

BERND LOSAND, EWA CZERNIAWSKA-PIĄTKOWSKA, MAŁGORZATA  
SZEWCZUK, ELKE BLUM und PIOTR BLASZCZYK

## **Auswirkungen der Weidehaltung tragender Jungrinder in einer auf ein Erstkalbealter von 24 Monaten ausgerichteten intensiven Aufzucht auf Körperentwicklung, Abkalbung und Milchleistung**

### **Abstract**

Title of the paper: **Effect of grazing intensively reared pregnant replacement German Holstein heifers on body development, calving and milk performance**

The influence of grazing intensively reared pregnant Holstein heifers on body development; calving and milk performance was tested in a farm experiment. 51 heifers were kept on pasture after insemination (VGW) and 70 heifers were continuously reared in a barn (VGS) aimed at an age at first calving of 24 month. Grazing was realized at a periodically renewed low moor pasture. Insemination began when animals reached life weight of 400 kg. Included were only heifers pregnant before 530<sup>th</sup> day of life. Life weight gain from birth to 15<sup>th</sup> month was about 850 g/day in both groups. In contrast to the continuously gaining barn reared heifers the heifers of VG pasture suffered a decrease of life weight up to 1300 g/day after starting pasture. At the same time body condition score and heart girth decreased but increased hip height. Later on pasture life weight gain as well as heart girth turned to increase up to 800 g/day and 3.5 cm/month respectively whereas body condition score tended to be constant at about 3.5. The initially decrease in life weight gain is not discussed as depression of body development but as reduction of an excessive obesity. Statistically calving problems (score 1...4) were positively related with body condition score. Furthermore calving problems influenced milk yield in first 100 days of lactation negatively. Therefore the milk yield of VGW was significant higher than VGS.

Key Words: replacement Holstein heifers, pasture, calving age, milk yield, growth

### **Zusammenfassung**

In einem Versuch zur intensiven Aufzucht von weiblichen Jungrindern der Rasse Deutsche Holstein wurde der Einfluss der Weidehaltung nach der Besamung (VGW; n=51) im Vergleich zur durchgehenden Stallaufzucht (VGS; n=70) auf Merkmale des Wachstums, der Abkalbung und der Milchleistung in der ersten Laktation bei einem Erstkalbealter von 24 Monaten unter betriebsüblichen Bedingungen geprüft. Weidehaltung der Jungrinder wurde auf regelmäßig erneuertem Dauergrünland auf Niedermoorboden praktiziert. Einbezogen wurden nur Jungrinder, die bis zum 530. Lebenstag erfolgreich besamt waren. Besamt wurde ab 400 kg Lebendmasse. Bei gleichem Wachstum bis zur Konzeption von etwa 850 g LMZ/Tag fiel im Gegensatz zur VG Stall der aktuelle Lebendmassezuwachs mit Weideauftrieb auf -1300 g/Tag ab, um bis zum Weideabtrieb wieder auf +800 g/Tag anzusteigen. Gleichzeitig gingen die Körperkondition (BCS) zunächst von 4,2 auf 3,6 und der Brustumfang um 3,6 cm zurück. Während die Körperkondition auf der Weide auf diesem Niveau blieb, nahm der Brustumfang nach dem Rückgang wieder normal zu. Das Größenwachstum war durch den Weideauftrieb nicht beeinflusst. Der zeitweilige Rückgang des Lebendmassezuwachses wird nicht als Wachstumsdepression, sondern als Reduzierung einer exzessiven Körperkondition diskutiert. Das Abkalbverhalten wurde durch den Weidegang positiv beeinflusst. Ein leichteres Abkalbverhalten stand in signifikant positiver Beziehung zur Milchleistung. Aufgrund dessen ergab sich eine signifikant und tendenziell höhere Milchleistung der VGW gegenüber VGS.

Schlüsselwörter: Jungrinderaufzucht, Erstkalbealter, Weide, Wachstum, Milchleistung

### **Einleitung**

Für die Reproduktion der Milchkuhbestände hat sich auch in Deutschland in den letzten 10 Jahren die Erkenntnis durchgesetzt, dass eine möglichst frühe produktive Nut-

zung der Jungrinder nicht nur aus ökonomischer Sicht anzustreben ist. Ein Erstkalbealter von 24 Monaten entspricht der biologischen Veranlagung des Holstein-Rindes aus Sicht des körperlichen Wachstums und der Entwicklung leistungsfähiger reproduktiver Organe und des Eutergewebes. PLATEN u.a. (1999) geben, zusammengestellt aus Literaturergebnissen, für Holstein-Frisian Rinder ein empfohlenes Erstbelegungsalter von 13 bis 21 Monaten an, wobei dieses wesentlich stärker vom Wachstumsverlauf als vom Alter abhängig ist. In Nordamerika wird die erste Kalbung mit 24 Monaten als Standardverfahren für die Färsenaufzucht angesehen (HOFFMAN und FUNK, 1992). MÜLLER u.a. (2005) kommt nach Untersuchungen an unterschiedlich intensiv aufgezogenen Zwillingssärsen zu dem Ergebnis einer um 4 % höheren Milchleistung in der ersten Laktation von mittelintensiv auf ein Erstkalbealter (EKA) von 28,6 Monaten gefütterten Jungrindern gegenüber intensiver gefütterten Jungrindern (EKA 25,6 Monate) bei einem Leistungsniveau um 9.000 kg. Andererseits ist die Reaktion auf ein beschleunigtes Wachstum in der prepubertären Phase durchaus nicht einheitlich, sondern streut teilweise beträchtlich. So zeigt sich in Untersuchungen von RADCLIFF u. a. (1997) wie auch von CAPUCO u. a. (1995) keine Beeinträchtigung der Menge an Parenchym-DNA, korrigiert um das Körpergewicht, bei Lebendmassenzunahmen bis zur Pubertät von 1,18 im Vergleich zu 0,77 kg/Tag. Auch bei VAN AMBURGH u.a. (1998) gab es lediglich einen Trend zu geringerer Milchleistung mit zunehmenden prepubertären Lebendmassewachstumsraten von 0,6 auf 1,0 kg/Tag, der sich in der zweiten Laktation noch aufhob.

Eine Behinderung des normalen Wachstums des Jungrindes in den ersten Lebenswochen und -monaten durch unzureichende Haltungsbedingungen und restriktive Fütterung kann aus Sicht der Lebendmasseentwicklung in der weiteren Jugendentwicklung durchaus kompensiert werden, führt aber dann zu einer schnelleren Fetteinlagerung und zu Problemen um die und nach der Abkalbung. GOTOH u.a. (2003) fanden zudem eine deutliche Beeinflussung des Skelettmuskelwachstums durch die Futterqualität. So hatten im Alter von 3 bis 5 Monaten ausschließlich mit Grobfutter versorgte Kälber mit 5 Lebensmonaten eine deutlich geringere IGF-I Konzentration im Blutplasma als mit Kraftfutter versorgte Kälber. Nach HORVAI SZABÓ (2003) ist die IGF-I Konzentration positiv mit dem Wachstum der Jungrinder in diesem Altersbereich korreliert.

Für ein Erstkalbealter von 24 Monaten sind auch nach dem Eintritt der Zuchtreife noch beträchtliche Lebendmassezuwachseleistungen von 700 bis 750 g/Tag erforderlich, um eine Lebendmasse vor der Kalbung von 630 kg (TRILK, 1999; JAHNKE, 2000) zu erreichen. Diese Zuwachseleistung wird bei Weidehaltung nicht immer sicher erreicht. In Untersuchungen von WARZECHA (2001) in Betrieben mit weidenden Jungrindern erlitten weidende Jungrinder zu Beginn der Weideperiode eine tägliche Lebendmasse-reduzierung von 692 g bzw. 899 g. In der folgenden Weidesaison wurden über die gesamte Weideperiode nur 65 g Zunahmen je Tier und Tag in einem landwirtschaftlichen Unternehmen Thüringens ausgewiesen. Für eine intensive Jungrinderaufzucht müssen deshalb betriebsspezifische Verfahren der Weidenutzung entwickelt werden. Nach PRIEBE (2000) kann Weidehaltung auch bei steigenden Leistungsanforderungen in die Aufzucht von Färsen integriert werden. Dazu sind allerdings intensiv bewirtschaftete Weiden mit einem verbesserten Weide- und Herdenmanagement Bedingung. Diese Verfahren müssen die Unwägbarkeiten der klimatischen Verhältnisse und der Standortbedingungen ausgleichen können.

Gegenstand der vorzustellenden Untersuchung war die Klärung der Auswirkungen einer Weidehaltung im zweiten Lebensjahr im Vergleich zu einer intensiven durchgehenden Stallhaltung auf die Körperentwicklung, das Abkalbeverhalten, die Milchleistung und Fruchtbarkeit von Jungrindern der Rasse Deutsche Holstein bei einem angestrebten Erstkalbealter von 24 Monaten.

## Material und Methoden

### Tiermaterial

In die Untersuchung wurden insgesamt 201 Jungrinder der Rasse Deutsche Holstein einbezogen. Diese wurden in einem Praxisbetrieb bis zu einer Lebendmasse von etwa 400 kg intensiv und betriebsüblich aufgezogen und zur Zuchtbenutzung frei gegeben. Für die Weidehaltung (VGW) wurden die Jungrinder aus den Geburtsmonaten Dezember bis einschließlich März (n=83) und für die durchgehende Stallhaltung (VGS) die Jungrinder der kommenden Geburtsmonate April bis einschließlich Juli vorgesehen (n=118).

Die Tiere der für die Weidehaltung vorgesehenen Gruppe wurden nur bei nachgewiesener Trächtigkeit ab 14. Mai in fünf Etappen auf die Weide getrieben (n=51; Tab. 1). Das war jeweils zum Monatsende der Fall. Die letzten 7 Jungrinder wurden nach der Augustmessung auf die Weide gebracht. Genereller Weideabtrieb für alle Weidetiere war der 18. Oktober.

Tabelle 1

Anzahl Tiere und Weidedauer je Weideauftriebstermin (Number of animals per date of beginning pasture and duration of pasture)

Termin Weideauftrieb	Anzahl Tiere	Weidedauer in Tagen
14. Mai	10	157
24. Mai	12	147
23. Juni	16	118
19. Juli	6	91
23. August	7	56

Bei einem Teil der für die Weidehaltung vorgesehenen Jungrinder konnte während dieses Zeitraums eine erfolgreiche Besamung nicht nachgewiesen werden (n=32). Diese Tiere wurden demzufolge durchgehend im Stall aufgezogen und einer Restgruppe (RG) zugeordnet. Sie bedürfen im Zusammenhang mit den auf der Weide gehaltenen Tieren (VGW) einer besonderen Betrachtung, da letztere das Ergebnis einer unbeabsichtigten, aber versuchsbedingten Selektion sind. Ein statistischer Mittelwertvergleich kann deshalb zu Fehlinterpretationen führen. Die bei nachgewiesener Trächtigkeit auf die Weide gebrachten Jungrinder (VGW) hatten ein maximales Konzeptionsalter von 530 Tagen.

Um eine Vergleichbarkeit der auf der Weide gehaltenen Jungrinder (VGW) mit der durchgängigen Stallhaltung (VGS) herzustellen, wurden durch eine Grenzwertfestlegung des Konzeptionsalters von 530 Tagen bei den für die Stallhaltung vorgesehenen Jungrindern ebenfalls die leistungsfähigeren Tiere herausgefiltert (n=70). Der verbleibende Rest dieser Gruppe (n=48) wird in der weiteren Betrachtung ebenfalls der Restgruppe (RG) zugeordnet, die insgesamt 80 Tiere zusammenfasst.

Für eine differenzierte Interpretation der Ergebnisse wurden die Erkrankungen und tierärztlichen Behandlungen im Bereich der Aufzucht ab 5. Lebenswoche nacherfasst (Tab. 2).

Tabelle 2

Tierärztliche Behandlungen und Anzahl erkrankter Tiere im Bereich der Aufzucht ab 5. Lebenswoche (Veterinary treatments and number of sick animals through raising from 5<sup>th</sup> week of life)

	VGW Pasture group	VGS Barn group	RG Remaining group
Anzahl behandelter Tiere	14	17	20
Anzahl Behandlungstage	20	38	32
Anteil behandelter Tiere in %	27,5	23,9	25
Behandlungstage/Tier	1,43	2,24	1,6

### Datenerfassung

Die Lebendmasseentwicklung der Jungrinder, die Kreuzbeinhöhe und der Brustumfang wurden ab dem 6. Lebensmonat durch monatliche Messungen bis zur Umstellung in den Abkalbbereich erfasst. Gleichzeitig erfolgte eine Einschätzung des äußerlich sichtbaren und ertastbaren Ernährungszustandes über den body condition score (BCS 1 = sehr mager ... 5 = sehr fett) weitestgehend nach der Vorgehensweise von EDMONDSON u.a. (1989). Die Ermittlung des Lebendmassezuwachses (LMZ) für die gesamte Weideperiode erfolgte tierindividuell anhand der letzten Wägung vor Weideauftrieb und der ersten Wägung nach Weideabtrieb.

Zur Berücksichtigung in der statistischen Auswertung wurden die Zuchtwerte Milchmenge der Eltern nacherfasst.

Betriebsüblich erfolgte die Vorbereitung auf die kommende Abkalbung in Stallhaltung ab ein bis drei Wochen vor dem theoretischen Abkalbetermin.

Das Kalbeverhalten wurde nach folgendem Schlüssel bewertet:

- 0 – keine Angabe
- 1 – 0 bis 1 Helfer
- 2 – >1 Helfer/mechanische Geburtshilfe
- 3 – Tierarzt
- 4 – OP

Der Wert 0 wurde von der statistischen Auswertung der Versuchsergebnisse ausgeschlossen.

Nach dem Kalben wurden Kreuzbeinhöhe (KBH), Brustumfang (BU), Lebendmasse (LM) der Kuh und Geburtssmasse des Kalbes gemessen.

Die Milchleistungsdaten wurden anhand der monatlichen Milchkontrollergebnisse ermittelt und Fruchtbarkeitsdaten sowie eventuelle Abgangsdaten und -ursachen aus der betrieblichen Datenerfassung ausgewertet.

Tabelle 3

Mittlere Futterwertkennzahlen der eingesetzten Rationen (Mean feed values during experiment)

Kennzahl	Dimension	6.-12. Lebensmonat	13. Lebensmonat bis Kalbung
Trockensubstanz	g/kg	345,7	406,4
Rohasche	g/kg TS	79,6	85,7
Rohprotein	g/kg TS	169,2	143,1
Rohfaser	g/kg TS	269,7	276,7
Umsetzbare Energie (ME)	MJ/kg TS	9,83	9,44

### Fütterung und Futterwertermittlung

Die Fütterung erfolgte auf der Basis von Mischrationen aus Grasanwelk- und Maissilagen mit dem Futtermischwagen einmal täglich. Die Futteraufnahmemengen wurden nicht erfasst. Zweimal im Monat wurden Proben der Mischration gezogen und auf ihren Rohnährstoffgehalt untersucht. Der Energiegehalt der Mischrationen wurde mit der

Rohnährstoffformel für Mischrationen nach AFB (2004) berechnet. Die Ergebnisse werden für die Stallhaltungsperioden der Aufzuchtabschnitte gemittelt (Tab. 3). Weidehaltung erfolgte als Umtriebsweide mit regelmäßig erneuertem Dauergrünland auf einem Niedermoorstandort. Während des Weideaustriebs erfolgte lediglich eine Zufütterung von Stroh, Heu und Mineralfutter.

### Statistische Methoden

Für die Auswertung der Daten wurde das Statistikprogramm SAS, Version 9.1. genutzt. Für die Darstellung der Einflussgrößen auf den Geburtsverlauf wurde die Varianzanalyse (ANOVA und Multiple Regression) angewendet. Die mittleren Messwerte der Milchleistung werden als LSmeans dargestellt, d. h. unter Berücksichtigung nicht versuchsbedingter Einflussfaktoren. Als nicht versuchsbedingte Einflussfaktoren wurden der aktuelle Zuchtwert Milch-kg der Mütter und der Väter berücksichtigt, da beide Kennzahlen keine Berücksichtigung bei der Versuchsgruppenbildung finden konnten. Als versuchsbedingter Einflussfaktor war der Kalbeverlauf anzusehen. Dessen Größenordnung wird anhand einer Regressionsanalyse einfach linear dargestellt:

$$\text{kg Milchleistung} = a + b * \text{Kalbeverlauf.}$$

Beim Gruppenvergleich der 305-Tage-Milchmengenleistung war weiter zu berücksichtigen, dass bei der statistischen Erfassung betrieblicher Leistungsdaten kumulative Laktationsleistungen ab 250 Laktationstagen als 305-Tageleistung einbezogen werden für den Fall, dass Tiere vor Ende der 305-Tagefrist abgegangen sind. Deshalb wurden für den Mittelwertvergleich für diese Fälle die Milchmengenleistungen auf 305 Tage hochgerechnet bei Unterstellung einer Leistung im letzten Laktationsdrittel von 80,41 % der ersten 100 Laktationstage. Beim Gruppenvergleich der Milchinhaltstoffe war der bekannte Effekt der Verdünnung bei höheren Milchmengenleistungen zu berücksichtigen. Alle anderen Messwerte werden als arithmetische Mittelwerte dargestellt und im t-Test miteinander verglichen.

### Ermittlung von Witterungsdaten

Die Klimadaten wurden den Agrarmeteorologischen Wochenberichten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) für Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen und Mecklenburg-Vorpommern für den Standort Pasewalk entnommen und den jeweiligen langjährigen Mittelwerten gegenübergestellt (Abbildungen 1-3).

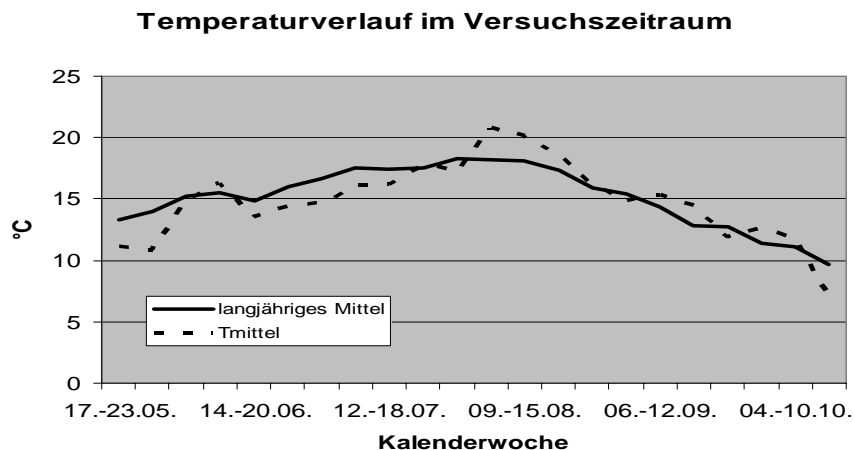


Abb. 1: Tagesmitteltemperatur im Bereich des Versuchsbetriebes während der Weidesaison (Mean temperature during pasture)

### Niederschlag und Verdunstung im Versuchszeitraum

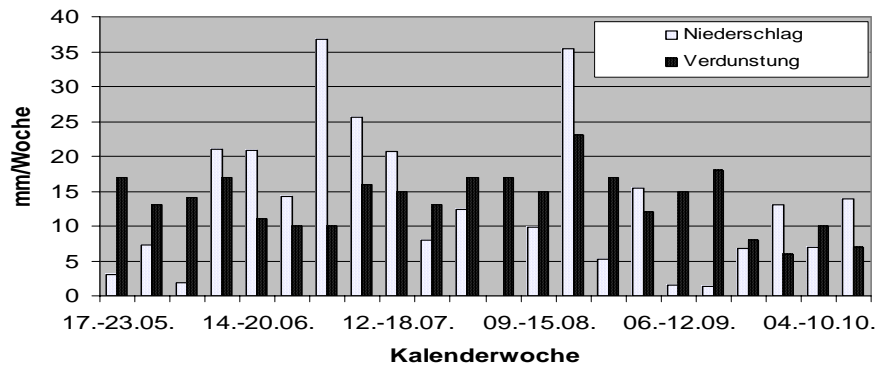


Abb. 2: Niederschlagsbilanz im Bereich des Versuchsbetriebes während der Weidesaison (Balance of rainfall and evaporation during pasture)

### Sonnenscheindauer im Versuchszeitraum

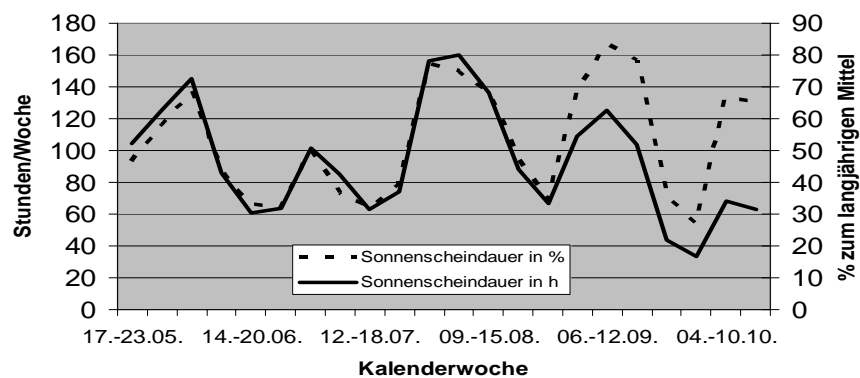


Abb. 3: Sonnenscheindauer im Bereich des Versuchsbetriebes während der Weidesaison (Length of sunshine in hours/week during pasture)

## Ergebnisse

### Lebendmasse- und Körperentwicklung

Die Körperentwicklung bis zur Zuchtreife, Besamungsindex, Konzeptionsalter und -masse sowie der Zuchtwert Milchmenge der Mütter und Väter werden in Tabelle 4 dargestellt. Die Tiere der sich aufgrund der mit der Versuchsanstellung verbundenen Selektion der früher tragend gewordenen Färsen in den beiden Versuchsgruppen ergebende Restgruppe RG hatten bis zum 15. Lebensmonat tendenzielle bis signifikante Wachstumsrückstände gegenüber den Versuchsgruppen. Bereits die Geburtmassen der Tiere der Restgruppe waren signifikant geringer als die der Versuchsgruppentiere. Die bis zum Ende des 15. Lebensmonates erreichte Lebendmasse von RG war 15 – 20 kg geringer und die Kreuzbeinhöhe etwa 1cm niedriger als bei VGW und VGS. Das deutlich höhere Konzeptionsalter und die damit verbundene signifikant höhere Lebendmasse zur Konzeption steht in enger Verbindung mit dem höheren Besamungsaufwand von 2,58 Besamungen/Trächtigkeit gegenüber 1,5 und 1,22 für VGS und VGW.

Tabelle 4

Mittelwerte und Standardabweichungen der Lebendmasse, Körpermaße und Körperkondition zu Versuchsbeginn sowie Besamungsaufwand (Means, standard deviation of life weight, hip height, heart girth and body condition score at beginning of the experiment as well as insemination index)

Gruppe (group)		VGW	VGS	RG		
		Pasture group	Barn group	gesamt	aus VGW	aus VGS
Anzahl Tiere		51	70	80	32	48
Geburtsmasse	kg	<b>41,5<sup>a</sup></b> ±4,4	<b>41,8<sup>a</sup></b> ±3,7	<b>40,1<sup>b</sup></b> ±4,7	<b>38,9</b> ±3,9	<b>40,1</b> ±4,8
LM 15. Monat	kg	<b>427,9<sup>a</sup></b> ±39,9	<b>434,9<sup>a</sup></b> ±30,4	<b>413,9<sup>b</sup></b> ±32,6	<b>409,9</b> ±32,4	<b>417,6</b> ±33,3
KBH 15. Monat	cm	<b>134,2<sup>a</sup></b> ±3,2	<b>135,7<sup>b</sup></b> ±3,0	<b>133,9<sup>a</sup></b> ±4,0	<b>132,8</b> ±3,2	<b>134,9</b> ±4,0
BU 15. Monat	cm	<b>180,1<sup>a</sup></b> ±6,3	<b>182,7<sup>b</sup></b> ±6,2	<b>177,5<sup>c</sup></b> ±7,0	<b>175,2</b> ±7,1	<b>179,5</b> ±6,3
BCS 15. Monat		<b>4,05<sup>a</sup></b> ±0,43	<b>3,86<sup>b</sup></b> ±0,48	<b>3,81<sup>b</sup></b> ±0,52	<b>3,95</b> ±0,60	<b>3,68</b> ±0,42
Konzeptionsalter	Tage	<b>455,2<sup>a</sup></b> ±33	<b>460,4<sup>a</sup></b> ±39	<b>595,1<sup>b</sup></b> ±84	<b>573</b> ±82	<b>495,6</b> ±50
Konzeptionsmasse	kg	<b>436,7<sup>a</sup></b> ±25	<b>434,5<sup>a</sup></b> ±28	<b>504,3<sup>b</sup></b> ±58	<b>490,9</b> ±62	<b>510,7</b> ±49
Besamungsindex		<b>1,22<sup>a</sup></b> ±0,33	<b>1,50<sup>b</sup></b> ±0,91	<b>2,58<sup>c</sup></b> ±1,48	<b>2,37</b> ±1,27	<b>2,74</b> ±1,16
ZW Milch-kg Mutter	kg	<b>20,4</b> ±640	<b>51,2</b> ±593	<b>-11,4</b> ±618	<b>57</b> ±642	<b>-51,7</b> ±599
ZW Milch-kg Vater	kg	<b>+1033<sup>a</sup></b> ±633	<b>+713<sup>b</sup></b> ±376	<b>+849<sup>ab</sup></b> ±588	<b>915</b> ±608	<b>802</b> ±578

a, b, c – unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen zwischen VGW, VGS und RG; P≤0,05

Die Zuchtwerte der Mütter der Versuchstiere sind zwischen den Gruppen als gleich anzusehen, die Zuchtwerte der Väter weisen nur einen signifikanten Vorteil zugunsten der VGW auf.

Die Entwicklung der Lebendmasse ist in Abbildung 4 altersabhängig grafisch dargestellt. Es zeigt sich, dass VGW und VGS bis zum 15. Lebensmonat ein übereinstimmendes Wachstumsverhalten aufweisen mit täglichen Zuwachsraten von >800 bis 1.000 g/Tag, tendenziell abnehmend.

Der Weideaustrieb beeinflusste die weitere Lebendmasseentwicklung deutlich negativ. In der altersabhängigen Auswertung gehen die Lebendmassezunahmen fast auf 0 zurück. Im Vergleich dazu halten die im Stall verbliebenen Jungrinder ein Zunahmenniveau von >600 g/Tag. Die aufgrund der späten Konzeption (>530 Tage) nicht in den direkten Vergleich mit einbezogenen Jungrinder (RG) zeigten bis zum eigentlichen Versuchsbeginn ein ähnliches Wachstumsverhalten wie die VGS und VGW, jedoch auf einem tendenziell (etwa 40-50 g/Tag) niedrigeren Niveau.

Abbildung 5 zeigt die Veränderungen der Körperkondition und der Kreuzbeinhöhe im Verlaufe der Altersentwicklung. Insgesamt ist für alle Gruppen ein Anstieg der Körperkondition bis zum 16. Lebensmonat auf Noten zwischen 3,75 und 4,25 zu verzeichnen. Während für VG Weide danach ein drastischer Abfall der Benotung auf 3,5 bis zum 19. Lebensmonat festzustellen war, nahm in den beiden Stallgruppen die Kondition weiter kontinuierlich auf Werte um 4,25 zu. Die Zunahme der Körperkondition der VG Weide nach dem 19. Lebensmonat ist auf die Messungen nach Weideaustrieb zurückzuführen. Das mit der Zunahme der Kreuzbeinhöhe dokumentierte Rahmenwachstum der Jungrinder ist trotz der Schwankungen für alle Gruppen ein-

heitlich und nahm zwischen dem 6. und 22. Lebensmonat von etwa 4 auf 1 cm/Monat kontinuierlich ab. Im Gegensatz zur deutlichen Reduzierung der Körperkondition nach dem 16. Lebensmonat war dies für das Größenwachstum nicht der Fall.

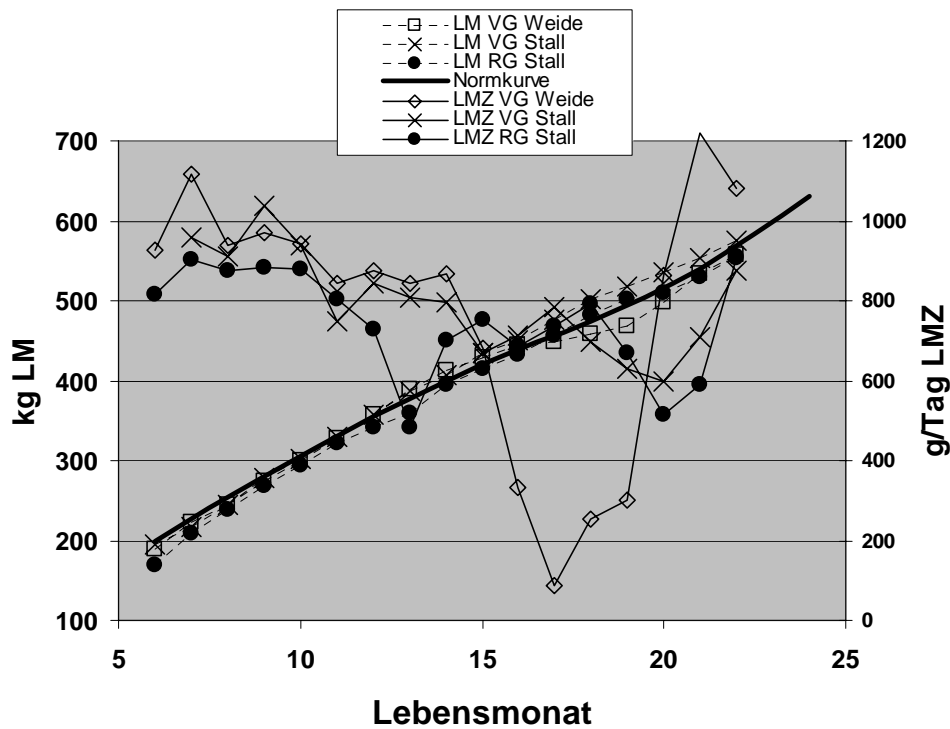


Abb. 4: Lebendmasseentwicklung der Jungrinder zwischen dem 6. und 22. Lebensmonat (Life weight and live weight gain of the heifers between 6<sup>th</sup> and 22<sup>nd</sup> month of life)

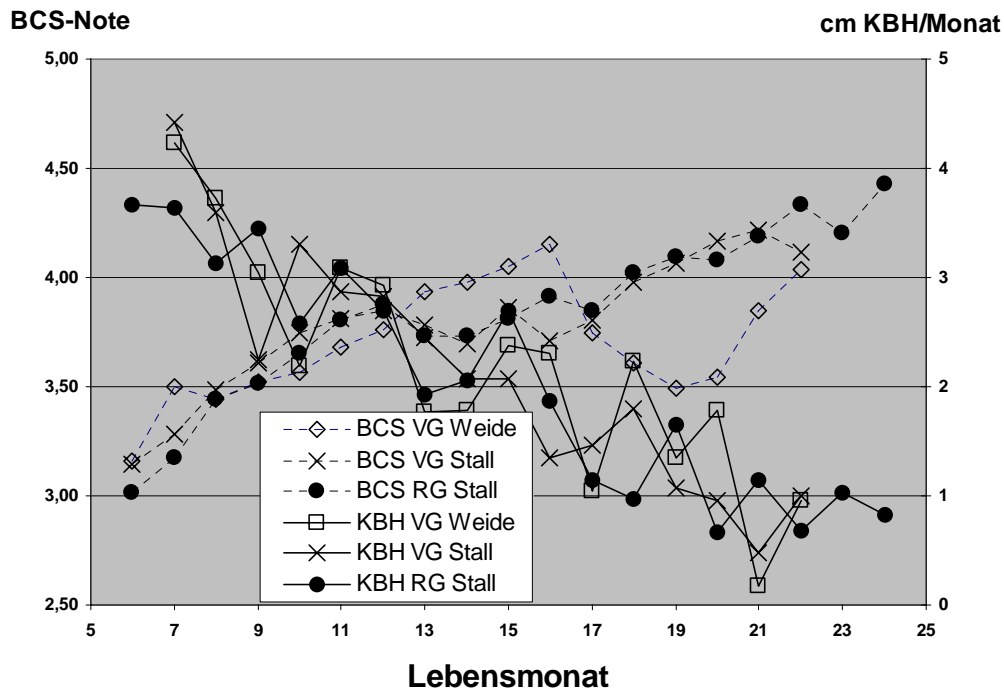


Abb. 5: Körperkondition (BCS) und monatliche Veränderung der Kreuzbeinhöhe (KBH) zwischen dem 6. und 22. Lebensmonat (Body condition score and monthly changes of hip height between 6<sup>th</sup> and 22<sup>nd</sup> month of life)



Die unmittelbaren Auswirkungen des Weideaustriebs zu unterschiedlichen Terminen auf das darauf folgende Lebendmassewachstum sind in Tabelle 5 wiedergegeben. Im ersten Weidemonat nahmen die Jungrinder 1,3 kg Lebendmasse/Tag, 0,63 Noten des body condition score und 3,6 cm Brustumfang ab, während die Kreuzbeinhöhe weiterhin zunahm.

Tabelle 5

Lebendmasse- und Körperentwicklung der VG Weide vom Weideaustrieb bis nach dem Weideabtrieb (Life weight gain and change of hip height, heart girth and body condition score during pasture)

Zeit	n	Zunahme im Vergleich zum Vormonat				LM kg	BCS	Trächtig- keitsmonat
		LMZ (g/Tag)	KBH (cm)	BU (cm)	BCS			
Vor Weideaustrieb	51	841	1,7	5,3	0,08	465	4,21	1,2
1. Messung Weide	41	-1.297	1,5	-3,6	-0,63	436	3,60	2,4
2. Messung Weide	43	433	1,1	3,4	-0,15	450	3,47	3,3
3. Messung Weide	37	617	2,9	5,8	-0,06	474	3,40	4,5
4. Messung Weide	18	846	2,8	3,2	0,07	506	3,47	5,8
1. Messung Stall	49	1.164	-0,7	0,8	0,11	515	3,58	5,7
2. Messung Stall	40	1.445	0,6	4,1	0,45	559	4,03	6,6
3. Messung Stall	30	866	0,3	3,9	0,13	569	4,20	7,1
Bilanz Weide	49	308	5,5	6,5	-0,63			

Mit längerem Verbleib auf der Weide stieg der Lebendmassezuwachs wieder auf bis zu 850 g/Tag und die Zunahme des Brustumfangs aktuell auf etwa 4 cm/Monat an. Bei Annäherung an ein Mittel von 3,5 verringerte sich der Rückgang des Ernährungszustandes (BCS) auf Null. Die Bilanz zwischen der letzten Messung vor Weideaustrieb und der ersten Messung nach Weideaustrieb (Weide gesamt) ist für die Lebendmasse mit 308 g/Tag noch und für das Rahmenwachstum deutlich positiv (5,5 cm Zuwachs Kreuzbeinhöhe bzw. 6,5 cm Zuwachs an Brustumfang). Der Ernährungszustand ging durch den Weidegang insgesamt mit -0,63 Noten (BCS) deutlich zurück.

Die Abnahme an Lebendmasse im ersten Monat nach Weideaustrieb der Jungrinder war nicht einheitlich. So war der Lebendmasseverlust bei den nach der Juniwägung ausgetriebenen Jungrindern mit >1.900 g/Tag besonders hoch. Die vorher bzw. später auf die Weide gebrachten Jungrinder hatten im ersten Weidemonat einen Lebendmasseverlust von etwa 850 g/Tag zu verzeichnen (Tab. 6).

Tabelle 6

Lebendmasse- und Körperveränderungen der Gruppe W unmittelbar nach Weideaustrieb nach Austriebszeitpunkt (Life weight and body frame changes of pasture group immediately after beginning grazing in dependence of time of beginning)

Austrieb	Zunahme im Vergleich zum Vormonat				Anzahl
	LMZ (g/Tag)	KBH (cm)	BU (cm)	BCS	
24. Mai	-826	2,4	-4,6	-0,52	12
22. Juni	-1.934	-0,4	-0,8	-0,74	16
19. Juli	-876	1,5	-1,7	-0,96	6
23. August	-854	4,9	-10	-0,25	7

Nach Weideabtrieb zeigten die Jungrinder ein starkes kompensatorisches Wachstum mit Zunahmen deutlich über 1.000 g/Tag, das erst im dritten Monat nach Weideabtrieb nachließ (Tab. 6). Verbunden damit war eine deutliche Zunahme des Ernährungszustandes auf das Niveau von vor Weideauftrieb mit Noten über 4,0, während das Größenwachstum (KBH) stark nachließ.

### Abkalbeergebnis

Die Daten zur Abkalbung sind in Tabelle 7 dargestellt. Bedingt durch die Selektion der Tiere mit einem Konzeptionsalter bis 530 Tage in die Versuchsgruppen VGW und VGS und einer Gruppierung der verbleibenden Färsen in RG stellt sich zwischen den beiden Versuchsgruppen kein Unterschied im Erstkalbealter (EKA) ein. Es beträgt hier etwas mehr als 24 Monate. Die Tiere aus RG kalbten etwa 4 Monate später ab. Die Lebendmassen post partum sind zwischen allen drei Gruppen signifikant unterschiedlich mit der niedrigsten Abkalbemasse in der VGW und der höchsten Abkalbemasse in der RG. Die Kreuzbeinhöhe als Größenmaß ist zwischen den Gruppen nicht verschieden, dagegen existieren signifikante Gruppenunterschiede im Brustumfang, die mit der Lebendmasse post partum kongruent sind. Der Kalbeverlauf in VGW ist als signifikant weniger schwer gegenüber VGS und RG anzusehen. Im Gegensatz dazu ist der Anteil der Totgeburten in der Weidegruppe mit 14 % am höchsten. Von den untersuchten möglichen Einflussgrößen auf den Kalbeverlauf hat die Kreuzbeinhöhe p.p. eine statistisch gesichert negative und die Lebendmasse des Kalbes sowie die Körperkondition vor der Kalbung eine statistisch gesichert positive Beziehung zum Kalbeverlauf. Folgende Gleichung kennzeichnet die allgemeinen Zusammenhänge zwischen dem Kalbeverlauf einerseits und dem Ernährungszustand vor der Abkalbung, der Geburtsmasse des Kalbes und der Körpergröße der Kuh andererseits:

$$\begin{aligned} \text{Kalbeverlauf (1...4):} &= 3,506 \\ &- 0,027 \text{ KBH p.p.} \\ &+ 0,0271 \text{ Geburtsmasse Kalb} \\ &+ 0,234 \text{ BCS a.p.} \end{aligned}$$

KBH p.p.      Kreuzbeinhöhe post partum  
BCS a.p.      Körperkondition zur letzten Messung ante partum (BCS 1...5)

Tabelle 7

Mittelwerte und Standardabweichungen der Abkalbedaten (Mean values and standard deviation of calving data)

Kennzahl	Dimension	VGW	VGS	RG
EKA	Tage	735,3	742,0	868,2
LM <sub>pp</sub>	kg	571,0 <sup>a</sup> ±30,1	586,2 <sup>b</sup> ±41,3	605,8 <sup>c</sup> ±30,1
KBH <sub>pp</sub>	cm	146,8 ±2,66	146,4 ±2,87	146,6 ±3,30
BU <sub>pp</sub>	cm	194,6 <sup>a</sup> ±4,20	196,3 <sup>b</sup> ±4,96	198,6 <sup>c</sup> ±5,83
Kalbeverlauf	1...4	1,42 <sup>a</sup> ±0,50	1,65 <sup>b</sup> ±0,66	1,67 <sup>b</sup> ±0,71
Geburtsmasse Kalb	kg	39,6 ±4,75	40,7 ±5,15	40,4 ±4,78
weiblich/männlich	n	18/32	36/33	28/38
Anteil Totgeburten	%	14	8,6	6,1

a, b, c - unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen; (P ≤ 0,05)

Tabelle 8

Milchmengen und -inhaltsstoffe während der ersten Laktation (LSmeans of milk yield an milk constituents during first lactation)

Kennzahl	Dimension	VGW	VGS	RG
Milchmenge 1.-100. Tag <sup>1)</sup>	kg	3303 <sup>a</sup>	3063 <sup>b</sup>	3042 <sup>b</sup>
Milchweiß 1.-100. Tag <sup>2)</sup>	%	3,23	3,14	3,18
Milchfett 1.-100. Tag <sup>2)</sup>	%	3,76 <sup>a</sup>	3,49 <sup>b</sup>	3,84 <sup>a</sup>
Milchmenge 305 Tage <sup>1)</sup>	kg	9014	8499	8434
Milchweiß 305 Tage <sup>2)</sup>	%	3,40	3,37	3,33
Milchfett 305 Tage <sup>2)</sup>	%	3,80	3,65	3,75

1) LSmeans, korrigiert um den Zuchtwert Milch-kg der Mutter

2) LSmeans, korrigiert um den Einfluss der Milchmenge

a, b - unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen; (P ≤ 0,05)

### Milchleistung 1. Laktation

Die Milchmengenleistungen und die Gehalte an Fett und Eiweiß in der Milch sowohl für die ersten 100 Tage der Laktation als auch für den Zeitraum der abgeschlossenen 1. Laktation (305 Tage) sind in Tabelle 8 wiedergegeben.

Der Einfluss des Zuchtwertes der Mutter (Differenz der Laktationsleistung Milch-kg gegenüber den gleichaltrigen Stallgefährtinnen) auf die Milchleistung in der ersten Laktation stellte sich als signifikant heraus, so dass er beim Gruppenvergleich zu berücksichtigen war. Der aktuelle Zuchtwert des Vaters hatte keine signifikante Beziehung zu den Milchmengenleistungen. Die während der ersten 100 Tage ermolkenene Milchmenge war für die Weidegruppe etwa 10 % und signifikant höher als bei den beiden Stallgruppen, zwischen denen kein Unterschied bestand. Bei der 305-Tage-Leistung bestehen Unterschiede zwischen den Gruppen in gleicher Rangierung wie während der ersten 100 Tage, jedoch nicht statistisch signifikant. Für die Milchinhaltsstoffe ließ sich statistisch signifikant nur ein geringerer Milchfettgehalt für VGS gegenüber den anderen beiden Gruppen im Zeitraum der ersten 100 Laktationstage nachweisen.

Zwischen der Milchmenge 1. – 100. Tag sowie der 305-Tageleistung und dem Kalbeverlauf bestehen signifikant negative Zusammenhänge (Tab. 9). Bei Verschlechterung des Kalbeverlaufes um 1 Note nach oben, zeigt die regressionsanalytische Auswertung eine Verringerung der während der ersten 100 Laktationstage erbrachten Milchmenge bzw. der 305-Tage-Leistung von 165 und 437 kg.

Tabelle 9

Zusammenhang zwischen der Milchmenge in kg und dem Kalbeverlauf (Note 1 ... 4) (Regression between milk yield and calving score (1 ... 4))

	<b>a</b>	<b>b</b>	$P_b$	B	$s_R$
1. – 100. Laktationstag	<b>3383</b>	<b>-165</b>	0,0142	0,03	484
1. – 305. Laktationstag	<b>9345</b>	<b>-437</b>	0,0197	0,04	1224

### Diskussion

Die unfreiwillige Selektion der während der Weideperiode tragend gewordenen Färsen (VGW) mit einem Alter zur Konzeption von weniger als 530 Tagen führte zur Gruppierung der in den Merkmalen des Wachstums und der Fruchtbarkeit leistungsfähigeren Tiere. Eine Auswertung der tierärztlichen Behandlungen bei Erkrankungen im Bereich der Kälberaufzucht, die einen solchen Befund beeinflusst haben könnten, zeigte keine Unterschiede in der Anzahl der Behandlungen wie auch der behandelten Tiere (Tab. 2) zwischen den nach Konzeptionsalter gruppierten Jungrindern. Ein höheres Wachstumsvermögen wie auch eine höhere Fruchtbarkeit der selektierten Jungrinder zeigen sich in der signifikant höheren Lebendmasse wie auch der Kreuzbeinhöhe mit 15 Lebensmonaten, sowie dem signifikant geringeren Besamungsaufwand im Vergleich zu den aus dieser Gruppe der RG zugeordneten Tieren (n=32).

Bedingt durch die zeitlich nacheinander organisierte Versuchsgruppenbildung konnte ein Ausgleich zwischen den Gruppen hinsichtlich ihrer Lebendmasseentwicklung und des Rahmenwachstums bzw. der Körperkondition zum Zeitpunkt der Zuchtreife nicht vorgenommen werden. So hatten die für die durchgehende Stallaufzucht vorgesehenen Jungrinder zu Versuchsbeginn mit 15 Lebensmonaten eine signifikant höhere Lebendmasse als die für die Weidehaltung gruppierten Jungrinder. Gleiches gilt auch für die Kreuzbeinhöhe, den Brustumfang und die BCS-Note. Mit 427,9 bzw. 434,5 kg für

VGW bzw. VGS haben beide Gruppen den von JAHNKE (2000) angegebenen Normwert für das Erstbelegungsalter von 15 Monaten erreicht (siehe Abb. 4). Beide Gruppen waren bei mittleren BCS-Noten von 4,01 bzw. 3,81 aber deutlich überernährt, was auf eine über dem Bedarf liegende Energieversorgung schließen lässt. Aus Abbildung 4 wird deutlich, dass bis zum 6. Lebensmonat eine angestrebte Lebendmasse von 200 kg nicht erreicht wurde und dieses Defizit erst nachfolgend, beginnend aber noch vor Eintritt der Pubertät, kompensiert wurde. Nach SEJRSEN und PURUP (1997) ist die Gefahr einer Beeinträchtigung der Entwicklung des Euterparenchyms durch eine zu energiereiche Fütterung oder durch die verwendeten Futterkomponenten oder durch eine unausgewogene Nährstoffversorgung auf die Phase des allometrischen Wachstums des Euters eingegrenzt, also auf die Zeit bis zum Eintritt der Pubertät. Möglicherweise sind aus diesem Grund in der Literatur angeführte Ergebnisse zum Effekt des Ernährungsniveaus von Jungrindern auf die Milchleistung (PLATEN u.a., 1999; MÜLLER u.a., 2005) nicht einheitlich. Die Kompensation des Wachstumsrückstandes gegenüber der Normkurve führte insgesamt zu einem reichlichen Ernährungszustand (BCS). In RG fällt der Ernährungszustand in Übereinstimmung mit der geringeren Lebendmasse z. Z. des 15. Lebensmonates geringer aus.

Der drastische Rückgang des Lebendmassezuwachses nach Weideaustrieb in VGW geht einher mit einem deutlichen Rückgang des Ernährungszustandes auf BCS-Werte um 3,5 bei gleichzeitiger unverminderter Zunahme der Kreuzbeinhöhe. Die Verringerung des Lebendmassezuwachses, des Brustumfangs und des Ernährungszustandes bleibt auf die Zeit unmittelbar nach Weideaustrieb beschränkt. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt SIMON (2004) bei Färsen im besamungsfähigen Lebendmassebereich mit -617 g/Tag in den ersten 50 Tagen nach Weideaustrieb. Im weiteren Weideverlauf bis zur letzten Weidemessung im September stiegen der Lebendmassezuwachs wie auch Zuwachs des Brustumfangs wieder an, während die Körperkondition eher konstant blieb. Auch bei SIMON (2004) steigt im weiteren Verlauf der Weidehaltung der Lebendmassezuwachs sukzessive wieder auf bis zu 550 g/Tag an. Die Abnahme der Lebendmasse muss demzufolge auf die Reduzierung der exzessiven Körperfettreserven zurückgeführt werden. Sie bedeutet keine Beeinträchtigung des Rahmenwachstums. Der Wiederanstieg des Lebendmassezuwachses auf mehr als 800 g/Tag zum Ende der Weideperiode zeigt, dass das Nährstofflieferungsvermögen der Weide für hohe Zunahmen auch im Spätsommer ausreichte, mit Tendenz zur Kompensation des vorherigen Verlustes an Körperfettreserven. Dies stimmt mit der These von PRIEBE (2000) überein, dass die Weidehaltung auch bei steigenden Leistungsanforderungen in die Färsenaufzucht integriert und die Qualität des Weidefutters gut gemanagter Weiden im Verlauf der Weidesaison konstant hoch gehalten werden kann. Nach Weideaustrieb müssen die Lebendmassezunahmen von bis zu >1.400 g/Tag und der Wiederanstieg der Körperkondition als Kompensation ihres Rückgangs mit dem Weideaustrieb interpretiert werden. Auch bei SIMON (2004) kommt es nach Weideaustrieb zu einer, wenn auch nicht vollständigen, Kompensation durch Lebendmassezuwachsrate von >1.000 g/Tag, nachdem der Ernährungszustand auf der Weide auf BCS-Noten um 2,4 zurückgegangen war. Für die vorliegenden Untersuchungen heißt das, die Nährstoff- und Energieversorgung war, gemessen an den Bedürfnissen der Jungrinder in diesem Aufzuchtabschnitt, zu intensiv.

Unter den gegebenen Bedingungen des Betriebes und der durch den vorherigen Aufzuchtverlauf bedingten reichlichen Ernährungszustandes führt die Weidehaltung zu

Lebendmasseverlusten von 800 bis 900 g/Tag während des ersten Monats nach Weidauftrieb unabhängig von deren Beginn. Die als Wachstumsdepression anzusehenden sehr starken Lebendmasseverluste der nach der Junimessung auf die Weide getriebenen Jungrinder, verbunden mit einer Stagnation des Größenwachstums (KBH), sind aus den zur Verfügung stehenden Informationen nicht interpretierbar. Zwar war im fraglichen Zeitraum die mittlere Tagestemperatur 2-3 Kelvin geringer als das langjährige Mittel und der Niederschlag deutlich über der Verdunstung, das lässt jedoch nicht auf einen Rückgang des Futterangebotes der Weide schließen.

Bei etwa vergleichbarem Erstkalbealter von 24,2 bzw. 24,4 Monaten für VGW und VGS hatten die Tiere der VGS unmittelbar nach der Abkalbung eine signifikant höhere Lebendmasse und einen größeren Brustumfang bei vergleichbarer Kreuzbeinhöhe. Das heißt, dass die VGW trotz einer gewissen Kompensation des Lebendmasseabbaus nach dem Weideabtrieb nicht das Niveau der BCS-Note der VGS erreicht hat. Der signifikant schwierigere Kalbeverlauf bei der VGS gegenüber der VGW ist möglicherweise darauf zurückzuführen, zumal die Geburtmassen der geborenen Kälber zwar tendenziell, aber nicht signifikant höher sind. Dagegen spricht jedoch der niedrigere Anteil Totgeburten in der VGS.

Die höhere Lebendmasse post partum der Tiere aus RG ist auf die späte Konzeption und damit auf das 4 Monate höhere Erstkalbealter zurückzuführen. Bei gleicher Kreuzbeinhöhe wie in den beiden Versuchsgruppen hatten diese Tiere einen signifikant höheren Brustumfang, was auf ein höheres Niveau des Ernährungszustandes zur Abkalbung zurückgeführt werden kann. Da das Körperwachstum nach der Pubertät mit zunehmender Annäherung an die adulte Lebendmasse abnimmt, muss eine einheitlich intensive Fütterung aller trächtigen Jungrinder natürlich in dieser Gruppe zu stärkerer Verfettung führen. Auch in der RG ist der Kalbeverlauf signifikant schwerer als in VGW, was den Verdacht des Einflusses eines überschüssigen Ernährungszustandes bestätigt.

Zwischen Kalbeverlauf und Milchmenge existiert eine signifikant negative Beziehung für die Milchmenge der ersten 100 Laktationstage bzw. der 305-Tage-Leistung, unabhängig von der Versuchsgruppe von -165 und -436 kg Milch/Note des Schlüssels Kalbeverlauf (Tab. 9). Da die Kalbungen der VGW gegenüber VGS und RG statistisch gesichert komplikationsärmer verliefen, geht der Einfluss des Kalbeverlaufes auch in den Vergleich der Milchmengenleistungen zwischen den Gruppen ein. Die im Vergleich zu VGS und RG signifikant höhere Milchmenge der VGW während der ersten 100 Laktationstage ist statistisch gesehen deshalb im wesentlichen auf den Einfluss des Kalbeverlaufes zurückzuführen und kann durch die damit verbundenen Stoffwechselstörungen zu Laktationsbeginn erklärt werden. Nach PLATEN u.a. (1999) haben die vorpubertären Lebenstagszunahmen keinen Einfluss auf die spätere Milch- und Inhaltsstoffleistung. Die in vorliegender Untersuchung festgestellten höheren Erstlaktationsleistungen sind wie bei AMIN u.a. (1996) nicht auf negative Beziehungen zu Konzeptionsalter oder -masse zurückzuführen, da sich die beiden Versuchsgruppen in diesen Merkmalen nicht unterschieden.

Bei der 305-Tage-Leistung besteht zwar ein numerisch beträchtlicher Vorteil der VGW gegenüber den etwa gleichwertigen VGS und RG, jedoch lässt sich dieser bei Berücksichtigung des genetischen Einflusses der Mütter nicht statistisch sichern. Zieht man die Ergebnisse von SIMON (2004) zur Milchleistung nach Weidehaltung vs. Stallhaltung der tragenden Jungrinder zur Bewertung der eigenen Ergebnisse hinzu,

kann eine unterschiedliche Milchleistung nicht als verfahrensbedingt diskutiert werden. Denkbar sind u.a. Einflussfaktoren wie die Körpermasse, die Nutzung der umsetzbaren Energie (ME) oder der Ernährungszustand (SEGERT u.a., 1996; SCHMIDT und SCHÖNMUTH, 1997; SEKINE u.a., 2005; MÜLLER u.a., 2005). Die in vorliegender Untersuchung nachgewiesenen Unterschiede in der Lebendmasse, der Körperhöhe bzw. den BCS-Noten, im Kalbeverlauf oder der Milchleistung sind im Zusammenhang mit Fragen des Managements zu beurteilen. Aus den Ergebnissen lässt sich ableiten, dass für die Nutzung der Vorteile einer Weidehaltung von Jungrindern sowohl eine intensive Weidebewirtschaftung als auch betriebsspezifische Verfahren eine wichtige Voraussetzung bilden.

### Literatur

- AFB (Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie):  
Prediction of metabolizable energy (ME) in total mixed rations (TMR) for ruminants. *Proc. Soc. Nutr. Physiol.* **13** (2004), 195-198
- AMIN, A.A.-R.; TOTH, S.; GERE, T.:  
Selection indices for improvement milk and fat yield based on age at first mating and calving under Hungarian conditions. *Arch. Tierz.* **39** (1996) 25-32
- CAPUCO, A.V.; SMITH, J.J.; WALDO, D.R.; REXROAD, C.E. JR.:  
Influence of Prepubertal Dietary Regimen on Mammary Growth of Holstein Heifers. *J. Dairy Sci.* **78** (1995). 2709-2725
- EDMONDSON, A.J., I.J. LEAN, L.D. WEAVER, T. FARVER U.G. WEBSTER:  
A body condition scoring chart of Holstein dairy cows.  
*J. Dairy Sci.* **54** (1989), 979-979
- GOTOH, T.; BABA, A.; FUMITA, T.; TANAKA, K.; ETOH T.; WEGNER, J.:  
Influence of feed quality on growth regulating factors in skeletal muscles of calves. *Arch. Tierz., Dummerstorf* **46** (2003) Special Issue, 166
- HOFFMAN, P.C.; FUNK, D.A.:  
Applied dynamics of dairy replacement growth and management. *J. Dairy Sci.* **75** (1992), 2504-2516
- HORVAI SZABÓ, M.:  
Analysis of plasma IGF-I hormone level and its correlation with live weight and age in Holstein-Friesian heifers. *Arch. Tierz., Dummerstorf* **46** (2003) 1, 17-24
- JAHNKE, B.:  
Optimale Jungrinderaufzucht – Voraussetzung für hohe Milchleistung. *Mitteilungen der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern*, Heft **23** (2000) 1-7
- MÜLLER, U.; SHARIFI, A.R.; STAUFENBIEL, R.; HASSELMANN, L.; TRIPMACHER, R.; WIEBE, J.; BROCKMANN, G.A.:  
Rearing diet effects on body condition and milk performance in first lactating cows – A longitudinal study. *Arch. Tierz., Dummerstorf* **48** (2005) 5, 417-427
- PLATEN, M.; KROCKER, M.; LINDEMANN, E.; GROSS, U.:  
Einfluss des Erstkalbealters auf Fruchtbarkeit und Leistung bei Milchkühen. *Arch. Tierz., Dummerstorf* **42** (1999), 417-429
- PRIEBE, R.:  
Weidebewirtschaftung und -nutzung bei intensiver Färsenaufzucht. *DGfZ-Publikationsreihe: Kälber- und Jungrinderaufzucht*, Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde e.V. Bonn, **20** (2000), 78-87
- RADCLIFF, R.P.; VANDEHAAR, M.J.; SKIDMORE, A.L.; CHAPIN, L.T.; RADKE, B.R.; LLOYD, J.W.; STANISIEWSKI E.P.; TUCKER, H.A.:  
Effects of diet and somatotropin on heifer growth and mammary development. *J. Dairy Sci.* **80** (1997), 1996-2003
- SCHMIDT, E.; SCHÖNMUTH, G.:  
Einflussfaktoren auf die Futterverwertung beim Milchrind – eine experimentelle Studie an Holstein-Friesian, Jersey und Schwarzbuntem Milchrind. *Arch. Tierz., Dummerstorf* **40** (1997), 3-18
- SEGERT, A.; LENGERTEN, v. G.; FAHR, R.-D.:  
Deposition und Mobilisation von Körperfett bei Milchrindern während der Aufzucht und der 1. Laktation. *Arch. Tierz., Dummerstorf* **39** (1996), 557-569
- SEJRSEN, K.; PURUP, S.:

- Influence of prepubertal feeding level on milk yield potential of dairy heifers: A review. *J. Anim. Sci.* **75** (1997), 828-835
- SEKINE, J.; KAMEL, H.E.M.; HISHINUMA, M.; NASIR, A.; EL-SEED, M.A.F.; MORITA, S.; HANADA, M.; KONDO, S.:  
Effect of protein sources with different rumen degradability in a diet on the efficiency of utilization of metabolizable energy by calves. *Arch. Tierz., Dummerstorf* **47** (2004), 325-335
- SIMON, F.:  
Ergebnisse der vergleichenden Untersuchungen zu den Einflüssen der Stall- und Weidehaltung während der Jungrinder- und Färsenaufzuchtphase auf Wachstum, Fruchtbarkeit, Gesundheit, Milchleistung und Nutzungsdauer von Milchkühen. Dissertationsschrift Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät (2004)
- TRILK, J.:  
(1999). zitiert in PRIEBE, R. (2000)
- VAN AMBURGH, M.E.; GALTON, D.M.; BAUMAN, D.E.; EVERETT, R.W.; FOX, D.G.; CHASE, L.E.; ERB, H.N.:  
Effects of Three Prepubertal Body Growth Rates on Performance of Holstein Heifers During First Lactation. *J. Dairy Sci.* **82** (1998), 527-538
- WARZECHA, H.:  
Möglichkeiten und praktische Erfahrungen der Färsenaufzucht auf Grünlandstandorten in Thüringen. Schriftenreihe Heft 1 „Jungrinder- und Färsenaufzucht“, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft Jena, (2001), 38-45

Eingegangen: 2006-08-08

Akzeptiert: 2007-05-17

Anschriften der Verfasser

Dr. BERND LOSAND\*, ELKE BLUM  
Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei M-V  
Institut für Tierproduktion Dummerstorf  
Wilhelm-Stahl-Allee 2  
18196 DUMMERSTORF

\*Autor für Korrespondenz, E-Mail: b.losand@lfa.mv-net.de

Dr. EWA CZERNIAWSKA-PIĄTKOWSKA  
Dr. MAŁGORZATA SZEWCZUK  
PIOTR BLASZCZYK  
Akademia Rolnicza, Katedra Hodowli Bydla  
ul. Doktora Judyma Nr. 10  
71460 SZCZECIN, POLEN