



GV-SOLAS

Gesellschaft für Versuchstierkunde
Society for Laboratory Animal Science

Fachinformation

**aus dem Ausschuss für Ernährung der
Versuchstiere**

**Fütterungskonzepte und -methoden in
der Versuchstierhaltung und im
Tierversuch**

- Rind -

Stand Juni 2001

verfasst von:

Ausschuss für Ernährung der Versuchstiere

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Angaben	3
Fütterungsrelevante Lebensabschnitte	4
1. Kalb (bis ca. 12. Lebenswoche)	4
2. Jungrind (Färsen)	5
3. Milchkuh	6
4. Bullen	7
5. Tiere im Versuch.....	8
6. Rationsbeispiele	8
Literatur.....	10

Allgemeine Angaben

Der Standardisierungsgrad der Rinderfütterung ist auch unter Laborbedingungen äußerst gering. Aufgrund seiner Wiederkäuerphysiologie benötigt das Rind eine erhebliche Menge an **Rohfaser** (18 - 20% in der Trockensubstanz [TS] der Gesamtration) mit einem bestimmten Strukturwert. In Kombination mit dem erforderlichen Energie- und Eiweißgehalt ist der Bedarf mit einem Alleinfuttermittel nicht zu erfüllen. Bei der Verwendung mehrerer Einzelfuttermittel unterschiedlicher Herkunft und hoher, biologisch bedingter Variabilität, ist der Variationsanteil des Merkmals 'Futter' zwangsläufig hoch, ähnlich wie bei anderen Wiederkäuern.

Unter natürlichen Bedingungen verbringt das Rind zwischen 6 - 11 Std. mit der **Futteraufnahme**. Daher kommt es bei der alleinigen Verwendung hochkonzentrierter Futtermittel durch die Nichterfüllung des Zeitprogramms je nach Rasse mehr oder weniger schnell zu Verhaltensstörungen, die ihrerseits wiederum Störungen der Futteraufnahme zur Folge haben können. Dem kann u.a. durch geeignete Fütterungs- und Haltetechniken entgegengewirkt werden. Wesentlich ist in diesem Zusammenhang die Gruppenhaltung in eingestreuten Laufboxen. Auf diese Weise sind am ehesten Abweichungen im Sozialverhalten, der Futteraufnahme und beim Wiederkäuen (tägl. 4 - 9 Std.; meist im Liegen) zu vermeiden. Die Zahl der Fressplätze sollte immer der Zahl der Tiere entsprechen (Fressplatzbreite: min. 80 cm). Zur Sicherstellung der individuellen Futteraufnahme eignen sich am besten Fangfressgitter (auch für Therapiemaßnahmen ideal). Eine zusätzliche Kopf-/Seitenabtrennung in Form von Trennbügeln (Länge: ca. ein Drittel der Platzlänge) zwischen den Fressplätzen ist notwendig, auch aus hygienischen Gründen. Futterumstellungen sollten grundsätzlich nicht abrupt, sondern gleitend über mehrere Tage (1 Woche) vorgenommen werden.

Als **Tränkeeinrichtung** sollten möglichst Selbsttränken in Form von Trögen oder Becken vorhanden und jeweils von 3 Seiten zugänglich sein. Erforderliche Nachlaufmenge der Tränken: 5 - 10 l/min. Optimale Wassertemperatur: 18 – 20°C.

Tabelle 1: Ernährungrelevante biologische Daten

Geburtsgewicht	20 - 45 kg (stark rasseabhängig)
Absatzgewicht	70 - 120 kg (stark rasseabhängig)
Absatzalter	2 Monate
Geschlechtsreife	1 Jahr
Erstkalbe-Alter	24 - 30 Monate
Trächtigkeitsdauer	270 - 290 Tage (rasseabhängig)
Sexualzyklus	21 - 26 Tage
Brunstdauer	24 - 36 Stunden
Lebenserwartung	15 - 20 Jahre

Fütterungsrelevante Lebensabschnitte

1. Kalb (bis ca. 12. Lebenswoche)

Versorgungsempfehlung: Energie: 10 - 19 MJ ME/Tag

Protein: 170 - 390 g RP/Tag

In der 1. Lebenswoche **Kolostrum** (Biestmilch)

Ab der 2. Lebenswoche **Milchaustauscher** möglich (alternativ weiterhin Muttermilch oder Kombination von Milchaustauscher und Vollmilch).

Empfohlene Inhaltsstoffe eines Milchaustauschers:

- Rohproteingehalt: 22%
- Lysingehalt: min. 1,7%
- Rohaschegehalt: max. 8%
- Rohfettgehalt: max. 17%

Maximale Tränkmenge für den Milchaustauscher: 6 l/Tag.

Fütterungstechnik:

Automaten- oder Eimertränke (2 - 3 x /Tag,) vorzugsweise mit Saugvorrichtung (Nuckeltränke), dadurch Förderung der Speichelproduktion und der enzymatischen Fettverdauung.

Gemeinsame Trogränke mehrerer Kälber wegen unterschiedlicher Trinkgeschwindigkeit nicht ratsam. Einzelabsperrung während der Tränkephase empfehlenswert (jeweils ca. 30 min.), um Verhaltensstörungen durch unbefriedigten Saugtrieb zu vermeiden, z.B. gegenseitiges Besaugen (Gefahr der Haarballenbildung [Bezoare] im Labmagen; Gruppenhaltung auf Einstreu.

Ergänzungsfutter ab der 2. Lebenswoche anbieten. Aufzuchtfutter anfangs *ad libitum*, idealerweise pelletiert; ab 1,5 kg Futtermittelaufnahme portionierte Verabreichung; Heu *ad libitum* zur Förderung der Pansen-Entwicklung; Heuqualität beachten!

Beispiel für eine empfohlene Aufzuchtfutterzusammensetzung:

- 35% Weizen
- 35% Gerste
- 15% Sojaschrot
- 10% Leinexpeller
- 4% Mineralfutter

Enthornung bis zum Alter von 6 Wochen ohne Betäubung erlaubt (§ 5, TG), ist dringend ratsam für spätere Gruppenhaltung.

Sonstiges: Trinkwasser *ad libitum*; spätestens ab 2. Lebenswoche über Schwimmertränke anbieten;

Bedarf 2 - 5 l/Tag

2. Jungrind (Färse)

Erhaltungsbedarf: 0,53 MJ ME je kg LM^{0,75}

Tabelle 2: Empfehlung zur täglichen Versorgung mit umsetzbarer Energie (MJ ME), Rohprotein (g RP) sowie Calcium, Phosphor, Magnesium und Natrium (jeweils g) bei einer mittleren Lebendmassezunahme von 600 – 700 g/Tag:

Lebendmasse (kg)	MJ ME	RP	Ca	P	Mg	Na
150	32 – 35	450 – 500	24 – 27	12	5	3
200	40 – 45	500 – 525	27 – 29	14	6	4
250	47 – 50	530 – 570	29 – 31	15	7	5
300	55 – 60	600 – 650	31 – 32	16	8	5
350	61 – 65	690 – 740	32 – 34	18	9	6
400	70 – 75	770 – 830	34 – 35	19	10	7
450	76 – 80	850 – 910	35 – 37	20	10	7
500	81 – 90	925 – 1000	37 – 38	22	10	7
550	91 – 95	1000 – 1000	38 – 39	23	11	8
600	96 – 105	1100 – 1200	39 – 40	24	11	8

Fütterungstechnik:

Durch eine entsprechende Fütterungstechnik sollte ein rassespezifisches Wachstum der Tiere gewährleistet sein, um Beeinträchtigungen der späteren Leistungsfähigkeit zu vermeiden. Dazu gehört vor allem eine ausgeglichene Rationsgestaltung auf der Basis von Grundfuttermitteln bester Qualität und dem notwendigen Ausgleich durch Ergänzungsfutter. Als Grundfutter eignen sich Gras- oder Mais-Silagen, Rüben, Heu, Stroh und Weidegras.

Je nach Hauptgrundfutterkomponenten sind Eiweiß- und/oder Energieergänzungen nötig. Zu beachten ist dabei die begrenzte Fähigkeit der Trockenmasseaufnahme des Tieres. Diese steigt sich von etwa 3,5 kg/Tag bei 150 kg Lebendmasse auf ca. 11 kg/Tag bei 600 kg Lebendmasse. Die Fütterung erfolgt außerhalb des Weidegangs rationiert (2x/Tag).

Die **Trinkwasserversorgung** wird vorzugsweise über handelsübliche Selbsttränken sichergestellt (Bedarf: 15 - 30 l/Tag).

3. Milchkuh

Tabelle 2: Empfehlungen zur täglichen Versorgung der Milchkuh mit Energie (MJ NEL = Nettoenergie Laktation) und nutzbarem Rohprotein (nXP in g) sowie mit Ca, P, Mg und Na (jeweils in g):

Status	Lebendmasse (kg)	Energie	Protein	Ca	P	Mg	Na
Erhaltung	500	31	380				
	550	34	400				
	600	35,5	420	24	24		
	650	38	440				
	700	40	460				
Trockenperiode 6-4 Wochen vor dem Kalben	630	49,5	1070	48	30	16	12
3. Woche bis zum Kalben	660	56	1170				
Laktation							
10 kg Milch		69	1300	56	41	19	15
15 kg "		85	1730	72	50	22	18
20 kg "		101	2160	91	59	25	22
25 kg "		117	2590	104	67	29	25
30 kg "		133	3020	120	75	32	28
Milch-Inhaltsstoffe: 4% Fett, 3,4 % Eiweiß							

Bezüglich der Qualität des Milchfettes soll darauf verwiesen werden, dass seine Zusammensetzung deutlichen Fütterungseinflüssen unterliegt. Das ist in der unterschiedlichen Herkunft der Fettsäuren (FS) des Milchfettes begründet. Etwa 50% der FS werden im Euter selbst aus den flüchtigen Fettsäuren des Pansens gebildet (kurze und mittellangkettige gesättigte FS). Ca. 35% der FS stammen direkt aus dem Futterfett (langkettige ungesättigte FS). Die restlichen 15% der FS kommen aus dem Abbau von Körperfett, vorwiegend zu Beginn der Laktation, hauptsächlich Ölsäure.

Fütterungstechnik:

Die Rationsgestaltung und Fütterung erfolgen analog zu der des Jungrindes. Bei der Milchkuh ist besonders darauf zu achten, dass das Einzeltier leistungsgerecht versorgt wird, was zumindest für die Versorgung mit Milchleistungsfutter eine Einzelfütterung bedingt. Ab 3 - 4 kg Leistungsfutter ist die tägliche Gabe auf mindestens drei Teile zu portionieren, um einen physiologischen Pansen-Metabolismus sicherzustellen. Parallel dazu ist in der Gesamtration ein Gehalt an strukturierter Rohfaser von 16 – 18% einzuhalten, um die Wiederkäutätigkeit anzuregen.

Trinkwasserversorgung *ad libitum* über Selbsttränke (Bedarf: 50 - 120 l/Tag)

4. Bullen

Tabelle 4: Empfehlung zur täglichen Versorgung von Bullen mit verdaulicher Energie (MJ ME), Rohprotein (g) sowie Calcium, Phosphor, Magnesium und Natrium (g); Tageszunahmen zwischen 1000 – 1200 g; gemittelte Werte der Rassen Schwarzbunt und Fleckvieh:

Lebendmasse (kg)	Energie	RP	Ca	P	Mg	Na
150 – 200	50 – 55	590 – 730	33	15	6	4
200 – 250	55 – 60	750 – 800	36	17	7	5
250 – 300	60 – 65	800 – 850	40	18	8	6
300 – 350	65 – 72	850 – 900	40	19	9	7
350 – 400	75 – 80	900 – 950	41	20	10	7
400 – 450	80 – 90	950 – 1000	41	21	10	7
450 – 500	90 – 100	1000 – 1100	43	22	11	8
500 – 550	100 – 105	1100	43	22	11	8
550 – 600	110	1100	44	23	11	8

Fütterungstechnik und Rationsgestaltung:

Als Rationsgrundlage zur Bullenfütterung dienen vorwiegend Mais- und/oder Gras-Silage. Je nach Energiekonzentration im Grundfutter muß eine Ergänzung über entsprechende Futtermittel erfolgen.

Als bestimmende Größen für die Höhe der Futteraufnahme können die Lebendmasse und der tägliche Zuwachs angesehen werden. Daneben bestimmen weitere futter- und tierart-spezifische Faktoren den Futterverzehr:

- Rinder milchbetonter Rassen haben einen etwas höheren Futterverzehr als die fleischbetonter Rassen
- Bullen fressen mehr als Ochsen oder Färsen
- Eine hohe Verdaulichkeit der Gesamtration verbessert die Futteraufnahme
- Eine zu intensive Fütterung zu Mastbeginn verschlechtert die Futteraufnahme am Mastende
- Das Haltungsverfahren (z.B. das Verhältnis Tierzahl/Fressplatzzahl) und die Fütterungstechnik beeinflussen die Höhe der Futteraufnahme (bei Vorratsfütterung sind 2 Tiere pro Fressplatz möglich)

Empfehlung: Gruppenhaltung und –fütterung enthornter Tiere. Trinkwasserbedarf siehe auch Jungrind/Färse.

5. Tiere im Versuch

Passagegeschwindigkeit des Futters: Raufutter: Ausscheidungsbeginn nach etwa 1 Tag; Maximum nach 2 - 4 Tagen. Leichtverdauliches wasserreiches Futter: Ausscheidung nach 12 - 30 Std.

Nahrungskarenz 12 Stunden vor einem operativen Eingriff, bei längeren Nüchternzeiten Gefahr der Pansen-Azidose!

Bei Problemen der Futterakzeptanz nach einem Versuchseingriff wasserreiche, schmackhafte Futtermittel, wie geschnitzelte Futterrüben oder eingeweichte Zückerrübenschnitzel und bestes Heu anbieten.

Bei versuchsbedingter Einzelaufstallung ist die Unterbringung eines Sozialpartners in einer Nachbarbox mit Sicht- und Hörkontakt zu empfehlen.

Futterumstellungen in der Versuchsphase möglichst vermeiden!

6. Rationsbeispiele

Bei der praktischen Durchführung der Rinderfütterung im Labor stellt die Verfügbarkeit und die sachgemäße Lagerung einzelner Grundfuttermittel (z.B. Silagen) häufig einen wesentlichen Begrenzungsfaktor für die Rationsgestaltung dar. Daher müssen im Einzelfall vereinfachte Rationen verwendet werden bzw. verschiedene Einzelfuttermittel gegeneinander ausgetauscht werden (z.B. Heu gegen Haferstroh, Silage gegen Futterrüben plus Ergänzungsfutter). Besonders bei der Lagerung von Silagen ist eine Nachgärung und Erwärmung zu vermeiden. Daher ist der Einsatz von Ballensilage empfehlenswert. Auch bei der Verfütterung von geschnittenem Grünfutter besteht die Gefahr der Erwärmung. Daher muss dieses immer portionsweise vorgelegt werden. Nachfolgend sind einige Rationsbeispiele (Kirchgeßner, 1992) genannt, die in einer Versuchshaltung relativ problemlos umzusetzen sind. Für weitere Rationszusammensetzungen sei auf die angegebene Literatur verwiesen.

Färse (170 – 300 kg Lebendmasse)

Futtermittel (kg/Tag)	Ration:	I	II	III	IV
Wiesenheu		3	3	1	1
Gras-Silage		7		7	
Mais-Silage			8		4
Futterrüben (geschnitzelt)					10
Getreide(schrot)		0,5			
Ergänzungsfutter (32% RP)			0,3		0,5
Mineralfutter		0,05	0,06	0,10	0,10

Milchkuh (550 kg Lebendmasse + 10 kg Milch)

Futtermittel (kg/Tag)	Ration:	I	II	III	IV
Wiesenheu		3	5	1	2
Gras-Silage		8	10	12	16
Mais-Silage		24		25	
Futterrüben (geschnitzelt)			27		27
Mineralfutter		0,15	0,15	0,15	0,15

Literatur

Heiting N. 2000. Kälbergesundheit – Haltungs- und Fütterungskonzepte für Kälber. Züchtungskunde 72:450-458.

DLG-Information 3/1999: Leistungs- und qualitätsgerechte Jungrinderaufzucht.

DLG-Information 1/1994: Milchfettzusammensetzung durch die Fütterung gezielt beeinflussen.

DLG-Information 1/1998: Die bedarfsgerechte Proteinversorgung der Milchkuh.

DLG-Information 2/1997: Leistungs- und qualitätsgerechte Bullenmast.

Kirchgessner M. 1992. Tierernährung. 8. Auflage. DLG-Verlag, Frankfurt.

Haftungsausschluss

Die Nutzung und Verwendung der Veröffentlichungen (Fachinformationen, Stellungnahmen, Hefte, Empfehlungen, u. ä.) der Gesellschaft für Versuchstierkunde GV-SOLAS und die Umsetzung der darin enthaltenen Informationen und Inhalte erfolgt ausdrücklich auf eigenes Risiko der jeweiligen Nutzer*innen oder Verwender*innen.

Die GV-SOLAS und auch die Autoren/Autorinnen können für etwaige Unfälle und Schäden jeder Art, die sich durch die Nutzung der Veröffentlichung ergeben, keine Haftung übernehmen.

Die GV-SOLAS übernimmt keine Haftung für Schäden jeglicher Art, die durch die Nutzung der Webseite und das Herunterladen der Vorlagen entstehen. Ebenfalls haftet die GV-SOLAS nicht für unmittelbare oder mittelbare Folgeschäden, Datenverlust, entgangenen Gewinn, System- oder Produktionsausfälle.

Haftungsansprüche gegen die GV-SOLAS und die Autoren/Autorinnen für Schäden materieller oder ideeller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und/oder unvollständiger Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen.

Schadenersatzansprüche sind daher sowohl gegen die Gesellschaft für Versuchstierkunde GV-SOLAS wie auch gegen Autoren/Autorinnen ausgeschlossen.

Die Werke inklusive aller Inhalte wurden unter größter wissenschaftlicher Sorgfalt erarbeitet. Gleichwohl übernehmen die GV-SOLAS und die Autoren/Autorinnen keinerlei Gewähr und keine Haftung für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit und Qualität der bereitgestellten Informationen, ebenso nicht für Druckfehler.

Es kann keine juristische Verantwortung sowie Haftung in irgendeiner Form für fehlerhafte Angaben und daraus entstandene Folgen von der GV-SOLAS und den Autoren/Autorinnen übernommen werden.

Für die Inhalte von den in diesen Veröffentlichungen abgedruckten Internetseiten sind überdies ausschließlich die Betreiber der jeweiligen Internetseiten verantwortlich.

Die GV-SOLAS und die Autoren/Autorinnen haben keinen Einfluss auf Gestaltung und Inhalte fremder Internetseiten und distanzieren sich daher von allen fremden Inhalten.