

Untersuchungen zur Intensität der Rinderaufzucht und deren Einfluss auf die spätere Milchleistung

Investigations on the intensity of calf and heifer rearing regarding to the later milk production

Stefanie Gappmaier^{1*}, Leonhard Gruber, Anton Schauer¹ und Martin Royer¹

Zusammenfassung

Die für die Bestandesergänzung erforderliche Kälber- und Kalbinnenaufzucht stellt nach dem Futter den zweitwichtigsten Kostenfaktor in der Milchviehhaltung dar. Maßnahmen zur Reduktion dieser Aufzucht-kosten sind einerseits die Verlängerung der Nutzungsdauer, um die Anzahl an zu remontierenden Tieren zu verringern, und andererseits das Herabsetzen des Erstabkalbealters, um die Aufzuchtdauer zu senken. Mit dem vorliegenden Versuch sollte geklärt werden, wie sich unterschiedliche Tränke- bzw. Fütterungs-Intensitäten auf die Lebendmasse- und Körpermaße-Entwicklung sowie auf die spätere Milchleistung und Nutzungsdauer auswirken, und ob sich damit das Erstabkalbealter senken lässt.

Zur Abklärung dieser Fragen wurde ein Feldversuch in Kooperation mit 16 österreichischen landwirtschaftlichen Fachschulen bzw. Höheren Lehranstalten durchgeführt. In einem zweifaktoriellen Versuchsdesign wurde der Einfluss der Tränke-Intensität (8 bzw. 12 Wochen Milchtränke, Milch 08 vs. Milch 12) und des Erstabkalbealters (24 bzw. 28 Monate, EKA 24 vs. EKA 28) untersucht. Die insgesamt 171 Tiere wurden unmittelbar nach der Geburt in die vier Versuchsgruppen unterteilt. Hinsichtlich des Erstabkalbealters war das Ziel, die Fütterungsintensität so zu differenzieren, dass die Versuchstiere der Gruppe EKA 24 bzw. EKA 28 bei der Besamung die gleiche Lebendmasse aufwiesen. Dies ist nur bedingt gelungen und die Kalbinnen der Gruppe EKA 28 waren bei der Besamung um 58 kg schwerer.

Der anfängliche Wachstumsvorsprung auf Grund der verlängerten Milchtränke (Milch 12 vs. Milch 08) wurde gegen Ende der Aufzucht durch kompensatorisches Wachstum ausgeglichen. Auch zeigten sich bezüglich Lebendmasse und Körperkondition keine Auswirkungen der intensiveren Milchtränke in der Phase der Laktation, ebenso wenig traten Unterschiede in der Milchleistung auf.

Die intensivere Aufzucht, die nötig ist, um ein Erstabkalbealter von 24 Monaten zu erreichen, führte zu durchschnittlich 100 g höheren Tageszunahmen im kritischen 2. Lebensabschnitt der Euterentwicklung gegenüber der herkömmlichen Aufzuchtstrategie (EKA 28). Dennoch waren die Tiere der Gruppe EKA 28 zum Zeitpunkt der ersten Abkalbung schwerer als jene der Gruppe EKA 24. Dieser auf Grund der verlängerten Aufzuchtphase bedingte Wachstumsvorsprung zog sich über alle Laktationen hinweg. Allerdings wurde dieser Unterschied mit fortschreitender Laktation geringer, was auf ein intensiveres Wachstum in der ersten Laktation der Tiere der Gruppe EKA 24 hindeutet. Bezüglich der Milchleistung wurde kein Unterschied zwischen EKA 24 und EKA 28 festgestellt.

Schlagwörter: Kälberaufzucht, Kalbinnenaufzucht, Tränke-Intensität, Frühentwöhnung, Erstabkalbealter, Milchleistung, Nutzungsdauer, Fruchtbarkeit

Summary

The rearing of female calves and heifers are beside the fodder the second important cost factor in dairy farming. Measurements to reduce these rearing costs include, on the one hand, the longevity of dairy cows in order to reduce the number of animals to be remounted, on the other hand, reducing the age at first calving in order to lower the duration of rearing.

The aim of this study was to determine the effect of different drinking and feeding intensities on body weight and body condition as well as on the later milk yield and longevity of dairy cows. Furthermore, it was investigated if the age at first calving could be reduced by these means.

Therefore, a field trial in cooperation with 16 Austrian schools for agriculture was carried out. In a two-factorial experimental design the influence of different drinking intensities (08 vs. 12 weeks milk, milk 08 vs. milk 12) and first calving age (24 vs. 28 months, AFC 24 vs. AFC 28) was investigated. In total 171 female calves were allocated after birth to one of the 4 different experimental groups. Regarding to the first calving age the aim was to differentiate the feeding intensity in such a way that the animals of group AFC 24 and AFC 28 had same body weight at the time of first insemination. This was not completely achieved and so the heifers in group AFC 28 had a 58 kg higher body weight.

The initial growth advantage because of the higher milk-intensity (milk 12 vs. milk 08) was compensated at the end of rearing due to compensatory growth. Furthermore, the milk-intensity had no effect on body weight and on body condition score as well as the development of the udder. As a result, there were no differences in later milk production and milk constituents.

The intensive rearing, which it is necessary to reach a first calving age of 24 months, led to 100 g higher daily gains in the critical 2nd stage of life (udder development) compared to the normal rearing strategy (AFC 28). However, heifers in group AFC 28 were heavier than animals in group AFC 24 at first calving. This persisted in all lactations. Nevertheless, the differences became lower with ongoing lactations, which indicates that animals of group AFC 24 had a higher growth in the first lactation. Regarding to the milk production, there were no differences due to the first calving age.

Keywords: Calf rearing, heifer rearing, first calving age, early weaning

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Nutztierforschung, Raumberg 38, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

* Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Stefanie Gappmaier, email: stefanie.kiendler@raumberg-gumpenstein.at

Einleitung

Der Aufwand für die Aufzucht der Kälber bzw. Kalbinnen stellt neben dem Futter den zweitgrößten Kostenfaktor der Milchproduktion dar (Bundesauswertung Arbeitskreise Milchproduktion 2017). Die durchschnittlichen Kosten für die Bestandesergänzung werden mit Euro 506,- angegeben. Damit belasten diese Kosten je nach Milchleistungsniveau jeden Liter Milch mit 6,8 Cent, d. h. mit 16,3 % des Rohertrages und 31,5 % der Gesamtkosten.

Das durchschnittliche Erstabkalbealter in Österreich beträgt 28,7 Monate (= 2,39 Jahre) und das durchschnittliche Alter der Kühe 5,2 Jahre. Daraus errechnet sich eine durchschnittliche Laktationszahl von 2,81. Jährlich werden 30 % der Kühe ergänzt und der Anteil der Erstlingskühe beträgt 26 % (Bundesauswertung Arbeitskreise Milchproduktion 2017). Alle

diese Kennzahlen besagen, dass die Bestandesergänzung von enormer wirtschaftlicher Bedeutung ist, da die Aufzuchtdauer der Rinder nahezu gleich der Nutzungsdauer der Kühe ist!

Das Erstabkalbealter und die Nutzungsdauer sind die beiden entscheidenden Faktoren für das erforderliche Ausmaß und damit die Kosten der Bestandesergänzung (CHASE und SNIFFEN 1988, HEINRICHS 1993, GARNSWORTHY 2005, ZANTON und HEINRICHS 2005). Die *Tabelle 1* zeigt, dass bei einer kurzen Nutzungsdauer (= hohe Bestandesergänzung) und einem hohen Erstabkalbealter eine große Anzahl von Kalbinnen erforderlich ist, welche den Bestand zu ergänzen haben. Das Erstabkalbealter wirkt sich umso stärker auf die erforderliche Bestandesergänzung aus, je kürzer die Nutzungsdauer ist. Bei einer durchschnittlichen Laktationszahl von 2,81 (= 35,6 % Bestandesergänzung) und einem durchschnittlichen Erstabkalbealter von 28,7 Monaten ergibt sich eine erforderliche Anzahl an Aufzuchttieren in der Höhe von 93,6 % der Kuhanzahl (bei 10 % Aufzuchtverlusten).

$\text{Erforderliche Bestandesergänzung} = 1/\text{Laktationszahl} \times \text{Erstabkalbealter}/12 \times 1,1 \times 100$

Eine Verringerung der Aufzuchtdauer vermindert die Aufzuchtkosten enorm. Gegenüber den durchschnittlichen Bedingungen (93,6 % Bestandesergänzung) ist bei einem Erstabkalbealter von 24 Monaten und einer Nutzungsdauer von 5 Laktationen eine Bestandesergänzung von nur 44 % der Kuhanzahl erforderlich, bei einem Erstabkalbealter von 36 Monaten und einer Nutzungsdauer von 2 Laktationen dagegen 165 % der Kuhanzahl.

Tabelle 1: Erforderliche Bestandesergänzung in Abhängigkeit von Laktationszahl und Erstabkalbealter (% der Kuhanzahl)

Table 1: Animals necessary for remontation depending on lactation number and first calving age (% of the number of dairy cows)

Laktationszahl <i>Number of lactation</i>	Bestandesergänzung (%) <i>Remounting (%)</i>	Erstabkalbealter (Monate) <i>First calving age (month)</i>				
		24	27	30	33	36
5,00	20	44	50	55	61	66
4,00	25	55	62	69	76	83
3,33	30	66	74	83	91	99
2,86	35	77	87	96	106	116
2,50	40	88	99	110	121	132
2,22	45	99	111	124	136	149
2,00	50	110	124	138	151	165

Der vorliegende Versuch hat die Frage der optimalen Aufzuchtintensität (d. h. Tränke-Intensität bzw. Erstabkalbealter) zum Inhalt. Dies bedeutet, dass einerseits gegenüber bisherigen Gepflogenheiten ein niedrigeres Erstabkalbealter (24 vs. 28 Monate EKA) angestrebt wird, um die sehr hohen Aufzuchtkosten zu reduzieren und damit die Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung zu verbessern. Andererseits sollen die Nachteile einer zu intensiven Aufzucht vermieden werden um auf diesem Weg die Milchleistungskapazität der Kühe in den Betrieben voll auszuschöpfen. Dabei kommt es vor allem darauf an, die Intensität in der kritischen Phase der Euterentwicklung nicht zu übertreiben (Nachteile auf spätere Milchleistung!) und in den übrigen Phasen eine raschere Tierentwicklung zu erreichen, was zu einer früheren Abkalbung und daher zu niedrigeren Kosten führt (SEJRSEN et al. 1978, 1982). Damit soll die Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung auf den landwirtschaftlichen Betrieben direkt verbessert werden.

Material und Methoden

Versuchsorte und Versuchstiere

Dieses Projekt wurde in Kooperation mit 16 österreichischen landwirtschaftlichen Fachschulen bzw. Höheren Lehranstalten mit Rinderhaltung durchgeführt. In jeder Schule wurden – je nach Herdengröße – 8 bis 16 neugeborene Kuhkälber der Kühe des Lehrbetriebes in den Versuch aufgenommen.

Versuchsplan

Es wurde ein zwei-faktorielles Versuchsdesign mit den Versuchsfaktoren Erstkalbealter (24 oder 28 Monate [EKA 24, EKA 28]) und Tränke-Intensität (8 oder 12 Wochen Milchtränke [Milch 08, Milch 12]) angewendet (2×2 , siehe *Tabelle 2*).

Tabelle 2: Versuchsplan (n = 171)

Table 2: Experimental design (n = 171)

Erstkalbealter (Monate)	EKA 24		EKA 28	
	Milch 08	Milch 12	Milch 08	Milch 12
<i>First calving age (month)</i>				
<i>Dauer der Milchphase (Wochen)</i>				
<i>Milk-intensity (weeks)</i>				
Tieranzahl zu Versuchsbeginn	44	42	37	48
<i>Calves in the trial</i>				

EKA – first calving age (24 vs. 28 month); Milch – milk intensity (08 vs. 12 weeks)

Die Tiere sollten bei einer Lebendmasse von 400 kg (Fleckvieh, Braunvieh, Pinzgauer) bzw. 380 kg (Brown Swiss, Holstein, Pinzgauer×RH) zum ersten Mal belegt werden. Das Versuchsziel war, diese Lebendmasse bei 24 bzw. 28 Monaten durch unterschiedliche Energieversorgung möglichst genau zu erreichen. Nach der Belegung sollten alle Kalbinnen in gleicher Weise gefüttert werden, um die angestrebte Lebendmasse von 608 kg (BS, HF, PI×RH) bzw. 640 kg (FV, BV, PI) am Ende der ersten Trächtigkeit (d. h. mit Kalb) zu erreichen.

Kälberaufzucht

Es sollte die übliche Aufzucht (12 Wochen) mit der Frühentwöhnung (8 Wochen) verglichen werden. In der ersten Woche wurde den Kälbern Biestmilch zur freien Aufnahme (< 6 Liter) angeboten. Die Kälber erhielten 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. Diese Tränkeverfahren sind bei KIRCHGESSNER et al. (2014) beschrieben.

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

Kalbinnenaufzucht

In diesem Abschnitt (ab 4. Lebensmonat bis Belegung) sollte die unterschiedliche Aufzuchtintensität nach Versuchsplan erfolgen (24 bzw. 28 Monate Erstkalbealter bzw. 15 bzw. 19 Monate erste Belegung). Die unterschiedliche Aufzuchtintensität wurde durch ein unterschiedliches Kraftfutterniveau und/oder auch durch unterschiedliche Grundfutterqualität (z.B. Maissilageanteil, Schnittzeitpunkt bei Heu und Grassilage)

erreicht. Das genaue Fütterungsregime wurde auf jedem Betrieb individuell auf der Grundlage bisheriger Aufzuchtleistungen und Fütterungsbedingungen festgelegt. In den beiden letzten Trächtigkeitsmonaten erfolgte die Vorbereitung auf die kommende Laktation, wie auf dem Betrieb üblich.

Erhebungen und statistische Auswertung

Die Parameter Lebendmasse, Körperkondition und Körpermaße wurden im 4-Wochen-Rhythmus erhoben, d. h. 1 Mal pro Monat. Die Milchleistung wurde anhand der LKV-Messdaten 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 Milchtränkephase), Erstabkalbealter 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. In den Ergebnistabellen werden die LS-Means für die fixen Effekte Tränke-Intensität und Erstabkalbealter, die Residualstandardabweichung sowie die p-Werte für die Haupteffekte angeführt. Der Verlauf der Parameter während der Aufzucht wurde als Interaktion der Haupteffekte mit der Zeitvariablen „Alter in Monaten“ berechnet.

Ergebnisse und Diskussion

Das durchschnittliche Geburtsgewicht der Kälber betrug 45,2 kg und zeigte auf Grund der zufälligen Zuteilung keinen Unterschied zwischen den jeweiligen Versuchsgruppen (Milchtränke und Erstabkalbealter). Da die Energie- und Nährstoffversorgung eines neugeborenen Kalbes in den ersten Lebenswochen ausschließlich über Milch bzw. Milchaustauscher gedeckt werden kann, führte die verlängerte Milch-Tränke (Milch 12) anfangs zu einer höheren Lebendmasse-Entwicklung. Daraus resultierten knapp 100 g höhere tägliche Zunahmen bei verlängerter- gegenüber restriktiver-Milch-Tränke (753 vs. 831 g/Tag bei Milch 08 bzw. Milch 12, Abbildung 2).

Die Kälber- bzw. Kalbinnen-Aufzucht kann in vier Lebensabschnitte unterteilt werden (Abbildung 1), welche von unterschiedlichen Wachstumsverläufen geprägt ist. Dabei richten sich die Lebensabschnitte weniger nach dem Alter der Tiere als vielmehr nach der physiologischen Reife (Lebendmasse).

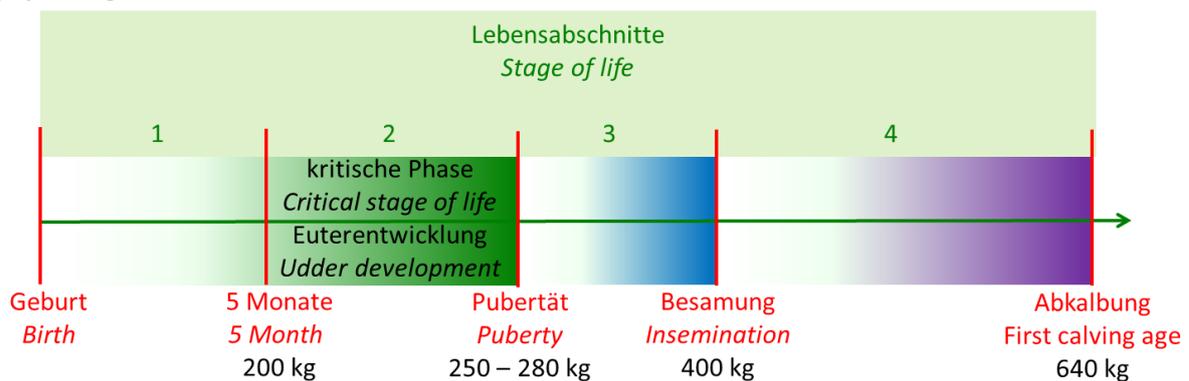


Abbildung 1: Lebensabschnitte der Entwicklung vom Kalb zur adulten Milchkuh

Figure 1: Stage of life during the development from calf to an adult dairy cow

Im ersten Lebensabschnitt spricht man von einem isometrischen Wachstumsverlauf. Das bedeutet, die aufgenommene Energie und Nährstoffe werden im Zuge des Wachstums gleichmäßig auf den ganzen Körper verteilt. Ab einem Lebendgewicht von ca. 200 kg

verändert sich die Priorität der Energie- und Nährstoffversorgung in Richtung Euter (allometrisches Wachstum). In dieser präpubertären Phase erfolgt die Differenzierung des Euterparenchyms und damit die Entstehung der milchbildenden Zellen. Eine Energie – bzw. Nährstoff-Übersorgung in dieser kritischen Phase begünstigt die Fetteinlagerung in das Eutergewebe und wirkt so negativ auf die Milchleistung in allen folgenden Laktationen. Zudem wirkt sich eine hohe Fütterungsintensität in diesem Lebensabschnitt negativ auf den Gehalt an Wachstumshormonen (IGF-I) aus (SEJRSEN et al. 1978, 1983; SEJRSEN und PURUP 1997). Die höheren Energie- und Nährstoffaufnahmen aus der verlängerten Milch-Tränke (12 vs. 8 Wochen) führte in diesem Versuch anfangs zu einem leichten Wachstumsvorsprung mit etwas höheren Tageszunahmen. Im kritischen 2. Lebensabschnitt waren allerdings kaum Unterschiede zwischen den Tränke-Verfahren in den täglichen Zunahmen festzustellen (844 vs. 833 g tgZ bei Milch 12 vs. Milch 08, Abbildung 2).

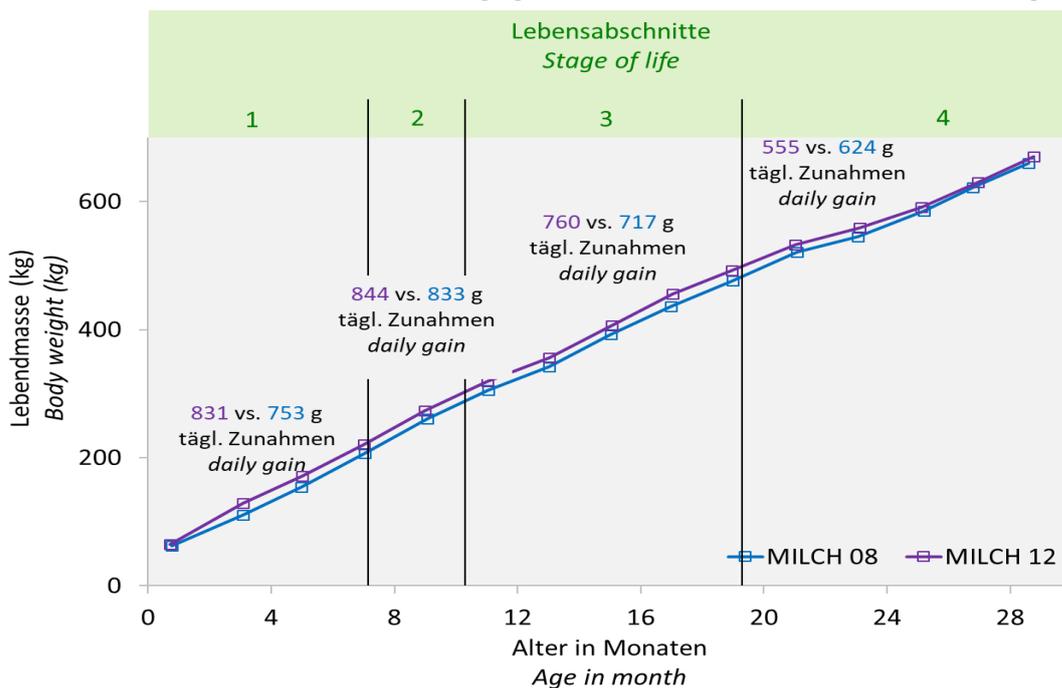


Abbildung 2: Lebendmasse-Entwicklung abhängig von der Tränke-Intensität (Milch 08 vs. Milch 12)

Figure 2: Development of body weight depending on milk-intensity (milk 08 vs. milk 12)

Ebenso zeigte der Body Condition Score (BCS) in diesem Lebensabschnitt bezüglich der unterschiedlichen Tränke-Intensitäten keinen Unterschied. Gegen Ende der Aufzucht holten die restriktiv versorgten Tiere (Milch 08) den anfänglichen Wachstumsrückstand durch kompensatorisches Wachstum auf, was zu nahezu gleichen Lebendgewichten zum Zeitpunkt der ersten Abkalbung führte (634 vs. 653 bei Milch 08 vs. Milch 12, Tabelle 3). Über die Aufzuchtphase hinausgehende Auswirkungen der unterschiedlichen Tränke-Intensität (Milch 08 vs. Milch 12) auf die spätere Lebendmasse- und Körpermaße-Entwicklung wurden nicht festgestellt.

Allerdings wirkte sich das unterschiedliche Erstabkalbealter auf die Lebendmasse- und Körpermaße-Entwicklung aus. Um die physiologische Zuchtreife für Tiere der Gruppe „Erstabkalbealter 24“ mit 15 Monaten zu erreichen, bedarf es auch nach der Tränkephase einer intensiveren Aufzucht. Dies führte zu 100 g höheren Tageszunahmen im 2. Lebensabschnitt bei intensiver Aufzucht (895 vs. 771 g/Tag tägl. Zunahme bei EKA 24 vs. EKA 28, Abbildung 3).

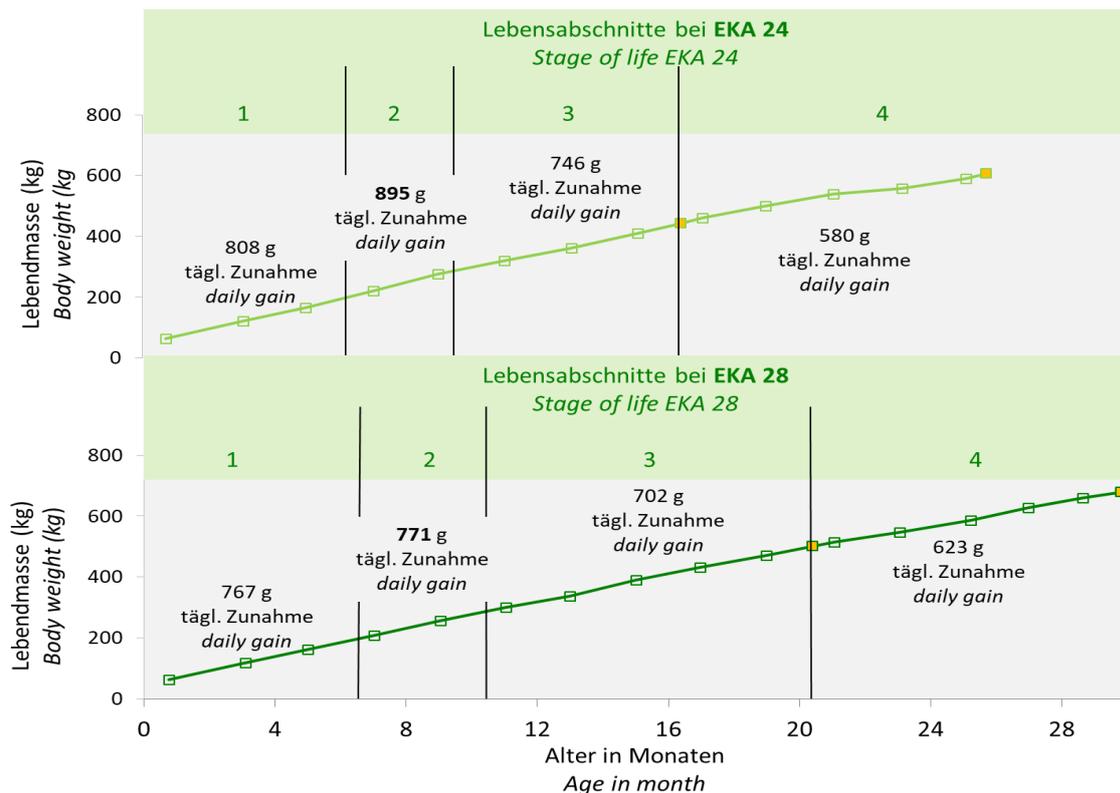


Abbildung 3: Lebendmasse-Entwicklung abhängig vom Erstkalbealter (EKA 24 vs. EKA 28)

Figure 3: Development of body weight depending on the first calving age (EKA 24 vs. EKA 28)

In diesem Zusammenhang empfehlen Literaturangaben Tagenzunahmen von maximal 700 g bei weiblichen Aufzuchtieren der Rasse Holstein Friesian (SEJRSEN et al. 1982, GfE 1995, GfE 2001). Des Weiteren beschrieben SPANN et al. (2007) Fruchtbarkeitsprobleme bei einer zu intensiven Aufzucht (Maststerilität). SUTTER (2006) empfiehlt ein Körpergewicht von 400–420 kg (60 % des Endgewichtes) bei der ersten Besamung. In diesem Versuch lagen beide Gruppen zum Zeitpunkt der Besamung deutlich über dem von SUTTER (2006) geforderten Lebendmassebereich (443 vs. 501 kg in EKA 24 bzw. EKA 28). Das in beiden EKA-Gruppen verzögerte Erstkalbealter von 25,7 bzw. 29,8 Monaten könnte somit auf Fruchtbarkeitsprobleme in Folge einer zu intensiven Aufzucht hindeuten. Auch unter Stationsbedingungen ist es im Versuch von GRUBER et al. (2016) nicht gelungen, in den beiden Gruppen mit unterschiedlichem Erstkalbealter eine gleich hohe Lebendmasse zum Zeitpunkt der Besamung zu erzielen. Dies wurde mit der hohen Futteraufnahme der jungen Tiere in dieser Lebensphase begründet und würde eine wesentlich stärkere Differenzierung in der Fütterung (besonders des Kraftfutterniveaus) erfordern, als dies in beiden Versuchen der Fall war. Wahrscheinlich müssten auch die Qualität des Grundfutters und auch dessen Angebot in Gruppe EKA 28 wesentlich geringer sein.

Die auf Grund der längeren Aufzuchtphase bedingte höhere Lebendmasse bzw. Körpermaße der Gruppe EKA 28 zog sich in allen Laktationen fort. Mit Ausnahme der Kreuzhöhe (also der Körpergröße) erzielten die Kühe der Gruppe EKA 28 durchwegs höhere Werte, waren also signifikant schwerer, hatten eine höhere Körperkondition sowie

einen größeren Brust- und Bauchumfang, allerdings nimmt der Einfluss des Erstabkalbealters mit ansteigender Laktationszahl ab. Dieser Sachverhalt ist auch in dem Sinne zu interpretieren, dass die Kühe der Gruppe EKA 24 bei ihrer ersten Abkalbung auf Grund ihres niedrigeren Alters in einem jüngeren Entwicklungsstadium waren als die Tiere der Gruppe EKA 28 und daher nach ihrer ersten Abkalbung noch ein intensiveres Wachstum aufwiesen.

Die Tränke-Intensität während der Aufzucht (Milch 08 vs. Milch 12) übte weder in der späteren Milchleistung noch in den Milchinhaltsstoffen einen signifikanten Einfluss aus. Daraus lässt sich der Schluss ziehen, dass eine verlängerte Milchtränke weder einen positiven Einfluss auf die Lebendmasse- und Körpermaße noch auf die spätere Milchleistung des adulten Tieres hat. Trotzdem ist festzuhalten, dass der Verdauungstrakt eines neugeborenen Kalbes dem eines funktionellen Monogasters gleicht und deshalb auf die Energie- und Nährstoffversorgung über die enzymatische Spaltung von Milch bzw. Milchaustauscher im Labmagen angewiesen ist. Das Tier entwickelt sich erst durch die mikrobielle Besiedelung des Pansens langsam zum Wiederkäuer. Aus diesem Grund wird eine verlängerte Tränke-Phase als Vorteilhaft für die Körperentwicklung beschrieben. Ebenso entspricht die verlängerte Tränke-Phase eher dem natürlichen Verhalten der Tiere und unterstützt so das Wohlbefinden sowie das Immunsystem des Jungtieres, wohingegen die Frühentwöhnung als positiv für eine frühe Grobfutteraufnahme und eine damit verbundene rasche Pansenentwicklung beschrieben wird (KHAN et al. 2016).

Des Weiteren wurden keine Unterschiede in der Milchleistung bezüglich des Erstabkalbealters festgestellt. Die höheren täglichen Zunahmen in der präpubertären Phase der Gruppe „EKA 24“ wirkten sich somit nicht negativ auf die Milchmengen in der Laktation aus. Eine wie von SEJRSEN (1978) beschriebene Verfettung des Eutergewebes in Folge höherer Tageszunahmen lassen sich in diesem Versuch somit nicht bestätigen. Andererseits unterschied sich die Milchleistung zwischen den Laktationen hochsignifikant ($p < 0,001$), wobei vor allem die große Steigerung der Milchleistung von der 1. auf die 2. Laktation auffällt (6.374, 7.792, 8.525, 9.213 kg ECM bei tatsächlicher Laktationsdauer in Laktation 1, 2, 3 und 4; Tabelle 3). Diese Entwicklung der Milchleistung in Abhängigkeit von der Laktationszahl ist ein wichtiges Argument für die entsprechende Berücksichtigung der Nutzungsdauer von Milchkühen. Allerdings ist ein Trend zu erkennen, wonach Kühe in der 1. Laktation der Gruppe EKA 28 eine etwas höhere Milchleistung aufwiesen als die Gruppe EKA 24. Dieser Trend kehrt sich im Laufe der Laktationen um, und zwar ab der 2. bis 3. Laktation.

Bezüglich der Nutzungsdauer zeigten sich weder zwischen den Tränke-Intensitäten noch zwischen dem Erstabkalbealter Unterschiede. Im Durchschnitt erreichten die Tiere eine Nutzungsdauer von 3,35 Jahren mit einer mittleren Lebensleistung von 30.275 kg Milch.

Schlussfolgerungen

Auf Grund des kompensatorischen Wachstums holten Tiere mit einer reduzierten Tränke-Intensität (Milch 08) ihren anfänglichen Wachstumsrückstand auf, wodurch sich die Tränke-Intensität nur unwesentlich auf das Gewicht bei der ersten Abkalbung auswirkte. Die verlängerte Aufzuchtphase in der Gruppe EKA 28 führte zu einer höheren Lebendmasse und mit Ausnahme der Kreuzhöhe zu größeren Körpermaßen. Dieser Wachstumsvorsprung überdauerte zwar die Laktationen, der Unterschied zwischen den Gruppen (EKA 24 vs. EKA 28) wurde aber mit zunehmender Laktationszahl geringer. Auf die Milchleistung bzw. die Milchinhaltsstoffe wirkte sich weder die Tränke-Intensität (Milch 08 vs. Milch 12) noch das Erstabkalbealter (EKA 24 vs. EKA 28) aus, wodurch sich eine restriktive Milchtränke

bzw. ein Herabsetzen des Erstabkalbealters nicht signifikant auf die Nutzungsdauer und Lebensleistung auswirkt.

Tabelle 3: Lebendmasse, Körperkondition und Körpermaße, Milchleistung und Milchinhaltsstoffe (LS-Means für Haupteffekte und die dazugehörigen p-Werte)

Table 3: Body weight, body condition and body size measurements (Heart girth, belly girth, stature), milk yield and milk constituents (LS-Means for main factors and respective p-values)

	Einheit <i>Unit</i>	Milch (M) <i>Milk</i>		EKA (E) <i>First calving age</i>		Laktation (L) <i>Number of lactation</i>				RSD	p-Werte Haupteffekte <i>p-values</i>		
		8	12	24	28	1	2	3	≥ 4		M	E	L
Lebendmasse bei Geburt, Besamung und Abkalbung sowie durchschnittliche Tageszunahmen während der Aufzucht <i>Body weight at birth, at insemination and at first calving age as well as daily gains in the rearing period</i>													
LM bei Geburt	kg	45,6	44,8	44,9	45,5	-	-	-	-	2,3	0,391	0,4	-
LM bei Besamung	kg	465	482	443	501	-	-	-	-	-	-	-	-
LM bei Abkalbung	kg	634	653	607	679	-	-	-	-	-	-	-	-
Tageszunahmen	g	696	719	719	699	-	-	-	-	-	-	-	-
Alter bei Besamung und Abkalbung <i>Age at insemination and first calving</i>													
Alter bei Besamung	Monate	18,4	18,4	16,4 ^b	20,4 ^a	-	-	-	-	8,4	0,512	<0,001	-
Alter bei Abkalbung	Monate	27,8	27,8	25,7 ^b	29,8 ^a	-	-	-	-	8,4	0,512	0	-
Durchschnittliche Lebendmasse, BCS und Körpermaße während der Aufzucht <i>Average body weight, body condition score and body size measurements in the rearing period</i>													
Lebendmasse	kg	389 ^b	395 ^a	400	384	-	-	-	-	34	0,007	0,307	-
BCS	Punkte	3,28	3,29	3,32	3,25	-	-	-	-	0,27	0,094	0,924	-
Brustumfang	cm	163,7 ^b	165,0 ^a	165,6	163,1	-	-	-	-	5,2	0,029	0,243	-
Bauchumfang	cm	197,2	198,2	199,2	196,2	-	-	-	-	7,5	0,053	0,484	-
Kreuzhöhe	cm	125,6 ^b	126,2 ^a	126,6	125,2	-	-	-	-	2,7	0,037	0,39	-
Durchschnittliche Lebendmasse, BCS und Körpermaße während der Laktation <i>Average body weight, body condition score and body size measurements in the lactation period</i>													
Lebendmasse	kg	669	670	652 ^b	687 ^a	618	675	715	-	31	0,954	0,003	<0,001
BCS	Punkte	3,23	3,22	3,16	3,29	3,26	3,2	3,22	-	0,26	0,778	0,016	<0,001
Brustumfang	cm	204,2	204,1	202,3 ^b	206,1 ^a	199,4	204,9	208,2	-	4,4	0,921	0,012	<0,001
Bauchumfang	cm	251,1	250,9	249,0 ^b	253,1 ^a	244,1	251,8	257,1	-	6,4	0,92	0,03	<0,001
Kreuzhöhe	cm	143,6	144,2	143,9	143,9	143,3	144,2	144,2	-	1,2	0,411	0,92	<0,001
Milchleistung in der Standardlaktation <i>Length of lactation, milk yield, energy corrected milk yield and milk fat content in 305 d-standard lactation</i>													
Laktationsdauer	Tage	295	294	294	295	293	295	295	295	12	0,319	0,685	0,587
Milchleistung	kg	7.498	7.366	7.371	7.492	5.899 ^a	7.217 ^b	7.945 ^c	8.665 ^d	1.239	0,316	0,502	<0,001
Milchleistung (ECM)	kg	7.617	7.504	7.524	7.597	6.054 ^a	7.362 ^b	8.110 ^c	8.717 ^d	1.252	0,396	0,686	<0,001
Milchfettgehalt	%	4,15	4,17	4,17	4,16	4,22	4,18	4,17	4,08	0,38	0,739	0,878	0,126
Tatsächliche Lebensleistung <i>Time in milk, milk yield energy corrected milk yield, milk fat content and milk-protein-content in the operating life time</i>													
Nutzungsdauer	Jahre	3,29	3,4	3,61	3,09	-	-	-	-	1,07	0,589	0,064	0,278
Milchleistung	kg	30.192	30.043	31.772	28.463	-	-	-	-	12.828	0,952	0,325	0,39
Milchleistung (ECM)	kg	30.708	30.543	32.401	28.850	-	-	-	-	13.168	0,948	0,304	0,23
Milchfettgehalt	%	4,17	4,17	4,21	4,14	-	-	-	-	0,31	0,966	0,355	<0,001
Milchweißgehalt	%	3,38	3,4	3,42	3,37	-	-	-	-	0,18	0,538	0,252	0,188

Literatur

- CHASE, L.E. und C.J. SNIFFEN, 1988: Developing a nutritional strategy for dairy replacement heifers. Proceedings Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers 1988, 119-123.
- GARNSWORTHY, P.C., 2005: Modern calves and heifers: Challenges for rearing systems. In: Calf and Heifer Rearing. Principles of rearing the modern dairy heifer from calf to calving. Ed. P.C. Gansworthy. Nottingham University Press, 1-11.
- GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie – Ausschuss für Bedarfsnormen), 1995: Energie- und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere - Nr.6 Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Mastrinder. DLG-Verlag, Frankfurt/Main.
- GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie – Ausschuss für Bedarfsnormen), 2001: Energie- und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere, No. 8: Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchttrinder., DLG-Verlag, Frankfurt/Main, 135 S.
- GRUBER, L., J. HÄUSLER, A. HAIGER, G. TERLER, D. EINGANG, A. ADELWÖHRER und A. SCHAUER, 2016: Einfluss von Tränkedauer und Fütterungsintensität auf die Aufzucht von weiblichen Rindern verschiedener Genotypen. 43. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 16.-17. März 2016, Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irnding-Donnersbachtal, 75-90.
- HEINRICHS, A.J., 1993: Raising dairy replacements to meet the needs of the 21st century. J. Dairy Sci. 76, 3179-3187.
- KHAN, M.A., A. BACH, D.M. WEARY und M.A.G. VON KEYSERLINGK, 2016: Invited review: Transitioning from milk to solid feed in dairy heifers. J. Dairy Sci. 99, 885-902.
- KIRCHGESSNER, M., G. STANGL, F. SCHWARZ, F. ROTH, K.-H. SÜDEKUM und K. EDER, 2014: Tierernährung. DLG- Verlag GmbH, Frankfurt am Main, 659 S.
- SEJRSEN, K., 1978: Mammary development and milk yield in relation to growth rate in dairy and dual-purpose heifers. Acta Agriculturae Scandinavica 28, 41.
- SEJRSEN, K., J.T. HUBER und H.A. TUCKER, 1982: Influence of nutrition on mammary development in pre- and postpubertal heifers. Journal of Dairy Science 65, 793-800.
- SEJRSEN, K., J.T. HUBER und H.A. TUCKER, 1983: Influence of amount fed on hormone concentrations and their relationship to mammary growth in heifers. Journal of Dairy Science 66, 845-855.
- SEJRSEN, K. und S. PURUP, 1997: Influence of prepubertal feeding level on milk yield potential of dairy heifers: a review. Journal of Animal Science 75, 828-835.
- SPANN, B., D. SPRENGEL und L. HITZELSPERGER, 2007: Einfluss der Fütterungsintensität auf das Wachstum und die Entwicklung weiblicher Rinder und die Möglichkeit und Konsequenzen der Reduzierung des Erstkalbealters dieser Tiere. 30 S.
- SUTTER, F., 2006: Optimales Erstkalbealter von Aufzuchttrindern aus ökonomischer und physiologischer Sicht. 33. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 26.-27. April 2006, Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irnding, 11-17.
- ZANTON, G.I. und A.J. HEINRICHS, 2005: Meta-analysis to assess effect of prepubertal average daily gain of Holstein heifers on first-lactation production. J. Dairy Sci. 88, 3860-3867.