	dazwischen befindlich
intermuskulär	zwischen den Muskeln
intramuskulär	innerhalb der Muskeln
K	Kalium
Kälberschlupf	Bereich für Jungtiere, den die Mütter nicht betreten können
Kapillaren	feinste Blutgefäße
Kappa-Kasein Genotyp A	Bestandteil des Milcheiweißbestandteiles Kasein; Kennzeichen der Milcheiweißqualität
Karpalgelenk	Fesselgelenk
Karunkel	Verbindungsgewebe zwischen Gebärmutter und Fruchthüllen
KB	<u>k</u> ünstliche <u>B</u> esamung
Keratin	Hornbildungsschicht
KF	<u>K</u> raft <u>f</u> utter
klinisch	offensichtlich erkrankt
konkav	nach innen gewölbt
Konsistenz	Beschaffenheit

Kontraktion	Zusammenziehen
Konvention	Übereinkunft
konvex	plastisch nach außen gewölbt
Konzeptionsrate	Quotient aus der Anzahl tragender Tiere und der Anzahl der Besamungen multipliziert mit dem Faktor 100 (optimal: 60-75 %)
Korrelation	Beziehung, hier: von Merkmalen zu einander
kPa	Einheit zum Messen des Drucks
kupieren	Körperteile kürzen
Laktation	Zeitraum, in dem ein weibliches Tier Milch gibt (Geburt des/r Nachkommen bis zum Trockenstellen)
Lactose	Milchzucker
LH	Luteinisierendes Hormon: Hormon aus der Hypophyse, welches die Keimdrüsen und deren Funktion steuert
LKV	Landeskontrollverband
LM	Lebendmasse
lt.	laut, gemäß
LUFA	Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt
Lux	Einheit für Lichtstärke
LBZ	Landwirtschaftliches Bildungszentrum (Echem)
LWK	Landwirtschaftskammer
manuell	mit der Hand
MASTERRIND	Unternehmen für Rinderzucht und Vermarktung
Mastitis	Euterentzündung
MAT	Milchautauscher
ME	metabolische Energie (Energieeinheit für Jungviehaufzucht)
Membran	durchlässige Wand
Mg	Magnesium
Milieu	Umgebung
MKS	Maul- und Klauenseuche
MKV	Milchkontrollverband
MLP	Milchleistungsprüfung
mmol	Molekulargewicht in Milligramm
Mtg	Melktage: Summe der Tage, für die Leistung berechnet wurde
MwSt.	Mehrwertsteuer
N	Stickstoff <u>oder</u> N = Kraft-Einheit Newton
Na	Natrium
Na-Bicarbonat	Pansenpuffer
NEL	Netto-Energie-Laktation (Energieeinheit für Milchkühe)
Newton	Einheit der Kraft (N)
NH ₃	Ammoniak
Niacin	B-Vitamin zur Förderung des Energiestoffwechsels

NKP	<u>N</u> ach <u>k</u> ommen <u>p</u> rüfung
NLG	<u>N</u> iedersächsische <u>L</u> and <u>g</u> esellschaft
NRR	<u>N</u> on- <u>R</u> eturn- <u>R</u> ate
Nutzungskosten	entgangener Deckungsbeitrag einer anderen (alternativen) Nutzung
NXP	nutzbares Rohprotein
Ocytocin	Wehenhormon, für Milchhergabe
OHG	<u>O</u> snabrücker <u>H</u> erdbuch <u>g</u> esellschaft
P	Parentalgeneration = Elterngeneration
Parameter	Kriterium, Merkmal
Paramunitätsinducer	Stoffe, die unspezifische Abwehrkraft auslösen
Pedigree	Stammbaum
Pellets	gepresstes Futter (im Ggs. zu losem Futter)
PGF2 α	spezielles Prostaglandin
Phänotyp	sichtbare, messbare Merkmale eines Lebewesens
Pour-On-Methode	Aufgussverfahren, z.B. zur Parasitenbekämpfung
Population	Zuchtgemeinschaft von Tieren einer Art
ppm	<u>p</u> arts <u>p</u> er <u>m</u> illion (mg pro kg)
Prionen	eiweißartige Strukturen
Progesteron	Trächtigkeitsschutzhormon
Prophylaxe	Vorbeuge
Prophylenglykol	Futterzusatz zur Energiezufuhr
Prostaglandin	hormonähnliche Substanz, die vor Ort im Gewebe gebildet wird
Pulsator	Steuereinrichtung der Melkanlage für Saug- u. Entlastungsphase
QM	<u>Q</u> ualitäts <u>m</u> anagement
Rbt	Rot <u>b</u> unte
rektal	vom Mastdarm her
Remontierung	Bestandsergänzung
resistent	widerstandsfähig
rezessives Merkmal	unterlegenes Merkmal
RMF	<u>R</u> inder <u>m</u> ast <u>f</u> utter
RNA = RNS	<u>R</u> ibo <u>n</u> ucleinsäure
RNB	<u>r</u> uminale <u>N</u> - <u>B</u> ilanz \triangleq Stickstoffbilanz
RP	<u>R</u> oh <u>p</u> rotein, auch XP
RZE	<u>R</u> elativ <u>z</u> uchtwert <u>E</u> xterieur
RZD	Relativzuchtwert Melkbarkeit
RZF	<u>R</u> elativ <u>z</u> uchtwert <u>F</u> leisch
RZG	Gesamtzuchtwert
RZGesund	Relativzuchtwert Gesundheit
RZM	<u>R</u> elativ <u>z</u> uchtwert <u>M</u> ilch

RZN	<u>R</u> elativ <u>z</u> uchtwert <u>N</u> utzungsdauer
RZS	<u>R</u> elativ <u>z</u> uchtwert <u>s</u> omatische Zellzahl
RZZ	<u>R</u> elativ <u>z</u> uchtwert <u>Z</u> uchtleistung
Sbt	<u>S</u> chwarz <u>b</u> unte
Sekret	Flüssigkeit
Selektion	Auswahl erwünschter Tiere
Selektionsindex	zusammengefasste und gewichtete Einzelzuchtwerte als Selektionsmerkmal
SMR	<u>S</u> chwarzbuntes <u>M</u> ilch <u>r</u> ind (3-Rassen-Kreuzung in der ehemaligen DDR)
Spezies	Art
Standard	übliche Form / Größe
Stimulation	Anregung
subklinisch	unterschwellig, kaum erkennbar erkrankt
SVG	<u>S</u> elbst <u>v</u> ersorgungs <u>g</u> rad
SW	<u>S</u> truktur <u>w</u> ert
T	Trockensubstanz
Tarsalgelenk	Vorderfußwurzelgelenk
TBA	<u>T</u> ierkörper <u>b</u> eseitigungs <u>a</u> nstalt
TMR	<u>T</u> otal- <u>M</u> isch- <u>R</u> ation
Transit-Kuh	Milchkuh in den letzten zwei bis drei Wochen des Trockenstehens bis ca. 4. Laktationswoche
TZ	tägliche <u>Z</u> unahme
UDP	unabgebautes Protein
Vakuum	Unterdruck
Variabilität	(genetische) Vielfalt
variable Kosten	veränderliche Kosten innerhalb eines Betrachtungszeitraumes
VIT	<u>V</u> ereinigte <u>I</u> nformationssysteme <u>T</u> ier
VGP	<u>V</u> ollgeschwister <u>p</u> rüfung
VO	<u>V</u> er <u>o</u> rdnung
XP	Rohprotein, auch RP (älterer Begriff)
Zirbeldrüse	Drüse an der Gehirnbasis, die die geschlechtliche Reife beeinflusst
ZKZ	<u>Z</u> wischen <u>k</u> albe <u>z</u> eit
ZMP	<u>Z</u> entrale <u>M</u> arkt- und <u>P</u> reisberichtsstelle für Erzeugnisse der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft GmbH
Zoonose	Erkrankung, die zwischen Tierarten und auf den Menschen übertragbar ist
Zyste	Geschwulst mit Flüssigkeit

Anhang

Landwirtschaftskammer
Niedersachsen
„Fütterung, Nährstoffe“

Futterberatungsdienst
Niedersachsen e.V.

DATEN ZUR RINDERFÜTTERUNG

Energie-, Nähr- und Mineralstoffgehalte ausgesuchter Futtermittel

(Quellen: DLG-Tabellen, CVB-Tabellen, De Brabander u. a.)

Angaben je kg <i>Trockenmasse</i>																
Futtermittel	TM	Roh- faser	NEL	ME	Roh- prot.	nXP	RNB	SW	XZ+XS -bXs	NDF om	ADF om	Ca	P	Na	Mg	K
	g	g	MJ	MJ	g	g	g		g	g	g	g	g	g	g	g
Grobfutter																
Ackergrassilage (gut)	350	220	6,6	10,9	150	142	1,3	2,55	80	*	*	6,0	4,0	1,7	2,3	25,7
GPS Gerste (50% Kornant.)	450	227	5,7	9,6	97	124	-4,3	1,94	251	510	295	2,9	2,9	0,4	1,1	9,6
GPS Weizen (50% Kornant.)	450	227	5,5	9,3	93	118	-4,0	1,94	261	485	290	2,7	2,7	0,2	1,1	11,1
Grassilage (1. Schnitt, jung)	350	230	6,5	10,7	180	139	6,6	2,68	60	420	260	5,5	3,4	2,2	2,1	26,5
Grassilage (1. Schnitt, mittel)	350	260	6,1	10,2	165	137	4,5	3,05	40	495	290	5,5	3,4	2,8	2,1	26,5
Grassilage (Folgeschn., jung)	350	230	6,1	10,1	180	132	7,7	2,68	60	430	270	6,3	3,3	2,8	2,5	24,5
Grassilage (Folgeschn.,mittel)	350	260	5,7	9,7	165	131	5,4	3,05	40	505	300	6,3	3,3	2,8	2,5	24,5
Grünroggensilage	250	280	6,1	10,2	130	131	-0,2	3,29	*	*	*	3,8	3,8	0,3	1,2	30,0
Heu (gut)	860	260	5,9	9,9	140	133	1,1	3,23	80	500	300	4,4	3,3	0,8	1,7	18,8
Heu (mittel)	860	300	5,3	9,1	120	121	-0,2	3,76	60	625	345	4,4	3,3	0,8	1,7	18,8
Luzerneheu	870	300	5,1	8,7	164	130	5,4	*	*	442	363	20,0	2,4	0,8	1,8	26,0
Luzernesilage	350	282	5,4	9,3	204	139	10,4	*	*	395	305	15,3	3,2	0,6	2,2	29,0
Mais (grün)	280	200	6,5	10,8	85	132	-7,5	1,65	298	405	235	3,3	2,6	0,1	1,5	11,6
Maissilage (gut)	340	185	6,6	11,0	80	133	-8,5	1,57	260	365	215	2,1	2,4	0,1	1,3	11,6
Maissilage (mittel)	310	210	6,4	10,6	85	130	-7,2	1,79	217	415	245	2,1	2,4	0,1	1,3	11,6
Stroh (Weizen)	860	429	3,5	6,4	37	76	-6,2	4,30	0	780	480	2,9	0,9	0,9	0,9	13,0
Weidegras (Frühjahr, jung)	160	200	6,9	11,3	200	148	8,3	1,60	90	420	225	4,8	3,6	1,7	2,2	32,2
Weidegras (Frühjahr, mittel)	160	220	6,7	11,0	200	145	8,8	1,80	85	450	240	4,8	4,1	1,7	2,4	32,2
Weidegras (Sommer, jung)	160	200	6,4	10,6	200	140	9,6	1,60	90	420	225	5,5	4,3	1,7	2,5	28,5
Weidegras (Sommer, älter)	180	260	5,8	9,7	180	139	6,6	2,00	80	480	265	5,5	4,3	1,7	2,5	28,5
Energiereiche Saftfutter																
Apfeltrestersilage	230	248	6,4	10,5	69	122	-8,5	1,00	*	*	*	1,8	1,5	0,9	0,7	7,0
Biertrebersilage	250	190	6,9	11,5	245	184	9,8	1,00	48	570	255	3,5	6,2	0,3	1,9	1,0
Futterrüben (Gehaltsrüben)	150	63	7,6	12,0	77	149	-11,5	1,05	614	125	100	2,7	2,7	4,0	2,0	27,3
Kartoffeln	220	27	8,5	13,1	96	162	-10,6	0,70	528	75	45	4,5	2,7	4,5	1,4	21,4
Kartoffelpülpe	150	210	7,7	12,3	70	150	-12,8	0,80	301	365	315	2,7	1,1	0,7	0,8	13,2
Pressschnitzelsilage	250	208	7,4	11,9	111	157	-7,4	1,05	31	420	275	10,4	0,8	0,2	2,2	4,0

NEL = Netto-Energie-Laktation

ME = Umsetzbare Energie

nXP = nutzbares Rohprotein

RNB = Ruminale N-Bilanz

SW = Strukturwert

XZ + XS - bXS = Zucker + unbeständige Stärke (= pansenverfügbare Kohlenhydrate)

NDF_{om} = Neutral-Detergenzien-Faser nach VeraschungADF_{om} = Säure-Detergenzien-Faser nach Veraschung

MJ = Energiebewertungsmaßstab, ausgedrückt in Mega-Joule

* = Fehlende Angaben

Stand: 8 / 2017

	TM	Roh- faser	NEL	ME	Roh- prot.	nXP	RNB	SW	XZ+XS -bXs	ND F om	ADF om	Ca	P	Na	Mg	K
Angaben je kg <i>Frischmasse</i>	g	g	MJ	MJ	g	g	g		g	g	g	g	g	g	g	g
Krafftutter																
Ackerbohnen	880	86	7,6	12,0	259	171	14,0	0,11	345	135	111	1,1	5,1	0,1	1,2	11,2
CCM	600	31	4,9	7,70	63	95	-5,2	0,30	269	99	36	0,2	2,2	0,1	0,7	2,9
Erbsen	880	57	7,5	11,9	200	160	6,2	0,07	412	92	70	0,9	3,7	0,02	1,2	9,2
Futterfett (Ca-verseift)	960	0	21,5	29,8	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0
Futterharnstoff ¹⁾	980	0	0	0	2875	0	460,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gerste	880	50	7,1	11,3	109	144	-5,6	-0,05	464	163	57	0,6	2,9	0,2	1,1	4,8
Glycerin (roh)	850	0	8,4	12,5	0	0	0	0	752	0	0	0	0	17,6	0	10,0
Grünmehl (Luzerne)	900	200	5,1	8,7	196	166	4,8	*	*	*	*	15,4	2,6	0,9	2,8	21,4
Hafer	880	102	6,2	10,1	106	123	-2,6	0,04	372	282	141	1,1	3,2	0,2	1,1	4,4
Leinextraktionsschrot	890	92	6,5	10,7	343	206	21,9	0,31	56	276	165	4,1	8,5	0,9	5,1	10,9
Leinkuchen	910	91	7,2	11,8	325	201	19,4	*	41	*	*	4,1	8,2	0,9	5,0	10,4
Lupinen (blau)	880	140	7,8	12,4	289	188	16,2	0,33	162	223	187	2,5	4,1	0,4	1,5	8,6
Mais (Körner)	880	23	7,4	11,7	93	144	-8,2	0,19	371	101	26	0,4	2,8	0,1	1,0	3,0
Maiskleberfutter	890	80	6,9	11,1	230	168	9,8	0,24	162	343	102	1,1	8,1	2,1	3,8	12,3
Melasse (Zuckerrüben)	770	0	6,0	9,5	105	123	-2,9	-0,35	484	0	0	2,5	0,2	5,8	0,2	37,2
Melasseschnitzel	910	151	6,9	11,0	115	149	-4,5	*	183	*	*	10,0	0,7	2,2	1,5	13,7
Palmkernkuchen (4-8% Fett)	910	154	6,8	11,2	188	177	1,8	0,41	25	551	350	2,2	6,0	0,5	3,0	6,6
Rapsextraktionsschrot	890	113	6,4	10,5	341	223	18,9	0,29	85	228	204	7,4	11,0	0,3	5,2	12,5
Rapsextraktionsschrot (ge- schützt)	880	120	6,4	10,5	340	320	3,20	0,29	85	228	204	7,4	11,0	0,3	5,2	12,5
Rapskuchen (8 - 12 % Fett)	900	115	7,2	11,8	333	195	22,1	0,27	110	288	198	6,8	10,8	0,3	4,9	11,3
Roggen	880	23	7,5	11,8	94	147	-8,5	-0,14	507	114	35	0,5	2,7	0,1	1,1	4,9
Sojabohnenschalen	900	344	5,9	9,8	118	129	-1,8	0,51	51	563	459	5,0	1,4	0,2	1,8	10,8
Sojaextr.schrot (43 % RP)	890	83	7,5	12,0	432	252	28,8	0,23	147	205	111	3,4	6,4	0,3	3,1	21,2
Sojaextraktionsschrot (HP)	890	35	7,7	12,2	488	270	34,9	0,16	150	132	79	2,8	7,1	0,2	2,8	21,6
Sojaextr.schrot (geschützt)	890	47	7,6	12,2	451	388	10,1	0,24	109	134	80	3,0	6,5	0,3	2,8	20,4
Sojaöl	999	0	19,8	30,6	0	0	0,0	0,00	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Triticale	880	25	7,3	11,5	128	150	-3,5	-0,12	514	106	31	0,4	2,8	0,1	1,1	4,7
Trockenschnitzel	900	185	6,7	10,7	89	140	-8,2	*	61	*	*	6,8	0,9	1,8	2,1	6,5
Vollmilch	140	0	1,8	2,7	34	18	3,0	0	350	0	0	1,2	1,0	0,4	0,1	1,5
Weizen	880	26	7,5	11,8	121	151	-4,8	-0,13	524	106	26	0,4	2,6	0,1	1,1	4,1
Weizenkleie	880	118	5,2	8,7	141	123	2,8	0,22	174	453	132	1,3	11,8	0,3	4,4	11,5
Milchleistungsfutter	14/3	880	120	6,7	140	150	-1,6	*	*	*	*	8,0	5,5	2,5	2,5	9,0
	16/3	880	120	6,7	140	156	0,8	*	*	*	*	8,0	5,5	2,5	2,5	10,0
	18/3	880	120	6,7	180	160	3,2	*	*	*	*	8,0	5,5	2,5	2,5	10,0
	20/4	880	90	7,0	200	175	4,0	*	*	*	*	8,0	5,5	2,5	2,5	11,0
	24/2	880	140	6,2	240	170	11,2	*	*	*	*	13,0	6,5	3,0	3,0	12,0
	35/2	880	100	6,2	350	210	22,4	*	*	*	*	18,0	5,5	5,0	3,0	16,0
Rindermastfutter	20/3	880	100		10,8	200	*	*	*	*	*	13,0	6,0	3,0	3,0	11,0
	24/3	880	110		10,8	240	*	*	*	*	*	13,0	6,0	3,0	3,0	13,0
	35/2	880	120		10,2	350	*	*	*	*	*	28,0	8,0	6,0	4,0	16,0
Kälberaufzuchtfutter	18/3	880	90		10,8	180	*	*	*	*	*	8,0	5,0	2,5	2,5	11,0
	20/3	880	100		10,8	200	*	*	*	*	*	10,0	5,5	3,0	3,0	11,0
Milchaustauschfuttermittel		940	1		*	220	*	*	*	*	*	9,0	8,0	5,0	2,0	15,0

1) Kein Einzelfuttermittel, sondern Futtermittelzusatzstoff

Hinweis zur Rationsberechnung:

Die Angaben zum Grobfutter und energiereichen Saffutter werden üblicherweise auf Trockenmasse und die zum Krafftutter auf Frischmasse bezogen. Rechenbeispiel Maissilage: 1 kg Trockenmasse enthält 6,6 MJ NEL. 1 kg Maissilage mit 33 % TM enthält $6,6 \times 0,33 = 2,18$ MJ NEL.

Versorgung mit Energie-, Nähr- und Mineralstoffen

I. Versorgung der Milchkühe mit Energie, nutzbarem Rohprotein und Mineralstoffen

(Angaben je kg Trockenmasse, 650 kg Lebendgewicht, 4 % Fett, 3,4 % Eiweiß)

Milch kg/Tag	TM ¹⁾ kg/Tag	NEL MJ	nXP g	Ca ²⁾ g	P ²⁾ g	Na g	Mg g
15	14 - 15	6,0	119	4,6	2,8	1,2	1,4
20	15 - 17	6,4	134	5,2	3,2	1,3	1,6
25	17 - 19	6,7	143	5,5	3,4	1,3	1,6
30	19 - 20	6,9	154	5,8	3,6	1,4	1,6
35	20 - 22	7,0	163	6,2	3,8	1,5	1,6
40	22 - 23	7,5 ³⁾	171 ³⁾	6,4	4,0	1,6	1,6
45	24 - 25	7,6 ³⁾	174 ³⁾	6,6	4,0	1,6	1,6
50	25 - 26	7,9 ³⁾	184 ³⁾	6,8	4,2	1,7	1,7
6-4 Wochen vor dem Kalben (680 kg LG)	13	5,4-5,8	100-125	4,0-6,0	>2,5	1,5-2,5	>1,5
3-0 Wochen vor dem Kalben (710 kg LG) (Vorbereitungsfütterung)	10 ⁴⁾	6,5-6,7	140-150	4,5-6,0	>3,0	1,5-2,0	>2,0
Bedarf für 1 kg Milch ⁵⁾ (4 % Fett, 3,4 % Eiweiß)		3,28	85	2,5	1,43	0,5	0,5

1) Mittelwerte

2) Je kg TM-Aufnahme in der Laktation: 2 g Ca, 1,43 g P, 0,7 g Na bzw. 0,9 - 0,7 g Mg (mit steigender Leistung weniger)

3) Zusätzlich Körpersubstanzabbau, da Bedarf über TM-Aufnahme nicht vollständig gedeckt wird.

4) Ca. 8 kg TM/Tag in den letzten drei Tagen

5) Je 0,1 % Differenz im Milchfettgehalt sind 0,04 MJ NEL und je 0,1 % Differenz im Milcheiweißgehalt 2 nXP je kg Milch zu- bzw. abzurechnen.

Erhaltungsbedarf (650 kg LG): 37,7 MJ NEL und 450 g nXP. Je 50 kg Gewichtsdiﬀerenz sind 2,2 MJ NEL und 20 g nXP zu- bzw. abzurechnen.

Empfehlungen zur Versorgung mit Spurenelementen (mg/kg Futter-TM):

Zink: 50 Mangan: 50 Eisen: 50 Kupfer: 10 Jod: 0,5 Selen: 0,3 Kobalt: 0,2

Futtermittelrechtliche Höchstgehalte (mg/kg Alleinfutter, bezogen auf 88 % TM):

Zink: 150 Mangan: 150 Eisen: 750 Kupfer: 35 Jod: 5 Selen: 0,5 Kobalt: 1

Kenngößen der Protein-, Struktur- und Kohlenhydratbewertung

nXP = Nutzbares Rohprotein. Der nXP-Gehalt eines Futtermittels gibt an, wieviel nutzbares Rohprotein am Dünndarm zu erwarten ist (XP=Rohprotein). nXP ist eine Schätzgröße, die sich aus dem Mikrobenprotein und dem UDP zusammensetzt.

RNB = Ruminale N-Bilanz. Der RNB-Wert eines Futtermittels kennzeichnet die N- Versorgung der Mikroben und errechnet sich aus: $(XP - nXP) / 6,25$. RNB wird in g N je kg Futter angegeben und kann positiv (Stickstoffüberschuss im Pansen) und negativ (Stickstoffmangel) sein. RNB der Gesamtration sollte ausgeglichen (= 0) sein, Werte bis + 50 g sind noch unproblematisch.

UDP = im Pansen unabbaubares Rohprotein, angegeben in % des Rohproteins bzw. in g je kg Futter

SW = Strukturwert (nach De Brabander u.a.). Dimensionslose Relativzahl zur Beurteilung der Futterstruktur. Grundlage sind Messungen der Fress- und Wiederkauzeiten. Zu-/Abschläge für Milchmenge, Fettgehalt, Anzahl der Kraftfuttergaben.
Mindestwert: SW mind. 1,1 je kg TM (Trockensteher mind. 2,0 je kg TM)

ADF = Säure-Detergenzien-Faser = Zellulose + Lignin

ADF_{om} = ADF nach Veraschung

NDF = Neutral-Detergenzien-Faser = Hemizellulose + Zellulose + Lignin (umfasst alle Zellwandbestandteile)

NDF_{om} = NDF nach Veraschung (wichtig bei Sand in Silagen)

> ADF und NDF sind analytisch bestimmte Zellwandbestandteile.

NFC = Nichtfaser-Kohlenhydrate = TM - (Rohasche + Rohfett + Rohprotein + NDF) = Stärke + Zucker + Pektine + org. Rest

Hinweise zur Rationsgestaltung

- Die Trockenmasseaufnahme aus Grobfutter liegt im Mittel zwischen 11 und 14 kg/Tag. Die TM-Aufnahme ist abhängig von Milchleistung, Grobfutterqualität, Kraftfuttermenge, Häufigkeit der Futtervorlage, Lebendgewicht u.a.
- Der Mineralstoff- und Vitaminbedarf ist durch ein zum Grobfutter passendes Mineralfutter zu decken. Das Ca : P-Verhältnis sollte 1,5 bis 2 : 1 während der Laktation, das K : Na-Verhältnis < 10 : 1 betragen.
- Der Kraftfutteranteil sollte 50 % der Rationstrockenmasse nicht überschreiten. Das Milchleistungsfutter muss die erforderliche Mineralstoff- und Vitaminversorgung für die abzudeckende Milchleistung nach NEL sicherstellen. Max. 2,5 kg/Kuh und Mahlzeit.
- Verträglichkeitsgrenzen für pansenverfügbare Kohlenhydrate: Je kg TM 250 g unbeständige Stärke plus Zucker. Bei höheren Anteilen ist auf einen höheren Anteil beständiger Stärke zu achten. Weitere Orientierungswerte: 10 – 50 g beständige Stärke/kg TM (je nach Milchleistung und Laktationsstand); max. 75 g Zucker/kg TM der Gesamtration
- Die Verträglichkeitsgrenze für die Rohfettzufuhr liegt bei ca. 4 % Fett i.d.TM der Gesamtration (z. B. 800 g Fett bei 20 kg TM-Aufnahme) für geschütztes Fett bei ca. 5 % i.d.TM der Gesamtration.
- Der Milchlarnstoffgehalt sollte zwischen 150 und 250 mg je kg Milch liegen (DLG-Merkblatt 451, 2020).

II. Versorgung weiblicher Zuchtrinder mit Energie, Nähr- und Mineralstoffen ¹⁾

Lebendgewicht kg	Trockenmasse- aufnahme kg	Tageszunahmen						Ca g	P g	Na g	Mg g
		700 g		800 g		900 g					
		ME MJ	RP g	ME MJ	RP g	ME MJ	RP g				
150	3,2 - 3,5	34	480	36	515	38	560	30	14	4	5
200	4,2 - 4,5	42	525	44	555	47	600	32	15	5	6
250	5,2 - 5,4	50	565	53	595	56	635	34	16	5	7
300	6,0 - 6,2	58	650	61	690	65	740	36	18	6	8
350	6,6 - 7,0	65	735	69	785	74	840	37	19	6	8
400	7,2 - 7,8	72	825	78	880	83	940	39	20	7	9
450	7,5 - 8,6	80	910	86	975	93	1.045	40	21	7	10
500	8,0 - 9,4	88	1.000	95	1.070	103	1.150	42	22	8	11
550	8,4 - 10,2	95	1.115	103	1.165	112	1.250	43	23	9	12
600	9,0 - 11,0	103	1.145	112	1.230	121	1.325	44	24	10	13

Zusätzlicher Energiebedarf hochtragender Färsen: In der 6. - 4. Woche vor dem Kalben 21,4 MJ ME/Tag und in der 3. Woche bis zum Kalben 30 MJ ME/Tag ¹⁾ hochtragende Färse: 38 g Ca, 30 g P, 10 g Na, 14 g Mg

III. Versorgung der Jungbullen mit Energie, Nähr- und Mineralstoffen

a) Schwarzbunte Bullen

Lebendgewicht kg	Trockenmasse- aufnahme kg	Tageszunahmen								Ca ¹⁾ g	P ¹⁾ g	Na ¹⁾ g	Mg g
		800		1000		1200		1400					
		ME MJ	RP g	ME MJ	RP g	ME MJ	RP g	ME MJ	RP g				
150 - 200	3,5 - 4,5	39	520	44	590					31-35	14-16	4	6
200 - 250	4,0 - 6,0	46	590	51	650	57	730			33-39	16-19	5	6-7
250 - 300	5,0 - 6,5	53	650	59	720	65	800	73	900	34-46	16-22	5-6	7-8
300 - 350	6,0 - 7,5	60	710	66	790	74	880	83	980	35-47	17-23	5-7	8-9
350 - 400	6,5 - 8,0	66	760	74	850	83	960	94	1.080	37-48	18-24	6-7	8-10
400 - 450	7,0 - 9,0	73	810	82	920	93	1.040			38-44	19-22	6-7	9-10
450 - 500	8,0 - 9,5	79	860	90	980	103	1.130			39-45	20-23	7	9-10
500 - 550	8,5 - 10,0	86	900	98	1.040					39-43	20-22	7	10
550 - 600	8,5 - 10,0	93	930	107	1.070					40-44	21-23	7	10-11
600 - 650	9,5 - 10,5	100	960	113	1.050					41-45	21-23	8	11
650 - 700	10,0 - 11,0	107	990	119	1.100					42-47	22-24	8	11

b) Fleckviehbullen

Lebendgewicht kg	Trockenmasse- aufnahme kg	Tageszunahmen										Ca ¹⁾ g	P ¹⁾ g	Na ¹⁾ g	Mg g
		800		1000		1200		1400		1600					
		ME MJ	RP g	ME MJ	RP g	ME MJ	RP g	ME MJ	RP g	ME MJ	RP g				
150 - 200	3,5 - 4,5	46	660	50	730	56	800					31-35	14-16	4	6
200 - 250	4,0 - 6,0			56	780	61	850	65	900			36-44	17-22	5	6-7
250 - 300	5,0 - 6,5			61	820	67	900	70	940	75	1.010	39-49	18-24	5-6	7-8
300 - 350	5,5 - 7,5			66	860	72	930	76	980	81	1.050	39-51	19-25	6-7	8-9
350 - 400	6,5 - 8,0			71	890	77	960	81	1.010	86	1.080	41-52	20-26	6-8	9-10
400 - 450	7,0 - 8,5			76	910	82	980	86	1.030	91	1.110	41-54	21-26	7-8	9-11
450 - 500	7,5 - 9,0			82	930	88	1.000	91	1.050			43-50	22-25	7-8	10-11
500 - 550	8,0 - 10,0	82	900	88	960	94	1.030	96	1.080			39-51	20-26	7-8	10-11
550 - 600	8,5 - 10,0	88	940	94	990	100	1.070					40-47	21-24	7-8	10-11
600 - 650	9,0 - 10,5	93	990	100	1.020	106	1.110					41-48	21-25	7-8	11
650 - 700	10,0 - 11,0	98	1.000	105	1.050	111	1.100					42-49	22-25	8	11
700 - 750	10,5 - 11,5	102	1.030	110	1.080							43-47	22-25	8	12

¹⁾ Der niedrige Wert gilt für die niedrigste Zunahme.

IV. Tränkeplan für die Kälberaufzucht

Lebens- woche	Vollmilch- Tränke (10 Wochen)	MAT-Tränke (10 Wochen)		MAT-Tränke (12 Wochen)		MAT-Tränke - Intensiv - (12 Wochen)		Krafftut- ter für Kälber	Rau- futter	Wasser
	Liter Tränke pro Tag	Liter Tränke pro Tag	g MAT je Liter Tränke	Liter Tränke pro Tag	g MAT je Liter Tränke	Liter Tränke pro Tag	g MAT je Liter Tränke			
1	4 → 6 / B ¹⁾	4 → 6 / B ¹⁾	160	4 → 6 / B ¹⁾	160	4 → 8 / B ¹⁾	160	ad Libitum ↓ bis 2 kg / Tag	Heu ab 6. Wo- che Gras- / Maissi- lage	ab 2. Lebenstag zur freien Aufnahme
2	6 - 7	6 - 7	160	6 - 7	160	10 - 12	160			
3	6 - 7	7	160	7	160		160			
4	6 - 7	7	160	7	160	9	160			
5	6	6	160	6	160	8	160			
6	6	6	120-130	6	120-130	7	120-130			
7	6	6	120-130	6	120-130	7	120-130			
8	5	5	120-130	6	120-130	6	120-130			
9	4 - 3	4 - 3	120-130	6	120-130	6	120-130			
10	3 - 2	3 - 2	120-130	5	120-130	5	120-130			
11				4 - 3	120-130	4 - 3	120-130			
12				3 - 2	120-130	3 - 2	120-130			

¹⁾ Biestmilch am Tag 1 bis 5 / ab 6. Lebenstag Umstellung auf eine MAT-Tränke

Anleitung zur Berechnung einer Futtration

Grundsätzliche Anforderungen an die Fütterung

- Die Fütterung der Tiere muss sein:
 1. tiergemäß - leistungsgerecht
- gesund
 2. ökologisch verträglich
 3. ökonomisch (= wirtschaftlich)
- Bei einer Rationsberechnung wird immer vom Bedarf des Tieres ausgegangen!!!
- Folgende 10 Schritte sind unabhängig von Tierart und Nutzungsrichtung notwendig:

1	Tierart festlegen	Rind, Schwein, Geflügel...
2	Nutzungsrichtung festlegen	Milch, Fleisch, Reproduktion ...
3	Lebendgewicht ermitteln	für Erhaltungsbedarf
4	Leistung ermitteln	für Leistungsbedarf
5	Gesamtbedarf ermitteln	für den Überblick
6	Futtermittel auswählen	Grobfutter, Ausgleichsfutter, Leistungsfutter
7	Futtermittel kombinieren	eigentliche Rationsberechnung
8	Rationsberechnung kontrollieren	anhand von Kontrollparametern(-zahlen)
9	Futternorm	technische Aspekte berücksichtigen
10	Kontrolle der Tiere	Erfüllen sie die erwarteten Leistungen, ...?

Am Beispiel einer laktierenden Milchkuh mit einem Lebendgewicht von 650 kg und einer Leistung von 30 kg Milch je Tag (4,0 % Fett, 3,4% Eiweiß) soll die Erstellung einer Futtration erläutert werden. Dazu werden zwei Tabellen benutzt. Eine gibt die Reihenfolge an, in der sie ausgefüllt werden sollte (Zahlen in Klammern) und die andere eine Beispielration. Deren Werte sind den „Daten zur Rinderfütterung 8/2017“ (Anhang) zu entnehmen.

(1-4) Vorgaben ermitteln Lebendgewicht, Leistung, Milchinhaltsstoffe

(5-17) Bedarf ermitteln / eintragen Erhaltungsbedarf + Leistungsbedarf = Gesamtbedarf

- Erhaltungsbedarf für Energie und nXP bei 650 kg Lebendgewicht: 37,7 MJ NEL / 450 g nXP
Je 50 kg Abweichung von den 650 kg LG werden beim Energiebedarf 2,2 MJ NEL und beim Protein 20 g nXP zu- bzw. abgezogen. Bei 700 kg LG liegt der Energiebedarf also bei 39,9 MJ NEL (= 37,7 MJ NEL + 2,2 MJ NEL) und 470 g nXP (= 450 g + 20 g). Sind die Tiere leichter, ist je 50 kg ein entsprechender Abzug vorzunehmen.
- Bedarf je kg Milch mit 4,00 % Fett und 3,40 % Eiweiß: 3,28 MJ NEL und 85 g nXP
Weichen die Fett- bzw. Eiweißgehalte in der Milch von diesen „Grundwerten“ ab, ist je 0,1% Änderung im Fettgehalt beim Energiebedarf ein Zu- bzw. Abschlag 0,04 MJ NEL erforderlich. Je 0,1% Änderung beim Milcheiweißgehalt ist ein Zu- bzw. Abschlag von 2 g nXP-Bedarf vorzunehmen
- Beide Korrekturen sind in unserem Beispiel nicht nötig, da es sich in jedem Merkmal um die Standardwerte handelt.
- Den Gesamtbedarf berechnen und durch die mögliche Futteraufnahme teilen, um so die notwendige Nährstoffkonzentration der Ration zu ermitteln. Dies gibt einen Anhaltspunkt bei der Futtermittelauswahl.

(18-35) Grobfuttermittel auswählen / Nährstoffgehalte eintragen

- Meist in TM angegeben, evtl. Umrechnung von % auf Gewicht nötig (je nach vorliegender Analyse; Daten zu Rinderfütterung, LUFA-Untersuchung, ...)

(36-48) TM-Aufnahme der Grobfuttermittel (GF) sowie Gesamtmengen an NEL und nXP eintragen und GF-Leitung berechnen

- Die tatsächlichen GF-Anteile in der Ration sind abhängig von den verfügbaren Silagemengen im Betrieb. In der Praxis sind Rationsanteile auf Basis TM von 1:1 oder auch Verhältnisse von 1/3 Grassilage zu 2/3 Maissilage oder umgekehrt anzutreffen.
- Die jeweiligen NEL- und nXP-Gehalte der GF werden mit den Anteilen multipliziert und dann addiert. Von diesen Summen wird der Erhaltungsbedarf abgezogen. Die verbleibenden Werte werden durch den Bedarf je kg Milch geteilt. Das Ergebnis ist die Grobfutterleistung nach NEL und nXP.

(49-64) Ausgleichsfutter (AF) einsetzen / Nährstoffgehalte eintragen / kg Milch aus GF+AF berechnen

- Ist die Ration hinsichtlich Energie oder nXP nicht ausgeglichen, sollte ein Ausgleichsfutter eingesetzt werden. Bei relativem Energiemangel in Bezug auf das Protein ist ein Energiefutter zu wählen (siehe Beispielration), im umgekehrten Fall ein Eiweißfutter. Die Mengenbestimmung erfolgt nach dem Milcherzeugungswert MEW.
- Der MEW zeigt an, wie viel Milch aus der Energie und aus dem Protein je kg Futtermittel jeweils erzeugt werden kann. Das Konzept des MEW's kann für die Grundration ebenso angewendet werden wie für die Ausgleichsfütterung. Dazu wird der Unterschied in der Leistung festgestellt. Im Beispiel 16,46 kg Milch aus Energie und 17,11 kg aus Protein. Es fehlen also $17,11 \text{ kg} - 16,46 \text{ kg} = 0,65 \text{ kg}$ Milch aus Energie. Daher ist ein energiereiches Ausgleichsfutter nötig, z.B. Weizen.
- Für die Bestimmung der Einsatzmenge von Ausgleichs- oder Leistungsfutter kann man nun in Trocken- oder Frischmasse rechnen (obwohl die Grundration in Trockenmasse angegeben wurde). Entscheidet man sich für die Variante „Trockenmasse“, muss man die Inhaltsstoffe der Konzentratfuttermittel auf TM umrechnen und erst dann in die Rechentabelle eintragen. In diesem Fall würde man die Futtermenge ebenfalls in TM bestimmen und erst am Ende der gesamten Rationsberechnung die tatsächlich vorzulegende Futtermenge berechnen. Dieses Vorgehen würde die komplette Rationsberechnung in TM belassen und würde die Systematik „Trockenmasse“ durchgehend beibehalten.
- Eine Vereinfachung ist möglich, wenn man die Inhaltsstoffe der Konzentratfuttermittel für Ausgleich und Leistung aus den entsprechenden (in FM angegebenen) Tabellen einfach abschreibt. Bei der folgenden Mengenberechnung ist nun aber darauf zu achten, dass die Menge in Frischmasse angegeben wird und in der linken Mengenspalte einzutragen ist (58 statt 81). Jetzt wird erst im Nachgang ermittelt, wie viel TM aufgenommen wird. Man erspart sich damit die Umrechnung jedes einzelnen Futtermittelinhaltsstoffes des AF und LF. Daher ist diese Variante sowohl in der Tabelle der Ausfüllreihenfolge als auch in der Beispielsration gewählt.
- Für 1 kg Weizen (FM) ist ein Energiegehalt von 7,5 MJ NEL angegeben, das reicht bei einem Bedarf von 3,28 MJ NEL / kg Milch für 2,29 kg Milch aus Energie (7,5 MJ NEL : 3,28 MJ NEL).
- Weiterhin ist für 1 kg Weizen (FM) ein Eiweißgehalt von 151 g nXP angegeben, das reicht bei einem Bedarf von 85 g nXP / kg Milch für 1,78 kg Milch aus Eiweiß (151 g nXP : 85 g nXP).
- Mit jedem kg Weizen (FM) wird also ein „Überschuss“ von 0,51 kg Milch aus der Energie erreicht (2,29 kg Milch aus Energie - 1,78 kg Milch aus Eiweiß) Daher ist Weizen ein Energiefuttermittel.

- Um die Menge an Ausgleichsfutter zu berechnen, die erforderlich ist, um den Eiweißüberschuss der GF-Ration auszugleichen, wird die vorher ermittelte Differenz von 0,65 kg Milch durch die Differenz der Erzeugungswerte aus Energie bzw. nXP im Weizen (= 0,51 kg) geteilt ($0,65 \text{ kg} : 0,51 = 1,27 \text{ kg}$). Es sind also 1,27 kg Weizen nötig, um die Ration hinsichtlich Energie und nXP auszugleichen.
- Umgerechnet auf TM bedeutet dies $1,27 \text{ kg Weizen (FM)} \times 880 \text{ g TM} / 1000 \text{ g} = 1,12 \text{ kg Weizen (TM)}$. Diese Zahl wird später für die Überprüfung der Futtermenge benötigt, um festzustellen, ob das Tier die Futtermengen überhaupt aufnehmen kann. Ausgeglichen ist die Ration nun auf einem Niveau von 19,41 kg Milch.
- Die Nährstoffgehalte vom Weizen werden mit 1,27 multipliziert und in die rechten Spalten eingetragen. Dann werden zu den Werten in der Zeile „Verbleibende Nährstoffe für die Milchleistung“ der Energie- und nXP-Wert von 1,27 kg Weizen addiert und die Summen durch 3,28 MJ NEL bzw. 85 g nXP geteilt. Daraus ergibt sich die Milchleistung aus GF und AF.

(65-82) Leistungsfutter einsetzen

- Da das Leistungsziel von 30 kg Milch noch nicht erreicht ist, ist nun die Menge eines ausgeglichenen Milchleistungsfutters zu bestimmen. Als Faustzahl kann man von 1 kg Krafffutter je 2 kg Milch ausgehen.
- Um genau zu rechnen, ist zuerst zu kontrollieren, ob das geplante Futtermittel überhaupt ausgeglichen ist. Dazu die MEW's berechnen. Als ausgeglichenes Milchleistungsfutter gilt allgemein das 20/4 mit 20 % Rohprotein und Energiestufe 4, also mindestens 7,0 MJ NEL/kg (FM). Bei einem nXP-Gehalt von 175 g/kg ist das Futter nicht exakt ausgeglichen: $7,0 \text{ MJ NEL} : 3,28 \text{ MJ NEL} = 2,13 \text{ kg Milch aus Energie}$ und nur $175 \text{ g nXP} : 85 \text{ g nXP} = 2,06 \text{ kg Milch aus Eiweiß}$. Dieser kleine Unterschied kann vernachlässigt werden. Die notwendige Menge an Milchleistungsfutter wird immer nach dem niedrigeren MEW berechnet.
- Zum Leistungsziel fehlen noch 10,59 kg Milch (= $30 \text{ kg Milch} - 19,41 \text{ kg Milch aus der ausgeglichenen Grundration}$). Mit 1 kg MLF (FM) können 2,06 kg Milch aus nXP erzeugt werden. Werden 10,59 kg durch 2,06 kg geteilt, ergibt sich ein Bedarf von 5,1 kg MLF.
- Wird die Summe aus dem NEL- und nXP-Wert von MLF und den Werten der Zeile „Summe Nährstoffe aus GF und AF“ gebildet, ergeben sich 99,5 MJ NEL und 2543 g nXP. Diese Werte geteilt durch 3,28 MJ NEL und 85 g nXP ergeben dann 30,3 kg Milch aus Energie und 29,9 kg Milch aus nXP. Die Ration reicht folglich für 30 kg Milch.

(83- 111) Weitere Kennzahlen berechnen

- Die noch fehlenden Werte (FM- und TM-Aufnahme, RNB, Rohfaser bzw. den Strukturwert) können berechnet und aufsummiert werden.

(112-117) Rationskontrolle vornehmen

- Die **Futtermengeaufnahme** (Fuauf) in kg TM gibt Auskunft darüber, ob die geplante Futtermenge überhaupt gefressen werden kann. Die Futtermengeaufnahme ist leistungsabhängig in den „Daten zur Rinderfütterung“ angegeben (19 – 20 kg). Der Wert wird erreicht. Im Weiteren muss man für schwerere oder leichtere Tiere etwas Spielraum gewähren. In der Praxis bietet sich ein Zurückwiegen der Futterreste an, um genaue Zahlen zu ermitteln.
- Die **Grobfuttermengeaufnahme** wird mit ca. 2% des LG (= 13 kg) angenommen. Die Schwankungsbreite kann je nach Grobfutterqualität und Krafffuttermenge zwischen 11-14 kg liegen.
- Die **Krafffuttermenge** beinhaltet alle Konzentratfuttermittel (AF+LF). Die Krafffutter-TM sollte unter 50 % der Rations-TM liegen. Ansonsten droht eine Pansenacidose. Eine weitere Kennzahl ist der Krafffuttermenge/kg Milch. Hiernach sollten nicht mehr als 250 g Krafffutter je kg Milchleistung aufgewendet werden. Beide Vorgaben sind erfüllt.

- Die **ruminale Stickstoffbilanz RNB** gibt Auskunft über die Versorgung des Pansens mit Stickstoff. Dieser steht den dort angesiedelten Mikroorganismen für ihr Wachstum zur Verfügung. Zielwert ist eine ausgeglichene Gesamtration (RNB = 0). Werte bis 50 g sind unproblematisch. Liegt der Wert unter 0, fehlt den Bakterien Stickstoff für die Eiweißbildung. Werte bis - 0,5 g/kg TM sind tolerierbar. Hohe Werte stellen eine Überversorgung dar und belasten die Leber. Erkennbar ist dies an hohen Milchwahnhstoffwerten >250.
- Entscheidend ist die **Wiederkäuergerechttheit**. Diese ist gegeben, wenn 18 % Rohfaser (XF) in der Trockenmasse vorliegen. Allerdings werden bei derartigen Rationen häufig nicht genug Nährstoffe für eine hohe Leistung aufgenommen. Bei einer Totalen Mischration (TMR) wird definitionsgemäß mit jedem Bissen die gleiche Ration aufgenommen. Daher kann der Rohfasergehalt auf 16 % gesenkt werden. Darüber hinaus ist es evtl. möglich, z.B. bei einer Kompakt-TMR (Kühe können nicht selektieren, da die Ration sehr feucht ist), eine weitere leichte Absenkung auf 14-15 % zu tolerieren. Dies muss aber ständig anhand der Kotkonsistenz kontrolliert werden. In der Beispielration ist der Rohfasergehalt etwas knapp (Strukturfutter wie z.B. Stroh ergänzen).
- Der Strukturwert ist ein Kennwert, mit dem die Futterstruktur einer Ration beurteilt werden kann. Er wird nach einer Formel berechnet. Er ist eine dimensionslose Zahl und soll mindestens 1,1 je kg TM-Aufnahme betragen. Der Wert von 1,53 aus der Beispielration geht also in Ordnung. Damit ist davon auszugehen, dass insgesamt die Rohfaserversorgung ausreichend und die Wiederkäuergerechttheit gegeben ist. Dies ist etwas widersprüchlich zu der Aussage zum Rohfasergehalt. Da der Strukturwert vor allem bei grassilagebetonten Rationen Schwächen hat, wird diese Kennzahl voraussichtlich zukünftig durch einen anderen Parameter ersetzt werden.

(118-148) Mineralstoffversorgung

- Zuletzt ist die **Mineralstoffversorgung** zu berechnen. Meist wird in einer Ration, die kein Mineralfutter enthält, eine Unterversorgung vorliegen. Man ergänzt daher in fast jeder Situation zwischen 100 und 200 g Mineralfutter. Dessen Zusammensetzung kann sehr individuell gewählt werden. Außer bei hoher Überversorgung wird die Gesamtration also nicht so stark verändert, dass sie völlig neu gerechnet werden müsste.
- Die Bedarfszahlen für die Mineralstoffversorgung setzen sich aus unvermeidbaren Verlusten (eigentlich eine Art Erhaltungsbedarf, angegeben je kg TM-Aufnahme) und dem Leistungsbedarf je kg Milch zusammen.
- Für das Ca ist je kg TM-Aufnahme ein Bedarf von 2 g Ca anzusetzen. Bei 19,6 kg TM-Aufnahme ergeben sich 39,2 g Ca. Zusätzlich werden 2,5 g Ca je kg Milch benötigt. Bei 30 kg Milch sind es 75 g Ca. Es ergibt sich ein Gesamtbedarf von $39,2 \text{ g} + 75 \text{ g} = 114,2 \text{ g Ca}$ je Tag.
- Für den P werden je kg TM-Aufnahme 1,43 g P als Bedarf angesetzt. Bei 19,6 kg TM-Aufnahme ergeben sich 28,0 g P. Zusätzlich werden 1,43 g P je kg Milch benötigt. Bei 30 kg Milch sind es also $30 \text{ kg Milch} \times 1,43 \text{ g P} = 42,9 \text{ g P}$. Daraus resultiert ein Gesamtbedarf von $28,0 \text{ g} + 42,9 \text{ g} = 70,9 \text{ g P}$ je Tag.

Als Übung können die Bedarfswerte und Futtermittel verändert werden. Am besten jeweils immer nur einen Parameter gleichzeitig verändern.

Beispiele:

- Lebendgewicht auf 700 kg erhöhen;
- Fettgehalt der Milch um 0,2 % verändern
- Milcheiweißgehalt um 0,1% verändern
- Das Verhältnis von Grassilage zu Maissilage verändern
- Einsatz anderer Futtermittel: Treber, Trester, Pülpe, Ackerbohnen, RES, SES, Fett, Harnstoff, andere Grundfutterqualitäten, ...
- Milchleistung auf 20, 35, 40 kg verändern
- Trockensteherration rechnen

Ablaufschema einer Rationsberechnung

Vorgaben	Futtermittel									Futtermengen		Gesamtration								
	Futtermittel	1 kg Futtermittel trockenmasse enthält								Tagesgabe FM kg	Fuaf TM kg	Nähr-/ Mineralstoffe insgesamt								
		TM g	XF g	SW	NEL MJ	nXP g	RNB g	Ca g	P g			XF g	SW	NEL MJ	nXP g	RNB g	Ca g	P g		
Gewicht der Kuh 1 kg	Gesamtbedarf										15				13	14		122	136	
Tagesgemelk 2 kg	GF	18	19	20	21	22	23	24	25	26	108	36	94	101	39	44	86	123	137	
Fettgehalt 3 %		27	28	29	30	31	32	33	34	35	109	37	95	102	40	45	87	124	138	
Eiweißgehalt 4 %	Nährstoffe in Grobfutter										110	38	96	103	41	46	88	125	139	
	Erhaltungsbedarf														5	6		118	132	
	verbleibende Nährstoffe für Milchleistung														42	47		126	140	
	Bedarf je kg Milch														7	8		119	133	
	kg Milch aus Grobfutter														43	48				
	AF	49 FM/TM?*	50	51	52	53	54	55	56	57	58*	83*	97	104	59	62	89	127	141	
Summe Nährstoffe aus GF+ AF (nur für Milch)														98	105	60	63	90	128	142
Bedarf je kg Milch														9	10		120	134		
kg Milchleistung aus GF + AF														61	64					
	LF	65 FM/TM?*	66	67	68	69	70	71	72	73	74*	84*	99	106	75	79	91	129	143	
Summe Nährstoffe aus GF + AF + LF (nur für Milch)														76	80	92	130	144		
Bedarf je kg Milch														11	12		121	135		
Milchleistung aus GF + AF + LF														77	81					
Summe Nährstoffe aus GF + AF + LF (gesamt)										111	85	100	107	78	82	93	131	145		

Kontrolle	Beurteilung der Ration			GF-Aufnahme	Zielwerte			Ist	Zielwerte			Ist	Zielwerte		
	Ist	Zielwerte			Ist	Zielwerte			Ist	Zielwerte					
	TM-Aufnahme	112	kg TM (3%LG)		113	11-14 kgTM/ 2%LG	Kraftfuttermenge	114		kg FM (88%)					
	RNB-Wert	115	0 - max.50	Strukturwert	116	mind. 1,1/kg TM	Rohfasergehalt	117		% der TM-Aufnahme					
	Ca : P-Verhältnis	148 :1	1,5:1	Ca	146		P	147							

Legende

Bedarf	Futtermengen	*	AF und LF können in TM oder FM angegeben sein - Achtung beim Multiplizieren
GF Grobfutter		AF	Ausgleichsfutter
Fuaf Futteraufnahme		LF	Leistungsfutter / Konzentrate
		FM	Frischmasse
		TM	Trockenmasse
		XF	Rohfaser
		SW	Strukturwert

Rationsberechnung Milchvieh

Vorgaben		Futtermittel								Futtermengen		Gesamtration					
Gewicht der Kuh kg		1 kg Futtermittel trockenmasse enthält								Tagesgabe FM kg	Fuauf TM kg	Nähr-/ Mineralstoffe insgesamt					
		Futtermittel	TM	XF	SW	NEL	nXP	RNB	Ca			P	XF	SW	NEL	nXP	RNB
		g	g		MJ	g	g	g	g			g	MJ	g	g	g	g
Tagesgemelk kg		Gesamtbedarf															
Fettgehalt %	GF																
Eiweißgehalt %	Nährstoffe in Grobfutter																
	Erhaltungsbedarf																
	verbleibende Nährstoffe für Milchleistung																
	Bedarf je kg Milch																
kg Milch aus Grobfutter																	
AF																	
	Summe Nährstoffe aus GF+ AF (nur für Milch)																
	Bedarf je kg Milch																
	kg Milchleistung aus GF + AF																
LF																	
	Summe Nährstoffe aus GF + AF + LF (nur für Milch)																
	Bedarf je kg Milch																
	Milchleistung aus GF + AF + LF																
Summe Nährstoffe aus GF + AF + LF (gesamt)																	

Kontrolle	Beurteilung der Ration		Ist	Zielwerte	Ist	Zielwerte	Ist	Zielwerte
	TM-Aufnahme			kg TM (3%LG)	GF-Aufnahme	11-14 kgTM / 2% LG	Krafftuttermenge	
RNB-Wert			0 - max.50	Strukturwert	mind. > 1,1/kg TM	Rohfasergehalt		% der TM-Aufnahme 18% / 16% bei TMR
Ca : P Verhältnis	: 1		1,5:1	Ca		P		

Legende		Bedarf	Futtermengen	*	AF und LF können in TM oder FM angegeben sein - Achtung beim Multiplizieren
GF	Grobfutter			AF	Ausgleichsfutter
Fuauf	Futteraufnahme			FM	Frischmasse
				LF	Leistungsfutter / Konzentrate
				TM	Trockenmasse
				XF	Rohfaser
				SW	Strukturwert

Gesetzliche Grundlagen und Leitlinien

(Abrufdatum 05.08.2020)

1. **Tierschutzgesetz**
<https://www.gesetze-im-internet.de/tierschg/TierSchG.pdf>
2. **Viehverkehrsverordnung**
https://www.gesetze-im-internet.de/viehverk_2007/ViehVerkV.pdf
3. **Tierschutznutztierhaltungsverordnung**
<https://www.gesetze-im-internet.de/tierschnutztv/TierSchNutztV.pdf>
4. **Tierschutztransportverordnung**
https://www.gesetze-im-internet.de/tierschtrv_2009/TierSchTrV.pdf
5. **Tierschutzschlachtverordnung**
https://www.gesetze-im-internet.de/tierschlv_2013/TierSchIV.pdf
6. **EU-Öko-Basisverordnung**
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0848&from=DE>
7. **Tiergesundheitsgesetz**
<https://www.gesetze-im-internet.de/tiergesg/>
8. **Verordnung über meldepflichtige Tierseuchen**
https://www.gesetze-im-internet.de/tkrmeldpflv_1983/BJNR010950983.html
9. **Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen**
<https://www.gesetze-im-internet.de/tierseuchanzv/>
10. **Tierische Nebenprodukte Beseitigungsgesetz**
<https://www.gesetze-im-internet.de/tiernebg/BJNR008210004.html>
11. **Arzneimittelgesetz**
https://www.gesetze-im-internet.de/amg_1976/
12. **Tierschutzleitlinie für die Milchkuhhaltung**
<https://www.lwk-niedersachsen.de> Webcode: 01024898
13. **Tierschutzleitlinie für die Mastrinderhaltung**
<https://www.laves.niedersachsen.de/startseite/tiere/tierschutz/tierhaltung/rinder/tierschutzleitlinie-fuer-die-mastrinderhaltung-162378.html>