

## 22 Auswirkungen des Erstabkalbealters auf Körperentwicklung und 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 Irndning-Donnersbachtal

### 1. Einleitung

Durch die hohen Aufzucht-kosten verursacht die Bestandesergänzung mehr als ein Drittel der direkt zurechenbaren Kosten in der Milchproduktion (Bundesauswertung Arbeitskreise Milchproduktion 2017). Eine Möglichkeit, die unproduktive und sehr kostenaufwendige Aufzuchtphase zu verkürzen besteht darin, das Erstabkalbealter zu senken. Dies setzt allerdings eine rasche physiologische Entwicklung des Tieres voraus, um die Pubertät bzw. die Zuchtreife früher zu erreichen. Maßgeblich verantwortlich für die physiologische Reife des Tieres ist dabei die sogenannte Hypothalamus-Hypophysen-Achse im Gehirn. Auf Grund eines anfänglich negativen Feedback-Mechanismus reagiert der Hypothalamus nicht auf das weibliche Geschlechtshormon Oestradiol. Erst mit fortschreitender Reife des Tieres ändert sich die Sensitivität des Hypothalamus auf Oestradiol (positiver Feedback-Mechanismus), wodurch das Gonadotrophin Releasing Hormon ausgeschüttet wird. Dies bewirkt über die Hypothalamus-Hypophysen-Achse eine Ausschüttung der Gonadotrophine FSH und LH in der Hypophyse. Werden diese auf die Eierstöcke wirkenden Hormone regelmäßig und zyklisch ausgestoßen, kommt es zum ersten Eisprung und damit zum Beginn der Pubertät (Kinder et al., 1995; Dijkstra et al., 2005; Lawrence et al., 2012). Mit Hilfe einer intensiveren Aufzucht kann dieser Vorgang der physiologischen Reifung positiv beeinflusst werden und so das Erstabkalbealter gesenkt werden (Kinder et al., 1995; Lawrence et al., 2012). Der vorliegende Versuch soll klären, wie sich eine intensive gegenüber der herkömmlichen Aufzucht auf die Lebendmasse- und Körpermaßeentwicklung, sowie auf das Erstabkalbealter auswirkt. Zudem wird der Effekt der intensiven gegenüber der herkömmlichen Kalbinnenaufzucht auf das spätere Milchleistungspotential dargestellt.

### 2. Material und Methoden

Zu diesem Zweck wurde in Kooperation mit 16 österreichischen landwirtschaftlichen Fachschulen bzw. Höheren Lehranstalten mit Rinderhaltung ein Aufzuchtversuch angelegt. Je nach Herdengröße wurden zwischen 8 und 16 weibliche Kälber jeder Schule zufällig auf zwei Versuchsgruppen aufgeteilt. Es sollte die übliche Aufzucht-Intensität (Erstabkalbealter mit 28 Monaten, EKA 28) mit einer intensiveren Aufzucht (Erstabkalbealter mit 24 Monaten, EKA 24) verglichen werden. Unabhängig vom Erstabkalbealter (EKA 24 vs. EKA 28) erfolgte die Milchtränke ebenfalls in zwei Intensitätsstufen, wobei die restriktiv Milch-Tränke (8 Wochen Milch-Tränke, Milch 08) mit dem herkömmlichen Tränke-Verfahren verglichen wurde (12 Wochen Milch-Tränke, Milch 12; Tabelle 1).

Tabelle 1: **Versuchsplan** (n=171)

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

Anschließend an die 8- bzw. 12-wöchige Tränke-Phase sollte die Energie- und Nährstoffversorgung der Tiere so gestaltet werden, dass die Lebendmasse aller Kalbinnen zum Zeitpunkt der jeweiligen Besamung (15 Monat bei EKA 24 vs. 19 Monate bei EKA 28) in etwa 2/3 des Endgewichtes beträgt. Die dafür nötigen Tageszunahmen lagen bei 749 g/Tag für die Gruppe EKA 24, bzw. 591 g/Tag für Tiere der Gruppe EKA 28. Dafür wurde Grundfutter unterschiedlicher Qualität gefüttert bzw. unterschiedliche Mengen an Kraftfutter zugeteilt. Ab der ersten Trächtigkeit wurde zwischen den Versuchsgruppen (EKA 24 vs. EKA 28) nicht weiter unterschieden, sodass die Lebendmasse bei der ersten Abkalbung in beiden Gruppen bei ca. 624 kg liegen sollte (Tabelle 2).

Tabelle 2: **Angestrebte Gewichtsentwicklung in Abhängigkeit von Versuchsgruppe**

	EKA 24	EKA 28
<b>Lebendmasse bei Geburt (kg)</b>		50
<b>Lebendmasse bei 1. Belegung (kg)</b>		390

**Lebendmasse bei 1. Abkalbung (kg)  
Zunahmen bis Belegung (g/Tag)**

749

624

591

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), Erstabkalbealter und Rasse sowie deren Wechselwirkungen ein. Weiters wurden Schule und Tier innerhalb Schule als zufällige Effekte mit der Procedure Mixed berücksichtigt. Multiple Mittelwertsvergleiche wurden nach Tukey-Kramer durchgeführt. Im vorliegenden Beitrag wird der Einfluss des Erstabkalbealters behandelt, während die Effekte der Tränke-Intensität in einer weiteren Mitteilung diskutiert werden (Gappmaier et al., 2020). In den Ergebnistabellen werden die LS-Means für den fixen Effekt Erstabkalbealter, sowie der p-Wert für die Irrtumswahrscheinlichkeit angeführt. Der Verlauf der Parameter während der Aufzucht wurde als Interaktion des Erstabkalbealters (EKA 24 bzw. EKA 28) mit der Zeitvariablen „Alter in Monaten“ berechnet und wird in den Abbildungen graphisch dargestellt.

### 3. Ergebnisse

Sowohl in der Gruppe EKA 24, wie auch in der Gruppe EKA 28 stellte sich der Trächtigkeitserfolg rund 43 Tage später ein als gefordert, sodass das tatsächliche Erstabkalbealter bei 25,7 bzw. 29,8 Monaten in der Gruppe EKA 24 bzw. EKA 28 lag (Tabelle 3). Auf Grund dieses verspäteten Trächtigkeitserfolges wogen die Tiere der Gruppe EKA 24 53 kg mehr als vom Versuchsdesign vorgesehen und in der Gruppe EKA 28 lag die Lebendmasse 111 kg über den Vorgaben. Wie in Abbildung 1 ersichtlich, zeigten beide Versuchsgruppen (EKA 24 vs. EKA 28) eine ähnliche Wachstumsintensität. In der Gruppe EKA 28 führte dies in Kombination mit einem 4 Monate späteren Erstbelegealter zu einer deutlich höheren Lebendmasse- und Körpermaße-Entwicklung, sowohl zum Zeitpunkt der ersten Trächtigkeit, wie auch bei der ersten Abkalbung. Dieser Wachstumsvorsprung zog sich über alle Laktationen fort (Abbildung 1).

Trotz des unterschiedlichen Erstabkalbealters und des beträchtlichen Lebendmasseunterschiedes zeigte weder die durchschnittliche Laktationsleistung, noch die Lebensleistung einen Unterschied in den Versuchsgruppen. So lag die Milchleistung bei 7.524 kg ECM bzw. 7.597 kg ECM mit den Milch Inhaltsstoffen von 4,17 % Fett und 3,41 % Eiweiß bzw. 4,16 % Fett und 3,39 % Eiweiß in den Gruppen EKA 24 bzw. EKA 28 (Tabelle 4).

### 4. Diskussion

Die Reduktion des Erstabkalbealters auf 24 Monate setzt ein früheres Erreichen der Pubertät bzw. der Zuchtreife voraus. Dafür verantwortlich ist die Hypothalamus-Hypophysen-Achse im Gehirn. Mit Hilfe einer intensiveren Aufzucht lassen sich diese geschlechtsspezifischen Vorgänge im Gehirn positiv beeinflussen und so die Entwicklung des Tieres vom Kalb hin zur zuchtreifen Kalbin beschleunigen (Kinder et al., 1995; Sejrsen and Purup, 1997; Lawrence et al., 2012). Demnach könnte die Aufzucht-Intensität ein Grund für den verspäteten Trächtigkeitserfolg der Gruppe EKA 24 sein. Zwar wurden die von der DLG (2008) empfohlenen Tageszunahmen von 800 bis

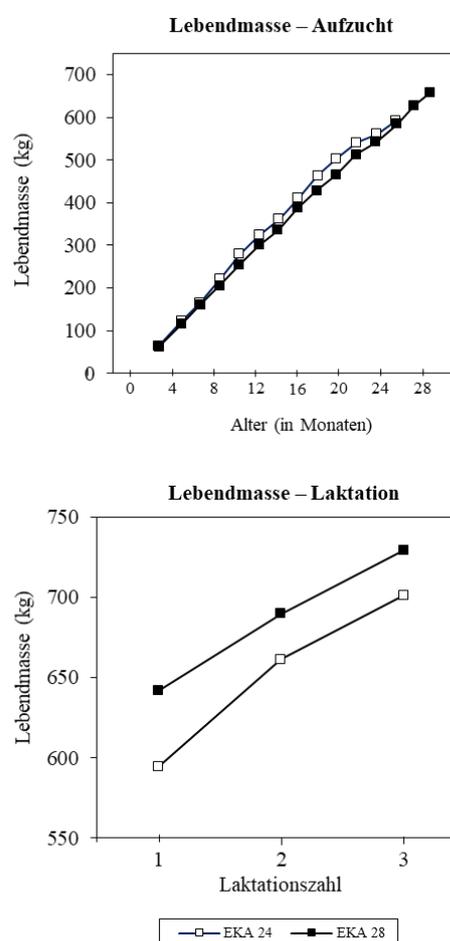


Abbildung 1: Lebendmasseentwicklung in Abhängigkeit von der Tränke-Intensität (Milch 08 vs. Milch 12) während der Aufzucht und in der Laktation

850 g (je nach Rasse) erreicht (tgZ. in der Gruppe EKA 24 von 798 g, Tabelle 1), allerdings wird in der Literatur auf das steigende Wachstumspotential der Tiere auf Grund des kontinuierlich steigenden Zuchtfortschrittes hingewiesen (Haiger et al., 2005; Ledinek und Gruber, 2014; Gruber und Stegfellner, 2015). Eine Unterschätzung des Wachstumspotentials der heutigen Genetik wären demnach möglich. Im Gegensatz dazu könnte der verspätete Trächtigkeitserfolg in der Gruppe EKA 28 auf Grund einer Überkonditionierung zu Stande gekommen sein. Eine zu lange und intensive Aufzucht erhöht die Gefahr der Verfettung und führt so zu Fruchtbarkeitsproblemen (Münger, 2002). Ein weiterer Grund für eine verspätete Trächtigkeit, sowohl in der Gruppe EKA 24 wie auch in der Gruppe EKA 28, könnte auf das Management zurückzuführen sein.

Ein weiteres Ergebnis dieser Studie zeigte, dass Tiere der Gruppe EKA 28 trotz einer geringeren Kraftfüttermenge eine ähnlich hohe Wachstums-Intensität aufwiesen wie Tiere der Gruppe EKA 24. Die niedrigere Energiezufuhr über das ausständige Kraftfutter, glichen die Tiere demnach mit einer höheren Grundfütteraufnahme aus. Dies deutet auf ein enormes Wachstumspotential der Tiere in diesem Entwicklungsstadium hin.

Trotz der höheren Lebendmasse und Körpermaße der Tiere der Gruppe EKA 28 zeigte sich kein Unterschied in der Laktations- und Lebensleistung. Die von Sejrsen et al. (1982) beschriebene leistungsmindernde Euterverfettung während der prä-pubertären Aufzuchtphase wurde durch die intensivere Aufzucht der Gruppe EKA 24 nicht bestätigt. Einerseits könnten die erreichten Tageszunahmen der Gruppe EKA 24 auf Grund des stetigen Zuchtfortschrittes dem genetischen Wachstumspotential entsprochen haben, andererseits könnte die Ursache für die gleichen Milchleistungen in der sehr ähnlichen Aufzucht-Intensität der beiden Versuchsgruppen liegen.

## 5. Fazit

- Durch den stetigen Zuchtfortschritt bedarf es einer ständigen Anpassung der Fütterungsempfehlungen für Aufzucht-Rinder.
- Trotz der höheren Lebendmasse und Körpermaße der Gruppe EKA 28 führte dies bei gleicher Nutzungsdauer nicht zu einer höheren Milchleistung im Vergleich zur Gruppe EKA 24.
- Die Unterschiede der Aufzucht-Intensitäten in der kritischen Phase der Euterentwicklung waren in diesem Versuch zu gering, um einen Einfluss auf das spätere Milchleistungspotential festzustellen.

**Tabelle 3:** Alter, Lebendmasse, Körperkondition und Körpermaße während der Aufzucht und der Laktation (LS-Means, RSD und p-Wert für den Faktor Erstkalbealter)

<b>Lebendmasse (kg) bei der</b>	<b>EKA 24</b>	<b>EKA 28</b>	<b>RSD</b>	<b>p-Wert</b>
Geburt	44,9	45,5	2,3	0,400
Tageszunahmen (g)	798	733		
Besamung	443	501	-	-
Abkalbung	607	679	-	-
<b>Alter (Monate) bei der</b>				
Besamung	16,4 <sup>b</sup>	20,4 <sup>a</sup>	8,4	<0,001
Abkalbung	25,7 <sup>b</sup>	29,8 <sup>a</sup>	8,4	<0,001
<b>Lebendmasse, BCS und Körpermaße in der Aufzucht</b>				
Lebendmasse (kg)	400	384	34	0,307
Body condition score (Punkte)	3,32	3,25	0,27	0,924
Brustumfang (cm)	165,6	163,1	5,2	0,243
Bauchumfang (cm)	199,2	196,2	7,5	0,484
Kreuzhöhe (cm)	126,6	125,2	2,7	0,390
<b>Lebendmasse, BCS und Körpermaße in der Laktation</b>				
Lebendmasse (kg)	652 <sup>b</sup>	687 <sup>a</sup>	31	0,003
Body condition score (Punkte)	3,16 <sup>b</sup>	3,29 <sup>a</sup>	0,26	0,016
Brustumfang (cm)	202,3 <sup>b</sup>	206,1 <sup>a</sup>	4,4	0,012
Bauchumfang (cm)	249,0 <sup>b</sup>	253,1 <sup>a</sup>	6,4	0,030

Kreuzhöhe (cm)	143,9	143,9	1,2	0,930
----------------	-------	-------	-----	-------

**Tabelle 4:** Milchleistung und Milchinhaltsstoffe je Laktation und in der Lebenszeit (LS-Means, RSD und p-Wert für den Faktor Erstabkalbealter)

<b>Milchleistung in der Laktation</b>	<b>EKA 24</b>	<b>EKA 28</b>	<b>RSD</b>	<b>p-Wert</b>
Laktationsdauer (Tage)	294	295	12	0,685
Milchleistung (kg)	7.371	7.492	1.239	0,502
Milchleistung (kg ECM)	7.524	7.597	1.252	0,686
Milchfett-Gehalt (%)	4,17	4,16	0,38	0,878
Milcheiweiß-Gehalt (%)	3,41	3,39	0,19	0,424
<b>Milchleistung in der Lebenszeit</b>				
Laktationsdauer (Jahre)	3,09	2,75	0,97	0,178
Milchleistung (kg)	27.424	25.362	11.879	0,507
Milchleistung (kg ECM)	27.839	25.706	12.105	0,501
Milchfett-Gehalt (%)	4,18	4,18	0,31	0,943
Milcheiweiß-Gehalt (%)	3,41	3,38	0,17	0,541

### Literatur

- Dijkstra, J., Forbes, J. M., France, J. (2005): Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism, CABI Publishing, 352 S.
- DLG (2008): Jungrinderaufzucht: Grundstein erfolgreicher Milcherzeugung, Frankfurt am Main, DLG-Verlag, 64 S.
- 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): Untersuchungen zur Intensität der Kälberaufzucht und deren Einfluss auf Körperentwicklung und die spätere Milchleistung. 20. Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 28. und 29. April 2020, Fulda.
- Gruber, L., Stegellner, M. (2015): Effizienz bei Milchkuhen—Einfluss von Rasse, Laktationszahl und Laktationsstadium. Proceedings of the 42nd Viehwirtschaftliche Fachtagung, LFZ Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, Austria, 25-26.
- Haiger, A. (2005): Naturgemäße Tierzucht Untersuchungen zur Intensität der Rinderaufzucht und deren Einfluss auf die spätere Milchleistung bei Rindern und Schweinen. Österreichischer Agrarverlag, Leopoldsdorf, 144 S.
- Kinder, J., Bergfeld, E., Wehrman, M., Peters, K., Kojima, F. (1995): Endocrine basis for puberty in heifers and ewes. *Journal of Reproduction and Fertility-Supplements only*, 393-408.
- Lawrence, T. L. J., Fowler, V. R., Novakofski, J. E., (2012): Growth of farm animals, Cabi, 352 S.
- Ledinek, M., Gruber, L. (2014): Erhebungen von Körpermaßen und BCS im Laktationsverlauf und ihre Beziehung zu Lebendmasse und Energiebilanz. 41. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 09.-10. April 2014, Bericht LFZ Raumberg-Gumpenstein, Irdning, 31-44.
- Münger, A. (2002): Optimale Intensität der Kalbinnenaufzucht. 29. Viehwirtschaftliche Fachtagung. 8952 Irdning: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, 1-5.
- Sejrsen, K., Huber, J. T., Tucker, H. A. (1982): Influence of Nutrition on Mammary Development in Pre- and Postpubertal Heifers. *Journal of Dairy Science*, 65, 793-800.
- Sejrsen, K., Purup, S. (1997): Influence of prepubertal feeding level on milk yield potential of dairy heifers: a review. *Journal of Animal Science*, 75, 828-835.
- Sejrsen, K., Purup, S., Vestergard, M., Foldager, J. (2002): High body weight gain and reduced bovine mammary growth: physiological basis and implications for milk yield potential. *Domest. Anim. Endocrinol.* 19: 90-104.