

# 1 Der Milchmarkt in Deutschland

## 1.1 Erzeugung und Verbrauch

Abb. 1: Milcherzeugung und Milchkuhbestand in Deutschland (LWK Weser-Ems)

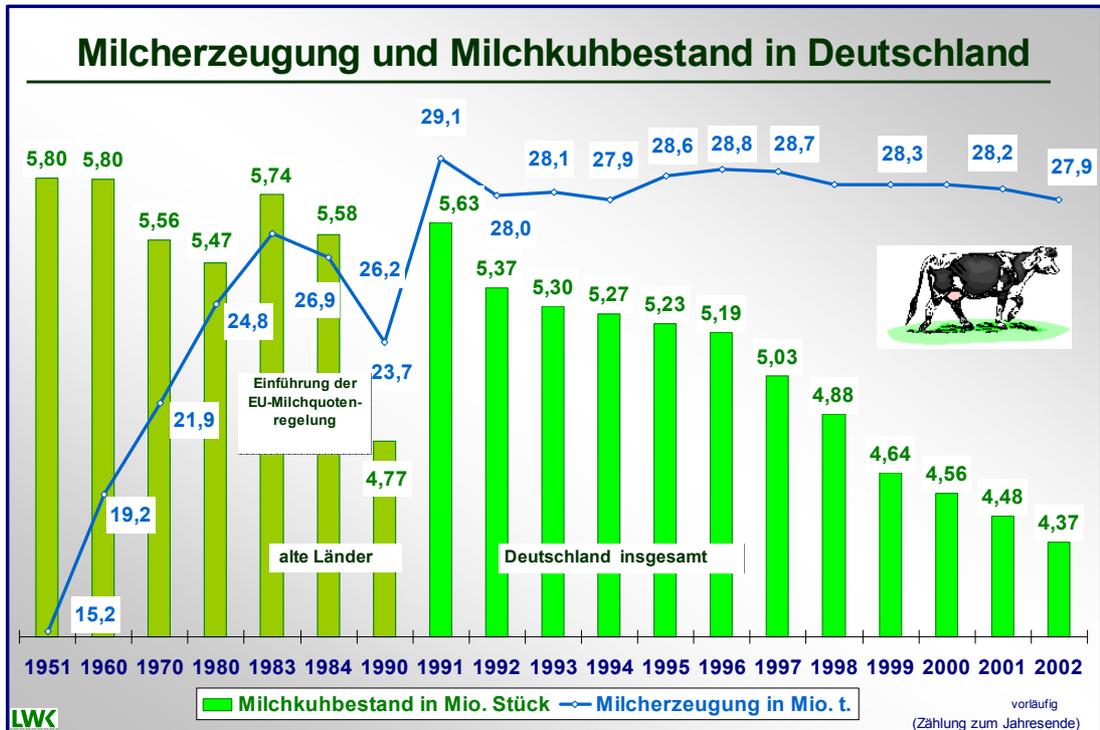


Abb. 2: Durchschnittliche Milchleistung je Kuh 2002

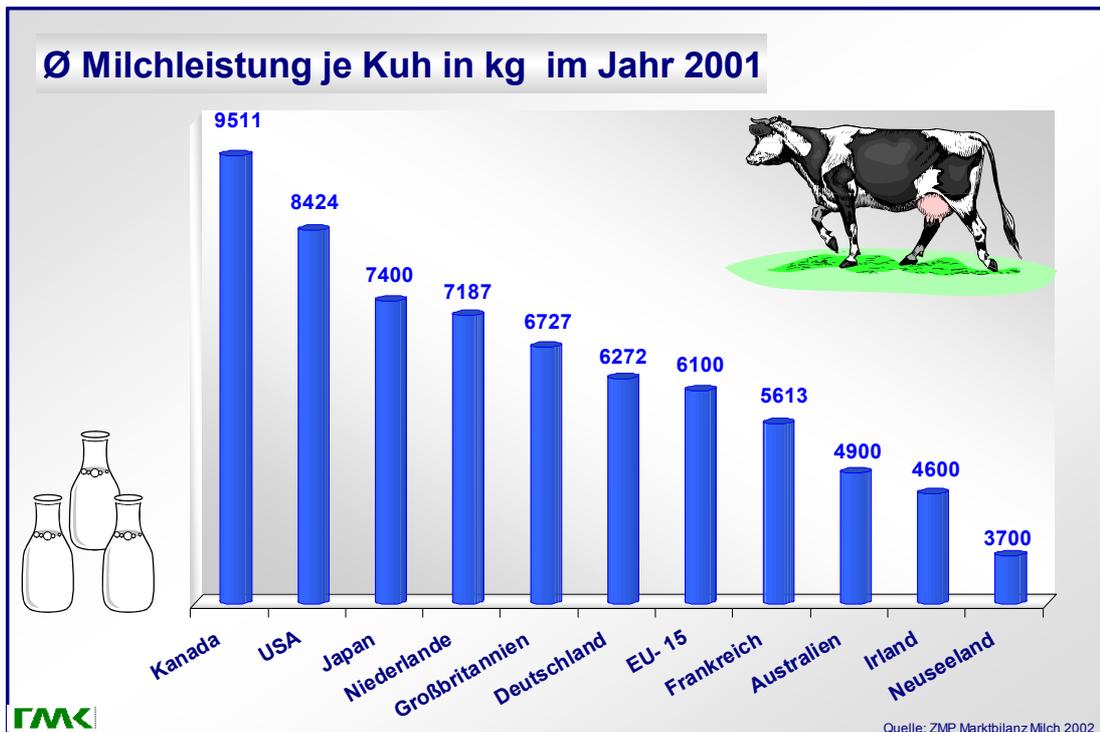


Abb. 3: Entwicklung der Milchleistung in Deutschland (LWK Weser-Ems)

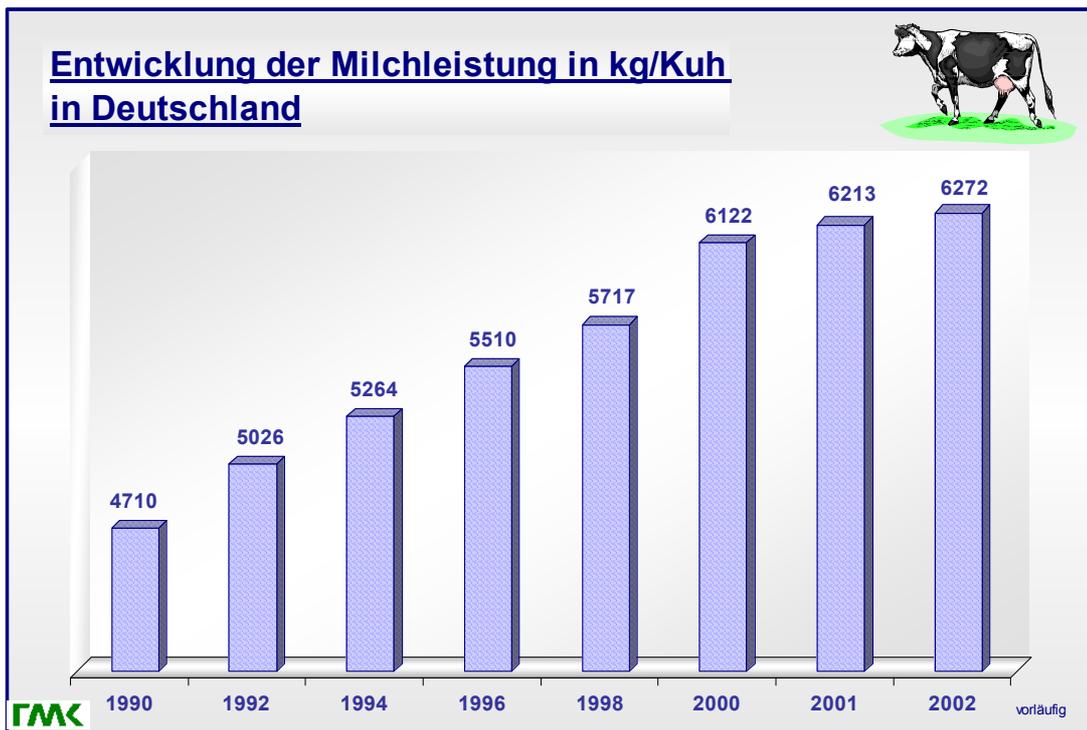
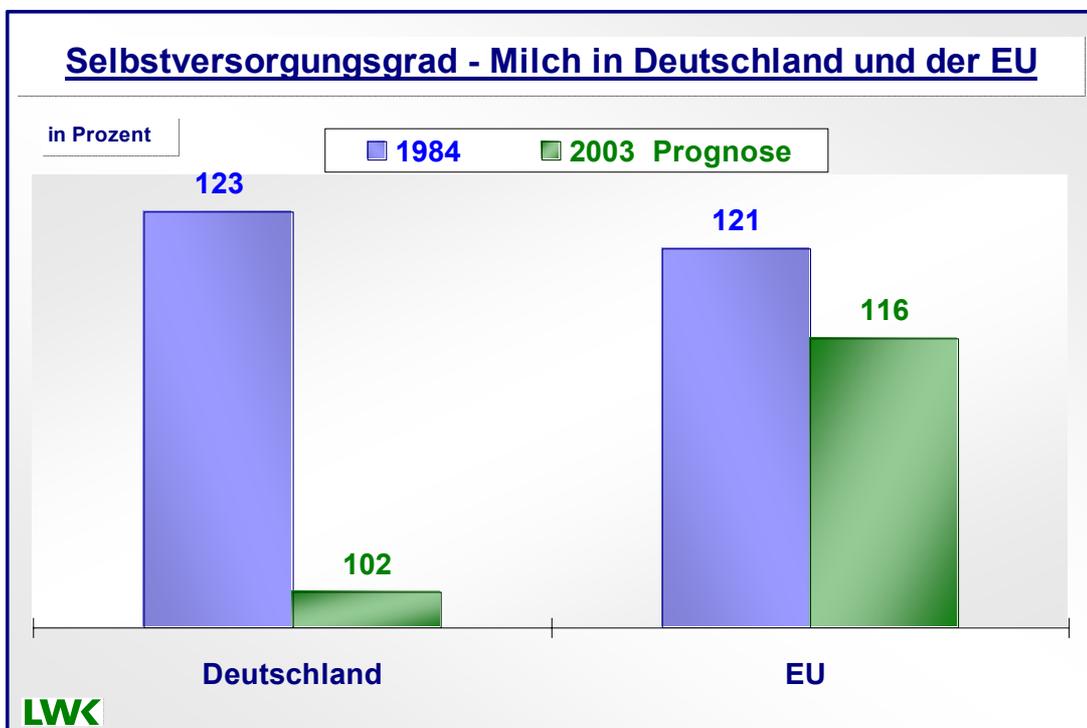


Abb. 4: Selbstversorgungsgrad von Milch in Deutschland und der EU (LWK Weser-Ems)



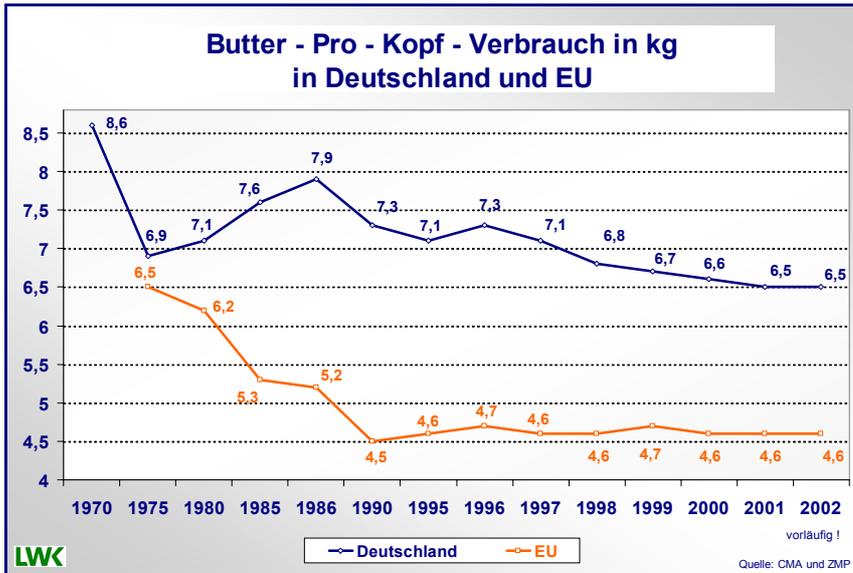


Abb. 5:  
Butter – Pro – Kopf – Verbrauch in Deutschland und EU

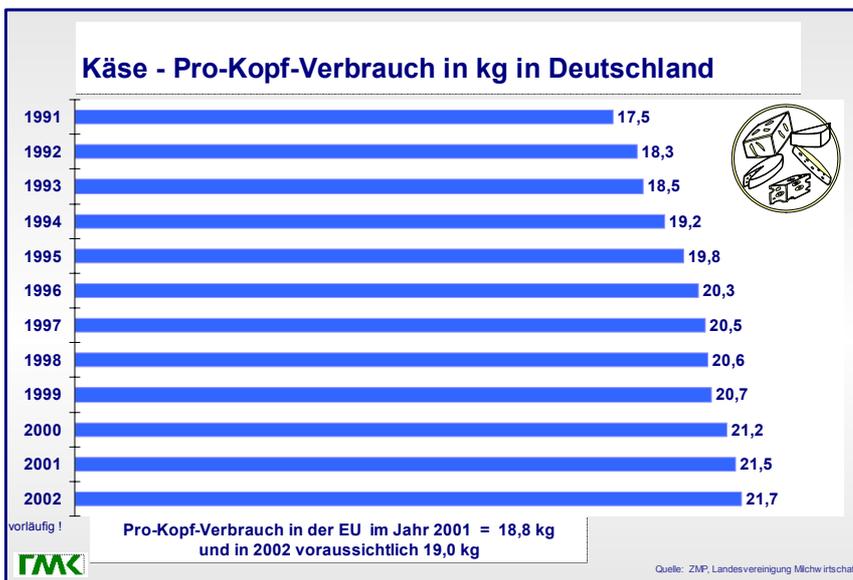


Abb. 6:  
Käse – Pro – Kopf – Verbrauch in Deutschland

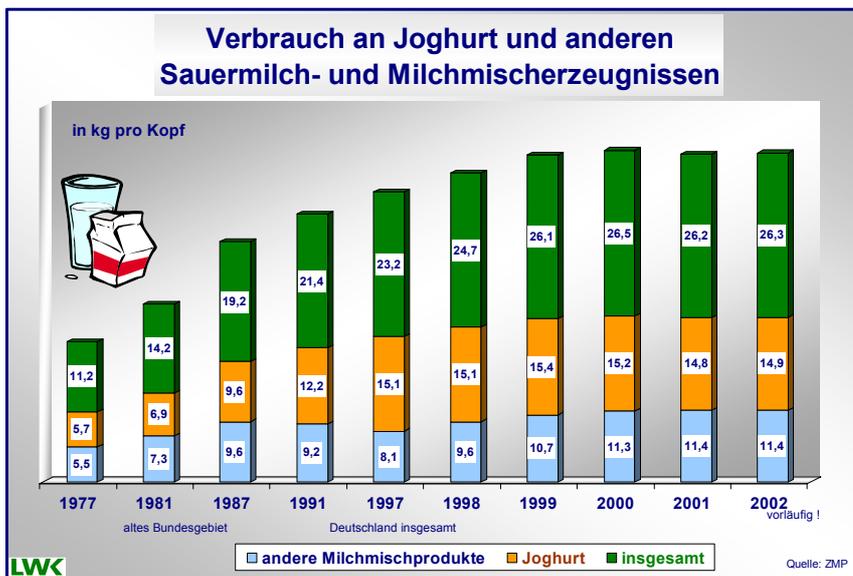


Abb. 7:  
Verbrauch an Joghurt und anderen Sauermilch- und Milchmischerzeugnissen in Deutschland

## 1.2 Bestandsgrößenstruktur

Abb. 8: Entwicklung der Anzahl der Milchkühe und -betriebe in Weser-Ems von 1984 bis 2003

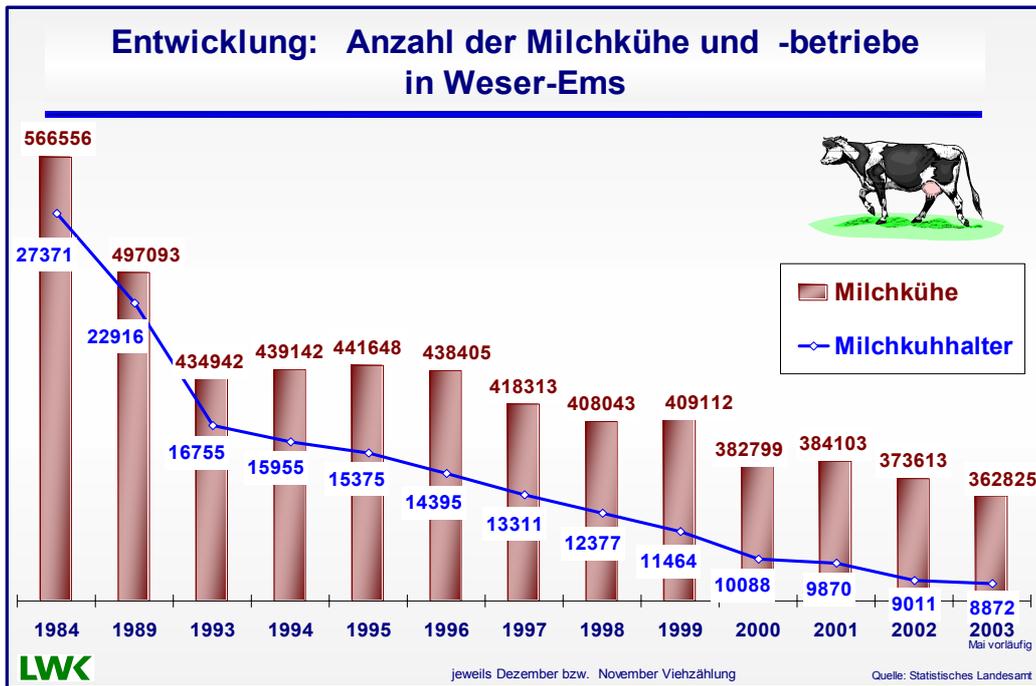
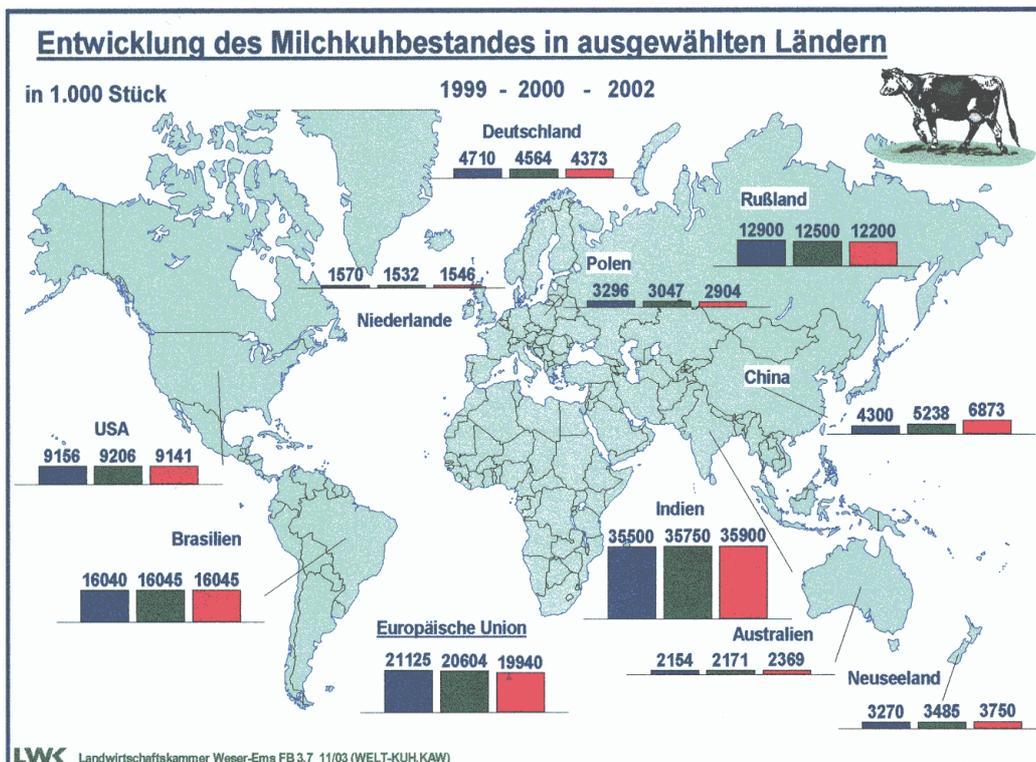


Abb. 9: Entwicklung des Milchkuhbestandes in ausgewählten Ländern



## 2 Allgemeine Daten zur Milchkuhhaltung

### 2.1 Leistungsziele

Voraussetzung für eine wirtschaftliche Milchkuhhaltung sind optimale Tierleistungen.

- Milchleistung: > 8.500 kg Milch je Laktation mit 4 % Milchfett- und 3,4 % Milcheiweißgehalt  
> 340 Fett-kg je Laktation und > 290 Eiweiß-kg je Laktation  
> 3.500 kg Milch je Laktation aus Grundfutter  
> 50.000 kg Milch Lebensleistung
- Fruchtbarkeit: - Zwischenkalbezeit (ZKZ): ≤ 390 Tage  
- Besamungsindex (BI): ≤ 1,5  
- Erstkalbealter (EKA ): 24 Monate
- Sonstiges: - Bestandsergänzungsrate: möglichst < 25 %  
: Kälberverluste: < 7 %  
- lange Nutzungsdauer: möglichst > 4 Laktationen

### 2.2 Aktuelle Betriebsergebnisse

Für Ringmitglieder werden Betriebszweigauswertungen (BZA`s) erstellt, so dass der Landwirt Schwachstellen und Stärken seiner Produktion feststellen kann.

Abb. 10: BZA Milchkuhe 2002/2003 von Betrieben in Weser-Ems (LWK Weser-Ems)

<b>Erfolgreiche und weniger erfolgreiche Milcherzeuger sortiert nach DKfL/Kuh</b>					
Merkmal	Einheit	Durchschnitt 2002/ 2003	Direktkostenfreie Leistung pro Kuh erfolgr. 25%	weniger erfolgr. 25%	Abweichung 25%++ 25%-
Anzahl Betriebe		532	132	132	
Durchschnittsbestand Kühe	Anzahl	58,7	55,1	61,5	6,4
<b>Leistung</b>					
Milcherzeugung abs.	kg	8.011	8.981	6.875	+2.106
Milcherlös (Molk.,Kälb.,Haush.)	€	2.528	2.866	2.159	+ 707
Kälberverk./-versetzg.	€	164	183	143	+ 40
Altkuhabgänge	€	131	162	113	+ 49
Prämien	€	26	28	27	+ 1
Bestandsveränderung	€	25	37	6	+ 31
<b>Leistung gesamt</b>	<b>€</b>	<b>2.874</b>	<b>3.273</b>	<b>2.448</b>	<b>+ 825</b>
<b>Direktkosten/Kuh</b>					
Bestandsergänzung	€	368	375	341	+ 34
Krafffutter (+sonst. Futterm.)	€	425	461	380	+ 81
Energiereiche Saftfutter	€	10	18	2	+ 16
Grundfutter	€	307	302	329	- 27
Tierarzt, Medikamente	€	76	83	69	+ 14
Besamung, Deckgeld	€	39	45	33	+ 12
Milchkontr.,Versicher.,Sonst.	€	88	86	81	+ 5
Strom,Wasser,Maschinen	€	90	90	90	+ 0
<b>Direktkostenfreie Leistung (DKfL)/Kuh</b>	<b>€</b>	<b>1.471</b>	<b>1.813</b>	<b>1.123</b>	<b>+ 690</b>
<b>Direktkostenfreie Leistung (DKfL)/kg Milch</b>	<b>Ct/kg</b>	<b>18,4</b>	<b>20,2</b>	<b>16,3</b>	<b>+ 3,9</b>
<b>Weitere Kennzahlen</b>					
Milchpreis Molkerei	Ct/kg	31,6	31,9	31,5	+ 0,4
Milchfettgehalt	%	4,22	4,17	4,26	- 0,09
Milcheiweißgehalt	%	3,38	3,39	3,37	+ 0,02
Futterkosten/kg Milch	Ct/kg	9,3	8,7	10,3	- 1,6
Krafffutterpreis (E3)	€/dt	17,57	17,55	17,29	+ 0,26
Krafffutter (E3)	dt	24,81	27,45	22,09	+ 5,36
Menge Krafff./kg FECMilch	g	303	301	309	- 8
Milch aus Grundfutter FECM	kg/Kuh	3.111	3.531	2.541	+ 990
Milch aus Grundf. zu Milch ges. (FECM)	%	38,0	38,6	36,0	+ 2,6

### 3 Rinderzucht

Die Tierzucht ist auf Bundesebene im Tierzuchtgesetz geregelt. Die Länder können ergänzende Bestimmungen verfügen.

#### 3.1 Rinderrassen und Zuchtziele

Als Rasse versteht man in der landwirtschaftlichen Nutztierzucht eine Gruppe von Individuen, die in den "rassetypischen" Merkmalen der Körperform, -farbe und den Leistungseigenschaften weitgehend übereinstimmen. Dadurch grenzen sie sich gegenüber anderen Haustierrassen ab. Unsere europäischen Rinder gehören zur Art "Bos taurus taurus".

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.

Die Abgrenzung der Rasse untereinander erfolgt zumeist durch die Zuchtverbände, die unter Berücksichtigung des wirtschaftlichen Umfeldes, ein Zuchtziel festlegen (Comberg, 1978; Lerner u. Donald, 1966; Sambras, 1986). Je mehr Merkmale züchterisch bearbeitet werden, desto geringer ist meist der Zuchtfortschritt im Einzelmerkmal.

Den Rassen übergeordnet erfolgt eine Einteilung in Nutzungsrichtungen:

Einnutzungsrinder : Nutzungsrichtung Milch: z.B. Jersey, Angler  
 Nutzungsrichtung Fleisch: z.B. Charolais, Piemonteser, Limousin  
 Zweinutzungsrinder: milchbetont: z.B. Schwarzbunte Holsteins, Rotbunte, Braunvieh  
 fleischbetont: z.B. Fleckvieh, Gelbvieh  
 Extensivrasen : z.B. Galloway, Highland

Abb. 11: Geschätzte Kuhzahlen nach Bundesländern und Rassen 2002  
 (ADR-Jahresbericht 2003, beruhend auf Viehzählung)

Region	Holstein-Sbt	Holstein-Rbt	Fleckvieh	Braunvieh	Gelbvieh	Rotvieh	Fleischrinder	Sonstige	Gesamt
Schleswig-Holstein, Hamburg	218.621	93.220	-	260	-	16.000	47.399	36.944	412.444
Niedersachsen, Bremen	687.998	46.179	579	281	27	296	75.894	4.677	815.933
NRW, Rhld-Pfalz, Saarland	346.366	160.631	11.062	359	597	650	125.327	2.698	647.690
Hessen	94.417	39.198	16.810	324	51	1.066	40.308	2.820	194.994
Baden-Württemberg	105.035	23.175	199.866	62.199	9	191	57.345	12.441	460.260
Bayern	78.199	16.006	1.049.816	181.583	12.011	128	68.892	2.110	1.408.746
Mecklenburg-Vorpommern	165.198	2.748	35	68	-	320	69.159	11.526	249.053
Brandenburg, Berlin	167.340	1.692	337	193	8	181	95.389	8.330	273.470
Sachsen-Anhalt	136.685	1.609	107	8	-	246	25.944	2.104	166.702
Thüringen	118.304	2.783	871	16	4	28	37.304	3.899	163.209
Sachsen	190.917	3.447	1.141	555	0	237	36.008	8.461	240.767
<b>Deutschland 2002</b>	<b>2.309.079</b>	<b>390.688</b>	<b>1.280.623</b>	<b>245.847</b>	<b>12.708</b>	<b>19.342</b>	<b>678.969</b>	<b>96.011</b>	<b>5.033.266</b>
<b>2000</b>	<b>2.374.454</b>	<b>436.684</b>	<b>1.363.331</b>	<b>270.461</b>	<b>17.279</b>	<b>20.513</b>	<b>718.600</b>	<b>53.510</b>	<b>5.254.833</b>
<b>Veränderungen %</b>	<b>-2,8</b>	<b>-10,5</b>	<b>-6,1</b>	<b>-9,1</b>	<b>-26,5</b>	<b>-5,7</b>	<b>-5,5</b>	<b>79,4</b>	<b>-4,2</b>

Abb. 12: Rasseanteil des Rinderbestandes in Deutschland 2002 (in %) (ADR, 2003)

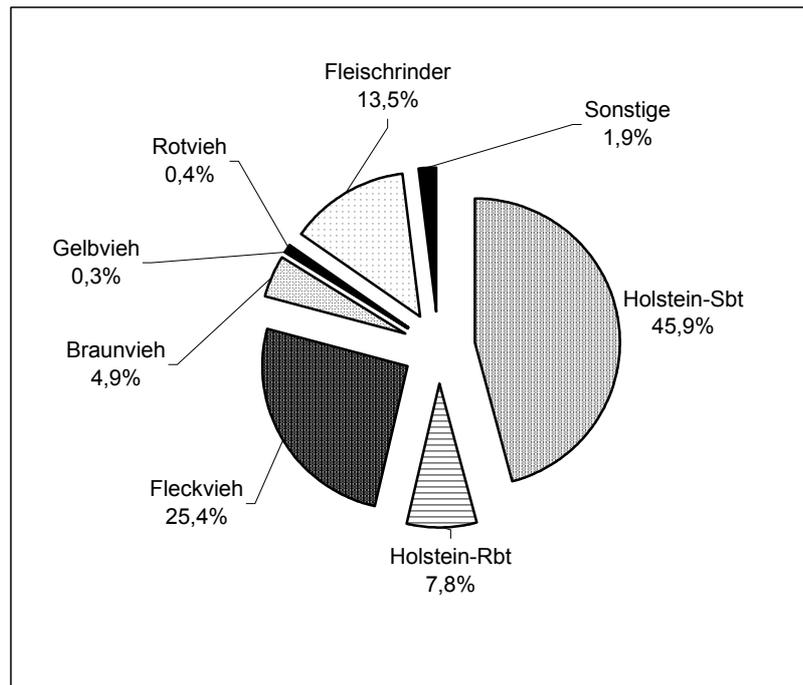
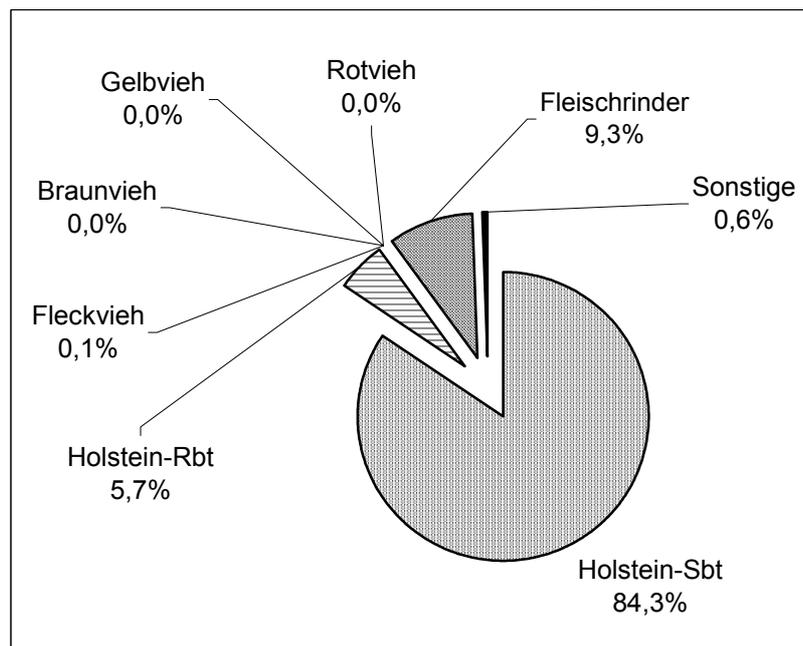


Abb. 13: Rasseanteile des Rinderbestandes in Niedersachsen 2002 (in %) (ADR, 2003)



Wie aus der obigen Abbildung hervorgeht, sind die Deutschen Holstein Rinder nach der Verdrängungskreuzung, die die alten deutschen Schwarzbunten mitgemacht haben, auch in Deutschland die am weitesten verbreitete Rinderrasse.

Der Deutsche Holstein Verband DHV besteht aus den Zuchtverbänden, die sich mit der Zucht dieser Rasse befassen. Es wurde ein gemeinsames Zuchtziel festgelegt. Die Verbände versuchen sich jedoch auf unterschiedliche Weise durch ihre vielfältigen Zuchtprogramme dem Zuchtziel zu nähern.

### 3.1.1 Deutsche Holsteins

Deutsche Holsteins der Farbrichtungen Schwarzbunt und Rotbunt werden auf hohe Milchleistung und gute Zuwachsleistung gezüchtet. Angestrebt wird die rentable Leistungskuh im milchbetonten Typ, die durch ein großes Futteraufnahmevermögen, stabile Gesundheit und gute Fruchtbarkeit viele Laktationen nutzbar ist.

Für den Komplex "Milchleistung" wird ein genetisches Leistungspotential von 10.000 kg Milch (je 305-Tage-Laktation) mit einem Fettgehalt von 4,0 % und einem Eiweißgehalt von 3,4 % angestrebt. 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 hohen Leistungsanforderungen entsprechen. Verlangt wird außerdem ein gut melkbares Euter, das in Qualität und Funktionsfähigkeit hohe Tagesleistungen über viele Laktationen ermöglicht und den Anforderungen moderner Melksysteme entspricht (beschlossen durch die außerordentliche DHV-Mitgliederversammlung am 29.11.1999 in Hamm).

Die Leistung der Herdbuchpopulation (265.302 Kühe) der Züchtrinder Erzeugergemeinschaft Hannover (ZEH, heute Nordrind) beträgt 8.191 kg Milch bei 4,14% (339 kg) Fett und 3,41% (279 kg) Eiweiß. (Geschäftsbericht der ZEH für 2002)

### 3.1.2 Deutsches Fleckvieh

Fleckvieh ist hauptsächlich in Süddeutschland verbreitet und heißt dort auch Simmentaler. Es wird als Zweinutzungsrasse auf Milch und Fleisch gezüchtet. Das Zuchtziel hat sich aber 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. Es eignet sich zur Gebrauchskreuzung mit milchbetonten Rassen. Kreuzungsnachkommen mit Holsteins fallen durch meist dunkle Einfarbigkeit und einen weißen Kopf auf ("Kälber mit dem weißen Kopf"). Die Endprodukte lassen sich gut mästen. Als Mutterkuh findet besonders das genetisch hornlose Fleckvieh Anerkennung, da es unproblematisch im Umgang ist. Durch die relativ gute Milchleistung werden hohe Absetzergewichte ermöglicht. Des weiteren nehmen die Masttiere in der Endmast noch gut zu und haben auch bei hohen Endgewichten eine gute Ausschachtung und Fleischqualität.

#### Zuchtziele des Fleckviehs - Zweinutzungstyp

Angestrebt wird ein Zweinutzungsgrind 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, gute Bemuskelung und 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 und 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 Futteraufnahmevermögen in Verbindung mit gutem Fleischansatz, regelmäßige Fruchtbarkeit, problemlose 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.

(Rindvieh-Zuchtverband-Oberfranken, RZV-Oberfranken; [www.rzv-oberfranken.de](http://www.rzv-oberfranken.de))

Wachstumsleistung	Tägliche Zunahme der Absetzer		
	männlich:	mindestens	1.400 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.		

### 3.1.3 Braunvieh

In jüngerer Zeit beschäftigen sich auch Milcherzeuger aus dem Norden mit der Haltung bzw. der Einkreuzung von Braunvieh in ihre milchbetonten Holsteinherden. Es handelt sich ebenfalls um eine milchbetonte Zweinutzungsrasse, die bei guter Milchleistung (min. 8.000 bis 9.000 kg je Laktation) sehr vital und robust ist. Dies gilt besonders für die Fundamente. Der Eiweißgehalt der Milch ist ebenso positiv hervorzuheben, wie die Eiweißqualität (Kappa-Kasein Genotyp A), die eine hohe Käseausbeute ermöglicht. Fett- und Eiweißgehalt sollen zusammen über 7 bis 8 % liegen, wobei die Eiweißmenge mehr als 250 bis 300 kg betragen soll. Die Zwischenkalbezeit soll unter 400 Tagen liegen.

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 Tiere sind etwas kleiner (138 bis 152 cm, am Widerrist gemessen) als die Holsteins, bringen aber annähernd das gleiche Gewicht auf die Waage und haben in der Mast relativ gute Zunahmen bei guter Schlachtkörperqualität.

Braunviehbullen zeigen eine gute Jugendentwicklung mit mindestens 1050 g täglicher Zunahme im ersten Lebensjahr. Männliche Zuchttiere sind mit einem Jahr fruchtbar, 128 bis 138 cm (Widerrist) groß und wiegen mindestens 430 kg. Masttiere erreichen im Alter von 450 Tagen mit 560 kg Lebendgewicht die Schlachtreife, ihre tägliche Zunahme in der Intensivmast liegt über 1200 g pro Tag. (Rinderunion Baden-Württemberg; [www.rind-bw.de](http://www.rind-bw.de))

Bildmaterial und weitere Rasseporträts z.B.: AID-Heft 3312/1995 Rinderrassen

Samraus, H.H., 1994, Atlas der Nutztierassen

oder im Internet:

[www.infofarm.de/tier/rinderrassen...](http://www.infofarm.de/tier/rinderrassen...)

[www.aid.de/landwirtschaft/tierspecial/rinderrassen...](http://www.aid.de/landwirtschaft/tierspecial/rinderrassen...)

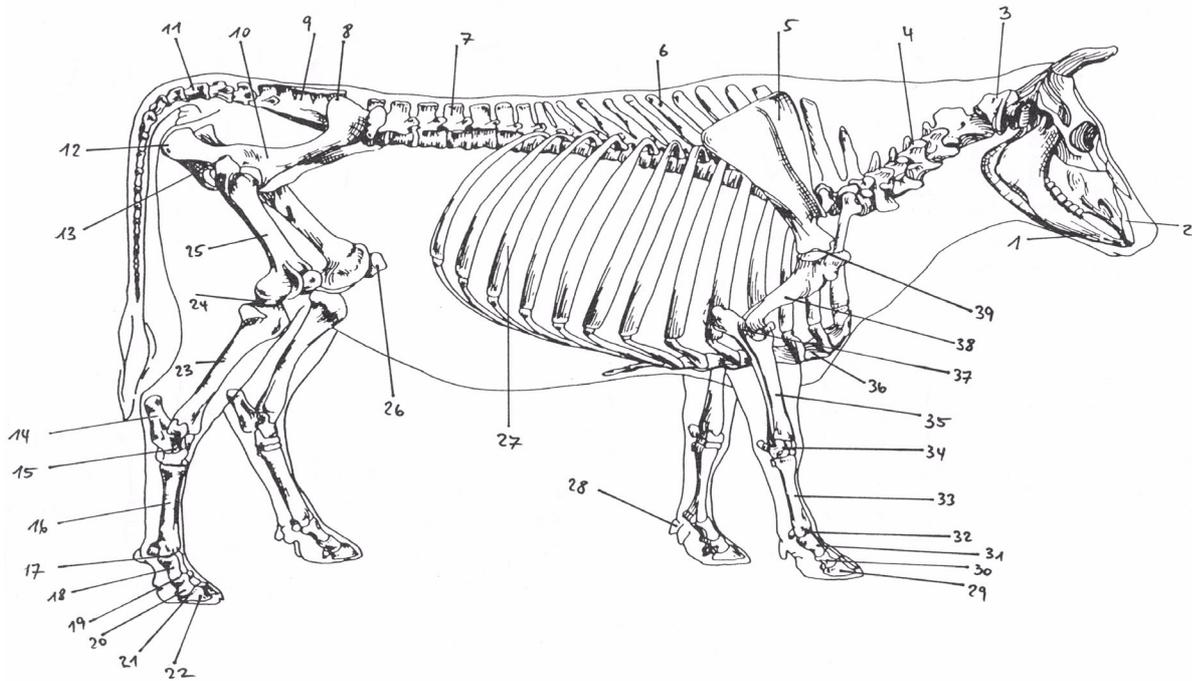
[www.tiho-hannover/einricht/zucht/eaap...](http://www.tiho-hannover/einricht/zucht/eaap...)

## 3.2 Grundlagen der Rinderzucht

### 3.2.1 Anatomie des Rindes

#### 3.2.1.1 Skelett

Abb. 14: Skelett des Rindes

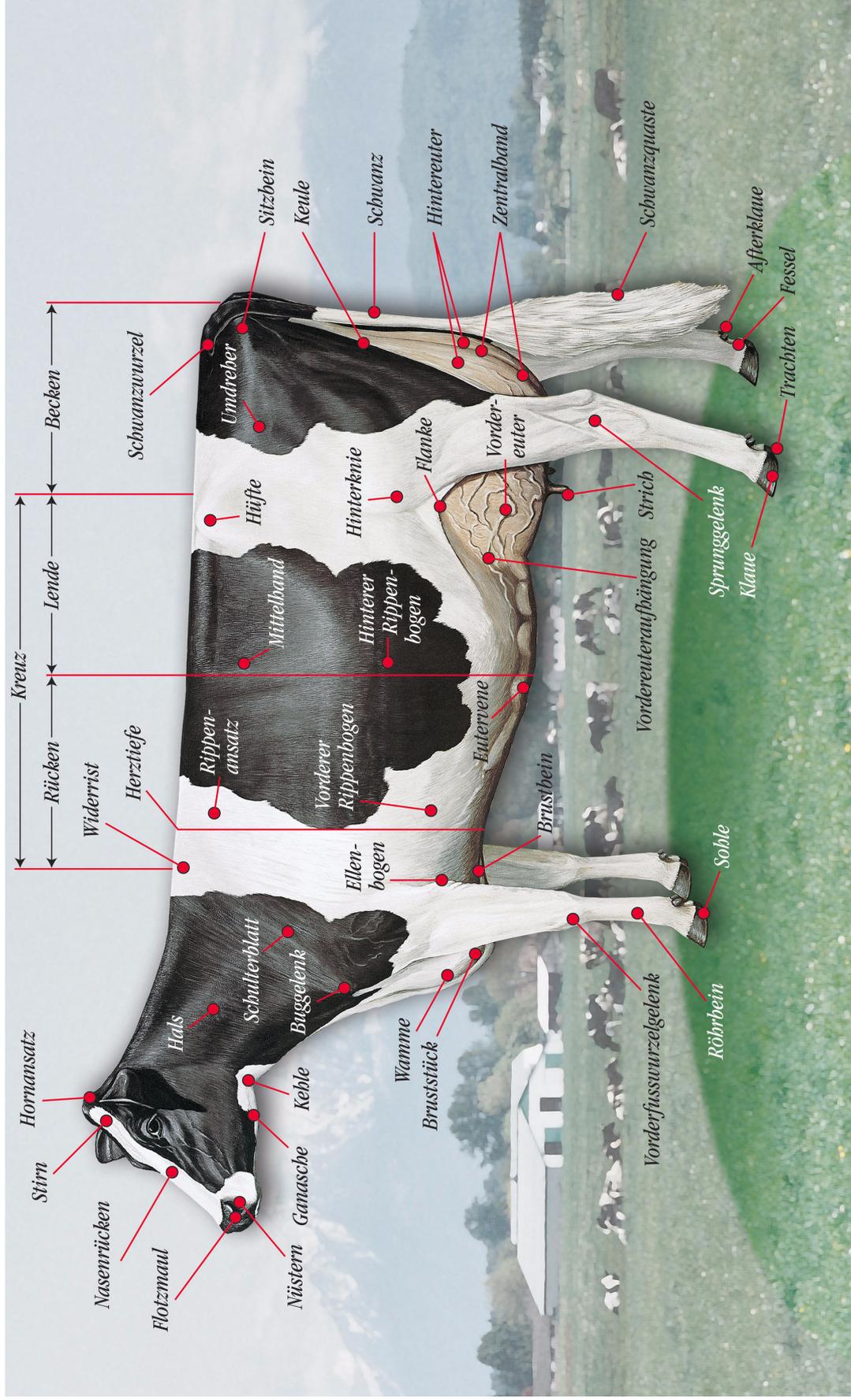


- |                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1. Unterkiefer                | 21. Klauengelenk          |
| 2. Oberkiefer                 | 22. Klauenbein            |
| 3. Atlas (1.Halswirbel)       | 23. Unterschenkel         |
| 4. Halswirbel (7 Stück)       | 24. Kniegelenk            |
| 5. Schulterblatt              | 25. Oberschenkel          |
| 6. Rückenwirbel (13 Stück)    | 26. Kniescheibe           |
| 7. Lendenwirbel (7 Stück)     | 27. Rippen                |
| 8. Hüfthöcker (Darmbein)      | 28. Afterklauen           |
| 9. Kreuzbein                  | 29. Klauenbein            |
| 10. Beckenknochen (Schambein) | 30. Kronbein              |
| 11. Schwanzwirbel             | 31. Fesselbein            |
| 12. Sitzbeinhöcker            | 32. Fesselgelenk          |
| 13. Hüftgelenk                | 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

### 3.2.1.2 Äußere Merkmale

Abb. 15: Äußere Merkmale des Rindes



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

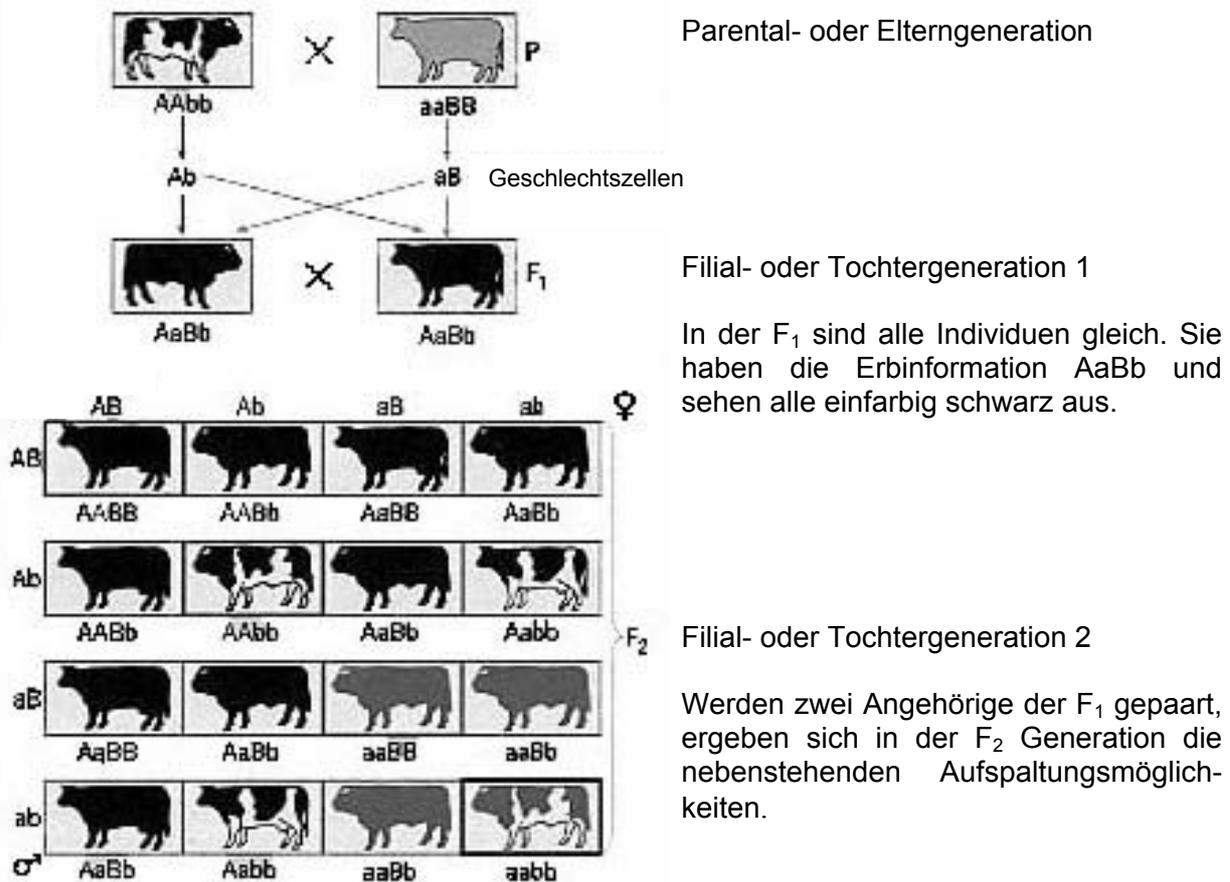
### 3.2.2 Mendelsche Regeln

Die Leistungsmerkmale unserer Rinder sind durch genetische und Umweltfaktoren beeinflusst. Neben Umweltfaktoren (z.B. Kuhkomfort, Melkhäufigkeit...) kommen meist viele Gene zum Tragen. Sie beeinflussen sich gegenseitig und steuern so die phänotypische Ausprägung eines Merkmals. Es fällt daher schwer zu sagen, "Eine Kuh mit einer bestimmten Genetik wird eine bestimmte Leistung bringen".

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, d.h. es ist nicht die Frage, ob eine Kuh Milch gibt, sondern wie viel Milch sie gibt (Mengenmerkmal). Nicht, ob ein bestimmtes Gen vorhanden ist, sondern wie die vielen Gene, welche die Leistung beeinflussen, zusammenspielen.

Abb. 16: Vererbungsregeln nach Mendel



#### 1. Mendelsche Regel

Paart man reinerbige Individuen, sind die Nachkommen (F<sub>1</sub>-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 Merkmalsausprägungen vor (graues Fell). Bei einem kodominanten Erbgang kommen die beiden dominanten Merkmalsausprägungen vor (schwarz-weiß gescheckt).

## 2. Mendelsche Regel

Paart man mischerbige Individuen der F<sub>1</sub>-Generation untereinander, erhält man unter deren Nachkommen in der F<sub>2</sub>-Generation  $\frac{1}{4}$  reinerbig dominante,  $\frac{1}{4}$  reinerbig rezessive und  $2 \times \frac{1}{4}$  also  $\frac{1}{2}$  mischerbige Genotypen. Die phänotypische Merkmalsausprägung wäre dann  $\frac{3}{4}$  gemäß der dominanten Merkmalsausprägung (hier gesund).  $\frac{1}{4}$  wäre gemäß der rezessiven Merkmalsausprägung (also krank) (**Spaltungsregel**).

Bei einem intermediären Erbgang kommen Übergangsformen in der Merkmalsausprägung vor. Kreuzt man weiße mit schwarzen Mäusen, erhält man dann  $\frac{1}{4}$  weiße,  $\frac{1}{2}$  graue und  $\frac{1}{4}$  schwarze Mäuse.

## 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 bezweckt die Milchleistungsprüfung oder die lineare Exterieurbeschreibung. Damit ist der erste Schritt zur quantitativen Genetik getan, auf der die Zuchtwerte heute beruhen.

## 3.3 Zuchtverfahren

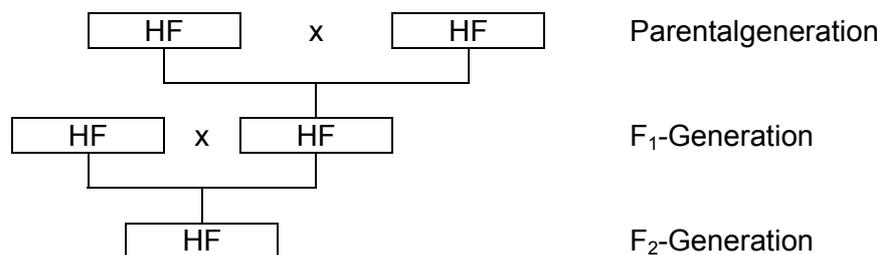
Man kann zum einen in Reinzucht, also innerhalb einer Rasse, Tiere züchten. Dabei wird die genetische Vielfalt (Variabilität) innerhalb dieser Rasse genutzt.

Die andere Möglichkeit stellt die Nutzung genetischer Unterschiede zwischen mehreren Rassen dar, die kombiniert werden. (Comberg : Tierzuchtungslehre, 1978)

### 3.3.1 Reinzucht

In der Reinzucht wird nur eine Rasse züchterisch bearbeitet. Es werden immer Tiere derselben Rasse angepaart. Dieses Verfahren wird heute in der Schwarzbuntzucht eingesetzt, da diese Rasse im Hauptzuchtziel, der Milchleistung, anderen Rassen eindeutig überlegen ist. Der Zuchtfortschritt erfolgt über die ausgefeilte Selektion und Anpaarung innerhalb der Rasse. Die Ergebnisse können nicht besser werden als das beste Tier in einem bestimmten Merkmal.

Abb. 17: Reinzucht



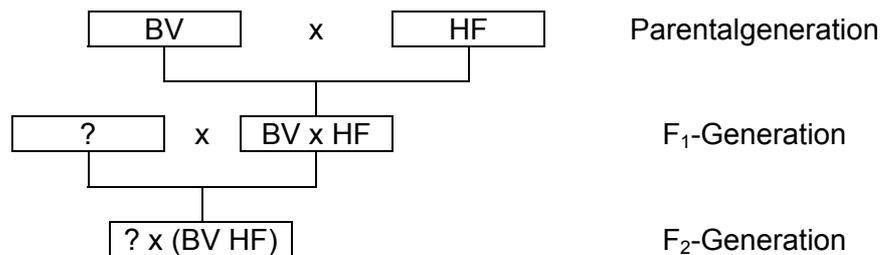
### 3.3.2 Kreuzungszucht

An Grenzen stößt das System der Reinzucht in den Merkmalskomplexen Fruchtbarkeit und Langlebigkeit, die nur eine geringe Heritabilität haben. Daher werden in neuerer Zeit diese Nebenzuchtziele verstärkt in die Zuchtwertschätzung aufgenommen. Eine weitere Möglichkeit ist es, positive Eigenschaften anderer Rassen zu nutzen.

In der Rinderzucht kommt in nennenswertem Umfang nur die **Einfachkreuzung** zur Anwendung. Dabei werden Tiere zweier Rassen gepaart. So kann man Heterosiseffekte

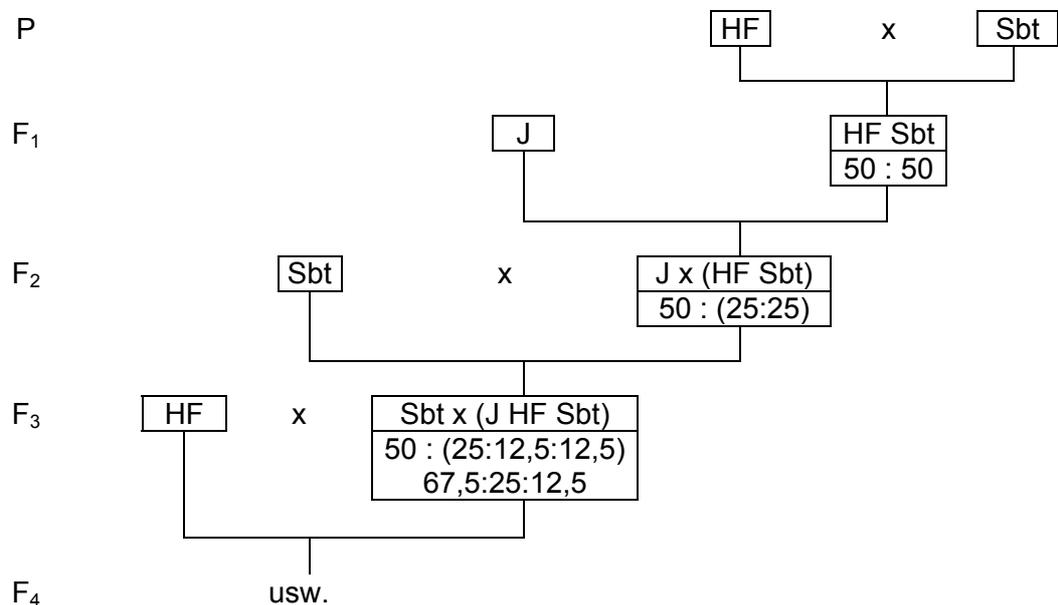
nutzen, die besonders deutlich werden, wenn die Tiere möglichst entfernt oder gar nicht verwandt sind. Heterosis, also die Überlegenheit der Nachkommen gegenüber dem Mittel der Eltern, kommt vor allem bei Merkmalen der Fruchtbarkeit und Widerstandsfähigkeit zum Tragen. In der Milchkuhhaltung werden teilweise die Rassen Schwarzbunt und Braunvieh gekreuzt, um die Härte des Braunviehs mit der Milchleistung der Schwarzbunten zu kombinieren. Schwierigkeiten hat man jedoch mit der Verwendung der Nachkommen dieser Kreuzungsprodukte. In der F<sub>2</sub>-Generation spalten die Merkmale uneinheitlich auf. Daher ist dieses Zuchtverfahren für die Milchrinderproduktion weniger geeignet. Die Einfachkreuzung hat in der Fleischrindererzeugung eine größere Bedeutung.

Abb. 18: Kreuzungszucht



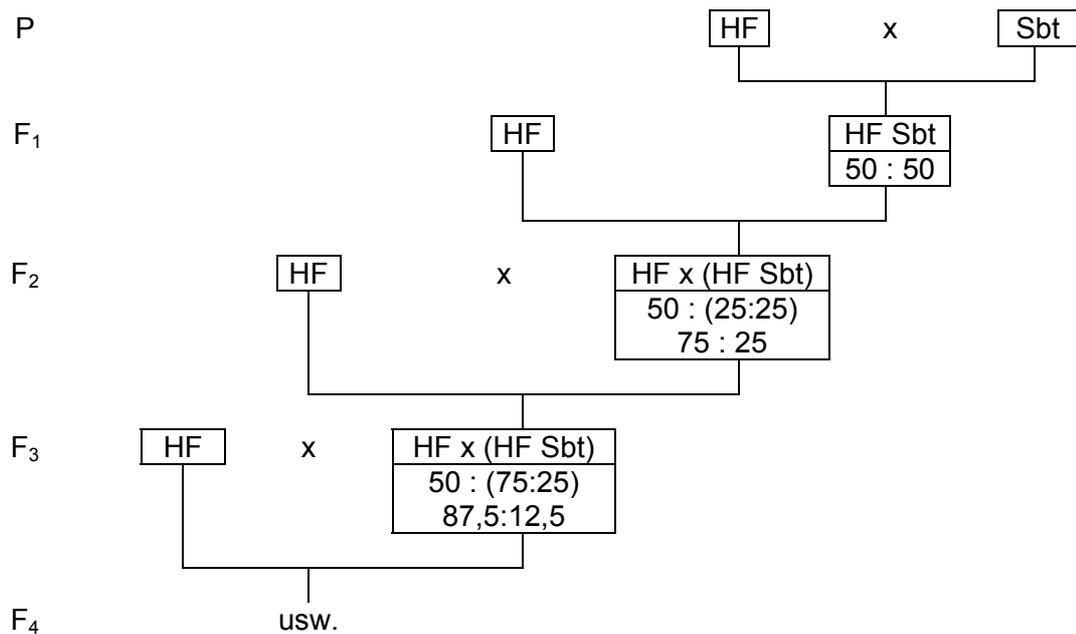
In großem Umfang wurde ab 1970 in der ehemaligen DDR das Schwarzbunte Milchrind SMR gezüchtet, in dem in wechselnden Rasseanteilen alte deutsche Schwarzbunte, Holstein Friesian und Jersey vertreten waren (**Rotationskreuzung**). Diese Ära ist heute aufgrund der Uneinheitlichkeit der Tiere, mangelnder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

Abb. 19: Rotationskreuzung



Weiterhin ist die **Verdrängungskreuzung** erwähnenswert. Das bedeutet, die Erbanlagen einer Rasse (in der Bundesrepublik die alten deutschen Schwarzbunten), wurden durch über Generationen wiederholte Anpaarung mit den milchreicheren Holstein Friesian vollständig von diesen verdrängt.

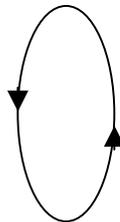
Abb. 20: Verdrängungskreuzung



### 3.4 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. Die Zucht auf Basis einer vorhandenen Population ist ein fortwährender Kreislauf.

- Ausgangspopulation
- Zuchtziel festlegen
- Leistungsprüfung
- Zuchtwertschätzung
- Selektion
- Anpaarung
- ...



#### 3.4.1 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. Dies bietet sich z.B. an, wenn er eine besondere Produktionsnische, wie die eigene Käseherstellung besetzen möchte.

#### 3.4.2 Leistungsprüfung

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

### **Informationsquelle**

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,...). Weiterhin widersprechen sich einige Merkmale und Prüfungsarten. So möchte man einen Besamungsbullen in Zuchtkondition halten, was eine intensive Mast auf hohe tägliche Zunahmen verbietet. Zusätzlich fallen einige Prüfungen wegen der engen Verwandtschaft, die das Besamungswesen mit sich gebracht hat, in mehrere Kategorien (NKP des Bullen A kann HGP zu Bulle B sein ...).

### **Prüfungsart**

Die meisten Leistungsprüfungen werden als Feldprüfung durchgeführt, d. h. sie finden unter Praxisbedingungen auf den Milcherzeugerbetrieben statt. Häufigstes Beispiel ist die Milchleistungsprüfung (MLP) durch die Milchkontrollverbände (MKV / Landeskontrollverband LKV). Die andere Prüfungsart sind Stationsprüfungen (Karkendamm für NOG, Föckinghausen für OHG). Hier werden die Tiere unter identischen Umweltbedingungen gehalten - die Ergebnisse sind untereinander gut vergleichbar. Die Stationsbedingungen können jedoch deutlich von den Verhältnissen in der Praxis abweichen. Außerdem sind sie relativ teuer, weshalb nur eine begrenzte Testkapazität zur Verfügung steht. Dieser Umstand wiederum kann den Vorsprung in der Genauigkeit wieder zunichte machen.

### **Milchleistungsprüfung**

Die Milchleistungsprüfung (Milchkontrolle) wird 11mal im Jahr durchgeführt. Man unterscheidet, ob der Besitzer der Kühe oder ein Leistungsprüfer die Probenahme durchführt. Weiterhin kann ein oder mehrmals am Tag die Leistung kontrolliert werden.

Erfasst werden neben der Milchmenge der Fett- und Eiweißgehalt sowie die Zellzahl und der Harnstoffgehalt. Aus diesen Werten wird die Leistung bis zur nächsten Kontrolle errechnet. Aus den Auswertungen kann der Landwirt Rückschlüsse auf die Fütterung und Fruchtbarkeit ziehen. Der Zuchtorganisation dienen die Daten zur Zuchtwertschätzung.

### **Lineare Exterieurbeschreibung**

In der deutschen Holsteinzucht wird eine Charakterisierung des Körperbaues (des Äußeren, des Exterieurs) nach 17 Merkmalen vorgenommen. Die Beschreibung der einzelnen Merkmale folgt einer Skala von 1 bis 9. Dabei sind nicht immer die Extremwerte als optimal und erwünscht anzusehen. Wichtig ist bei der linearen Beschreibung, die Tiere so, wie sie sich dem Betrachter präsentieren, zu beschreiben und sie nicht zu beurteilen. Die Ergebnisse der linearen Beschreibung werden in Statistikprogrammen mit anderen Informationen (Alter,...) verrechnet und entsprechend korrigiert.

Neben fortwährenden Schulungen und Abstimmungen untereinander wird so der Einfluss der Beurteiler (Vorliebe / Abneigung) gering gehalten. Es gibt weitere Systeme der Exterieurbeschreibung. So beruht das kanadische Triple-A-System auf Merkmalskomplexen und nicht so sehr auf Einzelmerkmalen.

## **3.4.3 Zuchtwertschätzung**

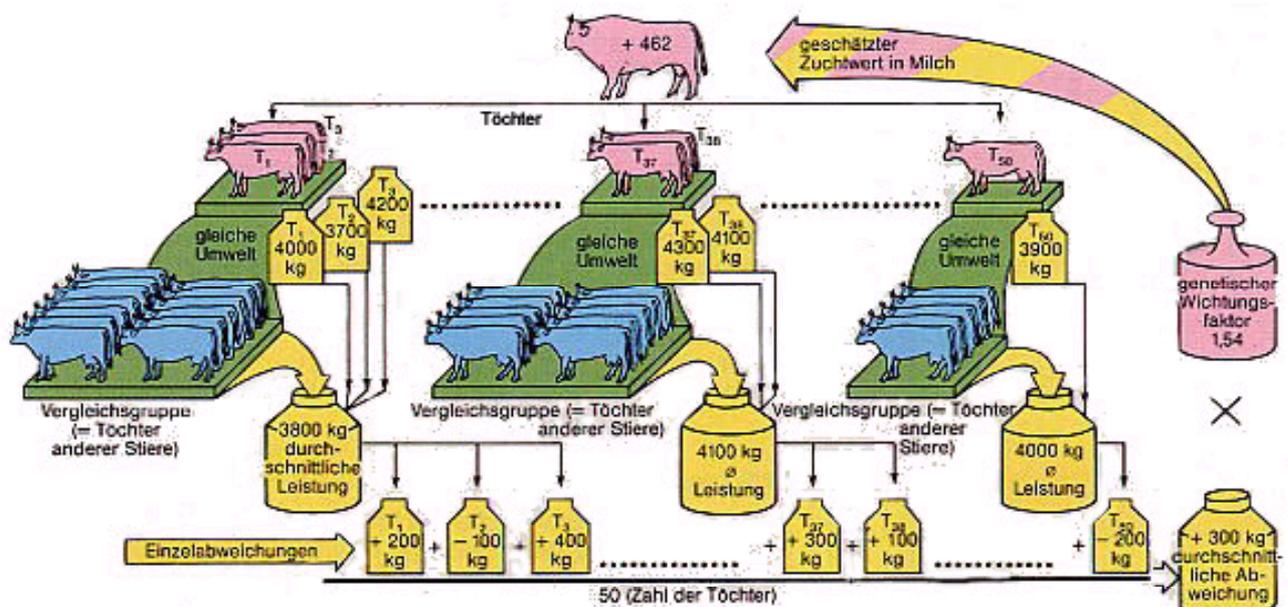
Zweck der Zuchtwertschätzung ist die Ermittlung einer Rangfolge für die Selektion. Die Zuchtwertschätzung ist ein Mittel, um den Wert eines Tieres für die Population abzuschätzen, um teilweise schon vor der Geburt eine Zuchtwahl treffen zu können.

Der allgemeine Zuchtwert eines Tieres drückt aus, welche Durchschnittsleistung bei Anpaarung an eine repräsentative Stichprobe der Population bei den Nachkommen zu erwarten ist.

Am Beispiel Milchleistung soll dies kurz verdeutlicht werden:

Angenommen, eine Kuh, die 10.000 kg Milch je Laktation gibt, liegt 2.500 kg (25%) über dem Populationsmittel aller Kühe eines Zuchtverbandes. Ist sie deshalb auch genetisch 25 % besser als die Population? Um das herauszufinden muss man feststellen, wie die Kuh lebt. Steht sie in einer Herde, deren Leistungsniveau bei 11.000 kg liegt, ist diese Kuh zwar besser als die Population aber vielleicht nur aufgrund einer sehr guten Umweltgestaltung. Genetisch liegt sie unter dem Mittel ihrer Herde und würde aus dieser ausgemerzt. Die Zuchtwertschätzung versucht nun über umfangreiche statistische Berechnungen dem Tier einen "gerechten" Wert zuzuweisen.

Abb. 21: Modell der Zuchtwertschätzung am Beispiel Milchleistung



Wie das Beispiel zeigt, wirken sich eine Vielzahl von Faktoren auf die gemessene Leistung aus und verschleiern den genetischen Wert eines Zuchttieres. Deshalb werden im Rahmen der Zuchtwertschätzung für die Milchleistungsmerkmale einige Parameter statistisch korrigiert. Dazu gehören unter anderem die Laktationsanzahl, die Kalbesaison, das Kalbealter, die Zwischenkalbezeit und Sonderbehandlungen. Ferner finden die Stallgefährtinnen und das Herdenniveau Eingang in die Rechnung.

Sind alle Leistungsabweichungen gemessen und ist eine mittlere Leistungsabweichung gefunden, wird diese gewichtet mit der Zahl der Einzelleistungen und dem Erblichkeitsgrad (Heritabilität) sowie dem Verwandtschaftsgrad der Informanten.

So wird sichergestellt, dass eine nur zufällige große Leistungsabweichung weniger Tiere nicht zu hoch bewertet wird (Sicherheit der ZWS). Des Weiteren wird berücksichtigt, dass die einzelnen Merkmale unterschiedlich erblich sind. Damit wird vermieden, auf die Ausprägung eines Merkmals zu züchten, das sehr wenig durch die Genetik sondern sehr stark durch die Umwelt beeinflusst ist.

Aufgrund der Registrierung jedes Rindes ist dessen Abstammung bekannt. Heute lassen die Computerkapazitäten wesentlich umfangreichere Zuchtwertschätzungen zu als früher. Es werden möglichst viele Verwandteninformationen zur Vorhersage des Zuchtwertes eines Tieres benutzt.

Das können neben der eigenen Leistung Daten von Eltern, Voll- oder Halbgeschwistern oder anderen Verwandten (z. B. Nachkommen) sein. Die Information wird mit dem Verwandtschaftsgrad gewichtet. Nachkommen haben eine höhere Aussagekraft als Halbgeschwister. Der Vorteil dieser Informationen besteht darin, dass sie teilweise schon früh verfügbar sind, oft bevor eine eigene Leistung erbracht ist (Pedigreezuchtwert).

Diese umfangreiche Art der Zuchtwertschätzung mit gleichzeitiger Berücksichtigung vieler Faktoren und Verwandtschaften nennt man "BLUP-Methode": Best Linear Unbiased Prediction – beste lineare unverzerrte Vorhersage. Es wird für jedes Merkmal der Abstand einer Gruppe, der der Bulle angehört und der Abstand des Bullen zum Gruppenmittel angegeben. Die Schätzmodelle werden ständig weiter entwickelt und angepasst an die spezielle Situation eines Zuchtverbandes. (Kurzerklärung im Lehrbuch "Fachstufe Landwirt" S. 235;

tiefgreifender in "VIT-Mitteilungen zur ZWS",  
Künzi / Stranzinger : "Allg. Tierzucht" S. 42,  
Kräusslich: "Rinderzucht" S. 296)

### 3.4.3.1 Zuchtwerte und Selektionsindex

Da man ohne einheitlichen Bewertungsmaßstab nicht weiß, ob nun ein Zuchtwert von +100 kg Milch oder von + 0,1 % Fettgehalt besser ist, werden die über die "BLUP-Methode" für jedes Merkmal errechneten **Einzelzuchtwerte** der Mengenmerkmale (Milch-kg, Fett-kg, Eiweiß-kg) in der Gewichtung nun zu einem Relativzuchtwert Milch (RZM) kombiniert. Dies ist ein **Teilzuchtwert**. In diesem Zusammenhang wird eine ökonomische Gewichtung (1:4  $F_{kg}:E_{kg}$ ) vorgenommen, um einen einheitlichen Maßstab zu verwenden.

Da man Naturalzuchtwerte unterschiedlicher Merkmalskomplexe noch weniger vergleichen kann, als die Einzelzuchtwerte des Merkmalskomplexes Milchleistung, muss man die Teilzuchtwerte ebenfalls ökonomisch gewichten. Dies geschieht durch Bildung eines **Selektionsindexes**.

Der **Gesamtzuchtwert (RZG)** setzt sich aus fünf Teilzuchtwerten zusammen:

- Relativzuchtwert Milchleistung (RZM) 50 %
- Relativzuchtwert Nutzungsdauer (RZN) 25 %
- Relativzuchtwert Exterieur (RZE) 15 %
- Relativzuchtwert somatische Zellzahl (RZS) 5 %
- Relativzuchtwert Zuchtleistung (RZZ) 5 %

### 3.4.3.2 Absolute Zuchtwerte und Relativzuchtwerte

Man hat zwei Möglichkeiten, Zuchtwerte anzugeben. Zum einen gibt es die absoluten Zuchtwerte (+ 500 kg Milch), zum anderen die Relativzuchtwerte (RZM 125).

**Absolute Zuchtwerte** drücken den Abstand zur mittleren Leistung der Kühe des derzeitigen aktuellen Referenzjahrganges 1995 aus. Dieser betrug bei den Schwarzbunten Hosteins 7502 kg Milch je Laktation bei 4,21 % Fettgehalt und 3,38 % Eiweißgehalt. Diese Zahlen sind unübersichtlich, weil den Landwirt für eine Anpaarung vorrangig interessiert, welches der beste Bulle für seine Kuh ist. Das absolute Niveau ist von untergeordneter Bedeutung, es kommt ihm auf eine Rangierung der Bullen an. Daher hat man den **Relativzuchtwert** eingeführt. Das Mittel, zu dem die Abweichungen angegeben werden, liegt bei 100. Ein RZM von 125 bedeutet also, dass der Bulle 25% besser ist als das Mittel der Bullen des Referenzjahrganges.

### 3.4.3.3 Zucht auf mehrere Merkmale

Die Zucht auf ausschließlich ein Merkmal, z. B. Milchmenge würde einen schnellen Zuchtfortschritt ermöglichen. Allerdings werden von Generation zu Generation auch Merkmale verändert, auf die nicht direkt und bewusst Einfluss genommen wurde.

Steigt die Milchmenge, gehen Fett- und Eiweißgehalt zurück. Diesen Zusammenhang von Merkmalen nennt man **Korrelation**. In diesem Fall handelt es sich um eine negative Korrelation, weil ein Merkmal (Milch-kg) um eine Einheit steigt, während das andere (Fett-%) sinkt. Positiv sind die beiden Inhaltstoffgehalte korreliert. Steigt der Fettgehalt, steigt auch der Eiweißgehalt der Milch. Besteht keine gegenseitige Beeinflussung (Fellfarbe und Leistung), wird die Korrelation mit 0 angegeben. Sie kann zwischen  $-1$  und  $+1$  schwanken. Das Auftreten und die Richtung von Korrelationen der einzelnen Merkmale zueinander müssen in der Gewichtung der Merkmale innerhalb des Selektionsindex beachtet werden.

#### 3.4.3.4 Auswahl von Vatertieren

Ziel ist aus Sicht des einzelnen Landwirtes, seinen Kuh- und Rinderbestand jedes Jahr mit den richtigen Vatertieren zu belegen. In der Zucht geht es um die Frage, was ist "richtig" und wie kommt man zu der "richtigen" Bullenauswahl?

- Aufstellen eines eigenen Zuchtziels für den Betrieb
- Kenntnis der Leistung der eigenen weiblichen Tiere in den unterschiedlichen Merkmalen
  - Milchleistungsmerkmale                      MLP, eigene Milchmengenmessung
  - Exterieurmerkmale                              Kuheinstufung (selbst oder durch Verband),  
spezielle Kuheinstufer, Tierbeurteiler
  - Nutzungsdauer                                  MLP, eigene Aufzeichnungen,  
Viehregister
  - Gesundheit                                        Bestandsbuch Arzneimittel,  
eigene Aufzeichnungen

Durch EDV können alle Daten in Herdenmanagementprogrammen verknüpft werden.

- Kenntnis der Abstammung der eigenen weiblichen Tiere
- Kenntnis der Abstammung der möglichen Vatertiere
- Kenntnis der Vererbungsleistung der möglichen Vatertiere

Abb. 22: Auszug aus einem Bullenkatalog

**Bullenkatalog spezieller Teil**

- Beschreibung nach kanadischem Triple-A-System ..
- Abstammung / Pedigree ..
- Vorfahrenleistungen ..
- Gesamtzuchtwert (kann über Ø der Teil ZW liegen)
- Relativzuchtwert Milchleistung ..
- Sicherheit der Zuchtwerte ..
- Ø Anzahl Probegemelke in jeweiliger Laktation ..
- Ø Leistung der Töchter in 1. Laktation (unkorrigiert)
- Absolutzuchtwerte ..
- Relativzuchtwert Exterieur ..
- Zusammensetzung RZE
  - Milchtyp 0,15...
  - Körper 0,20
  - Fundament 0,25
  - Euter 0,40
- Beschreibung / Hintergrundinformation ..
- Relativzuchtwert somat. Zellzahl (Eutergesundheit)
- Melkbarkeit in kg je min. ....
- Relativzuchtwert Zuchtleistung ..
- Fruchtbarkeit : Non-Return-Rate (90 Tage)
- Kalbeverlauf : leicht/normal, schwer, ...
- Tierarzt/Operation
- Kälberverluste : Totgeburtenrate innerhalb 48 h
- Relativzuchtwert Nutzungsdauer ..
- lineare Beschreibung der Töchter ..

# BLAUER

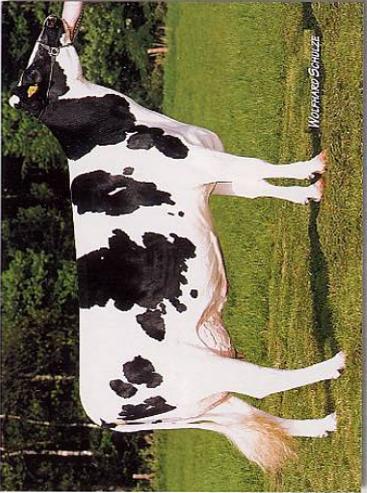
10.456087 TL TV

Züchter: Fricke, Ernst-Henrich, Hambühren  
Besitzer: NORDGRIND

Triple-A Nr.: 135264  
Geboren: 19.08.1997

Bleckstar 10.502870  
Gloria 10.20728770  
Aerster 10.503398  
Frespe 10.20297632  
(9/44+45/89 VG  
7/1LA 10854 4,90 512 3,21 336  
v. Sprint

BONUS 10.390038  
Traute 10.21067502  
(1143+42/86 VG  
4/3LA 10395 4,14 430 3,37 350  
HL02 10784 4,17 450 3,38 364



Niederwiesenthal

„Ev“, Uve und Silke zum Felde Gbr, Boker (1. La)

Blauer ist der Exterieurspezialist. Dies kommt seine Töchter aus dem Testensatz auf diversen Schauen eindrucksvoll demonstrieren. Auf Grund seiner sehr guten Vererbungseigenschaften würde Blauer vielfach als Bullenvater in verschiedenen Zuchtprogrammen eingesetzt. Blaue Töchter sind gut mittelrahmig und sehr harmonisch. Er vereint, wie auch sein Vater Bonus, sehr viel Stärke und Körnerie. Die Becken sind eher eben bis leicht geneigt und sehr breit. Bei den Töchtern sind die Fundamente mit hohen Trachten, sehr trockenen Spanngelenken und korrekter Hinterbauausbildung. Die drüsen Euter sind hoch und breit aufgelegt und gehen vorne sehr gut in die Bauchdecke über. Die Hinterstrichbildung ist optimal. Auch die weiteren Zuchtwerte wie zum Beispiel Nutzungsdauer und Zellzahl liegen bei Blauer im interessanten Bereich. Auf Grund dieser vielen positiven Eigenschaften kann Blauer als Allroundererbin eingesetzt werden.

RZG 125

<b>RZM 118</b>	
Tö. 142	Betr. 116
PM1: 8,4	Si. 92 %
PM2: 3,5	PM3: -
1. Lakt.	
Milch-kg	7524 + 1282
Fett-%	3,89 - 0,31
Fatrk-g	293 + 27
Erw.-%	3,36 + 0,03
Eiw.-kg	253 + 46

RZE 125

Tö. 46	Betr. 41	Si. 79 %
Milchtyp		112
Körper		113
Fundament		125
Euter		114

RZS 103

Melkbarkeit 2,42

RZZ 101

Töchter	
Fruchtbarkeit	93
Kalbeverlauf	97
Kälberverluste	98
104	

RZN 109

Allrounder  
Fundament  
Melkbarkeit



Standardisierte Zuchtwerte

Exterieur	112
Milch	112
Milchleistung	112
Körnerie	112
Stärke	112
Beckentiefe	112
Beckenecke	112
Hinterbauwert	112
Klaue	112
Spanngelenk	112
Hinterstrichbildung	112
Hinterstrichhöhe	112
Zwischenstrich	112
Strichbildung vom	112
Strichbildung hinten	112
Verweilzeit	112
Entfernt	112
Stellenlage	112

Standardisierte Zuchtwerte

Exterieur	112
Milch	112
Milchleistung	112
Körnerie	112
Stärke	112
Beckentiefe	112
Beckenecke	112
Hinterbauwert	112
Klaue	112
Spanngelenk	112
Hinterstrichbildung	112
Hinterstrichhöhe	112
Zwischenstrich	112
Strichbildung vom	112
Strichbildung hinten	112
Verweilzeit	112
Entfernt	112
Stellenlage	112

### 3.5 Erbkrankheiten

Das Vorkommen von Gendefekten ist auf die Gesamtpopulation bezogen sehr gering. Probleme gibt es nur, wenn zwei äußerlich nicht erkennbare Träger der rezessiven Merkmale gepaart werden. Dann werden 25% der Nachkommen von dem Gendefekt direkt betroffen sein. Da man heute die meisten relevanten Erbkrankheiten im Labor nachweisen kann, ist ein Ausschluss der Merkmalsträger von der Zucht nicht unbedingt nötig. Bei der Anpaarung muss allerdings die Information darüber beachtet werden. Ein Zuchtausschluss würde zumeist große Einbußen im Zuchtfortschritt in den Leistungsmerkmalen nach sich ziehen, da teilweise Bullen mit sehr guten Leistungseigenschaften betroffen sind.

#### **BLAD = Bovine Leucocyte Adhesion Deficiency**

Weisse Blutkörperchen sind unfähig, aus den Blutgefäßen in die Gewebezellen überzutreten. Weiterhin erkennen sie die Krankheitserreger nicht, was zur Folge hat, dass keine spezifische Immunreaktion möglich ist. BLAD-Träger sterben zumeist im ersten Lebensjahr an Infektionskrankheiten. Bekannte BLAD-Träger sind ausgehend von "Osborndale Ivanhoe", "Ivanhoe Star", "Bell", "Bell Troy", "Sheik". Im aktuellen NOG-Bullenkatalog (2004) werden nur noch negativ getestete Bullen, mit TL gekennzeichnet, angeboten.

#### **DUMPS = Deficiency in Uridine MonoPhosphat Synthesis**

Aufbau der DNA/RNA ist unmöglich, da ein bestimmtes Enzym (Uridinmonophosphat-Synthase) fehlt. DUMPS-Träger sterben daher als Embryonen ab. Die Krankheit geht bei Schwarzbunten vom Bullen "Beautician" aus, bei den Rotbunten von "Skokie Sensation Ned". Im aktuellen NOG-Bullenkatalog (2004) werden keine DUMPS-Träger (mit "DP" gekennzeichnet) mehr angeboten.

#### **CVM = Complex Vertebral Malformation**

Diese Missbildungen kommen seit 2000 vor. Das Krankheitsbild ist gekennzeichnet durch verkrümmte Gliedmaßen sowie Wirbelsäulen- und Herzdeformationen. Nur die wenigsten Kälber werden jedoch, wie bei fast allen anderen Erbkrankheiten auch, überhaupt zu Ende ausgezogen. Meistens verkalben die Kühe bereits im ersten und zweiten Trächtigkeitsmonat oder bringen die Kälber entsprechend leicht mit 25 bis 30 kg drei Wochen zu früh zur Welt. Ursprünglicher Träger in der Holsteinzucht ist "Ivanhoe Bell". Seine Söhne sind häufig Bullenväter. Daher ist die Verbreitung des CVM-Gendefektes groß. "Bell Troy", "Michael", "Southwind", "Trifecta" und "Pontiac" und deren Söhne sind CVM-Träger. Aktuell betroffene Bullen sind "Emil", "Enrico", "Enemy" und "Fasold". Sie sind im Katalog mit "CV" gekennzeichnet.

## 4 Fruchtbarkeit

### 4.1 Auswahl von Färsen und Bullen

Eine Kuh soll jedes Jahr ein gesundes Kalb bringen (Zwischenkalbezeit 390 Tage) und dabei eine lange Nutzungsdauer und hohe Lebensleistung erreichen.

Die durchschnittliche Nutzungsdauer unserer Milchrinder beträgt zur Zeit etwa 3 bis 4 Laktationen. Die optimale Wirtschaftlichkeit erreicht eine Kuh in der Regel aber erst nach der 6. Laktation. Hauptgründe für die kurze Nutzungsdauer sind die hohen Abgänge wegen Fruchtbarkeitsstörungen. Einmal Umbullen bedeutet einen Verlust von etwa 75,- €. Bei einer kurzen Nutzungsdauer müssen mehr weibliche Kälber zur Ergänzung des Bestandes aufgezogen werden (hohe Remontierungskosten). Dadurch muss der Landwirt auch weniger gute Färsen zur Bestandsergänzung behalten.

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

- Tier entspricht dem Zuchtziel
- gute Leistung der Elterntiere (Milchleistung, Gesundheit, Fruchtbarkeit)
- gesunde Klauen, stabiles Fundament, korrektes Exterieur
- Erreichen der Zuchtreife
- gesund

Die Zuchtreife tritt beim weiblichen Jungrind mit Erreichen von  $\frac{2}{3}$  seines Endgewichtes ein (ca. 400 kg Lebendmasse), das entspricht je nach Aufzuchtintensität einem Alter von 14 bis 16 Monaten. Damit liegt das zu erwartende Erstkalbealter (bei  $\emptyset$  800 g täglicher Zunahme) bei 24 bis 27 Monaten.

Die Geschlechtsreife tritt bei weiblichen Jungrindern aber wesentlich früher (ab 6 Monate) ein, 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 Vätertiere anhand der Ergebnisse der Zuchtwertschätzungsergebnisse, die in Bullenkatalogen veröffentlicht werden. Bei der Auswahl können auch Beratungsangebote der Zuchtunternehmen 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 dürfen nur erbwertgeprüfte Deckbullen eingesetzt werden.

Die künstliche Besamung hat gegenüber dem Natursprung den Vorteil, dass jeder Landwirt züchterisch wertvolle, nachkommengeprüfte Bullen einsetzen kann, eine größere Auswahl auch ausländischer Bullen zur Verfügung steht und die Übertragung von Deckseuchen häufig verhindert wird. Nachteilig ist ein hoher Aufwand für die Brunstbeobachtung und eine erhöhte Zwischenkalbezeit gegenüber dem Natursprung.

## 4.2 Geschlechtsorgane bei Kuh und Bulle

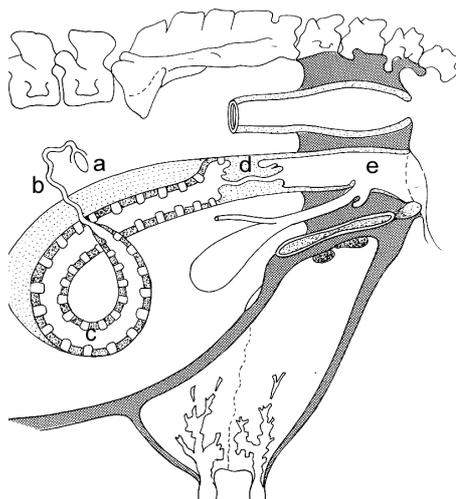


Abb. 23: Geschlechtsorgane der Kuh

(Quelle: in Anlehnung an Frahm BGJ-Agrarwirtschaft, Ulmer-Verlag)

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

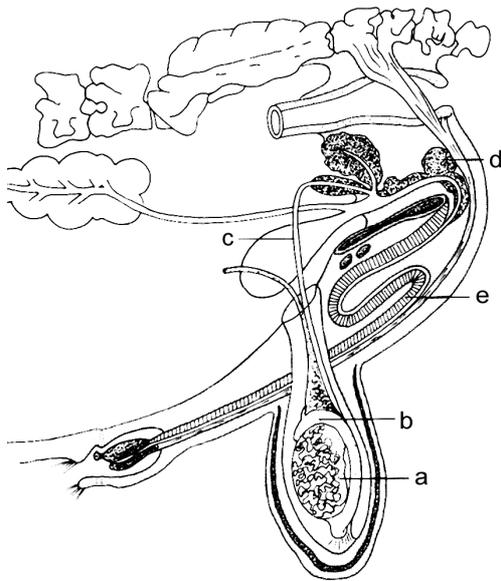


Abb. 24: Geschlechtsorgane des Bullen

(Quelle: in Anlehnung an Frahm BGJ- Agrarwirtschaft, Ulmer-Verlag)

- a) Hoden
- b) Nebenhoden
- c) Samenleiter
- d) Geschlechtsanhangdrüsen
- e) Schwellkörper der Rute

Abb. 25: Aufgaben der Geschlechtsorgane

<b>bei der Kuh</b>	
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

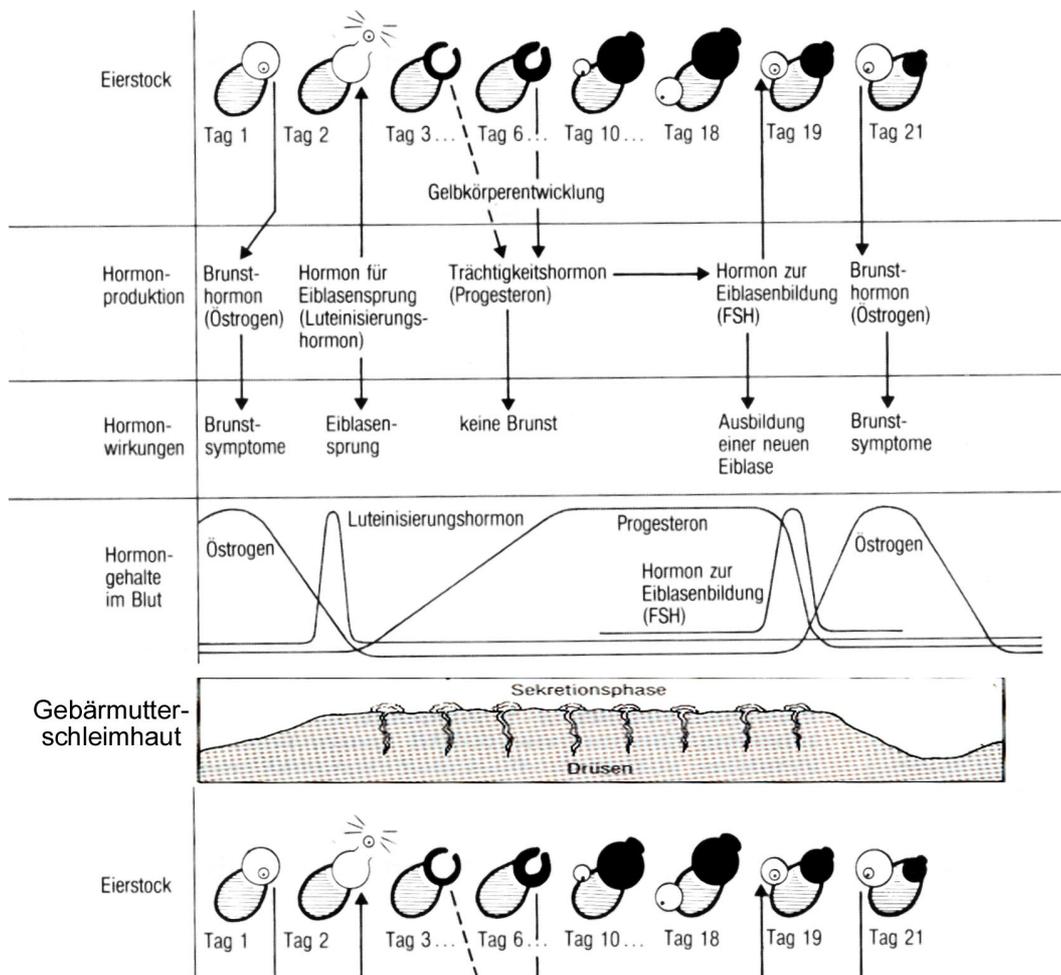
<b>beim Bullen</b>	
Hoden	Bildung der Spermien, Bildung von Hormonen
Nebenhoden	Reifung der Spermien und Erlangung der vollen Beweglichkeit
Samenleiter	Transport der Spermien
Geschlechtsanhangdrüsen	Bildung von Sekreten für Transport und Ernährung der Spermien
Schwellkörper der Rute	bewirkt die Erektion der Rute

### 4.3 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, daher werden Kühe meistens erst 6 bis 8 Wochen nach dem Abkalben wieder besamt bzw. gedeckt.

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

Abb. 26: Der Brunstzyklus bei der Kuh



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.

Abb. 27: 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 Gebärmutterschleimhaut
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 Gebärmutterschleimhaut (bei der nicht-trächtigen Kuh)	die Rückbildung des Gelbkörpers

\* Gonadotropin Releasing Hormon

\*\* Follikel-stimulierendes Hormon

\*\*\* Luteinisierendes Hormon

\*\*\*\* PG F2 $\alpha$

#### 4.4 Belegung

Von einer brünstigen Kuh sagt man, sie bullt oder sie 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 Spermia in der Scheide abgesetzt anstatt bei KB in der Gebärmutter. Um den Beginn der Hauptbrunst genau herauszufinden, ist eine sorgfältige Brunstbeobachtung nötig. Diese sollte mehrmals täglich, vor allem außerhalb der Futterzeiten, erfolgen (vorzugsweise morgens vor dem Melken und abends in der Ruhephase nach dem Melken). Weitere Hilfsmittel sind das Führen eines Brunstkalenders und der Milch-Progesteron-Test (als Stalltest oder durch Senden einer Milchprobe an ein spezielles Labor). Das sog. 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.

Abb. 28: Brunstsymptome

Zyklus	19. bis 21.Tag	1. Tag					2.Tag				
Brunst	<b>Vorbrunst</b>  6 bis 10 Stunden vor Brunstbeginn	<b>Hauptbrunst</b>					<b>Nachbrunst</b>				
		Erregungsphase		Duldungsphase							
		2	4	8	12	16	20	24	28	32	Std.
Symptome	1. Annäherung u. Beriechen anderer Tiere 2. Beginnt andere Tiere zu bespringen 3. Scheide rötet sich, wird feucht, Scham schwillt, Unruhe 4. Hält Milch zurück	1. Brüllt, brummt 2. „Steht“ beim Bespringen durch andere Tiere 3. Versucht weiter andere zu bespringen 4. Aufgeregt und empfindsam 5. Hebt den Schwanz 6. Biegt den Rücken beim Probieren durch 7. Frisst weniger als normal 8. Klarer, fadenziehender Schleim an Schwanz und Sitzbeinhöcker					1. „Steht“ nicht mehr 2. Bleibt noch in der Nähe anderer Tiere 3. Schleimt stark, zäher Schleim				
Vorgang am Eierstock	Reifung der Eiblaste	Gereifte Eiblaste					Eiblastensprung				
Besamungszeitpunkt											
				Gut	Beste Zeit zur Besamung			Gut			

#### 4.5 Trächtigkeit, Trächtigkeitskontrolle

Die Trächtigkeitsdauer beim Rind beträgt durchschnittlich 284 Tage.

Methoden zur Trächtigkeitskontrolle:

- Milch-Progesteron-Test 19. bis 21.Tag
- Brunstbeobachtung (Umbullen) 21.Tag
- Ultraschalluntersuchung durch Tierarzt ab 4.Woche
- Rektale Untersuchung durch Tierarzt 6. bis 8.Woche

Erst im letzten Drittel der Trächtigkeit nimmt der Foetus stark an Gewicht zu. In dieser Phase der Hochträchtigkeit können Stöße, Rankämpfe und Hetzen der Kuh zum Verkalben führen. Um den erhöhten Nährstoffbedarf bei gleichzeitig verringertem Futteraufnahmevermögen decken zu können, muss die Kuh 6 bis 8 Wochen vor dem Abkalben trockengestellt werden. Dadurch stehen die aufgenommenen Nährstoffe dem Foetus zur Verfügung und das Euter der Kuh kann sich erholen und auf die neue Laktation vorbereiten. Durchgemolkene Kühe haben in der folgenden Laktation eine geringere Milchleistung. Für ihre Kälber stehen nicht genug Abwehrstoffe aus der ersten Milch zur Verfügung.

#### 4.6 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:

- Reichlich einstreuen, vor allem auch bei strohlosen Haltungsverfahren
- in Laufställen die Tiere ca. 3 bis 4 Tage vor der Geburt in einen sauberen, desinfizierten, Abkalbestall oder -stand mit reichlich Einstreu bringen. Die Abkalbebucht sollte ausreichend groß sein (4 x 4 m).
- Einzelhaltung mit Sichtkontakt zur Herde ist anzustreben
- Kälberbucht vorbereiten (reinigen, desinfizieren, einstreuen)

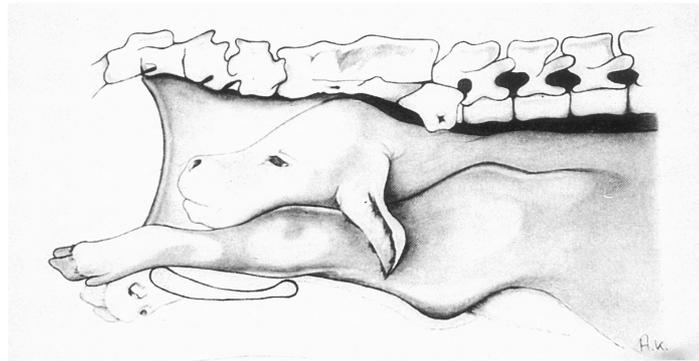
Abb. 29: Verlauf der Geburt

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:

- 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.

Abb. 30: normale Geburtslage des Kalbes



#### Geburtshilfe:

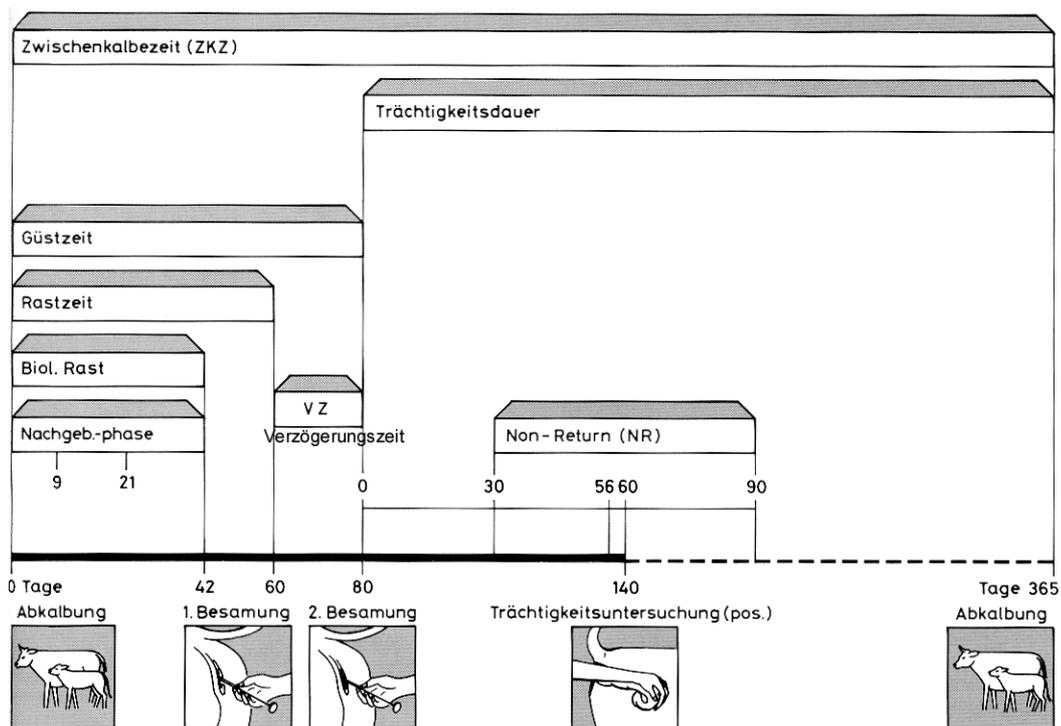
- Nie zu früh eingreifen! Die normale Kalbung eines Rindes erfolgt ohne Geburtshilfe! Jede Geburt ist ein natürlicher Vorgang und benötigt Zeit. Für Ruhe im Stall sorgen.
- Wasserblase keinesfalls öffnen!
- Die Umgebung von Scham und After reinigen
- Hände und Unterarme waschen und desinfizieren
- Geburtsketten oder -stricke reinigen und desinfizieren
- Außerdem bereitstellen: Kaltes und warmes Wasser, Seife, Handtuch, Desinfektionsmittel (Nabel), Gleitmittel
- Geburtshilfe sollte nur dann vom Landwirt geleistet werden, wenn nach dem Platzen der Schleimblase und Erscheinen der Klauenspitzen nur ein Vorderbein unter Zurückbleiben des zweiten weiter ausgetrieben wird. Zughilfe ist aber auch dann nur vertretbar, wenn das Vorziehen des zweiten Vorderbeines mit einem Kraftaufwand bis zu 10 kp gelingt (100 N entspricht ca. 10 kg Masse).
- Der Auszug darf 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.
- Sind eine Stunde nach dem Bersten der Schleimblase trotz Presswehen keine Fruchttteile in der Scham sichtbar, dann sollte der Tierarzt zu Rate gezogen werden, der die Ursachen für die Geburtsverzögerung abklären kann.
- Bei trockenem Geburtsweg und bei Untersuchungen ein Gleitmittel anwenden.
- Mechanische Geburtshelfer sollten nicht 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 „Hängenbleiben“ kommen kann. Unsachgemäße Zughilfe ist also oft erst die Ursache für Schweregeburten.
- Nach der Geburt die Kuh mit lauwarmem Wasser tränken (20 bis 40 l).

## 4.7 Kontrolle der Fruchtbarkeitsdaten

Zur Kontrolle der Fruchtbarkeitsleistung werden verschiedene Daten herangezogen:

- ZKZ (Zwischenkalbezeit): Anzahl der Tage zwischen zwei Abkalbungen
- BI (Besamungsindex):  $\emptyset$  Anzahl der Besamungen, die je Trächtigkeit erforderlich sind
- Güstzeit: Rastzeit plus Verzögerungszeit (= Anzahl der Tage zwischen Abkalbung und erfolgreicher Besamung)
- Rastzeit: Anzahl der Tage zwischen Abkalbung und erster Besamung
- EKA (Erstkalbealter): Alter der Kuh bei der ersten Abkalbung
- NRR (Non-return-Rate): Anzahl der Kühe (in %), die in einem bestimmten Zeitraum nach der Erstbesamung nicht wieder zur Besamung gemeldet wurden

Abb. 31: Maßstäbe der Fruchtbarkeit einer Kuh (nach Top agrar extra: Fruchtbarkeit im Kuhstall 1987)



Um diese Daten zu erfassen, ist das Führen eines Brunstkalenders erforderlich.

## 4.8 Fruchtbarkeitsstörungen

Fruchtbarkeitsstörungen können vielfältige Ursachen haben. Die wichtigsten sind:

- **Haltungsfehler:**
  - Lichtmangel
  - zu wenig Platz
- **Fütterungsfehler:**
  - Energiemangel
  - Vitaminmangel
  - Spurenelementmangel
  - Verfettung
  - allgemein schlechte Körperkondition
- **Managementfehler:**
  - schlechte Brunstkontrolle
  - falscher Deck-/Besamungszeitpunkt
  - falsche Geburtshilfe
  - mangelnde Hygiene
  - mangelnde Sorgfalt beim Tierzukauf

In der Folge kommt es zu Störungen des Hormonhaushaltes oder zu Infektionen, die zu zeitweiliger oder dauerhafter Unfruchtbarkeit führen. Dabei können auftreten:

- Aborte (Verkalben)
- Nachgeburtverhaltungen
- infektiöse Störungen
- Deckinfektionen
- Brucellose
- BHV1
- BVD/MD

Der Einsatz von Hormonen zur Behandlung von Fruchtbarkeitsstörungen bleibt dem Tierarzt vorbehalten.

### **Beispiele für Fruchtbarkeitsstörungen**

- Stille Brunst und Brunstlosigkeit (bei funktionierenden Eierstöcken)

Ursache:

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

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

Ursache:

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 (stehengebliebener Gelbkörper, Gelbkörperzyste). Der Milchprogesterongehalt bleibt immer hoch, obwohl keine Trächtigkeit besteht (Vortäuschung einer Trächtigkeit).

## **5 Fütterung der Milchkuh**

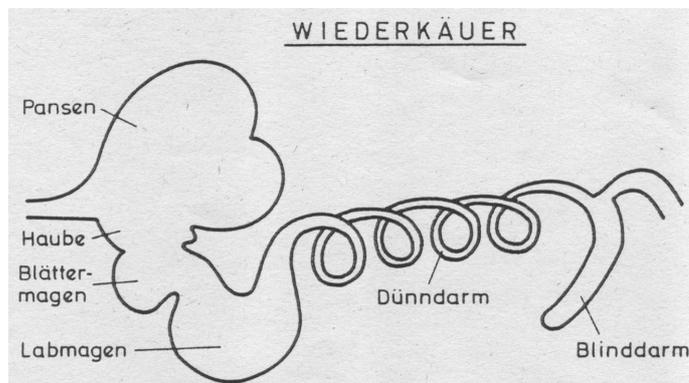
### **5.1 Leistungen und ihre Erfordernisse**

Da Kapazitätsausweitungen im Milchkuhbereich nur eingeschränkt möglich sind, ist es umso wichtiger, Einkommensreserven durch Kostensenkung auszuschöpfen.

Neben geringen Futterkosten (< 0,09 €/kg Milch) und einer guten Tiergesundheit ist dazu eine hohe Grundfutterleistung (> 3.500 kg Milch) notwendig. Einen wichtigen Beitrag leistet dazu eine wiederkäufer- und bedarfsgerechte Fütterung.

## 5.2 Anatomie und Physiologie der Verdauung

Abb. 32: Übersicht über die Verdauungsorgane des Wiederkäuers (Kirchgeßner, 1997)



Im Gegensatz zum Schwein besitzt der Wiederkäuer ein Vormagensystem: es besteht aus Pansen, Netzmagen (=Haube) und Blättermagen (=Psalter) und ist dem eigentlichen Magen (=Labmagen) vorgelagert. Im Labmagen und dem Dünndarm laufen Verdauungsprozesse ab, die weitgehend mit denen des Schweines übereinstimmen. Einzigartig sind dagegen die Vorgänge, die in den Vormägen ablaufen. Im Pansen (200 l Fassungsvermögen) wird ein Großteil des Futters durch Bakterien (3 bis 6 kg Frischmasse) vergoren. Dabei entstehen folgende Produkte, die durch die Pansenzotten ins Blut gelangen:

- Essigsäure entsteht beim Abbau der Rohfaserbestandteile Cellulose und Lignin (optimaler pH-Wert: 6,0 bis 6,5). Sie wird zu 50 bis 70 % in Milchfett überführt.
- Propionsäure entsteht beim Stärkeabbau. Sie ist Vorläufer der Glucosebildung. Bei begrenzter Glucoseanlieferung sinkt die Milchmenge. Überschüssige Propionsäure wird in Körperfett angesetzt (optimaler pH-Wert 5,5). Für optimale Leistungen sollte ein Essigsäure : Propionsäureverhältnis von 3 : 1 vorliegen.
- Bakterienprotein entsteht beim Abbau des Futtereiweißes und anderer N-Verbindungen (z.B. Futterharnstoff). Wenn die Bakterien ausreichend mit Energie und Stickstoff (N) versorgt werden, vermehren sie sich ständig und stehen als hochwertige Eiweißquelle zur Verfügung. Das N-Angebot im Pansen wird durch die Ruminale Stickstoffbilanz (RNB) dargestellt. Ein positiver RNB-Wert gibt an, dass ausreichende N-Mengen vorliegen.
- Ammoniak Überschüssiges Ammoniak, das nicht zum Aufbau von Bakterienprotein genutzt werden kann (Energemangel und/oder Eiweißüberschuss), muss in der Leber zu Harnstoff entgiftet werden.
- Fettsäuren, Glycerin entstehen beim Abbau von Futterfetten. Zu große Mengen an Fettsäuren behindern vor allem die Tätigkeit der Cellulose spaltenden Bakterien.
- Wasserlösliche Vitamine werden von den Bakterien aufgebaut. Bei der Verdauung der Bakterienmasse kommen diese dem Rind zugute.
- Gärgase (CO<sub>2</sub>, Methan) entstehen beim Nährstoffabbau und werden über Maul und Darm abgegeben.

Zusammenfassend lassen sich die Verdauungsprozesse wie folgt darstellen:

<u>Verdauungsorgan</u>	<u>Aufgabe im Verdauungsprozess</u>
Maul	Das Rind erfasst das Futter mit der Zunge, zerkleinert es grob und schluckt es ab.
Ohrspeicheldrüsen	Die Speichelproduktion wird beim Fressen und Wiederkauen angeregt. Ein hoher Raufutteranteil fördert die Wiederkautätigkeit.
Speiseröhre	Das Futter wird zu den Vormägen transportiert.
Pansen, Netzmagen	Das Futter wird durchmischt, indem der Vormageninhalt in kleinen Portionen hin- und hergeschleudert wird. Der Nahrungsbrei gelangt ins Maul zurück und wird wiedergekaut. Das Wiederkauen setzt 0,5 bis 1 h nach der Futteraufnahme ein und ist Voraussetzung für die ablaufenden Gärprozesse. Die dabei entstehenden Gärsäuren (Essigsäure, Propionsäure) gelangen über die Pansenzotten ins Blut.
Schlundrinne	Nur wiedergekäuter Futterbrei gelangt durch die Schlundrinne (= Verlängerung der Speiseröhre) in den Blättermagen.
Blättermagen	Dem Brei wird Wasser entzogen.
Labmagen	Die Bakterienmasse stellt das sogenannte Bakterienprotein dar. Ein Teil des Futterproteins (ca. 30 %) ist dem Abbau durch die Pansenbakterien entgangen. Es wird als UDP bezeichnet. UDP und Bakterienprotein bilden das nutzbare Protein (nXP). Enzyme des Labmagens beginnen mit der Zersetzung des nXP.
Dünndarm	Enzyme beenden den Proteinabbau zu den Grundbausteinen (Aminosäuren). Die 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	Wasser und darin gelöste Mineralstoffe werden dem Verdauungsbrei entzogen. Bakterien können noch Restbestände an Cellulose zersetzen und dem Rind zukommen lassen. Unverdautes wird als Kot ausgeschieden.

### 5.3 Futtermittel und Futtermittelqualität, Preiswürdigkeit

Die Futtermittel, die in der Milchkuhfütterung eingesetzt werden, müssen grundsätzlich folgende Anforderungen erfüllen:

- tiergemäß: Das Futter soll der natürlichen Futterwahl des Tieres entsprechen (Fütterungsverbot für Tiermehl) und den Bedarf des Tieres abdecken.
- ökologisch verträglich: Eine Überversorgung steigert die Nährstoffrückstände in Kot und Harn, belastet die Umwelt und erhöht die Schadgaskonzentration in der Stallluft.
- wirtschaftlich: Bei gleicher Qualität muss das preisgünstigere Futtermittel eingesetzt werden, um geringe Futterkosten je kg Milch zu erzielen.

Als **Grundfutter** werden Futtermittel wie Grünfutter, Silagen und Raufutter (wie Heu und Stroh) eingesetzt. Die **Kraffutter** lassen sich einteilen in eiweiß- und energiereiche Einzelfuttermittel sowie in Mischfuttermittel. Zu der letzteren Gruppe gehören die Milchleistungsfutter. Die

eiweißreichen Kraftfutter wie Soja- und Rapsschrot dienen als Ausgleich energiereicher Grundfütterationen. Die Energieträger Getreide und Melasseschnitzel können einen Eiweißüberschuss der Grundfütteration ausgleichen. Die Milchleistungsfutter werden eingeteilt nach Energiestufen:

- Energiestufe 1 : 5,7 MJ NEL / kg Kraftfutter
- 2 : 6,2 MJ NEL / kg Kraftfutter
- 3 : 6,7 MJ NEL / kg Kraftfutter
- >3 : > 7 MJ NEL / kg Kraftfutter

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

Der Futterwert der eingesetzten Grundfüttermittel lässt sich am sichersten durch eine LUFA - Untersuchung feststellen. Der Landwirt kann so Informationen über den T-Gehalt, Nährstoffe wie Rohprotein, Rohfaser, Zucker und Stärke, den Energie- und nXP-Gehalt bekommen. Ferner kann er den Mineralstoffgehalt und die Gärqualität seines Grundfutters untersuchen lassen. Auch die Sinnesprüfung nach DLG-Schema (siehe Lehrgangunterlagen LVA Echem) lässt Aussagen über den Futterwert zu. In Futterwerttabellen (siehe Anhang) findet der Landwirt eine Übersicht mit den wichtigsten Rinderfüttermitteln. Die dort angegebenen Durchschnittswerte sind jedoch für eine betriebsindividuelle Rationszusammenstellung wenig brauchbar, so dass jeder Milchkuhhalter sein Grundfutter untersuchen lassen sollte.

Abb. 33: Kenndaten einer guten Grassilage (nach Granz, Tierproduktion)

Merkmale	Optimalbereich
<i>Futterwertparameter</i>	
T-Gehalt	35 bis 40 %
Rohasche	< 10 % in T
Sandgehalt	< 3 % in T
Rohprotein	14 bis 17 % in T
Rohfaser	23 bis 26 % in T
Energie	> 6,0 MJ NEL/kg T
<i>Gärqualität</i>	
pH-Wert	bei 20 bis 30 % T-Gehalt < 4,4 bei 30 bis 45 % T-Gehalt < 4,6 bei über 45 % T-Gehalt < 4,8
Buttersäure	< 0,3 % in T
Essigsäure	2,0 bis 3,5 % in T
Milchsäure	> 5 % in T
Ammoniakgehalt (NH <sub>3</sub> )	< 10 in % des Gesamt-N
Häcksellänge	3 bis 4 cm
Lagerdichte	200 bis 300 kg T/m <sup>3</sup>

Abb. 34: Kenndaten einer guten Maissilage (nach Granz, Tierproduktion)

Merkmale	Optimalbereich
T-Gehalt	30 bis 35 %
Stärke	> 32 % in T
Rohfaser	< 20 % in T
Rohasche	< 5 % in T
Rohprotein	ca. 8 % in T
Energie	> 6,3 MJ NEL/kg T
Milchsäure	1,5 bis 2,5 % in FM
Essigsäure	0,3 bis 0,5 % in FM
Häcksellänge	4 bis 6 mm
Lagerdichte	> 250 kg T/m <sup>3</sup>

Minderungen des Futterwertes ergeben sich beispielsweise durch zu späten Schnitzeitpunkt, Witterungseinflüsse, Nachgärungen, unsachgemäße Entnahme.

### Preiswürdigkeit der Futtermittel

Um kostengünstig zu produzieren, ist es notwendig, Preise von Futtermitteln vor dem Einkauf miteinander zu vergleichen. Bei einem Preisvergleich müssen die zu vergleichenden Futtermittel in folgenden Punkten übereinstimmen:

- einzukaufende Menge
- gesackte Ware oder lose Lieferung
- MwSt

Bei ähnlichen Futtermitteln kann man den Preisvergleich auf Basis des wichtigsten Nährstoffes oder des Energiegehaltes bestimmen.

Abb. 35: Preisermittlung je 10 MJ NEL bei den Energieträgern Gerste, Triticale, Mais

	€/dt (Zukauf)	MJ NEL/kg	€ je 10 MJ NEL
Gerste	10,50	7,1	0,15
Triticale	10,00	7,3	0,14
Mais	12,25	7,4	0,16

Preisvergleiche stellen die regionalen Beratungsringe zu Beginn der Winterfütterzeit zur Verfügung.

### 5.4 Tier- und leistungsgerechte Fütterung

Eine optimale Fütterung muss folgenden Erfordernissen gerecht werden:

- Das Aufnahmevermögen an Trockensubstanz (T) muss berücksichtigt werden.
  - Gesamt -T-Aufnahme
    - Kühe in der Laktion : 18 bis 27 kg
    - Trockensteher : 10 bis 14 kg
  - Grundfutter-T-Aufnahme : 10 bis 17 kg (mind. 50 % der Gesamt-T)
- Der Bedarf an nXP und NEL sowie der Bedarf an Mineralstoffen, Spurenelementen und Vitaminen muss gedeckt werden.

Der **Erhaltungsbedarf** gibt dabei den Nährstoffbedarf an, den die Tiere zum Erhalt ihrer Körpermasse benötigen und ist daher vom Gewicht abhängig.

Der **Leistungsbedarf** gibt die Nährstoffmenge an, die darüber hinaus für eine bestimmte Milchmenge notwendig ist.

Die Bedarfswerte sind den „Daten zur Rinderfütterung“ (Anhang) zu entnehmen.

Faustzahlen:

Ca: P - Verhältnis in der Laktation : 1,5 bis 2 : 1

Ca: P - Verhältnis in der Trockenstehzeit : 1 : 1

- 18 bis 20 % Rohfaser (XF) sollen in der Trockenmasse der Gesamtration enthalten sein, 16 % XF reichen bei TMR (Total-Misch-Ration) Fütterung.  
 $\frac{2}{3}$  der Rohfaser sollten strukturiert sein, da sonst eine erhöhte Gefahr von Labmagenverlagerungen (> 5 %) besteht.  
Zur Beurteilung der Strukturwirkung wird mit dem Strukturwert (SW) gearbeitet. Er sollte bei mindestens 1 je kg T liegen. Strukturwerte für die jeweiligen Futtermittel sind in den "Daten zur Rinderfütterung" (siehe Anhang) enthalten.
- in der Ration sollte ein positiver RNB-Wert (zwischen 0 und 50 g / kg T) enthalten sein. Bei höher leistenden Tieren kann er auch bis zu 80 g / kg T betragen (Kontrolle der Harnstoffwerte besonders im Grenzbereich notwendig).
- Maximal 25% Zucker und Stärke sollten in der Gesamt -T enthalten sein, in Maissilage betonten Rationen bis 30%.
- Maximal 4 bis 5% Rohfett in der T sollte eine Futtermischung aufweisen.

## 5.5 Rationsgestaltung

### 5.5.1 Grundsätzliche Anforderungen

- Bei der Zusammenstellung von Futterrationen 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) des Grundfutters produziert werden können. Das Grundfutter muss den Erhaltungsbedarf abdecken und sollte darüber hinaus für 13 bis 15 kg Milch ausreichen.
- Unterscheidet sich die produzierte Milchmenge aus Energie und Eiweiß um mehr als bis 3 kg, muss ein Ausgleich erfolgen.  
Eiweißreiche Grundfutterrationen werden mit einem energiereichen Kraffutter (Getreideschrot, Trockenschnitzel) ausgeglichen.  
Zum Ausgleich eiweißarmer Grundfutterrationen können eiweißreiche Kraffutter wie Soja- und Rapsschrot eingesetzt werden.
- Nach Ausgleich der Grundfuttermischung wird das Kraffutter nach Leistung zugeteilt.  
Faustzahl: 1 kg Kraffutter für 2 kg Milch.
- Mineralstoffergänzung: Bei hohen Grassilageanteilen reicht häufig der Einsatz von Viehsalz und / oder kohlesauerm Futterkalk.

### 5.5.2 Berechnung einer Futtermischung

Hierbei geht man in folgenden Schritten vor (siehe Anhang „Formblatt: Futtermischungsrechnung Milchkuh“):

1. Wir stellen das Gewicht des Tieres und die Milchleistung je Tier und Tag fest.
2. Wir legen dementsprechend die Grundfutter -T-Aufnahme fest.
3. Entsprechend den Futtermitteln und der T- Aufnahme ermitteln wir die Grundfuttermengen, die pro Tier und Tag verfüttert werden können.
4. Wir ermitteln die Nährstoffgehalte der Futtermittel (Daten zur Rinderfütterung, LUFA-Untersuchung, AG-FuKo-Untersuchung) und rechnen %-Angaben in g-Angaben um.
5. Mit Hilfe des Berechnungsformulars (siehe Anlage) ermitteln wir, wie viel Energie und Nährstoffe im Grundfutter enthalten sind.
6. Um die Milchmenge zu ermitteln, die aus Grundfutter produziert werden kann, ziehen wir bei MJ NEL und g nXP den Erhaltungsbedarf ab und dividieren die verbleibende NEL- und nXP-Menge durch den Bedarf für 1 kg Milch.
7. Wir stellen fest, ob eine Differenz bei der zu produzierenden Milchmenge aus NEL und nXP vorliegt. Wenn nötig setzen wir nun Ausgleichsfutter ein. Die Menge des passenden Ausgleichsfutters schätzen wir ab oder ermitteln wir durch Mischungsrechnen oder anhand des Milcherzeugungswertes.
8. Wir berechnen die Milchleistung aus Grund - und Ausgleichsfutter.
9. Für den restlichen Bedarf teilen wir ausgeglichene Milchleistungsfutter zu.
10. Wir ermitteln die T-Menge der Gesamtration und die Inhaltsstoffe, die neben g nXP und MJ NEL in der Gesamtration enthalten sind.  
Wir errechnen den Rohfasergehalt in % der T der Gesamtration.
11. Wir beurteilen, ob die Futtermischung leistungs- und wiederkäuergerecht ist.

### **Besonderheiten der Versorgung von Hochleistungskühen**

Das Problem der Versorgung von Hochleistungstieren besteht darin, bei begrenzter T-Aufnahme neben der Nährstoffversorgung auch den Bedarf an strukturierter Rohfaser sicherzustellen.

Höher konzentrierte Kraftfutter wie das 20/4er haben den Vorteil, dass bei gleicher Milchleistung eine verringerte Kraftfuttermenge benötigt wird. Außerdem reduziert sich die Verdrängung von Grund - 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, Niacinzusätzen verwendet werden.

Na-Bicarbonat wirkt der Pansenübersäuerung entgegen und kann bei niedrigen Strukturanteilen in der Ration zu einer besseren Tiergesundheit beitragen.

### **Besonderheiten bei der Trockensteherversorgung**

Woche 1 bis 3 (frühe Trockensteher): Sie werden wie Kühe mit 4 bis 6 kg Milch gefüttert.

Einsatz von Grassilage mittlerer Qualität, Heu oder gutes Futterstroh, wenig Maissilage, Trockenstehermineral.

Woche 4 bis 6 (Transitkühe): Die Ration entspricht der der laktierenden Kühe aber mit anderer Mineralstoffzufuhr (wenig Ca, K, Na), um Milchfieber vorzubeugen. Langsame Kraftfutteranfütterung auf ca. 3 kg zum Wiederaufbau der Pansenzotten und zur ausreichenden Nährstoffversorgung.

### **Wichtig für alle Tiergruppen**

Um die Futterraufnahme zu steigern, sind folgende Dinge zu beachten:

- Je höher der Energiegehalt im Kraftfutter desto höher die Verdaulichkeit, desto schneller die Passagerate im Magen-Darmtrakt.
- T- Gehalt bei Grassilage zwischen 35 bis 45 %, bei Maissilage 30 bis 35 %.
- Viele kleine Kraftfutterportionen sorgen für einen stabilen pH-Wert im Pansen.
- TMR - Fütterung für eine höhere Futterraufnahme und einen stabilen pH-Wert im Pansen
- Ständiger Zugang zu frischem, vielseitigem Grundfutter (Trogmanagement)
- Kraftfutareinsatz: Steigende Kraftfuttorgaben verdrängen Grundfutter.  
Mindestens 3,5 bis 4,0 l gute Wasserqualität je kg Milch.
- Grundsätzlich gilt: keine abrupten Futterumstellungen.  
Sie können alte Bakterienstämme vernichten bevor sich neue Kulturen, die mit dem Futter fertig werden, vermehren können. Eine reduzierte Pansentätigkeit mit Leistungsrückgang wäre die Folge.
- Rationskomponenten nicht ständig wechseln.

## **5.6 Fütterungstechnik**

Grundsätzlich gilt:

- Futterreste einmal täglich entfernen.
- Futtermittel einwandfreier Qualität vorlegen
- Futter regelmäßig anschieben
- Sauberes, geruchsfreies Trinkwasser

- **Grundfutternvorlage**
  - Siloblocksneider mit Verteilung von Hand (kleine Betriebe)
  - Blocksneider mit Verteiler (kleine und mittlere Betriebe)
  - Blockverteilwagen (kleine und mittlere Betriebe)
  - Futternverteilwagen (mittlere und größere Betriebe)
  - Futtermischwagen (mittlere und größere Betriebe)
- **Kraftfutternvorlage**
  - per Hand im Anbindestall, max. 3 bis 4 kg / Gabe
  - über den Responder mit möglichst 2 Kraftfutternsorten
  - Futtermischwagen

## 5.7 Kontrolle der Fütterung

Das Futteraufnahmevermögen der Tiere kann Schwankungen unterliegen. Abweichungen in der tatsächlichen Nährstoffaufnahme zu der berechneten Ration sind folglich möglich. Die Fütterungskontrolle ist deshalb unerlässlich. Auf diese Weise sollen Leistung und Tiergesundheit erhalten bleiben.

- Grundfutteraufnahme durch Wiegen überprüfen
- Faustzahl Grundfutterleistung =  $(\text{Gesamttagesmilchmenge} - \text{doppelte Kraffuttermenge}) / \text{Anzahl gemolkener Kühe}$
- Kontrolle des Wiederkauens: 50 Schläge/Minute bei 8 bis 12 Fress- und Wiederkauperioden
- Kotkontrolle: Form wie ein Spiegelei, keine Futterreste  
Zu dünnflüssiger Kot deutet auf Strukturmangel hin, bei zu festem Kot ist der Rohfaseranteil in der Ration zu hoch.  
Fasern und Körner im Kot sind Zeichen einer mangelhaften Verdauung und / oder werden verursacht durch unzureichende Zerkleinerung der Maiskörner.
- Milchwahnharnstoffwerte und Milcheiweißgehalte
  - Eiweißgehalte zwischen 3,2 % und 3,7 %, Harnstoffwerte zwischen 270 bis 290 ppm: ausgewogene Fütterung
  - Harnstoffwerte zwischen 150 und 200 ppm: Proteinmangel, die Bakterien verhungern
  - Harnstoffwerte > 300 ppm: Eiweißübersorgung.
- Zur Bestimmung der Körperkondition benutzt man das Body-Condition-Scoring- Verfahren (= BCS), bei dem Noten von 1 (mager) bis 5 (fett) vergeben werden (siehe Lehrgangunterlagen LVA Echem). Zur Kalbung sollte die Note 3,5, im ersten Laktationsdrittel mind. 2,5 und bis zum Trockenstellen die Note 3,5 betragen. Zu fette Kühe neigen zu Stoffwechselerkrankungen, zu magere Tiere weisen häufig Fruchtbarkeitsstörungen auf.
- Niedrige Milchfettgehalte weisen auf einen Strukturmangel hin.  
Hohe Milchfettgehalte deuten auf Ketose hin.
- Fett : Eiweiß - Quotient: > 1,5 : Hinweis auf Ketose  
< 1,2 : Hinweis auf Acidose
- Klauengesundheit:  
Weiche Klauen, Risse in der Klauenwand und Klauengeschwüre können bei zu stärke-reichen, strukturarmen Rationen auftreten.  
Sohlengeschwüre können durch Eiweißübersorgung verursacht werden.

## 5.8 Futterplanung

Die Leistungsveranlagung der Tiere lässt sich unter anderem nur dann ausschöpfen, wenn ganzjährig eine bedarfsgerechte Versorgung ermöglicht wird. Dieses setzt eine Futterplanung voraus, das heißt man muss ermitteln, welche Futtermittel in welcher Menge für ein Jahr benötigt werden. Darauf wird die Anbauplanung abgestimmt.

Für die Futterplanung werden folgende Daten benötigt:

- Größe des Kuhbestandes
- Durchschnittliche Milchleistung pro Kuh und Tag
- Bedarfsdeckende Tagesration
- Zahl der Futtertage

Ohne Futtervoranschlag besteht die Gefahr, dass das Grundfutter vorzeitig ausgeht. Ein wirtschaftlicher Verlust ist nicht zu verhindern, da entweder die Milchleistung stark absinkt oder vermehrt Futtermittel zugekauft bzw. Tiere verkauft werden müssen.

## 5.9 Fütterungsbedingte Krankheiten

Abb. 36: Übersicht über fütterungsbedingte Krankheiten

	Ursachen	Auswirkungen	Behandlungen und Vorbeugung
Acidose (Pansen-übersäuerung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-geringer Strukturanteil</li> <li>-zu viel leicht verdaul. Kohlenhydrate (z.B. aus Krafffutter, Getreide)</li> <li>-falsche Reihenfolge der Futtervorlage (immer erst Grundfutter)</li> <li>-abrupter Futterwechsel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-reduziertes Wiederkauen</li> <li>-Pansen pH-Wert &lt; 6,0</li> <li>-Durchfall</li> <li>-Koliken</li> <li>-Milchleistungsabfall</li> <li>-Abfall des Milchfettgehaltes</li> <li>-Fruchtbarkeitsstörungen in Folge von Ketose</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-gutes Heu</li> <li>-Eingabe von Natriumbicarbonat</li> <li>-Verabreichung von 1 bis 2 kg Bierhefe</li> <li>-Pansensaftübertragung</li> </ul>
Acetonämie bzw. Ketose	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Energemangel bei hohen Leistungen zu Laktationsbeginn</li> <li>-ungenügende Futteraufnahme nach dem Abkalben (u.a. falsche oder fehlende Anfütterung, zu schneller Futterwechsel)</li> <li>-zu hoher Anteil an leicht verdaul. Kohlehydraten</li> <li>-&gt;4% Fettanteil in der T der Gesamtration</li> <li>-zu hoher Buttersäuregehalt in der Ration (z.B. Fehlgärungen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Appetitlosigkeit</li> <li>-sehr hoher Milchfettgehalt</li> <li>-Abmagerung</li> <li>-Leberschäden</li> <li>-Acetongeruch</li> <li>-Fruchtbarkeitsstörungen</li> <li>-Verfettung im letzten Laktationsdrittel und in der Trockenstehzeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Traubenzuckerinfusion</li> <li>-Leberschutzbehandlung</li> <li>-Natriumpropionat</li> <li>-Pansensaftübertragung</li> <li>-gutes Heu</li> </ul>
Milchfieber	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Störung des Ca-Stoffwechsels kurz vor oder nach der Geburt</li> <li>-genetische Veranlagung</li> <li>-falsche Ca-, P-Versorgung in der Trockenstehzeit (Soll: Ca:P = 0,7 bis 1:1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Festliegen</li> <li>-kalter Nacken und Ohren</li> <li>-Appetitlosigkeit</li> <li>-Milchfieber vor dem Abkalben führt zu Wehenschwäche und Nachgeburtverhalten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ca- und ggf. P-Infusion durch Hof-tierarzt</li> <li><u>Vorbeugung:</u></li> <li>-bedarfsgerechte Ca-, P-Versorgung in der Trockenstehzeit</li> <li>-Vit. D3-Spritze in der Woche vor der Kalbung</li> <li>-saure Salze</li> <li>-400 g Ca-Hydrogenphosphat 1 bis 2 Tage vor und direkt nach der Kalbung</li> <li>-Ca-Bolus / Drench</li> </ul>
Tetanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>-schlechte Mg-Versorgung bzw. Mg-Verwertung bei hoher Rohprotein- und Kaliumversorgung z.B. bei Übergang von Winter- auf Sommerfütterung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Zittern</li> <li>-Krämpfe</li> <li>-Lähmungserscheinungen</li> <li>-Appetitlosigkeit</li> <li>-Milchfettabfall</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-sofortige Infusion von Mg + Ca + Traubenzucker durch Hof-tierarzt</li> <li><u>Vorbeugung:</u></li> <li>Mineralfutter mit erhöhtem Mg-Gehalt vor Weidesaison</li> </ul>
Linksseitige Labmagenverlagerung	<ul style="list-style-type: none"> <li>-abruptes Anfüttern mit großen Krafffuttermengen nach der Kalbung</li> <li>-zu wenig Struktur</li> <li>-Energemangel mit Acetonämie</li> <li>-genetische Veranlagung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-durch Aufgasung schiebt sich der Labmagen neben den Pansen an die linke Bauchseite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Wälzen der Kuh in Rückenlage (z.T. nur kurzfristiger Erfolg)</li> <li>-Festnähen des Labmagens in seiner Normallage an der Bauchdecke</li> <li>-Behandlung der Stoffwechselstörung</li> </ul>

## 5.10 Futterkosten

Eine wirtschaftliche Milcherzeugung setzt unter anderem möglichst geringe Futterkosten von weniger als 0,09 € je kg Milch voraus.

Abb. 37: Überblick über die Höhe der Vollkosten und Grenzkosten je 10 MJ NEL verschiedener Grundfuttermittel (nach Rinderreport 2001, betriebswirtschaftl. Mitteilungen der LWK Schleswig-Holstein)

Grundfutterart		Weide	Grassilage	Maissilage
Akh/ha, Nutzungskosten/ha		8 Std, 250 €/ha	14 Std, 300 €/ha	10 Std, 350 €/ha
Saat, Dünger	€/ha	110	156	279
Pflanzenschutz				
Maschinenkosten	€/ha	143	466	471
Variable Kosten gesamt	€/ha	253	622	750
Erträge	MJ NEL/ha	31.930	49.700	62.540
Variable Kosten	Ct/10 MJ NEL	8,0	12,5	12
Nutzungskosten:				
Arbeit 12,5 €/h	Ct/10 MJ NEL	3,1	3,5	2,0
Fläche	Ct/10 MJ NEL	7,5	6,2	5,6
Zinsanspruch (8%)	Ct/10 MJ NEL	0,2	0,25	0,25
Kalkulierte Vollkosten	Ct/10 MJ NEL	18,8	22,5	20,0

Für die Mehrzahl der Betriebe sind die Grenzkosten / 10 MJ NEL aus Grundfuttermitteln günstiger als aus Kraftfutter. Auch unter dem Aspekt der Tiergesundheit gilt daher:

**So viel Grundfutter wie möglich, so viel Kraftfutter wie nötig.**

Die prämierten Grundfutter Maissilage und Ganzpflanzensilage sind wirtschaftlich gegenüber der Grassilage im Vorteil. Der Silomaiseinsatz sollte deshalb unter Beachtung der ackerbaulichen und ernährungsphysiologischen Grenzen ausgedehnt werden.

## 6 Haltung der Milchkuh

### 6.1 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 zurecht, 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 Wiederkäuen (8 bis 10 h) benötigen sie ausreichende und bequeme Liegeflächen.

Aufgabe des Tierhalters ist es, die Umwelt der Hochleistungskuh so zu gestalten, dass ihre Bedürfnisse erfüllt werden und sie ein artgemäßes Leben führt.

Abb. 38: Umweltansprüche des Rindes

Klimafaktor	Optimalbereiche bzw. Maximalwerte
Temperatur	0 bis +15 °C
Rel. Luftfeuchtigkeit	60 bis 80 %
Schadgaskonzentration	
Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> )	max. 3,0 l / m <sup>3</sup>
Ammoniak (NH <sub>3</sub> )	max. 0,02 l / m <sup>3</sup>
Schwefelwasserstoff (H <sub>2</sub> S)	max. 0,01 l / m <sup>3</sup>
Licht	
Tageslicht	Fensterfläche $\frac{1}{15}$ der Bodenfläche
Kunstlicht:	Beleuchtungsstärke:
im Melkgang	120 Lux
im Futtergang	30 Lux
im Mistgang	60 Lux

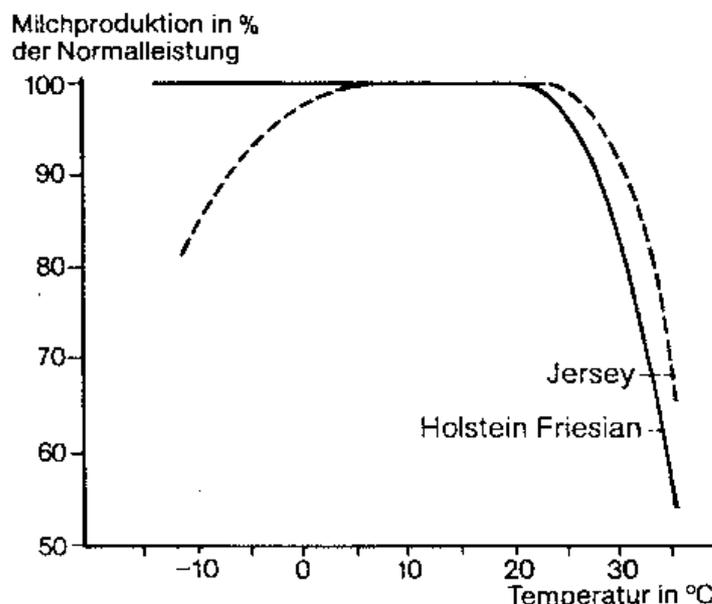
Betrachtet man die Lebensverhältnisse für die Kuh selbst, so bringen die neuen Haltungsverfahren eine Verbesserung der Umweltsituation für die Tiere. Die Tiere können sich ganzjährig frei bewegen, das Stallklima und die Lichtverhältnisse sind heute den wirklichen Bedürfnissen der Tiere angepasst. Die Landwirte wissen heute, dass optimale Lebensbedingungen und hoher Kuh-Komfort Voraussetzung für hohe Leistungen und gesunde Tiere sind.

### 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 + 20°C als zu warm. Bei hohen Temperaturen fressen sie weniger, die Leistungen gehen zurück und der Zellgehalt steigt. Der Hitzestress kann durch ausreichende Wasserversorgung, Schatten und verstärkte Lüftung gemindert werden (Querlüftung im Stall, Tunnellüftung).

Abb. 39: Einfluss der Stalltemperatur auf die Milchleistung (Quelle: Fachstufe Landwirt, BLV-Verlag)



- **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.

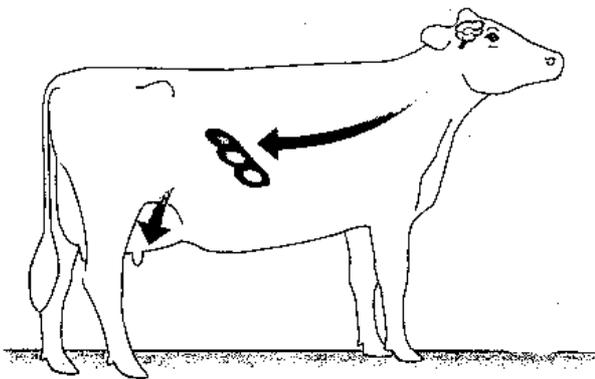
Bei der Gestaltung der Ställe und Lüftungen ist darauf zu achten, dass eine Kondensation des Wasserdampfes an der Gebäudehülle, welche zu Bauschäden führt, vermieden wird (Außenklimaställe → keine Temperaturdifferenz → keine Kondensation). Entmistungen und Dunglagerungen sollen so gestaltet sein, dass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

Abb. 40: Licht steigert die Milchleistung



Aufnahme von Lichtreizen durch die Zirbeldrüse bewirkt eine Erhöhung der Hormonproduktion, die die Milchproduktion und das Fruchtbarkeitsgeschehen positiv beeinflusst.

Bei einer Beleuchtungsstärke von 100 bis 300 Lux und einer Beleuchtungsdauer von 16 bis 18 Stunden steigert sich die Milchleistung um bis zu 16 % gegenüber einer Beleuchtungsdauer von 13,5 Stunden pro Tag.

Besonders positiv auf Wohlbefinden und Gesundheit wirken sich Tageslicht und Auslauf aus.

- **Fressverhalten, Ruhebedürfnis und 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 13 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 Rangeleien müssen genügend Ausweichmöglichkeiten vorhanden sein.

## 6.2 Haltungformen - Weidehaltung oder Sommerstallhaltung

Vielen Betrieben stellt sich die Frage: Weidehaltung oder Sommerstallfütterung.

Folgende betriebliche Punkte sprechen für eine ...

- **Weidehaltung**
  - keine Werbungskosten für das Futter
  - arrondierte Flächen ermöglichen die ganzjährige Nutzung der Melktechnik
  - intensive Standweide erspart Arbeitszeit für Weidebewirtschaftung
  - Treibhilfen (Hütehunde)
  - mittlere Herdengrößen
  - fördert die Gesundheit der Herde
  - für 200 Tage entfällt die Güllelagerung und –ausbringung
  
- **Sommerstallfütterung**
  - ganzjährige Nutzung der teuren Melktechnik
  - auch bei Streulage keine Futtermittelverluste durch Trittschäden
  - Arbeitersparnis durch Wegfall von Weidepflege und Zaunbau
  - moderne Stallsysteme, die dem Wohlbefinden und Bewegungsdrang der Tiere entgegen kommen
  - gleichmäßigere Krafftuttermittelaufnahme
  - gezieltere Fütterung der Tiere
  - große Herden und weite Wege
  - moderne Fütterungstechnik

Insgesamt nimmt die Sommerstallfütterung zu. Dies kann um so eher akzeptiert werden, wenn den Tieren moderne Stallanlagen und eine Bewegungsweide zur Verfügung stehen.

## 6.3 Aufstallungsformen - Stallformen

Die Anbindehaltung finden wir heute nur noch in Altbauten. Bei größeren Beständen kommt sie aus arbeitswirtschaftlichen Gründen nicht mehr in Betracht. Ökologisch wirtschaftenden Betrieben ist die Anbindehaltung nur noch mit Ausnahmegenehmigung gestattet.

In der Milchkuhhaltung haben sich Laufställe durchgesetzt. Die Laufstallhaltung großer Milchkuhherden ist ein Beispiel dafür, dass moderne Haltungsverfahren sowohl eine Verbesserung der ökonomischen und arbeitswirtschaftlichen Bedingungen als auch eine Verbesserung und Optimierung der Lebensbedingungen der Tiere beinhalten können.

Wir unterscheiden Laufställe nach ...

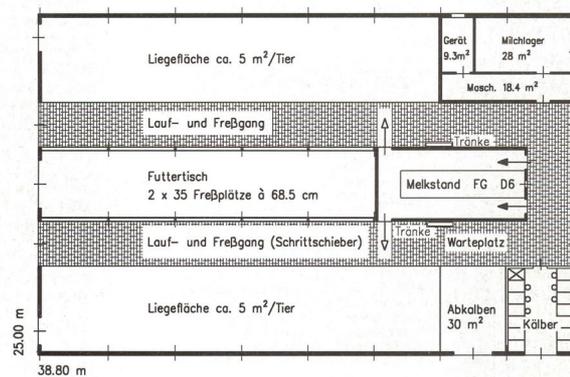
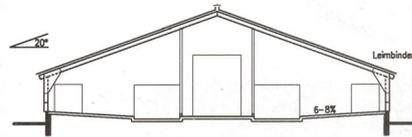
- der Entmistung: Tieflaufstall, Tretmiststall  
Boxenlaufställe mit Faltschieber oder Spaltenböden
- dem Klima: Warmstall, Außenklimastall

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. Auch der Melkroboter hat hier eine gewisse Bedeutung, wobei hierzu der Stallgrundriss abgestimmt werden muss.

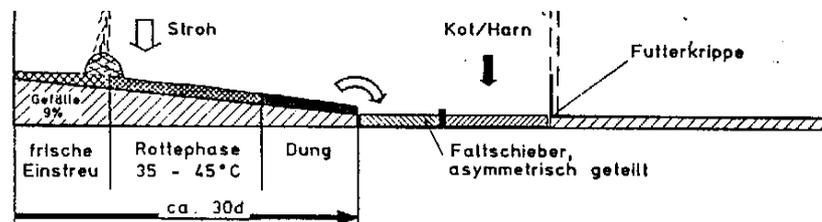
Abb. 41: Tretmiststall für 70 Milchkühe (nach NLG)

Lauf- und Freßgang planbefestigt  
mit Schieberentmischung  
Liegefläche mit Gefälle  
eingestreut  
Kälber in Einzelbuchten  
Abkalbebuchte  
befahrbarer Stichfütterertisch  
Fischgräten-Melkstand D 6

Außenklimastall  
Holzständerkonstruktion  
Melkzentrum massiv  
beidseitiger Warteplatz  
Trauf-First-Lüftung  
Gülle-/Mistlager außerhalb



Tr1 8/96



## Boxenlaufställe

Die wichtigsten Maße im Boxenlaufstall:

- Wandliegeboxen: 2,60 m, 3 bis 6 % Gefälle
- Laufgang (am Fressgitter): 4,00 m
- Fütterertisch: mind. 5,00 m breit (für Doppelliegeboxenreihe)
- Doppelliegeboxen: 4,80 m, 1 bis 4 % Gefälle
- Laufgang (zwischen Liegeboxen): 3,00 m

Die Beschaffenheit von Boxenlaufställen:

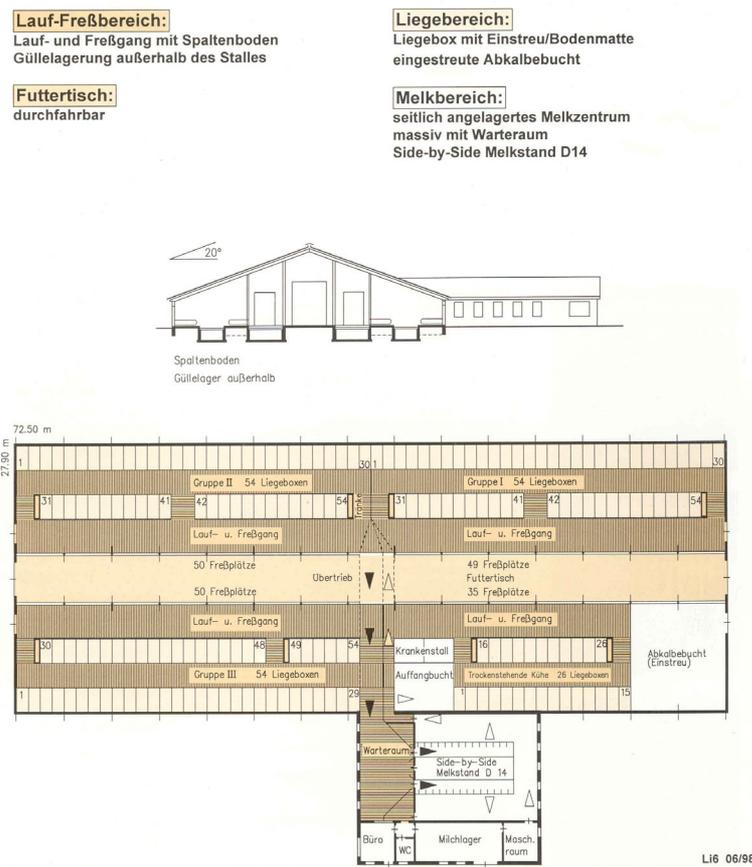
- Boxenbreite: 1,20 m
- Fressplatzbreite: 0,7 bis 0,8 m
- Die Laufgänge sollten aus rutschfesten Böden bestehen. Weiche Laufböden (Gummiauflage) entsprechen dem natürlichen Laufverhalten und beugen Klauenerkrankungen vor.

- Bei planbefestigten Flächen ist auf eine rutschsichere aber tierschonende Ausführung zu achten. Die Kotbeseitigung erfolgt durch Faltschieber oder mobile Geräte, sowie Spaltenböden.
- Die Liegeboxen sind so zu gestalten, dass sie ein trockenes, weiches Liegen ohne Verschmutzungen und Verletzungen ermöglichen.
- Der Futtertisch sollte 20 cm über dem Niveau der Standfläche liegen. Das Fressgitter kann bei großen Kühen 15° nach vorne geneigt werden.
- 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 (Brett oder zwei Rohre) wichtig.
- Die Hochbox sollte mindestens 20 cm über der Höhe des Laufgangs liegen. Ein weicher Bodenbelag erhöht den Kuhkomfort.

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.

Abb. 42: Liegeboxenlaufstall für 188 Milchkühe (nach NLG)

Aufstallung 2 x 2reihig, Außenklimastall, Holzständerkonstruktion, Trauf-First-Lüftung



## Offenfrontställe

- Bei diesen Ställen ist eine Längsseite offen. Belüftung und Belichtung des Stallbereichs erfolgen vom Futtertisch aus.
- Ein Offenstall sollte nach Südosten ausgerichtet sein, weil so die Sonne den größten Teil des Tages in den Stall scheint. Zudem sind die Tiere vor Nord- und Westwind geschützt.

Abb. 43: Offenfrontstall für 45 Milchkühe und 10 Färsen (nach NLG)

Aufstallung 3reihig, Außenklimastall, Holzständerkonstruktion

### Lauf-Freßbereich:

Lauf- und Freßgang mit Spaltenboden  
Güllelagerung als Slalomsystem  
unter dem Stall  
Abruffütterung

### Futtertisch:

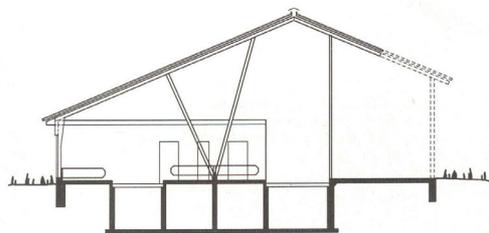
durchfahrbar

### Liegebereich:

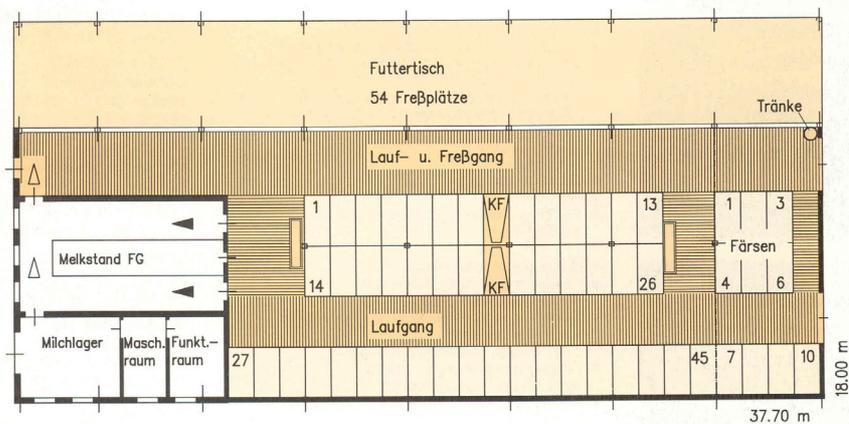
Liegebox mit Einstreu/Bodenmatte  
Liegeflächen teilweise unterkellert

### Melkbereich:

Melkzentrum massiv  
Fischgrätenmelkstand



Spaltenboden, Güllelagerung



Of1 06/98

## Mehrhäusige Stallkonzepte mit Laufhof bieten folgende Vorteile:

- Kostengünstige Bauweise (Kostensparnis bei Außenfütterung ca. 500 € / Platz)
- Verlagerung der Funktionsbereiche Fressen und Bewegung nach draußen (keine oder geringe Baukosten)
- Besonders tiergerecht
- Gute Umbaumöglichkeiten für Altgebäude

Beispiel: Cuccette-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 Iden*, dass niedrige Außentemperaturen keinen Einfluss auf das Fressverhalten hatten. Hohe Windgeschwindigkeiten und Niederschlag verminderten die Futteraufnahme. So sollte ein Windschutz bei Außenfütterung vorhanden sein.

Hatten Kühe die freie Wahl des Liegeplatzes in einem Offenstall oder in einem Cucetten-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.

## **6.4 Technische Einrichtungen**

### **Wasserversorgung**

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

Allgemeine Anforderungen an die Tränke:

- Wassernachlauf 20 Liter pro Minute.
- Maximal 80 Zentimeter über dem Boden.
- Jederzeit Zugang zu den Tränken.
- Gleichmäßige Verteilung der Tränken im Stall.
- Bei Gruppenmelkständen sollte der hohe Wasserbedarf nach dem Melken durch Trogränken 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 Trogränken, die die Aufnahme größerer Wassermengen in kürzester Frist ermöglichen. Kippbare Trogränken erleichtern die Reinigungsarbeit. Ballentränken sollten im Laufstall nicht eingesetzt werden, da sie schwierig zu reinigen sind und daher oft einen schlechten Hygienestatus haben.

### **Scheuerhilfen**

Federnd angebrachte Scheuerbürsten oder rotierende Besenwalzen erhöhen das Wohlbefinden der Tiere 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 mitlaufenden Vatertieren.

### **Nachtreibhilfen**

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

## 6.5 Haltungsbedingte Krankheiten

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

### 6.5.1 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, die doppelt so groß sind wie bei Infektionskrankheiten.

Zu unterscheiden sind:

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

Abb. 44: 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, Abmagern, 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

Die Bekämpfung von Räude und Glatzflechte ist bei verzinkten Stalleinrichtungen leichter, da sich die Einrichtungen besser reinigen lassen.

### 6.5.2 Klauenerkrankungen

Erkrankungen der Klauen und Gliedmaßen (s. Abb. 45) standen als Abgangsursache bei Kühen 2002 mit 11,3 % an dritter Stelle nach 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. An den Vorderbeinen sind v.a. die Innenklauen betroffen. 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 Klauenerkrankungen vorbeugen und wirtschaftliche

Verluste vermindern durch:

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

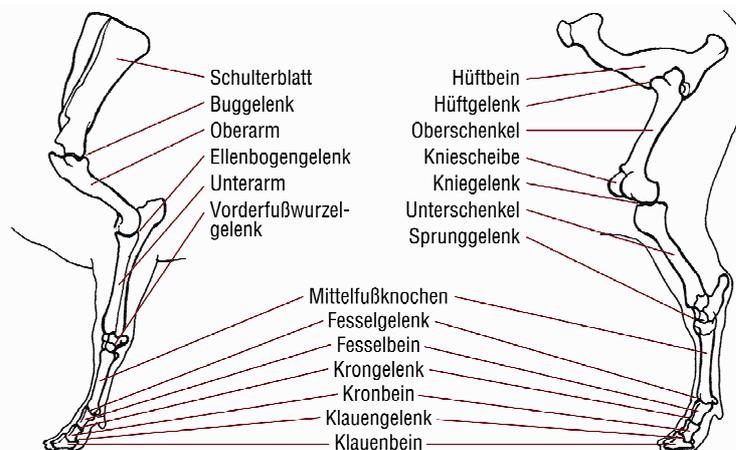
Die Klaue passt sich den Haltungsbedingungen an. Die Klauenform ist das Ergebnis mehrerer Faktoren: Hornwachstum, Belastung, Abrieb und erblich bedingte Gliedmaßenstellung. Das Tier kann dadurch auf veränderte Haltungsbedingungen, wie z.B. Weidegang oder Stallhaltung, trockenen oder feuchten Boden, reagieren. 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 knöcherne 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.

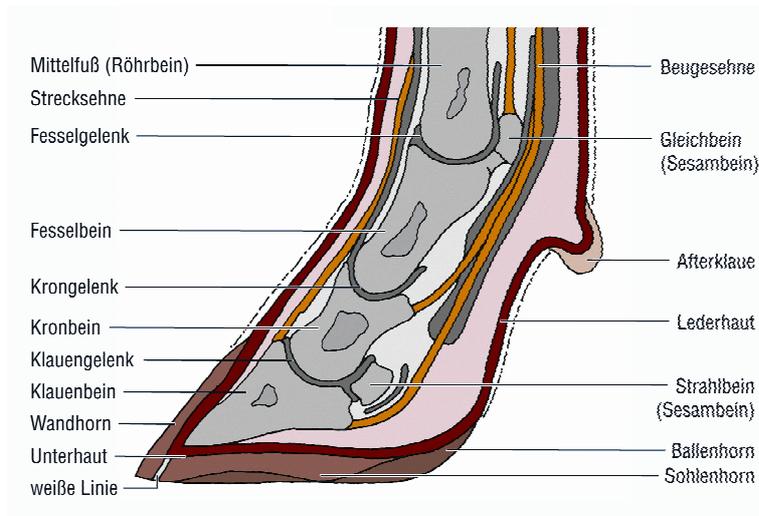
Abb. 45: Aufbau der Vorder- und Hintergliedmaßen (AID, 2000)



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 Beugeschollen, die über die Sesambeine gleiten. Die Gleitmöglichkeit der Sehnen wird durch Sehnnenscheiden und Schleimbeutel unterstützt. Die Nähe von Gelenken, Sehnnenscheiden 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. (Quelle: AID: Klauenpflege und Klauenerkrankungen beim Rind, 2000)

Abb. 46: Längsschnitt der Klaue (AID, 2000)



### 6.5.3 Sonstige Krankheiten

**Atemwegserkrankungen** treten in luftigen, kalten, zugfreien Ställen mit hohen Luftaustauschraten selten auf.

**Euterentzündungen** treten häufig bei Kot verschmutzten Laufställen und Liegeboxen auf.

**Fruchtbarkeitsstörungen** werden durch Licht- und Bewegungsmangel verstärkt. Nicht rutschfeste Böden behindern das Brunstverhalten.

**Knochenbrüche und Zerrungen** entstehen oft durch nicht rutschfeste Bewegungsflächen und Spaltenböden. Planbefestigte Böden mit Mustern und häufiges Reinigen beugen hier vor.

**Beckenbrüche** durch einen zu hohen unteren Trennbügel können durch die richtige Höhe vermieden werden (Höhe der Wirbelsäule im Liegen).

**Verletzungen** an scharfkantigen Metallteilen und hervorstehenden Verankerungen dürfen nicht vorkommen.

Gegenseitige Verletzungen der Tiere treten gehäuft bei zu engen Bewegungsflächen, Sackgassen und Überbelegung auf.

	Klauensohlen- geschwür	Tylo	Mortellarische Krankheit	Klauenrehe	Zwischenzehen- phlegmone	Fäule Ballenfäule
Merkmale	Klauenkrankheit Lahmheit Sohlenläsionen	Unterfußkrankheit "Folgekrankheit" Hautschwiele im Zwischenklauenspalt	Unterfußkrankheit keine Beeinträchtigung des Hornwachstums Hautkrankheit kreisumrandet	Klauenkrankheit Beeinträchtigung des Hornwachstums "Reheringe" in der Wand gelb-rote Verfärbung des Sohlenhorns, schlechte Hornqualität (gummiartig)	Unterfußkrankheit plötzliche Schwellung des Unterfußes Rötung des Kronsaums starke Lahmheit Entlastung der betroffenen Gliedermaßen im Stand	Klauenkrankheit Beeinträchtigung des Hornwachstums feuchte, nasse Zwischenzehenhaut (entzündet) V-förmige Furchen im Ballenbereich – eventuell Schwellung der Ballen
Lokalisation	meist Hintergliedmaßen (Außenklaue) meist am typischen Druckpunkt und im hinteren Drittel der weißen Linie	meist Hintergliedmaßen selten an Vordergliedmaßen	überwiegend Hintergliedmaßen Bereich Ballen und Fesselbeuge, Zwischenklauenspalt und / oder am Kronsaum	häufiger an Hintergliedmaßen meist Beinpaare betroffen	Übergang Zwischenzehenspalt/ Ballen im Zwischenzehenspalt Übergang Zwischenzehenspalt/ Kronsaum	häufiger an Hintergliedmaßen
Ursache	Fehlbelastung Rehe	meist Folge der Zwischenklauenphlegmone unkorrekte Klauenstellung Hautfaltenbildung im Zwischenklauenspalt Erblichkeit nicht bewiesen	ungeklärt Faktorenkrankheit Bakterien scheinen eine Rolle zu spielen	mechanische Belastungsreihe chemisch-toxische Rehe Futter- und Geburtsreihe	bakterielle Infektion unter der Lederhaut (im Körper) nach Verletzung der Zwischenklauenhaut	Bakterien Ausbreitung durch warme und feuchte Umgebung begünstigt
Vorkommen	ganzjährig, besonders während der Stallperiode verstärkt auf hartem Untergrund	ganzjährig weit verbreitet	jahreszeitliche Schwankungen (Höhepunkte Januar bis März, Juni bis August) ca. 2/3 der Herden befallen Ø Häufigkeit in den Herden 12 %	ganzjährig besonders im ersten Laktationsstadium	weit verbreitet ganzjährig, verstärkt in feuchten Perioden	während der Stallhaltungsperiode in der feuchtwarmen Herbstzeit
Vorbeuge- möglichkeiten	funktionelle Klauenpflege	funktionelle Klauenpflege rechtzeitige Behandlung von Zwischenklauenphlegmonen	Klima (Luftqualität) Hygiene	funktionelle Klauenpflege Fütterung (Rohfaser)	Hygiene Fußbäder Beschaffenheit der Laufwege	Klima (Luftqualität) Hygiene
Pflege- und Behandlungs- maßnahmen	funktionelle Klauenpflege Entlastung der erkrankten Klaue Ausdünnen der Hornränder um den Entzündungsherd	funktionelle Klauenpflege bei schweren Fällen operative Entfernung nur durch den Tierarzt	funktionelle Klauenpflege	funktionelle Klauenpflege	Antibiotika (Tierarzt)	funktionelle Klauenpflege Fußbäder

Abb. 47: Die sechs bedeutsamsten Unterfüßerkrankungen auf einen Blick (LVA Echem)

## 6.6 Baukosten

Bei stagnierenden oder sinkenden Milchpreisen können ausreichende Einkommen nur über eine Aufstockung der Bestände, Verbesserung der Leistungen und Senkung der Kosten erreicht werden. Ein besonders wichtiger Faktor sind die Gebäudekosten.

Abb. 48: Einsparungen bei Gebäudekosten

Laufstallgröße	Liegeboxenlaufstall mit Gülle-Außenlager	Neubaukosten	Gebäudekosten bei unterschiedlicher Milchleistung je kg Milch	
			6.500 kg/Kuh	8.500 kg/Kuh
60 Kühe	seitlicher Futtertisch 2 x 5 FGM	4857 €	7,4 Ct	5,7 Ct
120 Kühe	mittiger Futtertisch 2 x 6 FGM	3251 €	4,9 Ct	3,8 Ct
180 Kühe	mittiger Futtertisch 2 x 8 FGM	2975 €	4,5 Ct	3,5 Ct

Gebäude: AfA 4 %, Unterhaltung 1 %, Zins: 5 %

Technik : AfA 8 %, Unterhaltung 3 %, Zins: 5 %

Möglichkeiten, Stallbaukosten zu senken:

- Große Bestände, weil hier die Kosten pro Kuhplatz sinken. Dies ist nicht immer im Einzelbetrieb machbar. Ein gemeinsamer Stall senkt die Baukosten und bringt arbeitswirtschaftliche Verbesserung.
- Hoher Eigenleistungsanteil spart Lohnkosten. Hierbei sollte die Arbeitskapazität des einzelnen Betriebes genau abgeschätzt und nicht überschätzt werden. Stallkonzepte mit Teilbereichen sind eigenleistungsfreundlich.
- Verwendung von neuen preiswerten Baumaterialien und Bauweisen, die möglichst auch noch eine Verbesserung des Kuhkomforts beinhalten.
- Verwendung von kostengünstigen Bauhüllen (Normhallen), nach denen das Stallkonzept ausgerichtet wird oder Verwendung von Fertigstallkonzepten, die durch hohe Serien kostengünstig angeboten werden.
- Reduzierung auf wenige Funktionsbereiche im Gebäude und Verlagerung von Funktionen nach draußen (Außenfütterung).
- Verwendung von vorhandenen Gebäudekapazitäten.

Diese Maßnahmen können zu einer Senkung der Gebäudekosten führen, so dass auch heute noch Gebäudekosten von 2.500 € möglich sind, häufig summieren sich die Kosten pro Stallplatz bis über 5.000 €. Sehr wichtig für die Rentabilität ist die Verteilung der Kosten eines Platzes auf eine hohe Milchleistung pro Kuh, so dass die Stallplatzkosten je Kilogramm Milch niedrig sind.

Die vielen verschiedenen Stallkonzepte verursachen bei sehr schwankenden Baupreisen der einzelnen Gewerke sehr unterschiedliche Gesamtkosten. Der Betriebsleiter muss hier mit kaufmännischem Geschick unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf Leistung und Kuhkomfort eine optimale Lösung finden.

## 6.7 Haltungformen und Ökologie

Moderne Stallhaltungsverfahren und wachsende Bestände führen zu einer Reduzierung der Weidehaltung, die ökologisch nicht so günstig ist, da bei Weidegang ein großer Teil der Nährstoffe von den Tieren dezentral um- und abgesetzt werden. Bei hofnahen Laufweiden kann es zu Nährstoffanreicherung des Grundwassers kommen (Wasserschutzgebiete). Aus ökologischen Gründen sollte eine Weidehaltung angestrebt werden.

Neubauten verursachen hohe Kosten pro Stallplatz, diese müssen durch hohe Milchleistungen pro Kuh aufgefangen werden. Diese hohen Milchleistungen sind nur durch Verstärkung des Krafffuttereinsatzes und Verbesserung der Grundfutterqualität zu erreichen. Beides führt zum Brachliegen von Weideflächen und auf der anderen Seite zu hoher Düngungsintensität auf den Grünlandflächen, welche der Ernährung der Milchkühe dienen.

Eine neue Stallanlage sollte vorzugsweise im Außenbereich errichtet werden. Hierbei ist Holz ein Baumaterial, welches optisch gut in die Umgebung passt. Bauweisen sollten an die ortsübliche Bebauung angepasst werden und eine ausreichende Begrünung sorgt dafür, dass das Landschaftsbild nicht gestört wird.

Moderne Laufstallhaltungen für größere Milchviehbestände sind heute ein Beweis dafür, dass ökonomische Tierhaltung durch moderne Stallungen und eine Verbesserung der Lebenssituation und Umwelt für das Tier gleichzeitig verwirklicht werden können.

## 6.8 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:

- Tiergerechtigkeit
- Baukosten
- Betriebskosten
- Arbeitswirtschaft
- Arbeitssicherheit
- Arbeitsplatzqualität
- Einbindung in die Kulturlandschaft
- Ökologische Verträglichkeit

## 7 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 heute 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: Hazard Analysis and Critical Control Points)
  - Berücksichtigung des Infektionsschutzgesetzes

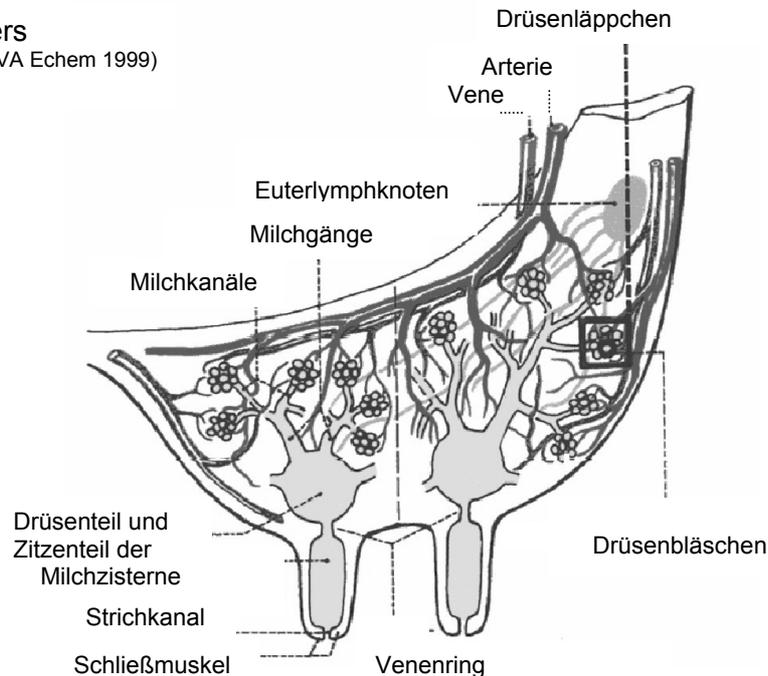
### 7.1 Aufbau und Funktion des Euters

#### 7.1.1 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. 49 : Bau des Euters  
(nach Melk-CD, LVA Echem 1999)



Das Milch bildende Drüsengewebe wird durch bindegewebige Fasern und Stränge in Drüsenlappen unterteilt, die schuppenartig übereinander liegen. 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 Zitzenteil. Die Einschnürung zwischen Drüsen- und Zitzenzisterne, der Fürstenbergsche Venenring, enthält glatte Muskelfasern, die den Milchfluss in die Zitzenzisterne regulieren.

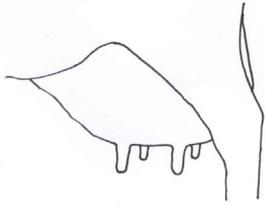
An der Zitzenspitze führt die Zisterne mit einem einzigen Ausführungsgang (Strichkanal: Länge 0,8 bis 1,2 cm, Durchmesser etwa 0,6 mm) nach außen. Der Strichkanal ist jedoch keine trichterförmige Röhre sondern er ist gefaltet und wird von einer Keratinschicht (Hornbildungsschicht) ausgekleidet. Das Keratin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

An der Zitzenspitze 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**

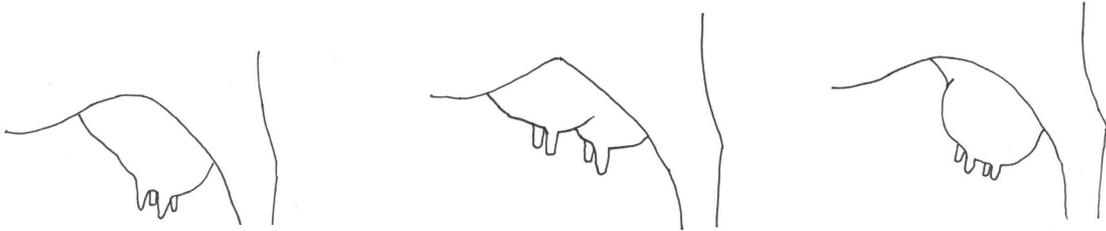
Die Exterieurmerkmale des Euters besitzen mittlere bis hohe Heritabilität (Erblichkeit). Dies macht es notwendig, vermehrt auf die Euterform zu achten und auf Melkmaschineneuter zu züchten. Für den Einsatz von Melkrobotern sind nur Kühe mit maschinengerechten Euterformen und Zitzenstellungen geeignet.

Abb. 50: Erwünschte Euterform



Geräumiges Euter  
Fein geadert  
Zitzen zeigen senkrecht nach unten  
Wenig behaart  
Melkzeug gut ansetzbar  
Melkt alle Viertel gleichzeitig leer (kein Blindmelken)  
Zügige Euterentleerung

Abb. 51: Unerwünschte Euterformen



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

### 7.1.2 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. Dadurch steigt der Euterinnendruck. 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** 2 Tage vor der Geburt drastisch absinkt.

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

## 7.2 Trockenstellen

Sechs bis acht Wochen vor dem Kalben müssen Kühe trocken gestellt werden.

Folgende Ziele werden dabei verfolgt:

- Ernährung des Fötus
- Pansenentlastung, danach Pansengewöhnung
- Erhaltung des Immunsystems
- Vorbereitung des Euters (evtl. Mastitisbehandlung)
- Anreicherung von Antikörpern für das Kolostrum

Eine zu kurze Trockenstehzeit bewirkt:

- niedrigere Milchleistung
- verringerte Kolostrumqualität

Eine zu lange Trockenstehzeit bewirkt:

- niedrigere Milchleistung
- zu gute Körperkondition (Verfettungsgefahr)

Abruptes, schlagartiges Trockenstellen ist zu empfehlen. In Beständen mit erhöhtem Erkrankungsrisiko ist ein antibiotischer Schutz des Euters über Trockensteller erforderlich. Trocken stehende Kühe werden in 2 Gruppen eingeteilt:

- eine Gruppe für die gerade trocken gestellten Kühe (Trockensteherfütterung)
- eine Übergangsguppe ab 3 Wochen vor bis etwa 3 bis 4 Wochen nach der Kalbung (Transitfütterung).

Die Anforderungen an die Rationsgestaltung und den Nährstoffbedarf in der Trockenstehperiode werden oft unterschätzt. Dabei ermöglicht eine gute Vorbereitungsfütterung höhere Laktationsleistungen.

## 7.3 Milchzusammensetzung

Abb. 52: Zusammensetzung der Milch einiger Tierarten und der Frauenmilch (in %)

Spezies	Trocken- masse	Eiweiß	Fett	Milch- zucker	Mineral- stoffe
Mensch	12,9	0,9	4,0	7,1	0,2
Pferd	11,2	2,5	1,9	6,2	0,5
<b>Rind</b>	<b>13,0</b>	<b>3,4</b>	<b>4,2</b>	<b>4,7</b>	<b>0,7</b>
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

(nach KIELWEIN, 1994 und ADR, 1997)

### 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.

Abb. 53: Chemische Zusammensetzung der Kuhmilch ( in %)

Bestandteile	Normale Milch		Kolostralmilch im Ø
	im Ø	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	

(nach KIELWEIN, 1994 und ADR, 1997)

## 7.4 Milchhergabe

Die im Euter gespeicherte Milch lässt sich in zwei Fraktionen unterteilen: Die Zisternen- und 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 Haftreibungskräfte 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, Ertragseinbußen und mehr Arbeit führt. Ruhiger Umgang mit Kühen ist nötig!

## 7.5 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, tierschutzgerechtem Umgang mit den Kühen und vor allem auf äußerster Hygiene zu achten!

## 7.5.1 Wartung und Pflege der Melkanlagen

Die Melkanlage hat zu jeder Melkung richtig und zuverlässig zu arbeiten. Wartungs- und Pflegemaßnahmen sind einzuhalten und durchzuführen.

Abb. 54: Zeitplan Wartungs- und Pflegemaßnahmen

vor jedem Melken	<ul style="list-style-type: none"> <li>- neuen Milchfilter einsetzen</li> <li>- Milchdruckleitungsende in Lagerbehälter einleiten</li> <li>- Anlage betriebsbereit machen und einschalten</li> <li>- Betriebsvakuumhöhe kontrollieren</li> <li>- Lufteinlass an Melkzeugen und Vakuumabsperungen kontrollieren</li> </ul>
während des Melkens	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auf nachteilige Veränderungen in der Anlage unmittelbar reagieren (z.B. Hinken eines Pulsators, Verschieben von Dichtungen an Melkanschlüssen, Bruch von Gummis, usw.)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Milchfilter entfernen</li> <li>- Reinigungskreislauf schließen</li> <li>- Melkzeuge von außen reinigen und in Melkzeugaufnahmen tun</li> <li>- automatische Reinigung überwachen, richtige Mitteldosierung</li> <li>- nach der Reinigung Zitzenbecher aus Spülvorrichtungen nehmen</li> <li>- Milchdruckleitung entwässern</li> <li>- Kühlung und Lagerung der Milch überprüfen</li> <li>- sonstige Melkgeräte und Dippbecher reinigen</li> </ul>
wöchentlich	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sichtkontrolle aller Gummitteile (Risse, Verschleiß)</li> <li>- Sauberkeit bei Zitzengummis, Zitzenbecher-Spülvorrichtungen, Sammelstücken</li> <li>- Zustand der Spülschwämme</li> <li>- Sauberkeit der Kühlung und Lagerbehälter</li> </ul>
monatlich	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pulsatoren: Filter am Lufteinlass prüfen</li> <li>- Regelventil: Ventilkegel und Lufteinlassöffnung reinigen (danach Vakuumhöhe kontrollieren)</li> <li>- Vakuumpumpe: Keilriemenspannung, Ölstand oder Wasserqualität</li> <li>- Luftleitungen: Entwässerung, Sauberkeit, Anschlüsse</li> <li>- Melkleitung: Entwässerung, Sauberkeit, Anschlüsse</li> <li>- Reinigungsautomat: Wassermenge, Mitteldosierung, Temperatur im Hauptspülgang</li> <li>- Kühlung: Zeit bis Lagertemperatur erreicht ist</li> </ul>
halbjährlich	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (nach 750 Betriebsstunden) Melkzeuge zerlegen, gründlich reinigen und schwarze Zitzengummis erneuern</li> </ul>
jährlich	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kundendienst, technische Überprüfung nach DIN/ISO</li> <li>- Gummischläuche und Dichtungen erneuern</li> <li>- Zitzengummis aus Silikon erneuern</li> </ul>

## 7.5.2 Melken

### Prüfen der Milch

Das Vormelken ist gesetzlich festgelegt. Es muss vor dem Reinigen des Euters erfolgen. Dadurch wird das Hochdrücken der Keim belasteten Milch der Zitzenzisterne in die Euterzisterne verhindert. Die belastete Milch der Zitzenspitze wird verworfen.

### 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 sollten 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.



## **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 Entlastungsphase
- Pulsatorluftleitung versorgt die Pulsatoren mit Vakuum.
- Beim Melkvorgang wechseln Saug- und Entlastungsphase ca. 60mal pro Minute (= Pulszahl), wobei der Anteil der Saugphase 60% und der Anteil der Entlastungsphase 40% beträgt.

## **Melkleitungen**

Melkleitungen müssen ein Gefälle von mindestens 0,2 % zum Milchabscheider hin haben. Ein Gefälle der Melkleitung sowie ausreichender Durchmesser verringern die Gefahr der Propfenbildung. Bei Melkständen ist ein Gefälle von 1,5 % bis 2 % in Richtung Milchabscheider zu empfehlen. Milchkähne und Milcheinlassstutzen müssen in der oberen Hälfte von Melkleitungen montiert sein.

## **Melkzeug**

Die Zitzengummikopfföffnung 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 1500 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, Milchschleuse, Milchdruckleitung**

Der Milchabscheider ist ein Sammelbehälter. Er nimmt die Milch aus der Melkleitung ab. 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 Milchschleuse 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**

Es kommen weiterhin automatische Melksysteme (AMS, „Melkroboter“) vor. Dabei unterscheidet man Einzel- und Mehrplatzsysteme. Es ist darauf zu achten, dass diese

besondere Anforderungen an die Stallkonzeption stellen, weil die Tiere mehrmals täglich selbständig die Melkbox betreten müssen.

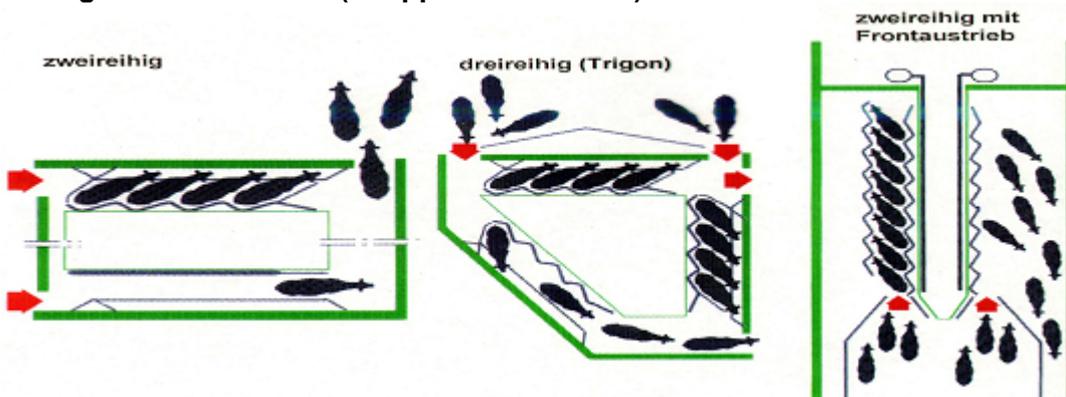
### 7.6.2 Melkstände

Abb. 56: Melkstände im Vergleich (AID: Melkstände – ein Verfahrenvergleich, 1995)

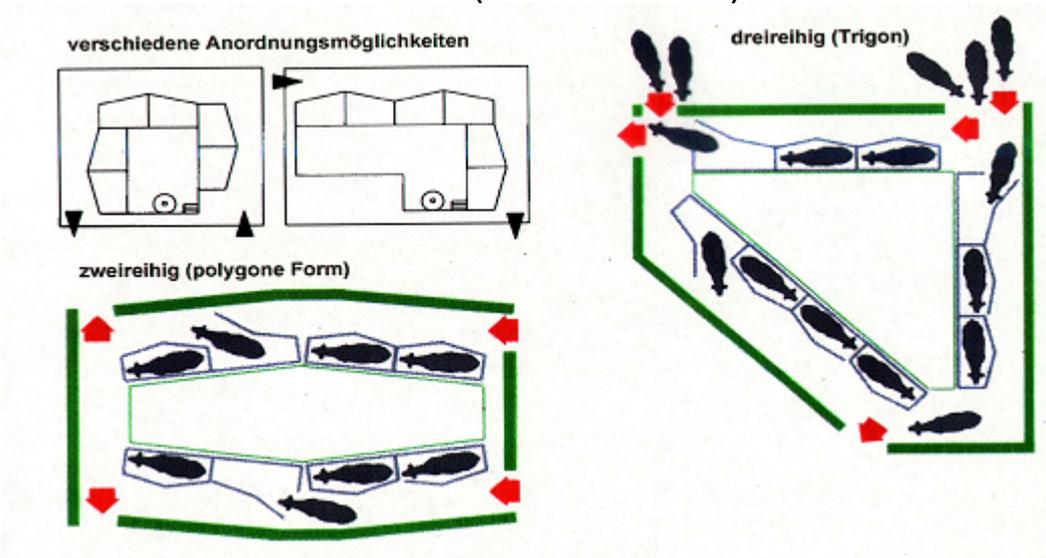
Merkmal/ Melkstand	Fischgräten- Melkstand	Side-by- Side-Melk- stand	Tandem- Melkstand	Karussell- Melkstand	Automa- tisches Melksystem
Zahl der möglichen Plätze pro AK	2 x 6	2 x 6	2 x 4	20	-
Zahl der gemolkenen Kühe/h/MelkerIn	56	58	60	90	pro Tag ca.65/Platz
Sicht auf die Kuh	++	- / +	+++	++	+
Arbeitswege/MelkerIn	- / +	+++	--	+++	+++
Arbeitsbedingungen	++	++	++	+++	+++
Standbreite	+++	-	+++	+ / -	+

Abb. 57: Grundriss verschiedener Melkstände (Melk-CD, LVA Echem 1999)

#### Fischgrätenmelkstände (Gruppenmelkstände)



#### Tandem- oder Reihenmelkstände (Einzelmelkstände)



## besondere Melkstandsformen

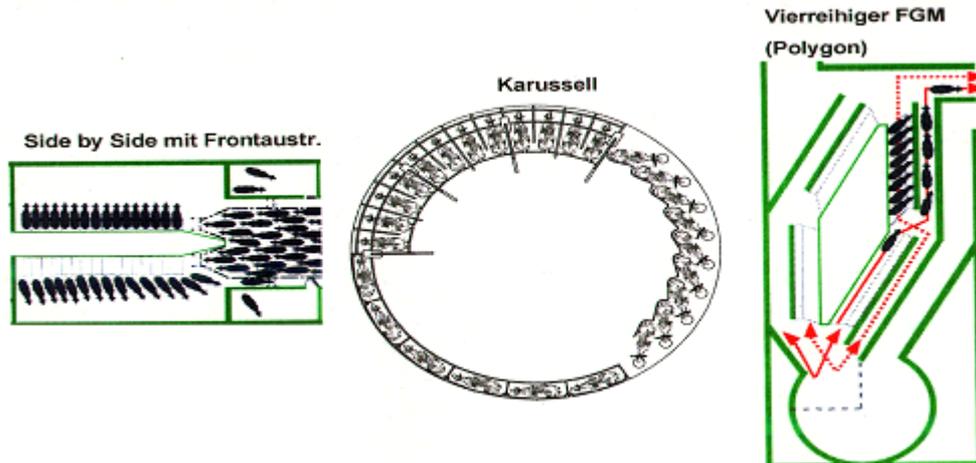


Abb. 58: Tabelle Kapitalbedarf und Kosten

Melkstand	AK	Kapitalbedarf in Tausend €	Betrieb + Lohn je MZ/Std.	Herdengröße	Kapital je Kuh €	Festkosten je Kuh/Jahr €	Gesamtkosten Kuh/Jahr €
<b>Autotandem</b>							
2 x 3	1	63	2,5	75	873	115	270
2 x 4	1	68	2,5	110	630	108	264
<b>FGM</b>							
2 x 6	1	62	2,6	110	573	73	234
2 x 8	1	80	2,1	125	638	98	244
<b>Side-by-Side</b>							
2 x 10	2	100	3,0	190	522	70	243
2 x 14	2	135	2,3	230	587	79	235
<b>Karussell</b>							
20 Plätze	1	210	2,0	125	1668	224	402
40 Plätze	3	432	2,5	300	1455	196	383

### 7.6.3 Reinigung 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

#### 7.6.4 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 2 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 Milchlagerbehälter gesprüht.

#### 7.7 Euterkrankheiten

##### Krankheitsursachen und Infektionserreger

Euterschäden entstehen durch Verletzungen oder Quetschungen der Euter oder der Zitzen. Solche so genannten traumatischen Euterschäden können entweder gelegentlich (z.B. in Form von Zitzenritzen oder Verletzungen durch Gitterroste), wiederholt (z.B. durch Melken mit zu hohem Vakuum, falscher Pulsierung, Blindmelken) oder aber dauernd auftreten (z.B. bei zu kurzen Liegeboxen).

Derart geschädigte Euter weisen eine größere Anfälligkeit sowohl für das Eindringen wie auch die Vermehrung von Bakterien auf. Es kommt im Zusammenhang mit diesen mechanischen Schädigungen häufig zu einer bakteriellen Besiedlung des Euters und damit zu einer Euterentzündung (Mastitis).

Bakteriell bedingte Euterentzündungen entstehen immer dann, wenn Erreger durch den Strichkanal oder durch Euterwunden ins Euterinnere vordringen, sich dort ansiedeln und vermehren können. Solche Bakterien kommen in allen Milchkuhställen vor. Sie werden nicht nur aus erkrankten Eutern ausgeschieden, sondern können auch von anderen Erkrankungen wie Gebärmutter-, Nieren-, Haut- oder Klauenentzündungen herrühren. Auch im normalen Kuhkot sind eine Anzahl potentieller Mastitiserreger vorhanden. In über 90% der Fälle werden Streptokokken, Staphylokokken und coliforme Keime als Erreger nachgewiesen. Während der letzten Jahre haben Infektionen durch die klassischen ansteckenden Erreger (*Streptococcus agalactiae*, Erreger des Gelben Galts und *Staphylococcus aureus*) abgenommen, Infektionen durch sog. Umweltkeime (z.B. *Streptococcus uberis*, Enterokokken, coliforme Keime) jedoch zugenommen.

Abb. 59: Mastitiserreger: Art und Herkunft der Erreger; Wirksamkeit hygienischer Maßnahmen bei der Bekämpfung (W. Heeschen 1991, mod. W. Schaeren)

	ansteckende Erreger		Umweltkeime	
	S. aureus	S. agalactiae	S. uberis	E. coli
<b>Herkunft der Keime</b>				
Infizierte Milchdrüsen	+++	+++	+	+
Zitzenverletzungen	+++	++	+	(+)
Hautoberfläche	(+)	-	++	+
Melk utensilien	++	+++	+	(+)
Liegeboxen	-	-	+++	++
<b>Wirksamkeit verschiedener Prophylaxe-Maßnahmen</b>				
Melkhygiene allgemein	++	++	++	++
Zitzendesinfektion vor dem Melken	(+)	++(+)	++	++
Zitzentauchen	++	++	(+)	(+)

Die Wahrscheinlichkeit, dass Erreger ins Euter eindringen können, ist umso größer, je schlechter die Stall- und Tierhygiene ist. Daneben spielen aber auch eine mangelhafte Melktechnik- und falsche Melkroutine (z.B. Luftleinbrüche während des Melkens, falsche Melkreihenfolge) eine große Rolle.

Während der Zwischenmelkzeit und in der Trockenstehzeit sind es vor allem verschmutzte, nasse Liegeboxen und schmutzige Einstreu, die der Bakterienübertragung förderlich sind. Auf der Weide und im Laufstall kann es durch gegenseitiges Beleckern und/oder Ansaugen der Tiere untereinander sowie durch Insektenstiche zur Übertragung von Erregern kommen.

### Folgen

Euterentzündungen gehen immer mit einer Leistungseinbuße der betroffenen Viertel einher. Am deutlichsten ist dieser Rückgang bei offensichtlichen (klinischen) Euterentzündungen. Doch auch versteckte (subklinische) Mastitiden sind mit zum Teil wesentlichen Leistungseinbußen verbunden. Verschiedene Untersuchungen, bei denen die Milchmengen der einzelnen Viertel erfasst wurden, haben gezeigt, dass diese Einbuße, je nach Grad und Ausmaß der Entzündung, bis zu 40 Prozent betragen kann. Neben der Abnahme der Milchmenge haben Euterentzündungen auch einen vermehrten Übertritt von weißen Blutkörperchen (Leukozyten) aus dem Blut in die Milch zur Folge. Diese Zunahme der Zellen in der Milch kann auf einfache und billige Art mit dem Schalmtest im Stall nachgewiesen werden. Er dient damit als gutes Instrument zur Kontrolle der Eutergesundheit. Auch die Zellzahlbestimmungen in Einzelkuhgemelken ermöglicht eine, wenn auch weniger detaillierte, Beurteilung der Eutergesundheit. Bei modernen Melkanlagen wird häufig auch die Leitfähigkeit der Milch als Indikator für die Überwachung der Eutergesundheit eingesetzt.

Die wirtschaftliche Bedeutung von Euterentzündungen, vor allem der versteckten Form, wird oft unterschätzt. Zählt man die Kosten zusammen, die durch Leistungseinbußen, durch die verkürzte Nutzungsdauer der betroffenen Tiere, durch Tierarzt- und Medikamentenkosten sowie durch Milchgeldverlust wegen Behandlungen verursacht werden, so kommt man auf einen Betrag von mind. 150 € pro Kuh und Jahr, die im Durchschnitt den Milchproduzenten verloren gehen. Daneben haben Euterentzündungen auch negative Veränderungen der Milchzusammensetzung zur Folge. Erwünschte Milchinhaltsstoffe wie Kasein, Fett, Milchzucker und Kalzium nehmen ab, unerwünschte Bestandteile wie Kochsalz und Zellen nehmen zu. Daher weist Milch aus erkrankten Eutervierteln auch eine schlechtere Labfähigkeit und eine schlechtere Hitzestabilität auf.

Am deutlichsten wirken sich die Veränderungen der Milchzusammensetzung bei der Verarbeitung zu Käse aus. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Euterentzündungen sowohl die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion als auch der Verarbeitung belasten. Daher muss jeder Produzent dafür sorgen, dass nur Milch von gesunden Kühen in den Verkehr gelangt.

## Vorsorge

Wahrscheinlich wird es kaum je gelingen, Euterentzündungen vollständig zu verhindern. Dank der immer weiter verbreiteten Einsicht, dass eine gute Eutergesundheit für eine rentable Milchproduktion wichtig ist, wurde in den letzten 25 Jahren eine stetige Verbesserung der Situation erreicht: Der Zellgehalt der abgelieferten Verkehrsmilch hat in dieser Zeit kontinuierlich abgenommen.

Maßnahmen zur Aufrechterhaltung und Verbesserung der Eutergesundheit in einem Milchviehbestand:

- Tiergerechte und aufmerksame Melkarbeit, Melkreihenfolge beachten, Vormelkbecher benützen, sich nicht durch andere Arbeiten ablenken lassen, korrekter Einsatz der Melkanlage.
- Zitzentauchen nach dem Melken
- Regelmäßige Kontrolle und Wartung der Melkanlage
- Regelmäßige - mindestens monatliche - Kontrolle der Eutergesundheit (Schalmtest, Einzelkuhzellzahlbestimmungen)
- Zielgerichtete Behandlung von Euterentzündungen (Antibiotika nur nach Absprache mit dem Bestandestierarzt einsetzen, gefährdete Tiere mit Euterschutz trocken stellen)
- tiergerechte Aufstallung (Abmessung der Liegeplätze, geeignete Einstreu)
- Der Leistung und dem Laktationsstadium angepasste Fütterung
- Keine mit Keimen oder Antibiotika belastete Milch an Kuhkälber verfüttern (Infektionsgefahr)
- Sorgfalt bei der Bestandsergänzung (Nachzucht von "mastitisresistenten" Tieren, nur Kühe mit gesunden Eutern zukaufen)

## 7.8 Milchqualität

Milch ist ein hochwertiges aber leicht verderbliches Nahrungsmittel. Frisch gemolkene Milch aus gesunden Eutern kann unter 10.000 Keime/ ml Milch enthalten.

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 leitet dann die Einstufung der Anlieferungsmilch in Güteklassen fest. Die Ausprägung der Gütemerkmale und der Güteklassen sind Grundlage für die Bezahlung der Milch.

Abb. 60: Gütemerkmale der Milch und ihre Kriterien (nach der Milchgüte-VO, 2004)

Gütemerkmal	Untersuchungshäufigkeit mind. je Monat	Grenzwerte	Güteklasse	Milchgeldabzug
Fettgehalt	3	Basis 3,7		
Eiweißgehalt	3	Basis 3,4		
bakteriologische Beschaffenheit (Keimzahl)	2	< 50.000 < 100.000 > 100.000	S 1 2	- 0,02 €
Somatische Zellen	2	> 400.000		- 0,01 €
Hemmstoffe	2	0	nicht verkehrsfähig	
Gefrierpunkt	1	- 0,515	nicht verkehrsfähig	

Ferner sind monatlich mindestens zwei Untersuchungen zur Feststellung von Hemmstoffen durchzuführen (Milchgüte-VO). Bei Nachweis von Hemmstoffen wird je positives Untersuchungsergebnis 5 Cent/kg Milch dieses Monats abgezogen.

## 7.9 Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung

### 7.9.1 Milchgeldabrechnung

Abb. 61: Milchgeldabrechnung (LVA Echem, 2004)

LÜNEbest®		MILCHGELDABRECHNUNG							
<b>HOCHWALD Nahrungsmittel-Werke GmbH</b> Molkerei Lüneburg Lüner Weg 2-15, 21337 Lüneburg  Hochwald Nahrungsmittel-Werke GmbH · Lüner Weg 2-15 · 21337 Lüneburg  051225 / 0032  Lehr- und Versuchsanstalt Landwirtschaftskammer Hannover Zur Bleeke 6 21379 Echem Lehr- u. Versuchsanstalt Echem		für Monat FEBRUAR 2004    Rech.-Datum    3.03.2004 Steuernummer 2325/20233006    Nr.    20025		1 Orientierungspreis Molkereipreis Ct/Kg 26,50 bei 3,70 % Fett 3,40 % Eiweiß		2 Molkerei-Ø-Preis Ct/Kg 28,20 bei 4,32 % Fett 3,39 % Eiweiß			
3		MILCHMENGEN IN LITER/TEMPERATUR °C JE TAG							
1.		1414,4	4,0	12.	1319,2	4,1	22.	1223,0	3,5
2.		1436,9	4,6	13.	1577,5	3,8	23.	1233,2	3,4
3.		1454,8	3,9	14.	1527,1	3,6	24.	1335,2	5,0
4.		1341,2	4,9	15.	1279,7	3,8	25.	1096,2	3,8
5.		1337,2	5,0	16.	1382,0	3,5	26.	1222,2	3,9
6.		1425,1	4,0	17.	1347,2	3,4	27.	1498,3	4,2
7.		1702,6	3,6	18.	1237,9	3,5	28.	1497,5	3,4
8.		1426,0	4,4	19.	1079,0	3,8	29.	1255,3	3,8
9.		1388,6	3,4	20.	1420,3	3,4	30.		
10.		1330,4	3,4	21.	1422,0	3,9	31.		
11.		1376,6	3,9	Gesamtmenge:				39.586,6	
4 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE – QUALITÄTSDATEN									
Güteklasse	Datum	Fett %	Eiweiß %	Gefrierpunkt	Hemmstoff	Zellgehalt	Keimzahl		
	02.02	3,76	3,47	0,523-		144			
	10.02						10		
	11.02	3,77	3,48			145			
	16.02	3,77	3,51	0,525-		211			
	17.02						10		
	23.02	3,99	3,51			204			
Güteklasse 1	26.02						10		
Bezahlungsklasse S	Ø-Ergebnis	3,82	3,49	0,524-		152	10		
5 MILCHPREISBERECHNUNG									
Standardpreis	26,50			Zuschläge/Abzüge			Milchpreis/kg	Ct	
Fettwert	0,12 x 2,80 =	0,34		GKL-S-				Netto	inkl. MwSt.
Eiweißwert	0,09 x 4,50 =	0,41		Zuschl				Satz: 9,0 %	
Milchpreis ohne Zuschläge/Abzüge	27,25		1,00				28,25	30,79	
6 MILCHGELDABRECHNUNG									
Anlieferung (Liter)	Anlieferung (kg)	Milchpreis/kg	Netto-Milchgeld	MwSt. 9,00%	Brutto-Milchgeld				
39.587	40.378 x	28,25	= 11.406,79	+ 1.026,61	-				
Korrektur				+		-			
7 RÜCKLIEFERUNGEN – GUTSCHRIFTEN – VERRECHNUNGSPOSTEN									
Artikel-Nr.	Bezeichnung			Menge	Einzelpreis	MwKz.			
00000	ABSATZFONDS Cent je 100KG			40.378,000	1,2200	F	49,26-		
00132	Abzug Qualitätsförderung			1	55,0000	F	55,00-		
00108	Kontrollgebühren			74	1,6000		118,40-		
00133	MKV Mitgliedsbeitrag			1	12,0000		12,00-		
MwKz/Satz	F= 9,00%				Abzüge/Gutschriften (Netto)		234,66-		
aus EUR	104,26-				Gesamt-MwSt.		9,38-		
MwSt.	9,38-				Abzüge/Gutschriften (Brutto)		244,04-		
Konto-Nr. 00011006319	Bankleitzahl 24050110 Spk Lüneburg			Auszahlung EUR		12.189,36			
8 JAHRESFortschreibung – KALENDERJAHR									
Anlieferung	Ø-Fett	Ø-Eiweiß	Milchgeld (inkl. MwSt.)						
85.440	3,85	3,48	26.363,14						
9 REFERENZMENGE – MILCHWIRTSCHAFTSJAHR (DATEN OHNE GEWÄHR)									
Referenzmenge	Anlieferungsmenge	Fettkorrektur	Anlieferungsmenge inkl.Fettkorr.	verbleibende Liefermenge		ZAV-Abgabe bezahlt			
487.357	477.169	5.153-	472.016	15.341		0,00			
Referenzfett	Anlieferungsfett	Fettdifferenz	Faktor	Tagesdurchschnitt		Abgabesatz			
3,96	3,90	0,06-	0,18	545		0,00			

## Erläuterungen zur Milchgeldabrechnung:

- 1 Orientierungspreis der Molkerei für 1 kg Milch mit 3,7% Fett und 3,4% Eiweiß: 26,50 Ct
- 2 Molkerei-Durchschnitt für Fett beträgt 4,32 %, für Eiweiß 3,39 %: Daraus errechnet sich der durchschnittliche Molkerei-Auszahlungspreis für 1 kg Milch von 28,20 Ct
- 3 Angabe der im Februar täglich gelieferten Milchmengen in Liter mit jeweiliger Milchtemperatur in ° C
- 4 **Inhaltsstoffe** in der Anlieferungsmilch des Lieferanten, nach denen die Milch bezahlt wird (siehe Punkt 5)  
Messung des Fett- und Eiweißgehalts, hier je 4 x im Februar  
Bildung des Durchschnittswertes für den Monat Februar

**Gefrierpunkt** in der Anlieferungsmilch, im Februar 2 x gemessen

Die Ermittlung des Gefrierpunkts ist eine wichtige Qualitätskontrolle. Normale Milch hat einen Gefrierpunkt von - 0,515 Grad C. Ist Wasser in die Milch gelangt (verboten!), so gefriert die Milch bereits früher, d.h. im wärmeren Zustand: Der Gefrierpunkt steigt. Die Anlieferungsmilch im Februar gefror erst bei - 0,524 °C.

**Hemmstoffe** sind im Monat Februar nicht nachgewiesen worden; positiver Nachweis führt zu Verkehrsverbot für Milch!

**Zellzahl** wurde im Februar 4 x gemessen, mit Ø 152.000 Zellen wird der Grenzwert von 400.000 Zellen deutlich unterschritten

**Keimzahl** lag im Schnitt von 3 Untersuchungen bei 10.000 Keimen pro ml Milch, das sind 10 % der maximal erlaubten Keimzahl

- 5 Abb. 62: Berechnung des Milchpreises der Lieferantenmilch

Milchinhaltsstoff	Fett	Eiweiß	
Lieferantenmilch	3,82	3,49	
Orientierungsmilch	3,70	3,40	
Differenz	0,12	0,09	
multipliziert mit Bewertung für 1 %	2,80 Ct	4,50 Ct	
Veränderung des Milchpreises	+ 0,34 Ct	+ 0,41 Ct	0,75 Ct
Orientierungsmilchpreis			26,50 Ct
Gütezuschlag für Klasse ‚S‘			1,00 Ct
Netto-Milchpreis des Lieferanten pro kg			28,25 Ct
9 % MwSt im pauschalierenden Betrieb			2,54 Ct
Brutto-Milchpreis des Lieferanten pro kg			30,79 Ct

- 6 Das spezifische Gewicht von Milch beträgt 1,02. Das bedeutet, dass 1 l Milch 1,02 kg wiegt.  
Angenommen wird Milch von Molkereien in Litern. Bezahlt wird nach Kilogramm. Daher muss die Umrechnung erfolgen:  
 $39.587 \text{ l} \times 1,02 = 40.378 \text{ kg Milch}$   
 $40.378 \text{ kg Milch} \times 28,25 \text{ Ct} = 11.406,79 \text{ € Nettomilchgeld}$   
 $11.406,79 \text{ €} + 9 \text{ \% MwSt} = 12.433,40 \text{ € Bruttomilchgeld}$

- 7 In Rechnung gestellt werden:
  - Kosten für Zwangsmitgliedschaft des Betriebes bei der CMA : 1,22 Ct pro 100 kg Milch, entspricht 49,26 €
  - pauschal für Qualitätsförderung 55,00 €
  - Kontrollgebühren je Kuh 1,60 €, entspricht 118,40 €
  - Mitgliedsbeitrag im Milchkontrollverein 12,00 €

nach Abzug bleibt vom Bruttomilchgeld die Auszahlung von 12.189,36 €

- ε Jahresfortschreibung: Die im Kalenderjahr gelieferte Milchmenge wird aufsummiert ausgewiesen, ebenso werden die durchschnittlichen Fett- und Eiweißgehalte sowie das Milchgeld im Kalenderjahr ausgewiesen.
- g Im Unterschied zu 8 wird das Milchwirtschaftsjahr (01.04. bis 31.03. des Jahres) zu Grunde gelegt.  
Die Referenzmenge und der Referenzfettgehalt sowie die bisher im Milchwirtschaftsjahr gelieferte Milchmenge und der Anlieferungsfettgehalt werden angegeben.  
Die nach Fettkorrektur (siehe unten) noch verbleibende Milchliefermenge wird ebenfalls ausgewiesen.  
Diese Übersicht ermöglicht dem Lieferanten eine Reaktion auf mögliche Unter- oder Überlieferungen bzgl. seiner Quote.

Abb. 63: Berechnung der Fettkorrektur  
Beispiel-Rechnung Februar 2004, Betrieb ÜA Echem  
Milchquote 487.357 kg bei 3,96 % Fett

Fettgehalt lt. Referenzbescheid	3,96
minus	
Fettgehalt bisher angelieferter Milch	- 3,90
	= 0,06
multipliziert mit	
Umrechnungsfaktor	x 0,18
multipliziert mit	
bisher gelieferter Milch	x 477.169 kg
ergibt kg Milch, die durch die Fettkorrektur anfallen	+ 5.153 kg

Zur bisher gelieferten Milchmenge werden 5.153 kg addiert, da Fett unterliefert wurde.

$$487.357 \text{ kg} - 477.169 \text{ kg} + 5.153 \text{ kg} = 15.341 \text{ kg}$$

15.341 kg Milch dürfen im Rahmen der Quote insgesamt noch geliefert werden.

**Merke:**

Pro 100.000 kg MM bringen 1% Fett mehr/weniger 18.000 kg Milchmenge mehr/weniger.

## 7.9.2 Richtwertdeckungsbeiträge

Abb. 64: Richtwert-Deckungsbeiträge für die Milcherzeugung 2003 der LWK Hannover und LWK Weser-Ems

<b>Milcherzeugung</b>			0,317 €/kg Milch *		1,77 €/kg SG		285 kg SG		
Preise inklusive MwSt.			54 €/Kuhkalb		149 €/Bullenkalb				
<b>Leistungsniveau in kg Milch</b>			<b>6.500</b>	<b>7.000</b>	<b>7.500</b>	<b>8.000</b>	<b>8.500</b>	<b>9.000</b>	<b>9.500</b>
Code			€/Tier						
Milch	100%	2127	2.062	2.220	2.379	2.538	2.696	2.855	3.013
Kuhkalb	48%	2111	26	26	26	26	26	26	26
Bullenkalb	48%	2120	72	72	72	72	72	72	72
Altkuh	25%	2118	126	126	126	126	126	126	126
Schlachtprämie °°	95 €	2448	24	24	24	24	24	24	24
Milchkuhprämie °°		2448							
<b>Marktleistung</b>			<b>2.309</b>	<b>2.467</b>	<b>2.626</b>	<b>2.785</b>	<b>2.943</b>	<b>3.102</b>	<b>3.260</b>
Bestandsergänzung		2614	340	347	364	382	416	451	486
Milchleistungsfutter			272	304	335	366	397	420	451
Mineralfutter			9	12	15	18	21	24	26
Futtermittel		2705	281	315	349	384	418	444	478
Besamung		2720	35	36	37	38	39	40	41
Tierarzt, Hygiene		2721	90	92	95	97	99	101	104
MLP, Beiträge, Sonstiges		2728	28	28	29	29	29	30	30
Tierseuchenkasse		2834	5	5	5	5	5	5	5
sonstige variable Kosten			158	162	165	169	173	176	180
<b>Direktkosten</b>			<b>779</b>	<b>824</b>	<b>879</b>	<b>934</b>	<b>1.007</b>	<b>1.071</b>	<b>1.144</b>
<b>Direktkostenfreie Leistung</b>			<b>1.530</b>	<b>1.644</b>	<b>1.747</b>	<b>1.851</b>	<b>1.937</b>	<b>2.031</b>	<b>2.117</b>
variable Maschinenkosten			72	73	74	75	76	77	78
<i>davon Unterhaltung</i>	2817		38	39	40	40	41	41	42
<i>Treibstoffe</i>	2773		33	34	34	35	35	36	36
Gasölverbilligung (GÖV)	2380		-9	-9	-9	-9	-9	-9	-10
Strom	2771		83	84	85	86	88	89	90
Wasser	2772		12	12	12	12	12	13	13
Heizmaterial	2776								
Zinsanspruch (mit Milcherlös )			19	17	17	16	18	20	21
<i>Ø gebundenes Kapital</i>			1.136	1.172	1.230	1.286	1.379	1.469	1.561
<b>variable Kosten</b>			<b>955</b>	<b>998</b>	<b>1.055</b>	<b>1.112</b>	<b>1.188</b>	<b>1.257</b>	<b>1.334</b>
<b>DB ohne Grundfutter</b>			<b>1.354</b>	<b>1.470</b>	<b>1.571</b>	<b>1.673</b>	<b>1.755</b>	<b>1.845</b>	<b>1.927</b>
Grundfutterkosten	11,66 €/GJ NEL		314	319	324	328	334	343	348
<b>Deckungsbeitrag</b>			<b>1.040</b>	<b>1.151</b>	<b>1.247</b>	<b>1.345</b>	<b>1.421</b>	<b>1.502</b>	<b>1.579</b>
Düngerwert		2539	91	95	98	101	105	108	111
Wirtschaftsdünger	€/kg		kg Nährstoff/Tier						
Stickstoff (anrechenb.)	0,45		64	66	69	71	73	76	78
Phosphor	0,51		37	38	40	41	42	44	45
Kali	0,25		121	125	129	134	138	143	147
Magnesium	0,70		19	20	21	22	22	23	24
<b>Energiebilanzierung</b>			GJ NEL/Tier						
Gesamtenergiebedarf			38,65	40,40	42,20	43,88	45,70	47,50	49,25
Energielieferung aus Kraftfutter			11,73	13,07	14,41	15,75	17,09	18,09	19,43
Energiebedarf aus Grundfutter			26,93	27,34	27,80	28,14	28,62	29,41	29,82
Arbeitszeitbedarf			49,5 AKh	45,7 AKh	41,9 AKh	38,1 AKh	39,3 AKh	40,6 AKh	41,9 AKh
m <sup>3</sup> Gülleanfall ( <b>fett: baurechtlich relev.</b> )			19,4 m <sup>3</sup>	20,2 m <sup>3</sup>	20,9 m <sup>3</sup>	<b>21,6 m<sup>3</sup></b>	22,3 m <sup>3</sup>	23,0 m <sup>3</sup>	23,8 m <sup>3</sup>
GV (500 kg LG) ( <b>fett: baurechtlich relev.</b> )			1,10 GV	1,13 GV	1,17 GV	<b>1,20 GV</b>	1,23 GV	1,27 GV	1,30 GV
VE (Abs. 124 a, Einkom.steuer-Richtl.)			1,00 VE						
Grenzen nach 4. BImSchV Nr. 7.1°:			350/250						
Grenzen für UVPG, Anl. 1, Nrn: 7.1-7.12°:			350/250						

\* durchschnittlicher Fettgehalt: 4,2%

° generell erforderlich für Anlagen >50 GV und >2 GV/ha

°° ohne 2% "Modulations"-Abzug

## 8 Gesetzliche Auflagen

### 8.1 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.

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, z.B. die *Richtlinie über den Schutz von Tieren beim Transport*. Richtlinien müssen in nationales Recht umgesetzt werden. In unserem Beispiel ist dies die *Tierschutztransportverordnung*.

Ist die Umsetzung in nationales Recht nicht innerhalb von 2 Jahren erfolgt, so gelten die Richtlinien unmittelbar. Grundsätzlich ist das Unterschreiten der Richtlinie nicht erlaubt. Das nationale Recht muss mindestens den Anforderungen der Richtlinie entsprechen, es darf über sie hinaus schärfere Bestimmungen festlegen. Allerdings dürfen diese schärferen Bestimmungen einzelner EU-Mitgliedstaaten bisher nicht als Wettbewerbsvorteil genutzt werden. So müssen am Markt alle Produkte, die entsprechend der EU-Richtlinien hergestellt wurden, zugelassen werden.

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 in Deutschland im Jahr 2002 der Tierschutz als Staatsziel ins Grundgesetz, Artikel 20a, aufgenommen worden:

*Der Staat schützt auch in Verantwortung für die künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen und die Tiere im Rahmen der verfassungsmäßigen Ordnung durch die Gesetzgebung und nach Maßgabe von Gesetz und Recht durch die vollziehende Gewalt und die Rechtsprechung.*

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 Ministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, das verpflichtet ist, zuvor auch Tierschutzkommissionen anzuhören. Auf Landesebene sind ebenfalls Minister/innen zuständig. In allen Bundesländern berät außerdem ein Tierschutzbeirat die Ministerien.

### 8.2 Tierschutzgesetz mit Verordnungen (TierSchNutztV, TierSchTrV, TierSchIV)

Das Tierschutzgesetz (TierSchG) der Bundesrepublik Deutschland (vom 12.04.2001) 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,  
muss das Tier seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend angemessen ernähren,  
pflegen und verhaltensgerecht unterbringen,  
darf die Möglichkeit des Tieres zu artgemäßer Bewegung nicht so einschränken, dass ihm  
Schmerzen oder vermeidbare Leiden oder Schäden zugefügt werden,  
muss über die für eine angemessene Ernährung, Pflege und verhaltensgerechte  
Unterbringung des Tieres erforderlichen Kenntnisse und  
Fähigkeiten verfügen.*

Neu an der seit 2001 geltenden Fassung des Tierschutzgesetzes ist, dass der Tierhalter nachweislich Kenntnisse über artgemäße Haltung besitzen muss.

Die Anforderungen an die Haltungsbedingungen bei Tieren können laut Tierschutzgesetz per Verordnung geregelt werden. Das BMVEL 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 (die ehemalige Kälber-Haltungs-VO ist eingearbeitet worden): Beispielsweise ist die dauerhafte Anbindehaltung verboten, für die Größe der Boxen gibt es je nach Alter unterschiedliche Mindestmaße, Luftqualität und Beleuchtungsstärke sind vorgeschrieben.

Auch die Regelung der Beförderung von Tieren im Rahmen einer VO wird vom Tierschutzgesetz ermöglicht. Die **Tierschutztransportverordnung** (TierSchTrV, siehe Anhang „Aufzucht, Mast, Mutterkuhhaltung“) schreibt ohne Ausnahme fest, 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.

Kälber dürfen erst ab 14 Tage Alter transportiert werden!

Die Verwendung von elektrischen Treibhilfen ist verboten, Ausnahme: Hinterbeinmuskulatur bei gesunden, nicht verletzten sturen Rinder (über ein Jahr alt); Stromstoßbegrenzung 2 Sekunden.

Zum Töten von Tieren regelt das Tierschutzgesetz:

## § 4 TierSchG

*(1) Ein Wirbeltier darf nur unter Betäubung 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 betäuben oder töten,  
haben gegenüber der zuständigen Behörde einen  
Sachkundenachweis zu erbringen.*

Zum Schlachten regelt das Tierschutzgesetz ähnlich:

## § 4a TierSchG

*(1) Ein warmblütiges Tier darf nur geschlachtet werden, wenn es vor Beginn des Blutentzugs  
betäubt worden ist.*

In der **Tierschutz-Schlachtverordnung** (TierSchlV, siehe Anhang „Aufzucht, Mast, Mutterkuhhaltung“) ist das Betreuen und das Befördern von Tieren in der Schlachtstätte vorgeschrieben. In den Anlagen zur Tierschutz-Schlachtverordnung werden umfangreiche Angaben zu erlaubten/verbotenen Betäubungsmethoden bei verschiedenen Tierarten gemacht. Diese Information ist wichtig, wenn im Rahmen der Nottötung vom Landwirt selbst betäubt und getötet werden muss. 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. 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, ...*  
*... , für die Kennzeichnung anderer Säugetiere innerhalb der ersten zwei Lebenswochen durch Ohr- und Schenkeltätowierung sowie die Kennzeichnung landwirtschaftlicher Nutztiere ... durch Ohrmarke, ...*

Verboten ist der Einsatz von Ätzpasten zum Enthornen. Das Kupieren der Schwanzspitzen bei Rindern ist danach ohne Betäubung ebenfalls verboten.

Für Landwirte hat außerdem noch der § 11b Bedeutung: Danach ist die Zucht von Wirbeltieren auf extreme Körperteile unter bestimmten Bedingungen verboten. Z.B. Rinderrasse Blau-weiße Belgier: In der Regel liegt bei den Tieren dieser Rasse eine Beeinträchtigung der normalen Bewegung vor. Normale Geburten sind in der Regel nicht möglich.

In den §§ 16 bis 20 ist festgelegt, welche Maßnahmen bei Verstoß gegen das Tierschutzgesetz und seine Verordnungen angeordnet werden können.

Die Maßnahmen reichen von Wegnahme von einzelnen oder allen Tieren und Unterbringung an anderem Ort auf Kosten des Halters über Bußgelder (bis zu 25.000 €), ein Verbot, Tiere halten zu dürfen bis zu Freiheitsstrafen.

Das Tierhaltungsverbot kann vom Amtstierarzt direkt ausgesprochen werden.

### **8.3. Tierseuchengesetz mit Viehverkehrsverordnung, Verfütterungsverbotsgesetz, Tierisches Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz (ehemals Tierkörperbeseitigungsgesetz)**

#### **8.3.1 Anzeigepflichtige Tierseuchen**

In der aufgrund des § 10 des Tierseuchengesetzes 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 § 9 Tierseuchengesetz 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 (also z. B. Tierärzte, Besamungstechniker, Fleisch- und Geflügelfleisch-Kontrolleure, 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.

Wer gegen diese Vorschrift verstößt, kann mit einer Geldbuße von bis zu 25.000 Euro belegt werden. Außerdem entfällt der Anspruch auf Entschädigung für Tierverluste durch die Tierseuchenkasse, wenn der Tierbesitzer die Anzeige nicht oder nicht unverzüglich erstattet hat.

Folgende anzeigepflichtige Rinderseuchen haben bei uns aktuell eine Bedeutung:

- Aujeszkysche Krankheit,
- Maul- und Klauenseuche
- Milzbrand
- Salmonellose der Rinder
- Tollwut
- Spongiforme Rinderenzephalopathie (BSE = Bovine Spongiforme Enzephalopathie)
- Tuberkulose der Rinder

#### **Beispiele für Anzeigepflichtige Rinderseuchen**

- Maul- und Klauenseuche (MKS)

Blasenbildung an Zunge, Flotzmaul, Zitzen und Klauen; nach dem Aufplatzen (1 bis 2 Tage) entstehen schmerzhaft 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.

Maßnahmen laut BHV<sub>1</sub>-Verordnung von 2002: Verbringen von Rindern aus dem Bestand nur noch mit BHV<sub>1</sub> -Bescheinigung, Untersuchungspflicht jährlich für alle Rinder älter als 9 Monate.

Erreger: Bovines Herpesvirus

Weitere Informationen siehe AID-Heft „Anzeigepflichtige Tierseuchen“

### 8.3.2 Meldepflichtige Tierseuchen

Neben den anzeigepflichtigen Tierseuchen kennt das Tierseuchenrecht den Begriff der meldepflichtigen Tierkrankheiten, die in der „Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten“ vom 9. August 1983 (BGBl. I S. 1095), zuletzt geändert durch Artikel 4. der Verordnung vom 13. März 1997 (BGBl. I S. 454) 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. Die Kenntnis der Art, des Umfangs und der Entwicklung anderer Krankheiten als anzeigepflichtiger Tierseuchen ist eine Grundvoraussetzung für eine frühzeitige Anwendung geeigneter Bekämpfungsmaßnahmen. Nachfolgende meldepflichtige Rinderkrankheiten haben bei uns Bedeutung:

- Bovine Virusdiarrhoe oder Mucosal-Disease (BVD oder MD)
- Listeriose
- Paratuberkulose des Rindes

#### Beispiel für Meldepflichtige Rinderseuchen

- BVD/MD (Bovine Virus Diarrhoe/Mucosal Disease)

Erscheinungen: unstillbarer Durchfall, Atemwegserkrankungen, Verkalben und Missbildungen bei Foeten. Tiere können zu Dauerausscheidern werden.

Übertragung durch Kontakt mit erkrankten Tieren oder im Mutterleib.

Ursache: Infektion mit Viren

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.

### 8.3.3 Tierverkehr

In der **Viehverkehrsverordnung** ist der Umgang mit Tieren geregelt, die von ihrem Ursprungsstall 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. Dazu werden strenge Hygienemaßnahmen verordnet. Betroffen sind von der Meldepflicht an den VIT Verden z.B. die Viehhandels- und Transportunternehmer, Besamer, aber auch Landwirte, die Tiere transportieren, um sie z.B. in Betrieben von Berufskollegen oder im eigenen zweiten Betrieb (z.B. im Nachbar-Landkreis) unterzubringen (z.B. Sommerweide, arbeitsteilige Mast).

Das Verbringen von Tieren zu einer Tierschau ist beim Kreis-Tierarzt dann meldepflichtig, wenn anschließend eine IBR-Unbedenklichkeitsbescheinigung ausgestellt werden soll.

In der Viehverkehrs-VO ist die Kennzeichnung von Rindern festgelegt. Der Tierhalter muss innerhalb von 7 Tagen nach der Geburt bzw. nach dem Import von Tieren die Tierkennzeichnung durchgeführt haben. Es müssen pro Tier 2 Ohrmarken (gemäß EU-Vorschrift schwarze Schrift auf gelbem Grund) eingesetzt werden. Die Ohrmarken sind in das Bestandsregister einzutragen.

Die Kennzeichnung eines ‚neuen‘ Tieres hat der Tierhalter unverzüglich der zuständigen Behörde (beauftragt in Nds. ist der VIT Verden) anzuzeigen, ebenso den Verlust einer Ohrmarke sowie den Antrag auf Ersatz.

Ohrmarken von toten Tieren dürfen vom Tierhalter nicht entfernt werden.

Zwingend vorgeschrieben sind die Markierung durch Ohrmarken, das Führen von aktuellen Bestandsregistern und die Führung von Rinderpässen. Diese gelten als Begleitpapiere des Einzeltieres, wohin auch immer es verbracht wird. Ein Wechsel des Halters ist in diesen Rinderpass einzutragen.

Neben der Bedeutung bei der Seuchenbekämpfung sind die Einführung der Kennzeichnungspflicht, der Führung des Rinderpasses und des Bestandsregisters zentrale Maßnahmen der Agrarpolitik zur Sicherung der Existenz der landwirtschaftlichen Betriebe. Damit sollen Vertrauen und Sicherheit zwischen Erzeuger und Verbraucher aufgebaut werden.

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 Schadensfall werden Entschädigungen aus der Tierseuchenkasse (Pflichtversicherung) gezahlt. Ordnungsgemäßes, rechtzeitiges Melden der Tierbestände ist wichtig: Es besteht ansonsten die Gefahr, dass Entschädigungsansprüche verloren gehen.

Die Höhe der Entschädigung richtet sich nach Pauschalwerten; besonders wertvolle Zuchtkühe 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.

Im eigenen Transportmittel dürfen Landwirte ebenso wie private Tierhalter Tiere ohne extra Nachweis der Sachkunde transportieren.

Die Viehverkehrs-VO spricht außerdem das Verfütterungsverbot von Speiseabfällen an.

Seit 2001 gibt es ein spezielles Gesetz, welches das Verfüttern von proteinhaltigen Erzeugnissen und von Fetten aus Gewebe warmblütiger Landtiere regelt, das

**Verfütterungsverbotsgesetz:** Es entstand in Folge der Ausbreitung der BSE-Seuche.

#### **8.3.4 Tierkörperbeseitigung**

Das Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz regelt den Umgang mit (Teilen von) verendeten, totgeborenen sowie getöteten Tieren, die nicht für den menschlichen Verzehr geeignet sind. Danach ist der Tierhalter verpflichtet, die Beseitigung der genannten toten Tiere zu veranlassen. Die öffentliche Hand ist für die Beseitigung zuständig und richtet i.d.R. sog. Tierkörperbeseitigungsanstalten (TBA) ein.

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. Sterben Hunde und Katzen im Betrieb in größerer Anzahl, so ist ebenfalls die TBA mit der Beseitigung zu beauftragen.

Vom Landwirt zu beachten ist

## § 13

Bis zur Abholung der Kadaver durch den Beseitigungspflichtigen oder zur Ablieferung sind die Tierkörper, Tierkörper Teile und Erzeugnisse getrennt von Abfällen so zu verwahren, dass Menschen nicht unbefugt und Tiere nicht mit ihnen in Berührung kommen können. Sie sind vor Witterungseinflüssen geschützt aufzubewahren. Die Tierkörper dürfen während dieser Zeit nicht abgehäutet, geöffnet oder zerlegt werden. Das Verbot gilt nicht für Zerlegungen durch den beamteten Tierarzt.

### 8.4 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 Arznei ‚falls ein Tier krank wird‘ 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 Tiere 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.

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.

## 9 Abkürzungen und Fachbegriffe

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
Abort	Fehlgeburt
ADR	<u>A</u> rbeitsgemeinschaft <u>d</u> eutscher <u>R</u> inderzüchter
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
AID	<u>A</u> uswertungs- und <u>I</u> nformations <u>d</u> ienst für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten
Akarizide	Milben tötende Mittel
AK	<u>A</u> rbeits <u>k</u> raft
Akh	<u>A</u> rbeitskraftstunde ( <u>h</u> our)
Alveolen	Milchbläschen
Anthelmintica	Wurm tötende Mittel
Antibiotika	Bakterien tötende Mittel
Antimykotika	Pilze tötende Mittel
AP	<u>A</u> hnenprüfung
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> undesgesetzblatt
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
BLAD	<u>B</u> ovine <u>L</u> eucocyte <u>A</u> dhesion <u>D</u> eficiency $\triangleq$ 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 Medikamentwirkung, Mehrzahl Boli
Bos taurus Taurus	Urform des Hausrindes
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 <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
Cobs	große Futterpellets
coliforme Keime	Bakterien, die zur Gruppe der Colikeime gehören
Ct	Cent
Cu	Kupfer
Cuccetten-Stall	Fahrradständerstall
CVM	<u>C</u> omplex <u>V</u> ertebral <u>M</u> alformation
D 6	homöopatische Verdünnungsstufe 1:1.000.000
Dermatitis	Hautentzündung, hier an Klauen
DEULA	<u>D</u> eutsche <u>L</u> ehranstalt für <u>A</u> grartechnik
DHV	<u>D</u> eutsche <u>H</u> olstein <u>V</u> erband
Dippen	Eintauchen
DKFL	<u>D</u> irektkosten <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> esoxiribonucleinsäure
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> eistung <u>s</u> prüfung
Embryo	ungeborener Nachkomme bis zum Beginn der Verknöcherung
Endoparasiten	im Wirtstier lebende Schmarotzer
Exterieur	äußere Erscheinung
F	Filialgeneration
Fe	Eisen
FEC	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
Foetus = Fetus	ungeborener Nachkomme ab Beginn der Verknöcherung
Follikel	Eiblase
FSH	<u>F</u> ollikel- <u>s</u> t <ul style="list-style-type: none">imulierendes <u>H</u>ormon</ul>
Fundament	tragende Gliedmaße
genetische Korrelation	erbliche Kopplung von Merkmalen
Genotyp	Erbmerkmale
GF	<u>G</u> ru <u>n</u> d <u>f</u> utter
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	<u>g</u> on <u>a</u> dotropes <u>R</u> eleasing <u>H</u> ormon, Freigabehormon aus dem Hypothalamus
GV	<u>G</u> ro <u>ß</u> vieheinheit
HACCP	<u>H</u> azard <u>a</u> nalysis <u>a</u> nd <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
Heritabilität	Erblichkeitsgrad
Heterosis	Überlegenheit von Kreuzungstieren gegenüber dem Mittel der reinrassigen Eltern
H <sub>2</sub> 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
Hypophyse	Hirnanhangdrüse
Hypothalamus	Zwischenhirn
i.d.R.	in der Regel
Informanden	Tiere, deren Prüfergebnisse herangezogen werden
Infusion	Flüssigkeitseingabe in die Vene
Injektion	Einspritzung
Interferon-Inducer	Arzneimittel, die die Bildung eines körpereigenen Eiweißes (Interferon) bewirken
intermuskulär	zwischen den Muskeln
intramuskulär	innerhalb der Muskeln
J	Jersey
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> ra <u>f</u> t <u>f</u> utter
klinisch	offensichtlich erkrankt
konkav	nach innen gewölbt
Konsistenz	Beschaffenheit
Kontraktion	Zusammenziehen
Konvention	Übereinkunft
konvex	plastisch nach außen gewölbt
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 Trockenstellen)
Lactose	Milchzucker
LH	<u>l</u> uteinisierendes <u>H</u> ormon: Hormon aus der Hypophyse, welches die Keimdrüsen und deren Funktion steuert
LKV	<u>L</u> andeskontroll <u>v</u> erband
lt.	laut, gemäß
LUFA	<u>L</u> andwirtschaftliche <u>U</u> ntersuchungs- und <u>F</u> orschungs <u>a</u> nstalt
Lux	Einheit für Lichtstärke
LVA	<u>L</u> ehr- und <u>V</u> ersuchs <u>a</u> nstalt für Tierhaltung
LWK	<u>L</u> and <u>w</u> irtschafts <u>k</u> ammer
manuell	mit der Hand
Mastitis	Euterentzündung
MAT	<u>M</u> ilch <u>a</u> ust <u>a</u> uscher
Membran	durchlässige Wand
Mg	Magnesium
Milieu	Umgebung
MKS	<u>M</u> aul- und <u>K</u> lauense <u>e</u> uche
MKV	<u>M</u> ilch <u>k</u> ontroll <u>v</u> erband
MLP	<u>M</u> ilch <u>l</u> eistungs <u>p</u> rüfung
mmol	Molekulargewicht in Milligramm
MwSt	<u>M</u> ehr <u>w</u> ert <u>s</u> teuer
N	Stickstoff oder N Kraft-Einheit Newton
Na	Natrium
Na-Bicarbonat	Pansenpuffer
nds.	niedersächsisch
Newton	Einheit der Kraft
NH <sub>3</sub>	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> andgesellschaft
NNR	<u>N</u> on- <u>R</u> eturn- <u>R</u> ate
NOG	Rindviehzuchtverband <u>N</u> ordostgenetik
Nordrind	GmbH für Rinder-Züchtung und -Vermarktung
Nutzungskosten	entgangener Deckungsbeitrag einer anderen (alternativen) Nutzung
NXP	nutzbares Rohprotein
Ocytocin	Wehenhormon
Oestrogen	Brunst erzeugendes Hormon
OHG	<u>O</u> snabrücker <u>H</u> erdbuchgesellschaft
P	<u>P</u> arentalgeneration
Panel	mobile Trennwand
Parameter	Kriterium, Merkmal
Paramunitätsinducer	Stoffe, die unspezifische Abwehrkraft auslösen
Pedigree	Stammbaum
Pellets	gepresstes Futter (im Ggs. zu loseem Futter)
PGF2α	spezielles Prostaglandin
Phänotyp	sichtbare, messbare Merkmale eines Lebewesens
Pour-On-Methode	Aufgussverfahren, z.B. zur Parasitenbekämpfung
Population	Zuchtgemeinschaft von Tieren einer Art
ppm	parts per million
Prionen	eiweißartige Strukturen
Probanden	Tiere, die beurteilt werden
Progesteron	Trächtigkeitsschutzhormon
Prophylaxe	Vorbeuge
Propylenglykol	Futterzusatz zur Energiezufuhr
Prostaglandin	hormonähnliche Substanz, die vor Ort im Gewebe gebildet wird
Pulsator	Steuereinrichtung der Melkanlage für Saug- und Entlastungsphase
QM	<u>Q</u> ualitäts <u>m</u> anagement

Rbt	<u>Rotbunte</u>
rektal	vom Mastdarm her
Remontierung	Bestandsergänzung
resistent	widerstandsfähig
rezessives Merkmal	unterlegenes Merkmal
RMF	<u>Rindermastfutter</u>
RNA = RNS	<u>Ribonucleinsäure</u>
RNB	ruminale <u>N-Bilanz</u> $\triangleq$ Stickstoffbilanz
RP	<u>Rohprotein</u> , auch XP
RPN	<u>Rinderproduktion Nord</u> , mit ZEH zusammengefasst jetzt Nordrind
RZE	<u>Relativzuchtwert Exterieur</u>
RZF	<u>Relativzuchtwert Fleisch</u>
RZG	Gesamtzuchtwert
RZM	<u>Relativzuchtwert Milch</u>
RZN	<u>Relativzuchtwert Nutzungsdauer</u>
RZS	<u>Relativzuchtwert somatische Zellzahl</u>
RZZ	<u>Relativzuchtwert Zuchtleistung</u>
Sbt	<u>Schwarzbunte</u>
Sekret	Flüssigkeit
Selektion	Auswahl erwünschter Tiere
Selektionsindex	zusammengefasste und gewichtete Einzelzuchtwerte als Selektionsmerkmal
SMR	<u>Schwarzbuntes Milchrind</u> (3-Rassen-Kreuzung in der ehemaligen DDR)
sog.	so genannte
Spezies	Art
Standard	übliche Form / Größe
Stimulation	Anregung
subklinisch	unterschwellig, kaum erkennbar erkrankt
supranational	über mehrere Staaten
SVG	<u>Selbstversorgungsgrad</u>
SW	<u>Strukturwert</u>
T	<u>Trockensubstanz</u>
Tarsalgelenk	Vorderfußwurzelgelenk
TBA	<u>Tierkörperbeseitigungsanstalt</u>
TMR	<u>Total-Misch-Ration</u>
Transit-Kuh	Milchkuh in den letzten beiden Wochen des Trockenstehens
Triple-A-System	Kanadische Form der Exterieurbeschreibung
UDP	unabgebautes Protein
Vakuum	Unterdruck
Variabilität	(genetische) Vielfalt
variable Kosten	veränderliche Kosten innerhalb eines Betrachtungszeitraumes
VIT	<u>Vereinigte Informationssysteme Tier</u>
VGP	<u>Vollgeschwisterprüfung</u>
VO	<u>Verordnung</u>
XP	Rohprotein, auch RP (älterer Begriff)
ZEH	<u>Zuchtrinder-Erzeugergemeinschaft Hannover eG</u> , mit RPN zusammengefasst zu Nordrind
Zirbeldrüse	Drüse an der Gehirnbasis, die die geschlechtliche Reife beeinflusst
ZKZ	<u>Zwischenkalbezeit</u>
Zoonose	Erkrankung, die zwischen Tierarten und auf den Menschen übertragbar ist
ZWS	<u>Zuchtwertschätzung</u>
Zyste	Geschwulst mit Flüssigkeit