

Altersabhängige Modellierung von Körpermasse, Rücken- fettdicke und Body Condition Score bei weiblichen Jungrindern der Rasse Holstein Friesian

Nicole Reinhold¹, Simon Harnsich¹, Erhard Gernand², Werner Feucker³,
Joachim Spilke¹

¹ Arbeitsgruppe Biometrie und Agrarinformatik
Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Karl-Freiherr-von-Fritsch Straße 4
06120 Halle (Saale)
nicole.reinhold@landw.uni-halle.de

² Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
August-Bebel-Straße 2
36433 Bad Salzungen

³DSP Agrosoft GmbH
Parkring 3
14669 Ketzin

Abstract: Basierend auf den Beobachtungen von 487 weiblichen Jungrindern eines Praxisbetriebes, zeigte für die Modellierung der Körpermasse, ein Random Regression Modell (RRM) mit Polynomen 2. Grades die beste Anpassung. Bei der Rückenfettdicke wurde ebenfalls ein RRM gewählt, jedoch unter Verwendung von Splines mit zwei optimierten Knotenpunkten. Auch für die Modellierung des BCS wurde ein RRM ausgewählt. Hier zeigte ein Modell mit Polynomen 4. Grades die beste Anpassung. Jedes der drei Modelle erlaubt sowohl die Abbildung des bestands- als auch des einzeltierspezifischen Entwicklungsverlaufs. Weiterhin wurde mit Hilfe eines generalisierten linearen Modells die Wahrscheinlichkeit geschätzt, mit der die Pubertät in Abhängigkeit der einzelnen Merkmale eintritt. Nach unseren Untersuchungen zeigte der Pubertätseintritt eine bedeutsame einzeltierspezifische Variation, die durch die Variabilität von Körpermasse, Rückenfettdicke und BCS nicht vollständig erklärt werden kann.

1 Einleitung

Die Jungrinderaufzucht ist einer der wichtigsten Produktionszweige der Milchproduktion. Hauptziel ist die Produktion gesunder, fruchtbarer Jungtiere mit hohem Milchleistungspotential und langer Nutzungsdauer. Diese Ziele können jedoch nur erreicht wer-

den, wenn Kälber und Jungrinder optimal aufgezogen werden und ein Erstkalbealter von circa 24 Monaten erreicht wird. Dies gelingt in der landwirtschaftlichen Praxis nicht durchgehend. Als ein wesentlicher Grund hierfür, kann die extensivere Haltung der Jungrinder genannt werden. Bedeutsam ist weiterhin, dass die Steuerung und Kontrolle der Aufzucht nur minimal entwickelt ist. Das kommt auch in einem derzeit noch geringen Ausbau von Herdenmanagementprogrammen, zur Unterstützung operativer und analytischer Aufgaben zum Ausdruck. Jedoch spielen, gerade in der Jungrinderaufzucht, die Kontrolle und die Steuerung des Wachstums eine besondere Rolle. Abgeleitet aus dieser kurz skizzierten Situation, soll daher mit der vorliegenden Untersuchung ein Beitrag zur besseren Überwachung der Jungrinderentwicklung erfolgen, da hierfür bisher die notwendigen Grundlagen für eine praktische Umsetzung fehlen. Ziel ist es für die Merkmale Körpermasse, Rückenfettdicke (RFD) und Body Condition Score (BCS), mit Hilfe eines statistischen Modells, Entwicklungsverläufe zu erarbeiten. Bei Nutzung dieses Modells soll es möglich werden Normkurven abzuleiten.

2 Material und Methode

Zur Verfügung standen Daten von 487 weiblichen Jungrindern eines Praxisbetriebes in Nordthüringen. Die Versuchsdauer betrug insgesamt zwei Jahre. In diesem Zeitraum wurden die Kälber und Jungrinder einmal im Monat gewogen, die RFD per Ultraschall gemessen und zusätzlich die Körperkondition mittels BCS in Anlehnung an [Ed89] beurteilt. Zusätzlich wurde an 28 Tieren eine Untersuchung zum Eintritt in die Pubertät, unter Verwendung des Progesteron-Gehaltes im Blut, durchgeführt. Dazu wurde innerhalb eines Zeitraums von 14 Wochen einmal wöchentlich Blut aus der Halsvene entnommen. Bei der Beschreibung der bestands- und einzeltierspezifischen Wachstumskurven wurden verschiedene lineare gemischte Modelle, unter Nutzung von Polynomen bzw. Splines, verglichen und mit Hilfe des korrigierten Informationskriterium nach Akaike (AICC) ausgewählt. Die Auswahl wurde durch eine Residuenanalyse und den Vergleich der beobachteten und geschätzten Varianzfunktion überprüft. Für die Vorhersage des Pubertätseintritts wurde mittels generalisierter linearer Modelle die Wahrscheinlichkeit geschätzt, mit welcher die Pubertät in Abhängigkeit der Merkmale eintritt. Die rechentechnische Umsetzung erfolgte unter Nutzung des Statistikpakets SAS Version 9.2.

3 Ergebnisse

Basierend auf den Beobachtungswerten, zeigte für die Körpermasse, ein Random Regression Modell (RRM) mit Polynomen 2. Grades die beste Anpassung. Ebenso wurde bei der RFD ein RRM gewählt, hier jedoch unter Nutzung von Splines mit zwei optimierten Knotenpunkten. Da bei der Körperkondition insgesamt acht Stellen bonitiert wurden, sollte zunächst überprüft werden, welche der acht BCS-Stellen den höchsten Zusammenhang mit der RFD aufweist. Ergebnis dieser Untersuchung war, dass der Bereich acht (Schwanzwurzel und Sitzbeinhöcker) die höchste Korrelation mit der RFD zeigte. Daraus abgeleitet, erfolgte in den weiteren Untersuchungen eine Beschränkung auf BCS

acht. Für diesen zeigte ein RRM mit Polynomen 4. Grades die beste Anpassung. Jedes dieser drei Modelle erlaubt sowohl die bestands- als auch die einzeltierspezifische Abbildung der Entwicklung. In Abbildung 1 ist der Verlauf des Bestandes und die Entwicklungsverläufe zweier Einzeltiere, in Abhängigkeit des Alters für die 3 Merkmale Körpermasse, RFD und BCS 8, dargestellt.

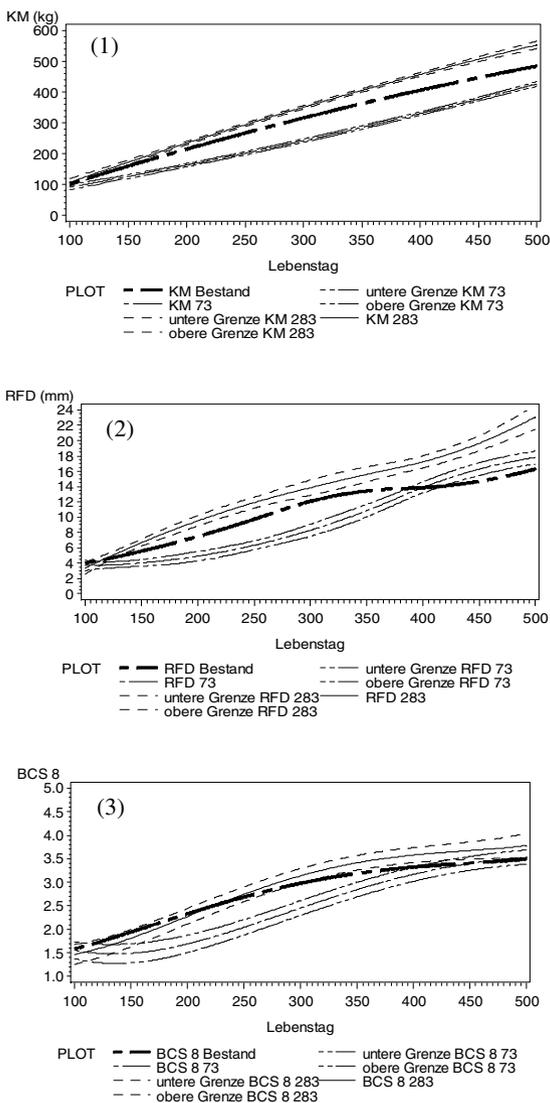


Abbildung 1: Gegenüberstellung der bestandspezifischen Entwicklungsverläufe von (1) Körpermasse (KM), (2) Rückenfettdicke (RFD) und (3) BCS8, sowie zwei einzeltierspezifische Entwicklungsverläufe von Tier 73 und Tier 283 zu den jeweiligen Merkmalen mit zweiseitigem Konfidenzintervall ($P=0.95$)

Von den 28 bezüglich ihres Progesteron-Gehaltes im Blut untersuchten Tieren, erreichten 19 Tiere bis zum Ende des Versuchszeitraums die Pubertät. Im Mittel trat die Pubertät zum 249. Lebenstag mit einer durchschnittlichen Körpermasse von 264 kg, einer mittleren RFD von 11 mm und einem mittleren BCS von 2.70 ein. Mit Hilfe der Daten der Tiere, die den Pubertätseintritt im Versuchszeitraum erreichten, wurde unter Verwendung eines generalisierten linearen Modells die Wahrscheinlichkeit geschätzt, mit der die Pubertät eintritt. Als Beispiel ist der Wahrscheinlichkeitsverlauf des Pubertätseintrittes in Abhängigkeit der Körpermasse in Abbildung 2 dargestellt.

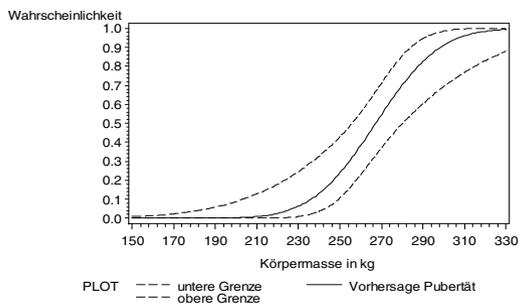


Abbildung 2: Wahrscheinlichkeit des Pubertätseintrittes in Abhängigkeit des Merkmales Körpermasse

Für die Merkmale RFD und BCS wurden ähnliche Wahrscheinlichkeitsverläufe erarbeitet mit Hilfe generalisierter linearer Modelle erarbeitet.

4 Schlussfolgerungen

Die Nutzung von RRM erlaubt eine gute Abbildung der Merkmale Körpermasse, RFD und BCS. Wengleich die geschätzten Parameter und damit die dargestellten Verlaufskurven bestandsspezifisch sind, erlaubt der gewählte methodische Ansatz die Erarbeitung von Normkurven, unter Nutzung von Daten weiterer Bestände. Es ergibt sich grundsätzlich die Möglichkeit den Verlauf der Körpermasse, RFD und des BCS in ein Herdenmanagementprogramm für Jungrinder zu integrieren. Und durch den Vergleich von Bestands- und Normkurve eine Steuerung und Kontrolle der Merkmalsentwicklung zu unterstützen. Nach unseren Untersuchungen zeigte der Pubertätseintritt eine bedeutende einzeltierspezifische Variation, die durch die Variabilität von Körpermasse, RFD und BCS nicht vollständig erklärt werden kann. Daraus ergibt sich insgesamt noch keine ausreichende Genauigkeit in der Vorhersage des Pubertätseintrittes anhand der beschriebenen Merkmale.

Literaturverzeichnis

[Ed89] Edmonson, A. J. et. al.: A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. Journal of Dairy Science, 72, 1989, S. 68-78.