

## 12 Untersuchungen zur Intensität der Kälberaufzucht und deren Einfluss auf Körperentwicklung und die spätere Milchleistung

S. Gappmaier<sup>1</sup>, L. Gruber<sup>1</sup>, A. Schauer<sup>1</sup>, M. Royer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Nutztierforschung, Abteilung für Milchproduktion und Tierernährung, Raumberg 38, 8952 Irdning-Donnersbachtal

### 1. Einleitung

Der Verdauungstrakt eines neugeborenen Kalbes gleicht funktionell dem eines Monogasters (Khan et al., 2011). Dabei ist das Tier auf die Energie- und Nährstoffversorgung über Milch oder Milchaustauscher angewiesen. Glukose bzw. im Labmagen enzymatisch gespaltene Laktose dienen dabei als Energiequelle. Erst durch die mikrobielle Besiedelung des Pansens entwickelt sich das Tier langsam zum Wiederkäuer (Khan et al., 2016). Ist der Pansen des Kalbes im Uterus der Mutter noch steril, beginnt die mikrobielle Besiedelung bereits bei der Geburt (Brade and Distl, 2015). Zudem trägt der Sozialkontakt mit Artgenossen sowie die Grobfutteraufnahme maßgeblich zur Pansenentwicklung bei.

Um das Kalb einerseits optimal mit Energie und Nährstoffen zu versorgen und andererseits eine rasche Entwicklung vom funktionellen Monogaster hin zum Wiederkäuer zu forcieren, werden unterschiedliche Kälberaufzucht-Strategien verfolgt. Steht eine restriktive Milch-Tränke für eine schnelle Grobfutteraufnahme mit einer raschen Pansenentwicklung, werden die Vorteile einer verlängerten Milch-Tränke mit einer verbesserten Lebendmasse-Entwicklung und einem verbesserten Immunsystem beschrieben, was sich positiv auf das Allgemeinbefinden der Tiere auswirkt (Khan et al., 2016).

Im vorliegenden Versuch wurde untersucht, wie sich eine unterschiedliche Tränke-Intensität auf die Lebendmasse- und Körpermaße-Entwicklung sowie auf die spätere Milchleistung auswirkt.

### 2. Material und Methoden

Zu diesem Zweck wurde in Kooperation mit 16 österreichischen landwirtschaftlichen Fachschulen bzw. Höheren Lehranstalten ein Aufzuchtversuch durchgeführt. Je nach Herdengröße wurden zwischen 8 und 16 weibliche Kälber jeder Schule zufällig auf zwei Versuchsgruppen aufgeteilt. Es wurde die übliche Aufzucht (12 Wochen, Milch 12) mit der Frühentwöhnung (8 Wochen, Milch 08) verglichen. In der ersten Woche wurde den Kälbern Biestmilch zur freien Aufnahme (< 6 Liter) angeboten. Anschließend erhielten die Kälber je nach Versuchsgruppe 8 bzw. 12 Wochen Milchtränke (Vollmilch oder Milchaustauschfutter; Konzentration 125 g/Liter). Die Menge betrug 6 bzw. 8 Liter je Tag, wobei diese Menge zu Beginn der Tränkeperiode gesteigert und am Ende reduziert wurde (Tabelle 1).

Tabelle 1: **Tränkeplan in den beiden Versuchsgruppen (nach Kirchgeßner et al., 2014)**  
(Liter Tränke pro Tag)

Lebenswoche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Milch 08</b>	Biestmilch	5	6	6	5	4	3	2	-	-	-	-
<b>Milch 12</b>	Biestmilch	6	7	8	8	8	7	6	5	4	3	2

Ab der zweiten Lebenswoche wurde den Kälbern zusätzlich Kälberaufzuchtfutter (= Kälberstarter) und Heu (bestes „Kälberheu“) zur freien Aufnahme angeboten. Die Menge an Kälberstarter wurde auf 2,0 kg begrenzt (mit mind. 18 % Rohprotein und max. 10 % Rohfaser).

Unabhängig von der Tränke-Intensität wurde die anschließende Aufzucht ebenfalls in zwei Intensitätsstufen durchgeführt. Ziel dabei war, durch eine intensivere Aufzucht ein Erstabkalbealter von 24 Monaten (EKA 24) zu erreichen und dies mit einer herkömmlichen Aufzuchtstrategie (Erstabkalbealter von 28 Monaten, EKA 28) zu vergleichen (Tabelle 2). Die Lebendmasse der Kalbinnen zum Zeitpunkt der ersten Besamung sollte in beiden Gruppen in etwa 2/3 des Endgewichtes betragen.

Tabelle 2: **Versuchsplan** (n=171)

Erstabkalbealter	EKA 24		EKA 28	
<b>Dauer Milchphase (Wochen)</b>	Milch 08	Milch 12	Milch 08	Milch 12
<b>Anzahl Kälber im Versuch</b>	44	42	37	48

Die Erhebung der Parameter Lebendmasse, Körperkondition (nach Edmonson et al. 1989) und Körpermaße wurden in einem 4-Wochen-Rhythmus von den Schulen selbst durchgeführt. Die Milchleistung wurde anhand der Messdaten des österreichischen Kontrollverbandes (LKV) berechnet.

Die statistische Auswertung erfolgte mit den Programmen Statgraphics 17 und SAS 9.4. In die statistischen Modelle gingen die fixen Effekte Tränke-Intensität (Dauer der Milchtränke-Phase), Erstkalbealter und Rasse sowie deren Wechselwirkungen ein. Weiters wurden Schule und Tier innerhalb Schule als zufällige Effekte mit der Procedure Mixed berücksichtigt. Multiple Mittelwertvergleiche wurden nach Tukey-Kramer durchgeführt. Im vorliegenden Beitrag wird der Einfluss der Tränke-Intensität behandelt, während die Effekte des Erstkalbealters in einer weiteren Mitteilung diskutiert werden (Gappmaier et al., 2020). In den Ergebnistabellen werden die LS-Means für den fixen Effekt Tränke-Intensität sowie der p-Wert für die Irrtumswahrscheinlichkeit angeführt. Der Verlauf der Parameter während der Aufzucht wurde als Interaktion der Tränke-Intensität (Milch 12 bzw. Milch 08) mit der Zeitvariablen „Alter in Monaten“ berechnet und wird in den Abbildungen graphisch dargestellt.

### 3. Ergebnisse

Das Geburtsgewicht lag bei durchschnittlich 45 kg und war durch die zufällige Zuteilung der Kälber in beiden Versuchsgruppen (Milch 08 vs. Milch 12) sehr ähnlich. Die Auswirkungen der unterschiedlichen Tränke-Intensität (Milch 08 vs. Milch 12) zeigten sich besonders in den ersten Lebensmonaten. Die verlängerte Tränke-Dauer (Milch 12) führte zu einem höheren Lebendmassezuwachs. Da zwischen den Tränke-Intensitäten kein Unterschied im Body condition score ersichtlich war, wohl aber in der Kreuzhöhe, wird davon ausgegangen, dass der Lebendmassezuwachs auch auf ein intensiveres Knochenwachstum des Tieres zurückzuführen war (Tabelle 1). Trotz gleichen Alters bei der Besamung wogen die Tiere der Gruppe Milch 12 aufgrund des anfänglichen Wachstumsvorsprunges rund 11 kg mehr als Tiere der Gruppe Milch 08 (Tabelle 3). Durch kompensatorisches Wachstum konnten die Tiere der Gruppe Milch 08 diesen Wachstumsrückstand gegen Ende der Aufzucht aufholen, sodass zum Zeitpunkt der ersten Abkalbung kein Unterschied in der Lebendmasse festzustellen war (Abbildung 1). Weiters zeigte sich kein Effekt der verlängerten Tränke-Periode auf die Lebendmasse- und Körpermaße-Entwicklung während der Laktation der Tiere (Abbildung 1 und Tabelle 3).

Die Ergebnisse dieses Versuches zeigten zudem keinerlei Einfluss der unterschiedlichen Tränke-Intensitäten auf die späteren Leistungsparameter. Demnach wurden weder in der Milchmenge (Laktationsleistung und Lebensleistung) noch in den Milchhaltsstoffen Unterschiede zwischen den Tränke-Intensitäten festgestellt (Tabelle 4).

### 4. Diskussion

Das Wachstumspotential eines jeden Lebewesens ist genetisch fixiert. Ob dieses Potential allerdings auch tatsächlich ausgeschöpft wird, hängt von der aufgenommenen Menge an Energie und Nährstoffen ab (Lawrence et al., 2012).

Dabei ist das Kalb vor allem zu Beginn des Lebens auf die im Labmagen enzymatisch verdaute Milch angewiesen, um den Energie- und Nährstoffbedarf zu decken. Zu diesem Zeitpunkt ist das Vormagensystem noch stark unterentwickelt (Khan et al., 2011). Erst durch die Besiedelung des Pansens mit Mikroben und durch die funktionale Ausgestaltung der Pansenwand entwickelt sich das Tier langsam vom funktionellen Monogaster hin zum Wiederkäuer und ist somit in der Lage, Faserbestandteile des Futters aufzuspalten und zu verdauen. Für die Entwicklung und die mikrobielle Beimpfung des Pansens braucht es einerseits den Kontakt mit

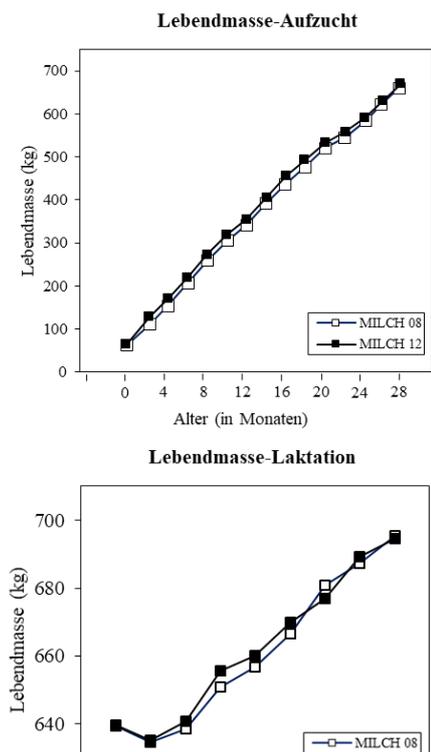


Abbildung 1: Lebendmasseentwicklung in Abhängigkeit von der Tränke-Intensität (Milch 08 vs. Milch 12) während der Aufzucht und in der Laktation

Tabelle 3: **Alter, Lebendmasse, Körperkondition sowie Körpermaße während der Aufzucht und der Laktation**

<b>Lebendmasse (kg) bei der</b>	<b>Milch 08</b>	<b>Milch 12</b>	<b>RSD</b>	<b>p-Wert</b>
Geburt	45,6	44,8	2,3	0,391
Besamung	453	464	-	-
Abkalbung	656	664	-	-
<b>Alter (Monate) bei der</b>				
Besamung	18,4	18,4	8,4	0,512
Abkalbung	27,8	27,8	8,4	0,512
<b>Lebendmasse, BCS und Körpermaße in der Aufzucht</b>				
Lebendmasse (kg)	389 <sup>b</sup>	395 <sup>a</sup>	34	0,007
Body condition score (Punkte)	3,28	3,29	0,27	0,094
Brustumfang (cm)	163,7 <sup>b</sup>	165 <sup>a</sup>	5,2	0,029
Bauchumfang (cm)	197,2	198,2	7,5	0,053
Kreuzhöhe (cm)	125,6 <sup>b</sup>	126,2 <sup>a</sup>	2,7	0,037
<b>Lebendmasse, BCS und Körpermaße in der Laktation</b>				
Lebendmasse (kg)	669	670	31	0,954
Body condition score (Punkte)	3,23	3,22	0,26	0,778
Brustumfang (cm)	204,2	204,1	4,4	0,921
Bauchumfang (cm)	251,1	250,9	6,4	0,92
Kreuzhöhe (cm)	143,6	144,2	1,2	0,411

Tabelle 4: **Milchleistung und Milchinhaltsstoffe in der Laktation (305 d) bzw. in der Lebenszeit**

<b>Milchleistung in der Laktation</b>	<b>Milch 08</b>	<b>Milch 12</b>	<b>RSD</b>	<b>p-Wert</b>
Laktationsdauer (Tage)	295	294	12	0,319
Milchleistung (kg)	7.498	7.366	1.239	0,316
Milchleistung (kg ECM)	7.617	7.504	1.252	0,396
Milchfett-Gehalt (%)	4,15	4,17	0,38	0,739
Milcheiweiß-Gehalt (%)	3,38	3,24	0,19	0,136
<b>Milchleistung in der Lebenszeit</b>				
Laktationsdauer (Jahre)	2,91	2,93	0,97	0,914
Milchleistung (kg)	26.674	26.112	11.879	0,806
Milchleistung (kg ECM)	27.058	26.487	12.105	0,807
Milchfett-Gehalt (%)	4,17	4,19	0,31	0,846
Milcheiweiß-Gehalt (%)	3,38	3,41	0,17	0,483

Artgenossen und andererseits die Grobfutteraufnahme. Steht die restriktive Tränke-Intensität in Zusammenhang mit einer frühen Grobfutteraufnahme und einer raschen Pansenentwicklung, so werden die Vorteile einer verlängerten Tränke-Phase mit einer besseren Lebendmasseentwicklung beschrieben (Khan et al. 2011). Auch in diesem Versuch zeigte sich zu Beginn des Lebens eine bessere Lebendmasseentwicklung bei verlängerter Milch-Tränke.

Mit Hilfe der höheren Milchmenge konnten die Tiere genügend Energie und Nährstoffe aufnehmen, um ihrem genetischen Wachstumspotential gerecht zu werden. Die Aufnahme bzw. Verdauung von Nährstoffen und Energie der restriktiv versorgten Kälber über das Grobfutter dürfte zum Zeitpunkt der Milchentwöhnung noch nicht hoch genug sein, um den Bedarf zu decken. Restriktiv versorgte Tiere konnten allerdings diesen anfänglichen Wachstumsrückstand durch kompensatorisches Wachstum bis zum Ende der Aufzucht ausgleichen. Dabei nutzt das Tier einen angeborenen Regelmechanismus, welcher das Wachstum nach dem Futterangebot richtet. Kommt es zu Versorgungsengpässen, setzt das Tier das Wachstum aus und verwendet die aufgenommene Energie für die Aufrechterhaltung der Lebensfunktionen. Passt

sich das Futterangebot wieder an den Energie- und Nährstoffbedarf an, ist das Tier in der Lage, sein Wachstum zu beschleunigen, sodass Wachstumsrückstände ausgeglichen werden können. Vor der Domestikation der Wiederkäuer war dies beispielsweise über die Wintermonate lebensnotwendig (Lawrence et al. 2012).

Da die unterschiedliche Tränke-Intensität keinen Einfluss auf die spätere Milchleistung hatte, kann in diesem Versuch nicht von einem negativen Einfluss einer restriktiven Milchtränke auf die Organentwicklung und das damit verbundene Milchleistungspotential ausgegangen werden (DLG, 2008). Andererseits führte die höhere Energie- und Nährstoffversorgung der höheren Tränke-Intensität nicht zu einer die Milchleistung reduzierende Verfettung des Eutergewebes (Sejrsen und Purup, 1997, Sejrsen et al., 2000).

## 5. Fazit

- Eine restriktive Tränke-Intensität führt zu einem anfänglichen Wachstumsrückstand, welchen das Tier durch kompensatorisches Wachstum ausgleichen kann.
- Bei restriktiver Tränke-Intensität ist das Tier zum Zeitpunkt der Milchentwöhnung noch nicht in der Lage, seinen Energie- und Nährstoffbedarf vollständig über die Pansenfermentation zu decken.
- Einbußen in der Milchleistung durch eine restriktive Milch-Tränke traten nicht auf.

## 6. Literatur

- Brade, W., Distl, O., 2015. Das ruminale Mikrobiom des Rindes (1. Teil). Berichte über Landwirtschaft – Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft, S 18.
- DLG, 2008. Junggründeraufzucht: Grundstein erfolgreicher Milcherzeugung, Frankfurt am Main, DLG-Verlag, S 448.
- Edmonson, A. J., Lean, I. J., Weaver, L. D., Farver, T., Webster, G., 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 72, 68-78.
- Gappmaier, S., Gruber, L. Schauer, A., Royer, M., 2020: Auswirkungen des Erstkalbealters auf Körperentwicklung und spätere Milchleistung. 20. Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 28. und 29. April 2020, Fulda.
- Khan, M. A., Bach, A., Weary, D. M., Von Keyserlingk, M. A. G., 2016. Invited review: Transitioning from milk to solid feed in dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 99, 885-902.
- Khan, M. A., Weary, D. M., Von Keyserlingk, M. A. G., 2011. Invited review: Effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 94, 1071-1081.
- Kirchgeßner, M., Stangl, G., Schwarz, F. J., Roth, F., Südekum, K.-H., Eder, K., 2014. Tierernährung., Frankfurt am Main, DLG-Verlag GmbH, S 659.
- Lawrence, T. L. J., Fowler, V. R., Novakofski, J. E., 2012. *Growth of Farm Animals*, CABI, S 352.
- Sejrsen, K., Purup, S., 1997. Influence of prepubertal feeding level on milk yield potential of dairy heifers: a review. *J. Anim. Sci.* 75, 828-835.
- Sejrsen, K., Purup, S., Vestergaard, M., Foldager, J., 2000. High body weight gain and reduced bovine mammary growth: physiological basis and implications for milk yield potential. *Domestic Animal Endocrinology* 19, 93-104.