

Das vergessene Merkmal: Aufzuchtverluste

Birgit Fürst-Waltl und Christian Fürst

Mittlerweile besteht international kein Zweifel mehr daran, dass Fitnessmerkmale in modernen Zuchtzieldefinitionen berücksichtigt werden müssen. Während die ökonomische Bedeutung der klassischen Produktionsmerkmale oftmals stärker von Preisschwankungen abhängt, ist es doch sehr wahrscheinlich, dass z.B. Fruchtbarkeitsmerkmale oder die Nutzungsdauer unter allen zukünftigen Bedingungen eine große Bedeutung haben (Goddard, 2009). Niedrige Heritabilitäten, negative genetische Beziehungen zu Leistungsmerkmalen (z.B. Philipsson und Lindhé, 2003) aber auch schwierige und daher teilweise vollständig fehlende Erfassung verkomplizieren jedoch die Zucht. Dennoch wurden in den vergangenen Jahren in vielen Rinderpopulationen funktionale Merkmale in den Zuchtzielen berücksichtigt (Miglior et al., 2005). Mittlerweile gibt es kaum mehr Länder, die nicht zumindest für Fruchtbarkeitsmerkmale, Zellzahl oder Nutzungsdauer eine Zuchtwertschätzung durchführen (www.interbull.org). In den skandinavischen Ländern sowie in Österreich (und Deutschland) kommen auch noch Gesundheitszuchtwerte hinzu (z.B. Fuerst et al., 2011; Egger-Danner et al., 2012). Der überwiegende Großteil dieser Merkmale richtet sich auf Kühe, während Kälber und Kalbinnen nur einen „Nebenschauplatz“ darstellen. Zu den wenigen Kälber- oder Jungrinder-Merkmalen, die züchterisch bearbeitet werden, gehören die Fruchtbarkeit der Kalbinnen, der Kalbeverlauf und die Totgeburtenrate (direkt). Letztere, da sie auch – je nach Land – das Verenden bis 24 oder 48 Stunden nach der Geburt beinhaltet (Fürst und Fürst-Waltl, 2006), gibt Rückschlüsse auf die Überlebensfähigkeit der Kälber. Für den langen Zeitraum zwischen 48 Stunden nach der Geburt und der ersten Abkalbung bei weiblichen bzw. der Schlachtung oder Nutzung in der Zucht von männlichen Tieren liegen aber weltweit noch keinerlei

routinemäßigen Auswertungen vor. Østerås et al. (2007) schätzten die ökonomischen Verluste bei Kälbern (inklusive tot geborener Kälber) auf etwa 70 Millionen € pro Jahr, für Großbritannien wurden die Kosten mit etwa 60 Millionen £ pro Jahr angegeben (Defra, 2003). In beiden Untersuchungen wurden allerdings nur Verendungen bis zum 180. Tag berücksichtigt. Daher ist davon auszugehen, dass die tatsächlichen Kosten noch deutlich höher liegen, da die Aufzuchtkosten mit dem Alter ansteigen. Abgesehen von direkten Kosten für die Aufzuchtphase sind bei steigenden Jungtier-Verlusten auch eingeschränkte Selektionsmöglichkeiten und damit reduzierter Zuchtfortschritt zu berücksichtigen.

Ursachen und Häufigkeiten von Kälber- und Jungviehsterblichkeit

Folgen von Schweregeburten, Atemwegs-erkrankungen bzw. Lungenentzündung sowie Durchfallerkrankungen sind die am häufigsten beobachteten Ursachen für die Mortalität von Kälbern und Jungtieren (z.B. Svensson et al., 2006, Lombard et al., 2007, Gulliksen et al., 2009). Andere Einflussfaktoren umfassen zum Beispiel Herden- und Gruppengröße, Kolostralmilchverfügbarkeit, Geburtssaison, Geburtstyp (Einling – Mehrling), Geschlecht oder Alter der Mutter (z.B. Losinger und Heinrichs, 1997; Svensson et al., 2006; Gulliksen et al., 2009).

Nur einige wenige Arbeiten beschäftigten sich in der Vergangenheit mit Kälberverlusten, noch weniger mit Verlusten bei Aufzucht-kalbinnen. Je nach Rasse und Population schwankten diese ziemlich stark. In Dänemark verendeten etwa 6,6% bei Holstein Jungtieren (beide Geschlechter, Hansen et al., 2003) und ein doch schon beunruhigender Anteil von 12,5% bei weiblichen Jersey Kälbern (Norberg, 2008) bis zu einem Alter von einem

halben Jahr. Für die skandinavischen Länder berichteten außerdem Gulliksen et al. (2009) und Svensson et al. (2003) von Verlusten von 3,7% im ersten Lebensjahr in Norwegen bzw. 3,1% in den ersten 90 Lebenstagen in Schweden.

Genetische Analysen

Auch die Genetik hat sicherlich einen Einfluss auf die Vitalität von Jungtieren bzw. auch auf die Abwehrkraft gegenüber Krankheiten. Genetische Analysen von Aufzuchtverlusten wurden bisher hingegen kaum durchgeführt. Zu den wenigen Arbeiten zählen Schätzungen der Heritabilitäten beim dänischen Holstein (Hansen et al., 2003) und Jersey (Norberg, 2008) für die ersten 180 Tage und beim Schweizer Braunvieh für die ersten 7 Lebenstage (Erf et al., 1990). Je nach betrachtetem Zeitraum lagen diese zwischen unter 1 und etwa 4 % (basierend auf linearen Modellen).

Für Kälber und Kalbinnen wurden kürzlich Untersuchungen beim dänischen Holstein (Fuerst-Waltl und Sørensen, 2010), sowie beim österreichischen Fleckvieh und Braunvieh (Fuerst-Waltl und Fuerst, 2010; Fuerst-Waltl und Fuerst, 2012) durchgeführt bzw. publiziert. Für die gesamte Aufzuchtperiode (ab 24 Stunden nach der Geburt bis zur Abkalbung) verendeten von mehr als einer halben Million dänischer Holsteinkalbinnen (ohne Berücksichtigung von geschlachteten bzw. exportierten Tieren) 9,4% aller Tiere (Fuerst-Waltl und Sørensen, 2010; Abb. 1). Die höchsten Verluste sind mit 3,23% innerhalb der ersten 30 Tage und in Folge bis zu einem halben Jahr (2,66%) zu verzeichnen. Die Heritabilität für den gesamten Zeitraum betrug 4,2% auf Basis eines linearen Vatermodells unter Berücksichtigung der Effekte Herde*Jahr*Saison und Vater (zufällig) sowie der fixen Effekte Jahr*Monat, Laktationsnummer der Mutter, Größe des Kalbes und Kalbeverlauf. Mit dem selben Modell betragen die geschätzten Heritabilitäten für den Zeitraum 1-30 Tage bzw. 31-180 Tage 1,7 und 2,2%.

In der nachfolgenden Zuchtwertschätzung konnten große Unterschiede zwischen einzelnen Stieren beobachtet werden. Der Stier mit dem besten Zuchtwert hatte 249 weibliche Nachkommen im Datensatz von denen 3,6%, das sind 9 Kalbinnen, vor der Abkalbung verendeten. Der Stier mit dem schlechtesten Zuchtwert hatte 117 weibliche Nachkommen von denen 36, also fast 31%, verendeten. Hinsichtlich der Zuchtwertkorrelationen zeigte sich ein positiver Zusammenhang zum Nordic Index für Nutzungsdauer von 0,22.

Situation in Österreich?

Wie sieht nun die Situation beim österreichischen Fleckvieh und Braunvieh aus? Zu klären war einerseits, wie hoch die Sterblichkeit von Aufzuchtkälbern und -kalbinnen ist und inwieweit auch eine genügend große genetische Varianz vorliegt, um auf dieses Merkmal selektieren zu können. Dazu wurden die Daten aller weiblichen Kälber (nur Einlinge), die zwischen 2001 und Anfang 2008 geboren wurden und bis zum 1200. Tag abkalbten bzw. verendeten, untersucht (Fuerst-Waltl und Fuerst, 2010; Fuerst-Waltl und Fuerst, 2012). Neben Plausibilitätsprüfungen in Anlehnung an die Routinezuchtwertschätzung wurden Tiere, die im beobachteten Zeitraum exportiert bzw. geschlachtet wurden, generell von der Analyse ausgeschlossen. Bei Jungtieren werden keine bzw. nicht zuverlässig Abgangsgründe erfasst, wodurch nicht zuordenbar ist, ob es sich bei Schlachtungen z.B. um Notschlachtungen oder um gemästete Tiere handelt.

Betrachtet man den Zeitraum zwischen 48 Stunden nach der Geburt und der ersten Abkalbung, so kalbten im vorliegenden Datensatz beim Fleckvieh etwa 2/3 der Kalbinnen in Österreich ab, das verbleibende Drittel wurde zum Großteil exportiert (18%) oder geschlachtet (13%) während ein kleinerer Teil der Tiere als verendet gemeldet wurde (ca. 4%). Beim Braunvieh wurden etwa 18% der weiblichen Tiere exportiert bzw. geschlachtet während etwa 6% bis zur Abkalbung verendeten. Die folgenden Prozentangaben hinsichtlich verendeter Tiere beziehen sich

immer auf den Datensatz unter Ausschluss der exportierten und geschlachteten Kalbinnen und liegen daher entsprechend höher.

Kälber- und Kalbinnensterblichkeit

Für die Schätzung der Erbliehkeiten wurde als Zielmerkmal das Verenden eines Tieres in bestimmten Zeiträumen definiert. Der Abschnitt ab 48 Stunden nach der Geburt bis zur ersten Abkalbung wurde in einem ersten Schritt in 4 Perioden, unterteilt: bis zum 30. Tag, zwischen 31 und 180, 181 und 365 Tagen sowie 366 Tagen und der ersten Abkalbung (bzw. max. 1200 Tagen) sowie als Gesamtperiode analysiert. Verendungen am Tag der Kalbung selbst wurden nicht berücksichtigt. Ähnlich wie bei der Totgeburtenrate erhielt das Tier eine 1, wenn es im betreffenden Zeitraum verendete und ansonsten eine 0.

Im Modell wurden die zufälligen Effekte Herde*Jahr und Stier bzw. Tier sowie die fixen Effekte Laktationsnummer der Mutter, Jahr*Monat und Kalbeverlauf berücksichtigt. Die Analyse erfolgte sowohl mit Schwellenwertmodellen und linearen Modellen; im Folgenden wird allerdings nur auf die Ergebnisse des linearen Tiermodells eingegangen.

In den ersten 30 Tagen verendeten beim Fleckvieh 1,8% der weiblichen Kälber, beim Braunvieh 3,2%, die entsprechenden Werte bis zur Abkalbung waren 5,6 und 9,3% (Abbildung 1). Das Braunvieh liegt daher am gleichen Niveau wie die dänische Holstein-Population. Beim Fleckvieh lagen die Heritabilitäten für das Verenden in den ersten 30 Tagen sowie bis zum Abkalben bei 0,6 und 1,6%. Für dieselben Zeiträume wurden für das Braunvieh Heritabilitäten von 1 und 1,4% geschätzt.

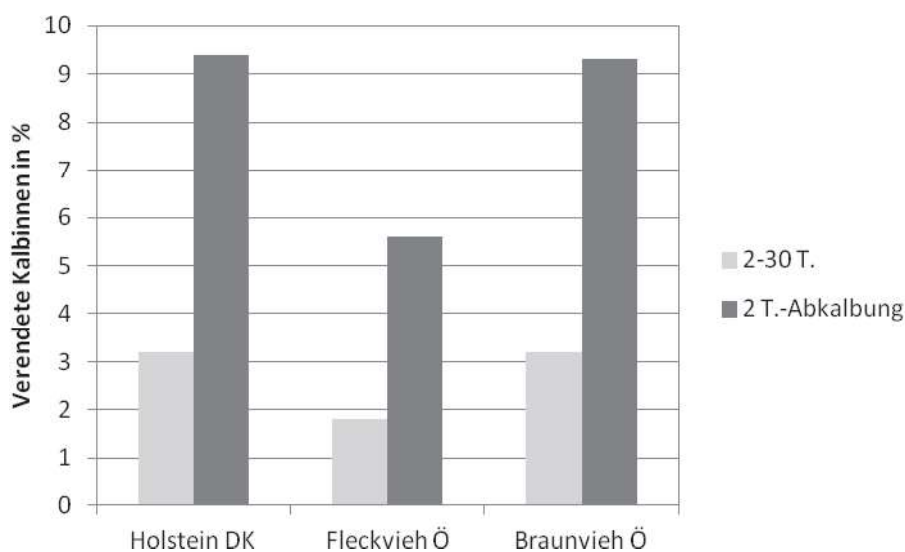


Abbildung 1: Aufzuchtverluste in % bei verschiedenen Populationen (ohne Berücksichtigung der geschlachteten und exportierten Tiere)

Interessant ist aber natürlich auch, wie groß die Unterschiede zwischen den besten und schlechtesten Stieren sind, wenn man eine Zuchtwertschätzung durchführt. Dies erfolgte für das Fleckvieh. Wie auch sonst in der Zuchtwertschätzung üblich, wurden die Zuchtwerte als Relativzahlen mit einem Mittelwert von 100 und einer Standardabweichung von 12 Punkten dargestellt, wobei höhere Werte wünschenswert sind. In den

ersten 30 Tagen verendeten von den besten Fleckvieh-Stieren (ZW>112) mit mehr als 100 Nachkommen im Schnitt nur 0,7% der Töchter; von den schlechtesten (ZW<88) hingegen durchschnittlich 3,2%. Betrachtet man die ganze Aufzuchtphase, so sind die Unterschiede mit 2,8 und 8,8% noch deutlicher. Während der beste Stier (ZW 130) nur 2,3% Gesamtverluste aufweist, verendeten

9,5% der Töchter des schlechtesten Stieres (ZW 80) bis zur ersten Abkalbung.

Zusätzlich zum Verenden wurden aber auch noch jene Kalbinnen genauer untersucht, die geschlachtet wurden. Natürlich ist es – besonders bei Doppelnutzungsrasse – möglich, dass Kälber und Kalbinnen bewusst gemästet und geschlachtet werden. Wird eine Kalbin aber zumindest einmal belegt, kann man davon ausgehen, dass sie prinzipiell für die Zucht oder für den Verkauf in die Landeszucht vorgesehen war. Daher wurde für Schlachtungen von Kalbinnen, die ab dem 366. Lebenstag mindestens 1 mal belegt und danach geschlachtet wurden, ebenfalls eine Erbllichkeit geschätzt. Die Heritabilität für dieses Merkmal lag bei 2,5% beim Fleckvieh sowie bei 7% beim Braunvieh.

Zuchtwertkorrelationen

Um den Zusammenhang zu anderen wichtigen Merkmalen zu verdeutlichen, wurden für das Fleckvieh Zuchtwertkorrelationen berechnet (Tabelle 1). Diese sind im Allgemeinen deutlich niedriger als genetische Korrelationen. Insgesamt sind die Beziehungen zwischen den Zuchtwerten für die gesamten Verluste durch Verenden bzw. Schlachtung zum Nutzungsdauerzuchtwert, zum Fitnesswert und zum Gesamtzuchtwert durchwegs positiv, die Korrelationen liegen etwa zwischen 0,1 und 0,3. Sowohl für die Nutzungsdauer als auch für die Kalbinnen-Fruchtbarkeit wären diese Merkmale auch als Hilfsmerkmale der Zuchtwertschätzung denkbar.

Tabelle 1: Zuchtwertkorrelationen beim Fleckvieh

	Verenden 2-30 T.	Verenden 2 T.-Abkalbung	Geschlachtet nach Belegung
Gesamtzuchtwert	0,21	0,36	0,30
Milchwert	0,27	0,43	0,34
Fleischwert	-0,17	-0,29	-0,30
Fitnesswert	0,05	0,13	0,19
Nutzungsdauer	0,09	0,16	0,33
Kalbeverlauf paternal	0,14	0,25	0,19
Totgeburtenrate paternal	0,13	0,18	0,16
Verzögerungszeit Kalbinnen	0,01	-0,05	0,14

Männliche Tiere

Tabelle 2: Verenden von männlichen Tieren vom 2. bis zum 100. Tag bei Braunvieh, Fleckvieh, Grauvieh, Holstein und Pinzgauer in Österreich (in % aller nach 48h lebenden Kälber)

	Lebt	Verendet	Geschlachtet in den ersten 30 Tagen	Exportiert, geschlachtet zw. 30.-100. Tag
Fleckvieh	83,6	2,9	0,1	13,4
Braunvieh	53,1	4,7	0,6	41,6
Holstein	34,6	4,4	0,7	60,3
Pinzgauer	54,5	2,6	0,5	42,3
Grauvieh	86,0	2,5	0,1	11,3

In Tabelle 2 werden die Verluste durch Verenden bei männlichen Tieren der österreichischen Milchrinderrassen in den ersten 100 Lebenstagen (ab 48 h) dargestellt (nicht publizierte Ergebnisse). Angeführt sind

weitere der Anteil der in den ersten 30 Tagen geschlachteten Stierkälber. Bei einem Teil dieser Kälber könnte es sich um Notschlachtungen gehandelt haben, auf Grund der fehlenden Abgangsursachen bei Jungvieh

sind allerdings keine diesbezüglichen Analysen möglich. Ähnlich wie beim dänischen Holstein (Hansen et al., 2003) bzw. hinsichtlich der Totgeburtenrate sind die Verluste bei männlichen Kälbern höher als bei weiblichen.

Inzuchtdepression beim Braunvieh

In der Untersuchung beim Braunvieh wurde zusätzlich auch der Einfluss der Inzucht auf das Merkmal Aufzuchtverluste untersucht (Fuerst-Waltl und Fuerst, 2012). Eine signifikante Inzuchtdepression wurde beobachtet – pro % Inzuchtanstieg stieg die Mortalität in der gesamten Aufzuchtphase um 0,49%. In Bezug auf eine durchschnittliche Mortalität von 9,3% ist diese Inzuchtdepression als sehr hoch einzustufen.

Fazit

Züchter und Zuchtverantwortliche hatten bislang vielleicht das Gefühl, dass die Kälber- und Kalbinnensterblichkeit zu niedrig ist, um auch züchterisch berücksichtigt zu werden. Am Beispiel Fleckvieh verendet im Schnitt „nur“ etwa jede 20. Kalbin, auf die ganze Population umgerechnet ist dies jedoch eine große Anzahl von Tieren und für jeden betroffenen Züchter ein großer Verlust. Im Vergleich zur Totgeburtenrate, für die ja eine Zuchtwertschätzung international eine Selbstverständlichkeit darstellt, muss berücksichtigt werden, dass sich Verluste in der Aufzuchtphase umso mehr auswirken, je später im Leben sie passieren. Daneben dürfen aber eventuelle vorangegangene Tierarzkosten, sowie die verringerte Selektionsschärfe und damit verringerter Zuchtfortschritt genauso wenig vergessen werden wie auch ethische Aspekte. Eine weitere Beobachtung der Situation aber auch eine Berücksichtigung als Selektionskriterium wird daher empfohlen, um negativen Entwicklungen rechtzeitig vorzubeugen und besonders schlechte Vererber von der Zucht ausschließen zu können. Aktuell wird in Dänemark an der Einführung einer Zuchtwertschätzung für Aufzuchtverluste gearbeitet. Für die Nutzungsdauerzuchtwert-

schätzung könnten die Informationen aus solchen Daten überdies auch als Hilfsmerkmale verwendet werden um früher höhere Sicherheiten zu erreichen. Eine andere Möglichkeit wäre die Einführung eines Zuchtwertes, der beide Altersgruppen, die Aufzuchttiere (Zuchtwert Aufzuchtverluste) und die Kühe (Zuchtwert Nutzungsdauer) in einem „Lebensdauer-Zuchtwert“ berücksichtigt.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich herzlich beim Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) für die finanzielle Unterstützung von Birgit Fürst-Waltl (Elise Richter-Projekt V43-B12).

Literatur

- Defra. 2003. Improving Calf Survival. <http://www.defra.gov.uk/foodfarm/farmanimal/welfare/onfarm/documents/calfsurv03.pdf>
- Egger-Danner, C., Fuerst-Waltl, B., Obritzhauser, W., Fuerst, C., Schwarzenbacher, H., Grassauer, B., Mayerhofer, M., Koeck, A. 2012. Recording of direct health traits in Austria – Experience report with emphasis on aspects of availability for breeding purposes. *J. Dairy Sci.* 95(5): 2765-2777.
- Erf, D.F., Hansen, L.B., Neitzel, R.R. 1990. Inheritance of calf mortality for Brown Swiss cattle. *J. Dairy Sci.* 73: 1130-1134.
- Fuerst, C., Koeck, A., Egger-Danner, C., Fuerst-Waltl, B. 2011. Routine genetic evaluation for direct health traits in Austria and Germany. *Interbull Mtg, Aug., 26-28, 2011, Stavanger, Norway.* <http://www-interbull.slu.se/ojs/index.php/ib/article/view/1220>
- Fuerst-Waltl, B., Fuerst, C. 2010. Mortality in Austrian dual purpose Fleckvieh calves and heifers. *Livest. Sci.* 32: 80-86.
- Fuerst-Waltl, B., Sørensen, M. K. 2010. Genetic analysis of calf and heifer losses in Danish Holstein. *J. Dairy Sci.* 93: 5436-5442.
- Fuerst-Waltl, B., Fuerst, C. 2012. Inbreeding depression on survival of Austrian Brown Swiss calves and heifers. *J Dairy Sci.* (accepted with minor revision)

- Fürst, C., Fürst-Waltl, B. 2006. Züchterische Aspekte zu Kalbeverlauf, Totgeburtenrate und Nutzungsdauer in der Milchviehzucht. *Züchtungskunde* 78 (5):365–383.
- Goddard, M. 2009. Fitness traits in animal breeding programs. In: van der Werf, J., Graser, H.-U., Frankham, R., Gondro, C. (Eds.), *Adaptation and Fitness in Animal Populations*. Springer, Netherlands
- Gulliksen, S.M., Lie, K.I., Løken, T., Østerås, O. 2009. Calf mortality in Norwegian dairy herds. *J. Dairy Sci.* 92: 2782–2795.
- Hansen, M., Madsen, P., Jensen, J., Pedersen, J., Christensen, L.G. 2003. Genetic parameters of postnatal mortality in Danish Holstein calves. *J. Dairy Sci.* 86:1807–1817.
- Lombard, J.E., Garry, F.B., Tomlinson, S.M., Garber, L.P. 2007. Impacts of dystocia on health and survival of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 90: 1751–1760.
- Losinger, W.C., Heinrichs, A.J. 1997. Management practices associated with high mortality among preweaned dairy heifers. *J. Dairy Res.* 64: 1–11.
- Miglior, F., Muir, B.L., Van Doormaal, B.J. 2005. Selection indices in Holstein cattle of various countries. *J. Dairy Sci.* 88: 1255–1263.
- Norberg, E. 2008. A genetic study of postnatal mortality in Danish Jersey heifer calves. Page 117 in *Book of Abstracts of the 59th Annual Meeting of the EAAP, Vilnius, Lithuania*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, the Netherlands.
- Østerås, O., Gjestvang, M.S., Vatn, S., Sølverød, L. 2007. Perinatal death in production animals in the Nordic countries—Incidence and costs. *Acta Vet. Scand.* 49(Suppl. 1):14.
- Phillipson, J., Lindhé, B. 2003. Experiences of including reproduction and health traits in Scandinavian dairy cattle breeding programmes. *Livest. Prod. Sci.* 83: 99–1.
- Svensson, C., Linder, A., Olsson, S.O. 2006. Mortality in Swedish dairy calves and replacement heifers. *J. Dairy Sci.* 89: 4769–4777.