

Neue Merkmale – Fitness, Vitalität und Gesundheit im Fokus

Christian Fürst, Christa Egger-Danner, Hermann Schwarzenbacher, Birgit Fürst-Walzl

1. Einleitung

Es besteht international kein Zweifel daran, dass Fitnessmerkmale in modernen Zuchtzieldefinitionen berücksichtigt werden müssen. Während die ökonomische Bedeutung der klassischen Produktionsmerkmale oftmals stärker von Preisschwankungen abhängen, ist es doch sehr wahrscheinlich, dass z.B. Fruchtbarkeitsmerkmale oder die Nutzungsdauer unter allen zukünftigen Bedingungen eine große Bedeutung haben dürften. Daher hat sich auch hinsichtlich der Fitness- bzw. funktionalen Merkmale in der Rinderzucht der letzten Jahrzehnte viel getan. Es gibt kaum mehr Länder, die nicht zumindest für Fruchtbarkeitsmerkmale, Zellzahl oder Nutzungsdauer eine Zuchtwertschätzung durchführen. In den skandinavischen Ländern sowie seit 2010 auch in Österreich und Deutschland kommen auch noch Gesundheitszuchtwerte hinzu. Der überwiegende Großteil dieser Merkmale richtet sich auf Kühe, während Kälber und Kalbinnen nur einen „Nebenschauplatz“ darstellen. Zu den wenigen Merkmalen, die es für diese Tiergruppe in der Rinderzucht gibt, gehören die Fruchtbarkeit der Kalbinnen, sowie die Totgeburtenrate. Letztere, da sie auch das Verenden bis 48 Stunden beinhaltet, gibt Rückschlüsse auf die Überlebensfähigkeit der Kälber. Für den langen Zeitraum ab dem 3. Tag nach der Geburt und der ersten Abkalbung lagen aber bisher keinerlei routinemäßigen Auswertungen vor – und das, obwohl Verluste in der Aufzuchtphase klarerweise deutlich teurer kommen. Daher wurde für diesen Bereich der Aufzuchtverluste eine neue Zuchtwertschätzung (ZWS) entwickelt.

Im Rahmen der gemeinsamen Zuchtwertschätzung wurden in den letzten Monaten und Jahren außerdem zahlreiche Weiterentwicklungen in der ZWS erarbeitet. Die Bandbreite der Änderungen reicht von der Neu-Entwicklung der Aufzuchtverluste, über die Einbeziehung neuer

Datenquellen (geburtsnahe Beobachtungen) bis hin zur Einbeziehung Tschechiens in die Nutzungsdauer-ZWS.

Speziell im Fitnessbereich kommt es mit der April-ZWS 2016 zu zahlreichen Verbesserungen der bestehenden ZWS, dies betrifft die Merkmale bzw. Merkmalsbereiche Gesundheit, Fruchtbarkeit, Kalbeverlauf, Nutzungsdauer und die Aufzuchtverluste.

2. Gesundheit

Die Gesundheits-ZWS für die Merkmale Mastitis, frühe Fruchtbarkeitsstörungen, Zysten und Milchfieber, seit 2010 beim Fleckvieh (Fürst et al., 2011) bzw. seit 2013 beim Braunvieh (Fürst und Egger-Danner, 2014), wurde bisher ausschließlich basierend auf tierärztlichen Diagnosen aus Österreich und Baden-Württemberg für jedes Merkmal separat (univariat) durchgeführt. Mit der April-ZWS ist es jetzt möglich, tierärztliche Diagnosen aus Bayern und insbesondere auch die geburtsnahen Gesundheitsbeobachtungen aus Österreich, Bayern und Baden-Württemberg miteinzubeziehen.

Diagnosen aus Bayern

Der Datenumfang der tierärztlichen Diagnosen aus Bayern beschränkt sich bisher auf ca. 30.000 Kühe (Tabelle 1) und stellt damit vorerst nur einen kleinen Teil der insgesamt mehr als 1 Million Datensätze in der ZWS dar. Der Großteil (93,3%) wird über das LKV (LOP) erfasst, 4,3% kommen elektronisch vom Tierarzt und 2,4% werden vom Landwirt im RDV4M eingegeben.

Geburtsnahe Beobachtungen

Seit 2012 werden in leicht unterschiedlicher Form in Deutschland und Österreich sogenannte „geburtsnahe Gesundheitsbeobachtungen“

gen‘ erfasst. In Österreich werden diese Daten vom Landwirt aufgezeichnet und bei der ersten Leistungskontrolle nach der Abkalbung vom Kontrollorgan erfasst. Dabei handelt es sich um die Merkmale Nachgeburtshaltung, Festliegen, Mastitis und Lahmheiten. In Deutschland erfolgt die Erfassung direkt vom Landwirt bei der Geburtmeldung (HIT). Dabei handelt es sich um die Nachgeburtshaltung, das Festliegen und den Nabelbruch. Für

die ZWS werden vorerst nur die Merkmale Nachgeburtshaltung und Festliegen berücksichtigt. Es werden nur Daten von Betrieben mit möglichst vollständiger Datenerfassung verwendet, so müssen von mindestens der Hälfte der Kalbungen pro Jahr beide Merkmale vorliegen. Ein Überblick über die Anzahl und Frequenzen der geburtsnahen Beobachtungen ist in Tabelle 2 zu finden.

Tabelle 1: Tierärztliche Diagnosen aus Bayern in der Gesundheits-ZWS.

	Fleckvieh			Braunvieh		
	Anzahl	Frequenz Bayern	Frequenz gesamt	Anzahl	Frequenz Bayern	Frequenz gesamt
Mastitis	23.690	8,9	9,4	895	12,9	10,3
Frühe Fru.störungen	29.862	6,4	4,4	1.159	8,4	6,0
Zysten	23.437	5,5	4,5	879	4,2	3,0
Milchfieber	30.850	2,5	2,4	1.201	3,8	2,9

Tabelle 2: Anzahl und Frequenzen (%) für Nachgeburtshaltung und Festliegen von geburtsnahen Beobachtungen in der Gesundheits-ZWS.

	Fleckvieh			Braunvieh		
	Ö	Bayern	Baden-W.	Ö	Bayern	Baden-W.
Anzahl	775.222	2.076.677	232.799	71.702	304.177	78.938
Nachgeburtshalt. (%)	4,1	4,9	5,5	4,5	5,8	5,7
Festliegen (%)	3,2	2,5	2,1	2,7	2,2	2,5

Tabelle 3: Anzahl Daten in der Gesundheits-ZWS vom Dezember und im Testlauf.

	Fleckvieh		Braunvieh	
	Dez. 15	Testlauf	Dez. 15	Testlauf
Mastitis	945.687	969.785	116.312	117.227
Frühe Fru.störungen	1.025.853	3.564.902	126.253	519.246
Zysten	928.258	951.320	114.411	115.225
Milchfieber	1.044.753	3.603.246	128.358	523.916

In der neuen ZWS gehen die Nachgeburtshaltungen aus Beobachtungen als Ergänzung der Diagnosen für frühe Fruchtbarkeitsstörungen ein, das Festliegen ergänzt die Milchfieber-Diagnosen. Weiters wird der Zeitraum für die Einbeziehung der Merkmale in die frühen Fruchtbarkeitsstörungen von 30 Tagen auf 90 Tage nach der Abkalbung erweitert, um einen größeren Anteil an Gebärmutterentzündungen (Metritis) zu erfassen. Der Einbeziehung der Beobachtungen muss durch einen zusätzlichen fixen Effekt im ZWS-Modell Rechnung getragen werden. Dieser Datentyp wird dabei in drei Kategorien eingeteilt: Betrieb mit aus-

schließlich Diagnosedaten, mit ausschließlich geburtsnahen Beobachtungen und Betrieb mit Diagnosen und Beobachtungen im jeweiligen Jahr.

Somit werden folgende Effekte für Mastitis und Milchfieber im ZWS-Modell verwendet:

- Laktation-Kalbealter
- Region-Kalbejahr-Monat
- Datentyp-Datenerfassungsart (LKV, elektron., ...)-Jahr
- Betrieb-Kalbejahr (zufällig)
- Permanente Umwelt der Kuh (zufällig)
- Genetischer Effekt der Kuh

Die beiden Merkmale Mastitis und Milchfieber werden wie bisher jeweils univariat mit unveränderten Heritabilitäten geschätzt (2,0 bzw. 3,0 für Mastitis und 3,6 bzw. 1,7 für Milchfieber, jeweils für Fleckvieh und Braunvieh). Die beiden Fruchtbarkeitsmerkmale frühe Fruchtbarkeitsstörungen und Zysten wandern zur Fruchtbarkeits-ZWS und werden multivariat mit den anderen Fruchtbarkeitsmerkmalen geschätzt (siehe Kapitel 3).

Auswirkungen

Bei der **Mastitis** gibt es durch die eher kleine Datenmenge der neuen Diagnosen aus Bayern nur sehr geringe Auswirkungen auf die Zuchtwerte und Sicherheiten. Die alt-neu-Korrelationen liegen bei 0,99, die Sicherheiten gehen nur in einzelnen Fällen etwas nach oben. Beim **Milchfieber** sind die Auswirkungen durch die Einbeziehung der Beobachtungen deutlich stärker. Die alt-neu-Korrelationen liegen über alle Stiere bei 0,75, die Sicherheiten steigen dabei um 15% an. Bei den aktuellen Nachkommen-geprüften Stieren ist der Sicherheitsanstieg noch deutlicher.

Der **Eutergesundheitswert** (EGW) ist durch die leichten Änderungen in der Mastitis auch geringfügig beeinflusst, eine etwas stärkere Auswirkung hat allerdings die neu verwendete modifizierte Indexmethode (siehe Fürst et al, 2016), die auch zu etwas geringeren ZWS-Streuungen beim EGW führt.

Die Verwendung der geburtsnahen Beobachtungen bringt für die frühen Fruchtbarkeitsstörungen und das Milchfieber einen deutlichen Qualitätssprung in der ZWS. Allerdings ist es notwendig, die Diagnosedatenerfassung weiter zu verbessern, um auch für die weiteren Gesundheitsmerkmale entsprechend sichere Zuchtwerte schätzen zu können. Eine Ausweitung der Datengrundlage ist auch notwendig, um eine aussagekräftige genomische ZWS entwickeln zu können. Vorerst werden wie bisher für die Gesundheitsmerkmale keine genomischen Zuchtwerte veröffentlicht.

3. Fruchtbarkeit

Die ZWS Fruchtbarkeit erfolgte bisher basierend auf den fünf Merkmalen Non-Return-Rate 56 Kalbinnen bzw. Kühe, Rastzeit und Verzögerungszeit Kalbinnen bzw. Kühe. Im Fruchtbarkeitswert (FRW) werden schließlich diese Merkmale mit den univariat geschätzten Zuchtwerten für frühe Fruchtbarkeitsstörungen und Zysten mit der Indexmethode kombiniert. Neu werden alle 7 Fruchtbarkeitsmerkmale multivariat geschätzt, wodurch der FRW und die Sicherheit direkt ohne Verwendung der Indexmethode berechnet werden können.

Bei den 5 bisherigen Fruchtbarkeitsmerkmalen wurde der Datenschnitt um 2 Monate verkürzt. Das bedeutet, dass Erstbesamungen bis zu 8 (statt 10) Monate vor der Datenselektion für die ZWS einbezogen werden. Ein relativ weit zurück liegender Datenschnitt ist notwendig, um durch Meldeverzögerungen keine Verzerrungen speziell bei der Non-Return-Rate befürchten zu müssen.

Bei den beiden Gesundheitsmerkmalen kommen wie im Kapitel 2 beschrieben die tierärztlichen Diagnosen aus Bayern und vor allem die geburtsnahen Beobachtungen dazu. Außerdem wurde der Zeitraum bei den frühen Fruchtbarkeitsstörungen von 30 auf 90 Tage verlängert. Ein Überblick über die Daten ist in Tabelle 4 zu finden.

Wie in Kapitel 2 bereits beschrieben, wurde der Datentyp für frühe Fruchtbarkeitsstörungen und Zysten im ZWS-Modell ergänzt. Außerdem wird jetzt neu (sofern gemeldet) die Besamungsart im Modell berücksichtigt. Bei der Besamungsart wird zwischen Gefriersperma, Natursprung, Frischsperma und gesextem Sperma unterschieden. Als Befruchtungswert für Stiere wird der fixe Effekt für die Non-Return-Rate für das Gefriersperma veröffentlicht. Außerdem wird jetzt der Betrieb fix und der Betriebs-Jahreseffekt zufällig anstatt des bisherigen fixen Betriebs-Jahreseffekts modelliert.

Folgende Effekte werden im ZWS-Modell verwendet:

- Region-Jahr-Monat
- Laktation-Kalbealter
- Besamer-Jahr (nur NR56)
- Belegstier-Besamungsart (nur NR56)
- Datentyp-Datenerfassungsart (LKV, elektron., ...)-Jahr (frühe Fru.störungen, Zysten)
- Betrieb
- Betrieb-Kalbejahr (zufällig)

- Permanente Umwelt der Kuh (zufällig, nicht bei Kalbinnenmerkmalen)
- Genetischer Effekt der Kuh

Die genetischen Parameter wurden anhand von mehreren Subdatensätzen neu geschätzt. Die neu verwendeten Parameter sind im Vergleich zu den bisherigen Parametern (in Klammer) in den Tabellen 5 (Fleckvieh) und 6 (Braunvieh) dargestellt. Die Änderungen zu bisher sind überwiegend relativ gering. Für den Fruchtbarkeitswert FRW errechnet sich für beide Rassen eine Heritabilität von 2,5%.

Tabelle 4: Überblick über die Daten in der Fruchtbarkeits-ZWS.

Merkmal	Fleckvieh		Braunvieh	
	Anzahl	Mittel	Anzahl	Mittel
Gesamt	32.310.257		6.381.934	
NR56-Kalbin (%)	9.118.616	77,1	1.656.408	76,3
NR56-Kuh (%)	20.657.277	65,0	4.262.392	65,9
Rastzeit (Tg)	21.932.179	72,2	4.526.926	80,2
Verz.zeit-Kalbin (Tg)	9.135.306	24,9	1.659.471	30,9
Verz.zeit-Kuh (Tg)	18.320.250	38,7	3.746.068	45,5
Frühe Fru.störungen (%)	3.564.902	5,2	519.246	6,2
Zysten (%)	951.320	4,5	115.225	3,0

Tabelle 5: Genetische Parameter in der ZWS Fruchtbarkeit (in Klammer bisherige Parameter, auf der Diagonale Heritabilitäten (%), über der Diagonale genet. Korr.) für das Fleckvieh.

	NR56 _{Kal}	NR56 _{Kuh}	Rast	Verz _{Kal}	Verz _{Kuh}	fFRU	Zyst
NR56_{Kalbin}	1,7 (1,4)	0,58 (0,70)	0,41 (0,27)	-0,53 (-0,60)	-0,34 (-0,54)	-0,13	-0,05
NR56_{Kuh}		1,1 (1,2)	0,37 (0,41)	-0,27 (-0,49)	-0,65 (-0,62)	-0,30	-0,24
Rastzeit			4,7 (3,5)	0,03 (0,24)	0,33 (0,34)	0,29	0,44
Verz_{Kalbin}				1,8 (1,2)	0,50 (0,58)	0,12	0,09
Verz_{Kuh}					2,3 (2,2)	0,46	0,60
fFRU						2,1 (2,3)	0,43
Zyst							2,1 (4,6)

Tabelle 6: Genetische Parameter in der ZWS Fruchtbarkeit (in Klammer bisherige Parameter, auf der Diagonale Heritabilitäten (%), über der Diagonale genet. Korr.) für das Braunvieh.

	NR56 _{Kal}	NR56 _{Kuh}	Rast	Verz _{Kal}	Verz _{Kuh}	fFRU	Zyst
NR56 _{Kalbin}	2,0 (1,0)	0,54 (0,69)	0,15 (0,27)	-0,40 (-0,60)	-0,17 (-0,51)	-0,23	-0,15
NR56 _{Kuh}		1,2 (1,8)	0,33 (0,20)	-0,38 (-0,62)	-0,61 (-0,55)	-0,14	-0,37
Rastzeit			5,0 (2,7)	0,14 (0,22)	0,37 (0,57)	0,28	0,32
Verz _{Kalbin}				1,4 (1,0)	0,64 (0,50)	0,26	0,21
Verz _{Kuh}					2,7 (1,9)	0,33	0,63
fFRU						2,2 (2,2)	0,57
Zyst							1,0 (1,1)

Auswirkungen

Die Auswirkungen der zahlreichen Umstellungen auf den FRW sind recht groß. Speziell die Einbeziehung der geburtsnahen Beobachtungen hat deutliche Effekte auf den ZW für frühe Fruchtbarkeitsstörungen, die alt-neu-Korrelation liegt nur bei ca. 0,65. Weiters wirkt sich aber auch die multivariate Schätzung durch die im Vergleich zu den anderen Merkmalen deutlich niedrigere Datenmenge speziell auf die frühen Fruchtbarkeitsstörungen und die Zysten aus. Eine Rolle spielen natürlich auch die geänderten genetischen Parameter. Die Sicherheiten für frühe Fruchtbarkeitsstörungen und Zysten steigen bei den Stieren im Schnitt um ca. 15% deutlich an. Durch die (unverändert) relativ hohe Gewichtung der beiden Gesundheitsmerkmale im FRW (in Summe fast 50%, siehe Tabelle 7) sind auch beim FRW die ZW-Änderungen beträchtlich (Korr. ca. 0,85). Die neue ZWS führt grundsätzlich zu sicherer geschätzten Zuchtwerten, allerdings geht die veröffentlichte Sicherheit für den FRW etwas zurück, weil die bisher verwendete Indexmethode die Sicherheiten mehr oder weniger deutlich überschätzt hat. Die Sicherheiten werden jetzt mit dem Programm ApaX (Stranden et al., 2001) nach der Methode von Tier und Meyer (2004) geschätzt.

Tabelle 7: Gewichtung der Merkmale zur Berechnung des Fruchtbarkeitswertes FRW.

	Fleckvieh	Braunvieh
NR56 Kalbin	6,6	6,4
NR56 Kuh	19,9	19,1
Rastzeit	0	0
Verz.zeit Kalbin	6,6	6,6
Verz.zeit Kuh	19,9	19,1
Frühe Fru.stör.	33,0	34,0
Zysten	14,0	15,0

Die genomische ZWS wird nur für den FRW mit einem Anteil von 30% konventioneller Verwandtschaft (statt bisher 20%) durchgeführt. Wie bisher werden die Einzel-ZWe für Non-Return-Rate, Rastzeit und Verzögerungszeit in den RDV geladen, aber ansonsten nicht veröffentlicht. Die konventionellen Zuchtwerte für die beiden Gesundheitsmerkmale frühe Fruchtbarkeitsstörungen und Zysten werden aber weiterhin veröffentlicht.

4. Kalbeverlauf

Bisher erfolgte die Kalbeverlaufs-ZWS gemeinsam mit der Totgeburtenrate. Ab April wandert die Totgeburtenrate zur neuen ZWS Aufzuchtverluste (siehe Kapitel 5), der Kalbeverlauf wird dann gemeinsam (multivariat) mit der Trächtigkeitsdauer geschätzt werden.

Es ist bekannt, dass eine längere Trächtigkeitsdauer zu größeren Kälbern führt und damit auch zu mehr Geburtsproblemen. Pro 10 Tagen längerer Trächtigkeitsdauer steigt die Schweregeburtenrate um ca. 2-3%. Der weitgehend lineare phänotypische Zusammenhang der Trächtigkeitsdauer zur Schweregeburtenrate ist in Abbildung 1 zu sehen. Ein Vorteil des Merkmals liegt auch in der Verfügbarkeit ohne Zusatzkosten.

Der Kalbeverlauf wird je nach Häufigkeit der einzelnen Codes dem Durchschnittswert einer normalverteilten Zufallsvariable zugeordnet. Diese Transformation erfolgte bisher innerhalb Region-Jahr-Monat und wird zukünftig innerhalb Region-Jahr durchgeführt. Damit wird die Generierung einer zusätzlichen, nicht gerechtfertigten Variation innerhalb Betrieb-Jahr vermieden.

Ein Überblick über die Daten ist in Tabelle 8 zu finden.

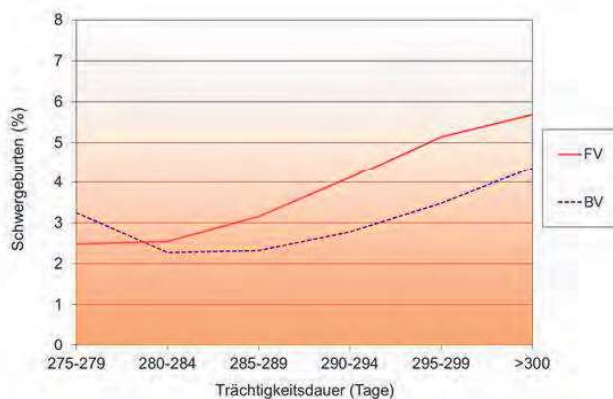


Abb. 1: Zusammenhang zwischen Trächtigkeitsdauer und Schweregeburtenrate.

Tabelle 8: Überblick über die Daten in der Kalbeverlaufs-ZWS.

	Fleckvieh		Braunvieh	
	Anzahl	Mittel ¹	Anzahl	Mittel ¹
Gesamt	27.341.667		5.553.289	
KVL-1. Abk.	8.513.346	5,6%	1.570.407	3,5%
KVL-2+ Abk.	18.828.321	2,9%	3.982.882	2,4%
Trächtigkeitsdauer	25.017.516	288,1	5.013.062	290,6

¹ KVL als Anteil Schweregeburten ausgedrückt

Der Kalbeverlauf wird wie bisher in erste und weitere Abkalbungen bzw. paternal (direkt) und maternal unterteilt. Bei der Trächtigkeitsdauer werden ebenfalls eine paternale und eine maternale Komponente unterschieden.

Es gibt im Modell keine Änderungen, außer dass der Betrieb jetzt fix und der Betriebs-Jahreseffekt zufällig anstatt des bisherigen fixen Betriebs-Jahreseffekts modelliert werden.

Folgende Effekte werden im ZWS-Modell verwendet:

- Region-Jahr-Monat
- Laktation-Kalbealter
- Geschlecht
- Betrieb
- Betrieb-Kalbejahr (zufällig)
- Permanente Umwelt der Kuh (zufällig)
- Genetischer Effekt der Kuh
- Genetischer Effekt des Kalbes

Die genetischen Parameter wurden neu geschätzt und sind in den Tabellen 9 (Fleckvieh) und 10 (Braunvieh) aufgeführt. Auffällig ist die sehr hohe Heritabilität der paternalen Trächtigkeitsdauer mit fast 57%. Die Korrelationen der Trächtigkeitsdauer zum Kalbeverlauf liegen mit ca. 0,40 im mittleren Bereich, sodass ein deutlicher Informationsübertrag erfolgt. Die Heritabilitäten für den maternalen Kalbeverlauf haben sich im Vergleich zu bisher deutlich erhöht, die des paternalen Kalbeverlaufs für die 1. Abkalbung deutlich verringert, die negative Korrelation zwischen paternalem und maternalem Kalbeverlauf ist etwas weniger deutlich ausgeprägt. Fasst man die einzelnen Merkmale zusammen, errechnen sich beim Fleckvieh Heritabilitäten von 6,0% für den paternalen und 10,8% für den maternalen Kalbeverlauf bzw. eine Korrelation von -0,17. Beim Braunvieh sind die entsprechenden Werte 5,4%, 7,4% bzw. -0,25.

Tabelle 9: Genetische Parameter in der ZWS Kalbeverlauf (in Klammer bisherige Parameter, auf der Diagonale Heritabilitäten (%), über der Diagonale genet. Korr.) für das Fleckvieh.

	KVL1p	KVL2p	TKDp	KVL1m	KVL2m	TKDm
KVL1p	4,5 (9,0)	0,75 (0,80)	0,41	-0,03 (-0,26)	-0,31 (-0,35)	-0,29
KVL2p		3,9 (3,0)	0,45	-0,20 (-0,35)	-0,35 (-0,52)	-0,11
TKDp			56,8	0,01	-0,15	-0,29
KVL1m				8,5 (4,0)	0,90 (0,80)	0,27
KVL2m					3,9 (2,0)	0,45
TKDm						7,3

KVL=Kalbeverlauf, TKD=Trächtigkeitsdauer, 1=1. Abkalbung, 2=weitere Abkalbungen, p=paternal, m=maternal

Tabelle 10: Genetische Parameter in der ZWS Kalbeverlauf (in Klammer bisherige Parameter, auf der Diagonale Heritabilitäten (%), über der Diagonale genet. Korr.) für das Braunvieh.

	KVL1p	KVL2p	TKDp	KVL1m	KVL2m	TKDm
KVL1p	4,0 (9,0)	0,73 (0,80)	0,36	-0,12 (-0,26)	-0,40 (-0,35)	-0,24
KVL2p		3,2 (3,0)	0,43	-0,26 (-0,35)	-0,41 (-0,52)	-0,08
TKDp			56,6	-0,07	-0,21	-0,24
KVL1m				5,7 (4,0)	0,86 (0,80)	0,26
KVL2m					2,8 (2,0)	0,43
TKDm						6,9

KVL=Kalbeverlauf, TKD=Trächtigkeitsdauer, 1=1. Abkalbung, 2=weitere Abkalbungen, p=paternal, m=maternal

Der veröffentlichte Kalbeverlaufs-ZW wurde bisher als Durchschnitt der Zuchtwerte für 1. und weitere Abkalbungen errechnet. In Zukunft wird mit einer Gewichtung von 75 : 25% ein höheres Gewicht auf die 1. Abkalbung gelegt.

Auswirkungen

Durch die Einbeziehung der Trächtigkeitsdauer als Hilfsmerkmal und die teilweise relativ deutlich unterschiedlichen Heritabilitäten und genetischen Korrelationen sind zum Teil merkliche ZW-Änderungen festzustellen. Für den paternalen Kalbeverlauf liegt die alt-neu-Korrelation überwiegend über 0,95, bei der maternalen Komponente mit ca. 0,90 aber darunter. Der ZW Trächtigkeitsdauer dient als reines Hilfsmerkmal und wird nicht veröffentlicht. Die Sicherheiten wurden bisher mit der

Indexmethode ermittelt, neu mit dem Programm ApaX (Stranden et al., 2001) nach der Methode von Jamrozik et al. (2000). Damit gilt ähnliches wie beim FRW, die Zuchtwerte sind zwar sicherer geschätzt, die veröffentlichte Sicherheit ist aber methodenbedingt teilweise etwas niedriger als bisher.

5. Aufzuchtverluste

Nur einige wenige Arbeiten beschäftigten sich in der Vergangenheit mit Kälberverlusten, noch weniger mit Verlusten bei Aufzucht-kalbinnen. Je nach Rasse schwankten diese ziemlich stark – in Dänemark wurden beispielsweise Verluste von etwas mehr als 6% bei Holstein (Hansen et al., 2003) und ein doch schon beunruhigender Anteil von 12,5% bei weiblichen Jersey Kälbern bis zu einem Alter von einem halben Jahr berichtet (Norberg, 2008). In einer Studie an mehr als einer halben Million dänischer Holsteinkalbinnen verendeten über die gesamte Aufzuchtperiode (ab 24 Stunden nach der Geburt bis zur Abkalbung, ohne Berücksichtigung von geschlachteten bzw. exportierten Tieren) 9,4% aller Tiere (Fuerst-Waltl und Sørensen, 2010). Untersuchungen mit österreichischen Daten zeigten, dass ab dem 3. Lebenstag bis zur Kalbung etwa 4% aller weiblichen Fleckviehkälber bzw. Jungrinder als verendet gemeldet wurden (Fuerst-Waltl und Fuerst, 2010), beim Braunvieh etwa 6% (Fuerst-Waltl und Fuerst, 2012).

Zu den häufigsten Ursachen für die Kälber- und Kalbinnensterblichkeit zählen Schweregeburten, Durchfall und Atemwegserkrankungen (z.B. Svensson et al., 2006, Lombard et al., 2007, Gulliksen et al., 2009). Zu den beeinflussenden Faktoren zählen zum Beispiel die Herdengröße, die Verfügbarkeit von Kolostralmilch oder die Jahreszeit, um nur einige zu nennen (Svensson et al., 2006, Gulliksen et al., 2009). Auch die Genetik spielt natürlich eine Rolle bei der Lebenskraft bzw. Abwehrkraft gegenüber Krankheiten (Fuerst-Waltl und Sørensen, 2010, Fuerst-Waltl und Fuerst, 2010, 2012).

In der ZWS wird im Fitnessbereich bereits eine sehr breite Palette an Merkmalen angeboten, der Zeitraum der gesamten Aufzuchtphase wurde in der ZWS aber bisher völlig vernachlässigt. Es geht dabei um die Zeit zwischen dem 3. Tag nach der Geburt und der Belegung bzw. Abkalbung. Kälberverluste in der Aufzuchtphase sind zwar etwas seltener als Totgeburten bzw. Verendungen bis zum 2. Tag, wirken sich allerdings wirtschaftlich umso negati-

ver aus je später im Leben der Abgang passiert. Tierschutzaspekte dürfen hier ebenfalls nicht außer Acht gelassen werden.

Basierend auf Vorarbeiten von Fuerst-Waltl und Sørensen (2010) und Fuerst-Waltl und Fuerst (2010, 2012) wurde in den letzten Monaten eine Routine-ZWS für Aufzuchtverluste entwickelt.

Daten

Datengrundlage für die ZWS sind Verendungsmeldungen aus der Tierkennzeichnung seit dem Jahr 2000. Es wird hier nur unterschieden, ob ein Kalb in einem bestimmten Zeitabschnitt verendet ist oder nicht. Die Verendungsursache ist in der Regel nicht bekannt und kann daher nicht berücksichtigt werden. Geschlachtete oder exportierte Tiere werden für diesen und nachfolgende Abschnitte auf fehlend gesetzt.

Folgende Abschnitte werden definiert:

- Tot geboren oder verendet bis 2. Tag (=Totgeburtenrate)
- Aufzuchtphase 1: 3. bis 30. Tag (männlich und weiblich)
- Aufzuchtphase 2: 31. Tag bis 10 Monate (männlich)
- Aufzuchtphase 3: 31. Tag bis 15 Monate (weiblich)

Ein Überblick über die Daten ist in Tabelle 11 zu finden.

In Abbildung 2 ist zu sehen, dass von allen in der Aufzuchtphase verendeten Kälbern und Jungrindern mit Abstand die meisten Verendungen im ersten Lebensmonat passieren, danach gehen die Verendungen deutlich zurück.

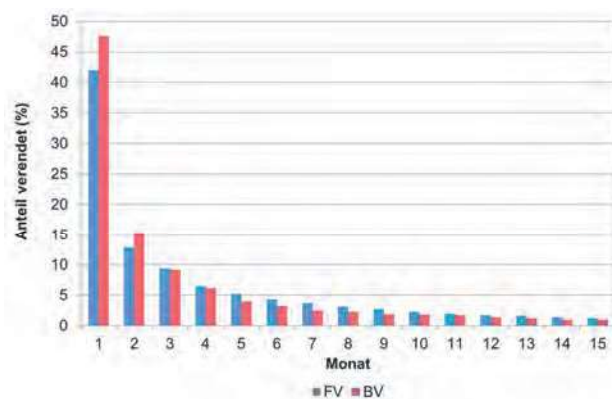


Abb. 2: Altersverteilung der Verendungen ab dem 3. Tag von allen verendeten Kälbern (Ö).

Die ZWS Aufzuchtverluste wird als multivariates BLUP-Tiermodell mit dem Programm MiX99 (Lidauer et al., 2015) durchgeführt. Folgende Effekte werden im ZWS-Modell berücksichtigt:

- Region-Jahr-Monat
- wievielte Abkalbung (1., 2+)
- Geschlecht (TOT und AUF1)
- Betriebswechsel in ersten 60 Tagen (AUF2 und AUF3)
- Betrieb-Kalbejahr

- Permanente Umwelt der Mutter (zufällig, nur TOT)
- Genetischer Effekt der Mutter (nur TOT)
- Genetischer Effekt des Kalbes

Die genetischen Parameter sind in den Tabellen 12 (Fleckvieh) und 13 (Braunvieh) aufgelistet. Die Heritabilitäten liegen im Bereich von 1 bis 3%, die genetischen Korrelationen zwischen den Abschnitten liegen zwischen etwa 0,30 und 0,60.

Tabelle 11: Übersicht über die Daten in der ZWS Aufzuchtverluste.

	Fleckvieh		Braunvieh	
	N	Mittel ¹	N	Mittel ¹
Gesamt	19.030.291		3.441.226	
Totgeburten	16.918.387	96,3	3.208.685	95,6
Aufzucht 1	15.444.427	97,6	2.277.590	95,9
Aufzucht 2 (M)	6.599.557	96,7	516.483	95,2
Aufzucht 3 (W)	6.566.299	96,9	978.190	95,4

¹ ausgedrückt als Überlebensrate in %

Tabelle 12: Genetische Parameter in der ZWS Aufzuchtverluste (auf der Diagonale Heritabilitäten (%), über der Diagonale genet. Korrelationen) für das Fleckvieh.

	TOTp	AUF1	AUF2	AUF3	TOTm
TOTp	1,2	0,47	0,31	0,31	-0,01
AUF1		1,1	0,47	0,53	0,23
AUF2			2,2	0,48	0,14
AUF3				1,6	0,35
TOTm					1,1

TOT=Totgeburtenrate, AUF1-AUF3=Aufzuchtphasen 1 bis 3, p = paternal (direkt), m=maternal

Tabelle 13: Genetische Parameter in der ZWS Aufzuchtverluste (auf der Diagonale Heritabilitäten (%), über der Diagonale genet. Korrelationen) für das Braunvieh.

	TOTp	AUF1	AUF2	AUF3	TOTm
TOTp	1,3	0,57	0,42	0,47	-0,35
AUF1		2,0	0,30	0,61	-0,10
AUF2			2,8	0,44	-0,03
AUF3				2,8	-0,15
TOTm					1,0

TOT=Totgeburtenrate, AUF1-AUF3=Aufzuchtphasen 1 bis 3, p = paternal (direkt), m=maternal

Aus den einzelnen Abschnitts-Zuchtwerten wird entsprechend der wirtschaftlichen Bedeutung (Tabelle 14) der sogenannte **Vitalitätswert (VIW)** errechnet.

Für den VIW errechnet sich eine Heritabilität von 2,0% beim Fleckvieh bzw. 2,9% beim Braunvieh.

Tabelle 14: Gewichtung der Merkmale zur Berechnung des Vitalitätswerts VIW.

	Fleckvieh	Braunvieh
Totgeburten (pat.)	52	46
Aufzucht 1	24	27
Aufzucht 2 (M)	12	0
Aufzucht 3 (W)	12	27

Die Zuchtwerte werden wie gewohnt als Relativ-ZW mit einem Mittelwert von 100 und einer genetischen Standardabweichung von 12 berechnet, wobei Werte über 100 züchterisch wünschenswert sind und niedrigere Aufzuchtverluste bzw. höhere Überlebensraten bedeuten. Es wird nur der VIW veröffentlicht, die Einzelzuchtwerte werden in den RDV geladen, aber ansonsten nicht veröffentlicht.

Die Sicherheiten werden mit dem Programm ApaX (Stranden et al., 2001) nach der Methode von Jamrozik et al. (2000) geschätzt. Die Sicherheiten des VIW sind recht hoch, weil eine hohe Datenmenge für die Zuchtwertschätzung zur Verfügung steht, da sozusagen jedes

Kalb zählt. Dadurch können auch bereits genomische Zuchtwerte (mit 30% konventioneller Verwandtschaft) geschätzt werden.

Zur Interpretation des VIW sind in den Abbildungen 3 (Fleckvieh) und 4 (Braunvieh) die durchschnittlichen Aufzuchtverluste in den jeweiligen Abschnitten nach VIW dargestellt. Die Abbildungen zeigen, dass bei den schlechtesten Stieren etwa 2- bis 4-mal mehr Kälber als bei den besten verenden.

Der genetische Trend für den VIW ist stabil bis leicht steigend (Abb. 5 und 6), die Sicherheiten liegen auch bei den genomischen Kandidaten meist über 50%.

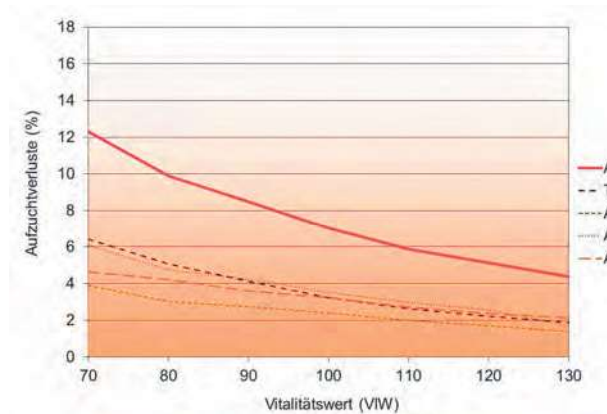


Abb. 3: Zusammenhang zwischen VIW und Aufzuchtverlusten beim Fleckvieh (AUF=insgesamt)

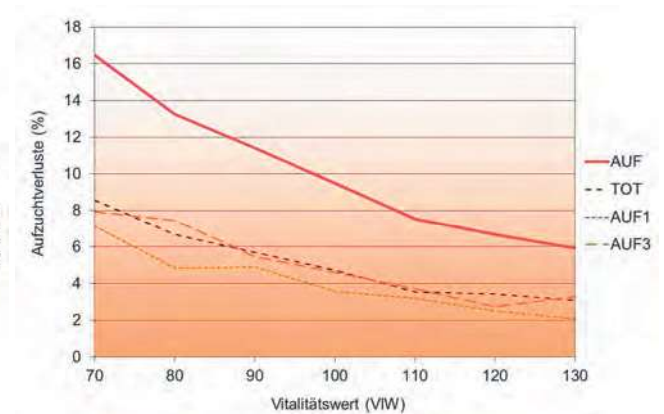


Abb. 4: Zusammenhang zwischen VIW und Aufzuchtverlusten beim Braunvieh (AUF=insgesamt)

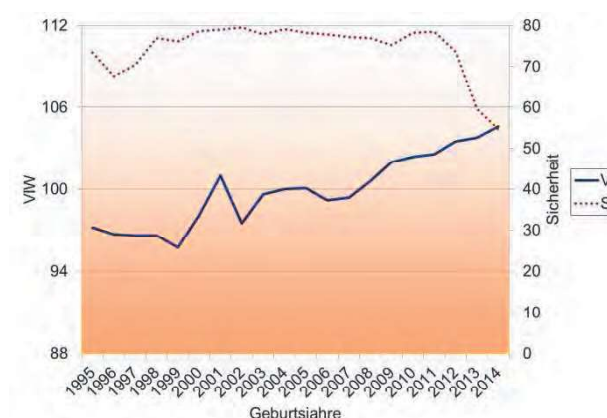


Abb. 5: Genetischer Trend und Entwicklung der Sicherheit für den VIW beim Fleckvieh (Si.VIW mind. 50%)

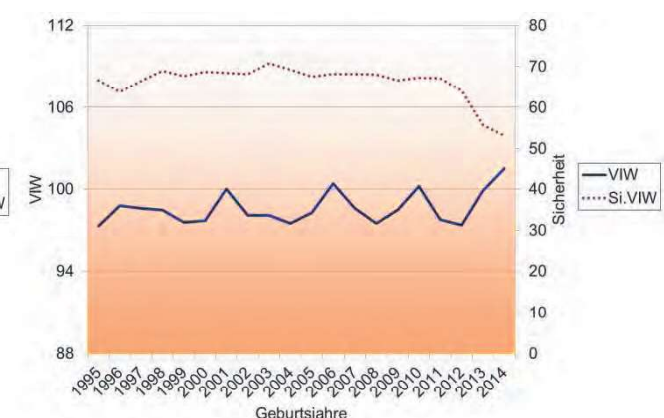


Abb. 6: Genetischer Trend und Entwicklung der Sicherheit für den VIW beim Braunvieh (Si.VIW mind. 50%)

6. Nutzungsdauer

Die Änderungen in der ZWS Nutzungsdauer beziehen sich auf die erstmalige Einbeziehung der Nutzungsdauer-Daten aus Tschechien beim Fleckvieh und methodische Änderungen bei der Kombination der reinen Nutzungsdauer mit den Hilfsmerkmalen.

Einbeziehung von tschechischen Daten

Tschechien ist beim Fleckvieh bereits seit längerer Zeit mit den Merkmalen Milch, Fleisch, Exterieur und Zellzahl Teil der gemeinsamen ZWS. Bisher noch ausständig waren allerdings die meisten Fitnessmerkmale. Als nächstes Merkmal folgt die Einbeziehung der tschechischen Daten für die Nutzungsdauer-ZWS ab April.

Vom tschechischen Rechenzentrum wurden Daten für die Nutzungsdauer-ZWS zur Verfügung gestellt, wobei diese ab dem Jahr 2000 verwendet werden (Tabelle 15).

Tabelle 15: Anzahl der Nutzungsdauer-Daten nach Land bzw. Region beim Fleckvieh.

	Anzahl	%
Österreich	1.776.870	18,0
Bayern	6.222.734	62,9
Baden-Württemberg	948.151	9,6
Rest-DE	89.828	0,9
Tschechien	856.681	8,7
Gesamt	9.894.264	100,0

Tabelle 16: Genetische Korrelationen zur Berechnung der kombinierten Nutzungsdauer beim Fleckvieh.

	ND	Pers	FRW	TOTm	ZZ	HB	RT	Bem	Fu	Eu
ND	1,00									
Pers	0,50 (0,31)	1,00								
FRW (FRM)	0,50 (0,26)	0,20	1,00							
TOTm	0,21	0,06	0,14	1,00						
ZZ	0,50 (0,32)	0,30 (0,23)	0,10 (0,14)	0,01	1,00					
HB	-0,13	-0,09	0,04	0,04	0,07	1,00				
RT	-0,28	-0,18	-0,07	0,00	-0,07	0,70	1,00			
Bem	0,15	0,10	0,18	-0,06	0,16	0,52	0,37	1,00		
Fu	0,36	0,13	0,03	0,12	0,00	-0,05	-0,04	0,02	1,00	
Eu	0,39	0,06	-0,05	0,09	0,21	-0,03	-0,06	-0,16	0,28	1,00

ND=reine Nutzungsdauer, Pers=Persistenz, FRW=Fruchtbarkeitswert, FRM=Fruchtbarkeit maternal, TOTm=Totgeburten maternal, ZZ=Zellzahl, HB=Hüftbreite, RT=Rumpftiefe, Bem=Bemuskelung, Fu=Fundament, Eu=Euter

Bei Stieren ohne Töchtern in Tschechien sind keine nennenswerten ZW-Änderungen zu beobachten (Korr. 0,999). Bei den Stieren mit zusätzlichen Töchtern aus Tschechien kann es vereinzelt zu deutlichen Änderungen kommen (-23 bis +21), die alt-neu-Korrelation ist mit 0,95 trotzdem recht hoch.

Kombinierte Nutzungsdauer

Im Rahmen der Überarbeitung der Berechnung des Gesamtzuchtwerts wurden auch die genetischen Korrelationen neu geschätzt (siehe Beitrag von Fürst et al., 2016). Diese neuen genetischen Korrelationen werden auch zur Berechnung des kombinierten Nutzungsdauer-Zuchtwertes verwendet (Tabellen 16 und 17). Die teilweise deutlich höheren genetischen Korrelationen der Hilfsmerkmale zur Nutzungsdauer bewirken etwas höhere Sicherheiten für den offiziellen (kombinierten) Nutzungsdauer-ZW. Die genomische ZWS wird mit 30% (statt bisher 20%) konventioneller Verwandtschaft durchgeführt.

Die Streuung der Nutzungsdauer-ZWe geht allerdings wegen der neu verwendeten Indexmethode trotz etwas höherer Sicherheiten leicht zurück. Die alt-neu-Korrelation liegt je nach Tiergruppe zwischen 0,95 und 0,98.

Tabelle 17: Genetische Korrelationen zur Berechnung der kombinierten Nutzungsdauer beim Braunvieh.

	ND	Pers	FRW	TOTm	ZZ	BB	RT	Fu	Eu
ND	1,00								
Pers	0,50 (0,41)	1,00							
FRW (FRM)	0,50 (0,23)	0,20 (-0,08)	1,00						
TOTm	0,19	0,06	0,29	1,00					
ZZ	0,50 (0,39)	0,30 (0,32)	0,10 (-0,09)	0,08	1,00				
BB	-0,19	-0,17	0,11	0,05	-0,15	1,00			
RT	-0,38	-0,20	-0,20	-0,04	-0,25	0,75	1,00		
Fu	0,41	0,10	0,00	0,16	0,06	0,18	0,17	1,00	
Eu	0,32	0,13	-0,03	0,12	0,29	-0,06	-0,02	0,40	1,00

ND=reine Nutzungsdauer, Pers=Persistenz, FRW=Fruchtbarkeitswert, FRM=Fruchtbarkeit maternal, TOTm=Totgeburten maternal, ZZ=Zellzahl, BB=Brustbreite, RT=Rumpftiefe, Fu=Fundament, Eu=Euter

7. Resümee

Die Einführung der neuen ZWS für Aufzuchtverluste mit der Veröffentlichung des Vitalitätswerts ist ein sehr wichtiger Schritt in der ZWS und füllt die Lücke der bisher züchterisch nicht bearbeiteten Aufzuchtphase. 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 Tierärztkosten, sowie die verringerte Selektionsschärfe und damit verringerter Zuchtfortschritt genauso wenig vergessen werden wie auch ethische Aspekte. Der Vitalitätswert VIW umfasst sowohl die Totgeburtenrate als auch Verendungen in der Aufzuchtperiode und soll dazu dienen, auf robustere, widerstandsfähigere Kälber selektieren zu können.

Die weiteren Verbesserungen in der Fitness-ZWS sind ebenfalls als sehr wichtig einzuschätzen. Speziell die Einbeziehung der geburtsnahen Gesundheitsbeobachtungen bringt deutlich höhere Sicherheiten bei den Gesundheits- und Fruchtbarkeitszuchtwerten. Nichts desto trotz bleibt die möglichst vollständige Erfassung der tierärztlichen Diagnosen oberstes Ziel.

Insgesamt stellen die Änderungen in der Fitness-ZWS im April einen Meilenstein in der Zucht auf fitte, robuste und gesunde Tiere dar.

Danksagung

Für die Finanzierung des Projektes OptiGene (Optimierung der langfristigen züchterischen Entwicklung der österreichischen Rinderrassen unter besonderer Berücksichtigung der Gesundheit und der genomischen Selektion, Projekt 100808), danken wir dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft sowie der Zentralen Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter und den Rassenarbeitsgemeinschaften für Fleckvieh, Braunvieh, Pinzgauer und Grauvieh sehr herzlich.

Literatur

- Egger-Danner, C., Fürst, C., Fürst-Waltl, B., Pfeiffer, C., Schwarzenbacher, H., Steininger, F., Willam, A., 2015. Optimierung der langfristigen züchterischen Entwicklung der österreichischen Rinderrassen unter besonderer Berücksichtigung der Gesundheit und der genomischen Selektion. Endbericht zum Projekt 100808; https://www.dafne.at/dafne_plus_homepage/download.php?t=ProjectReportAttachment&k=3703.
- Fuerst C., Egger-Danner, C., 2014. Inclusion of direct health traits in the total merit index of Fleckvieh and Brown Swiss cattle in Austria and Germany. ICAR 39th Biennial Session, Berlin, Germany May 19-23.
- Fuerst, C., Koeck, A., Egger-Danner, C., Fuerst-Waltl, B., 2011: Routine genetic evaluation for direct health traits in Austria and Germany. Interbull Bulletin 44: 210-215.
- Fürst, C., Pfeiffer, C., Fürst-Waltl, B., 2016. Fit, vital und leistungsstark – die neuen Zuchtziele für Fleckvieh und Braunvieh. Seminar des Ausschusses für Genetik der ZAR, Salzburg (dieses Heft).

- Fuerst-Waltl, B. und Sorensen, M.K., 2010. Genetic analysis of calf and heifer losses in Danish Holstein. *J. Dairy Sci.* 93: 5436-5442.
- Fuerst-Waltl, B. und Fuerst, C., 2010. Mortality in Austrian dual purpose Fleckvieh calves and heifers. *Livestock Sci.* 132: 80-86.
- Fuerst-Waltl, B. und Fuerst, C., 2012. Effect of inbreeding depression on survival of Austrian Brown Swiss calves and heifers. *J. Dairy Sci.* 95: 6086-6092.
- Fürst-Waltl, B., Fürst, C., Obritzhauser, W., Egger-Danner, C., 2016. Wirtschaftlichkeit des Zuchtziels. Seminar des Ausschusses für Genetik der ZAR, Salzburg (dieses Heft).
- 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.
- Jamrozik, J., Schaeffer, L. R., and Jansen, G. B., 2000. Approximate accuracies of prediction from random regression models. *Livest. Prod. Sci.* 66: 85-92.
- Lidauer, M., Matilainen, K., Mäntysaari, E., Strandén, I., 2015. MiX99 – Manual.
- 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.
- 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.
- Pfeiffer, C., 2015. Optimization of the total merit index of Austrian dairy cattle – Validation and adaptation of an approximate multitrait two-step procedure. PhD Thesis, University of Natural Resources and Life Sciences Vienna (BOKU), Austria.
- Strandén, I., Lidauer, M., Mäntysaari, E.A., Pösö, J., 2001. Calculation of Interbull weighting factors for the Finnish test day model. *Interbull Bulletin* 26: 78-79.
- Svensson, C., Linder, A., Olsson, S.O., 2006. Mortality in Swedish dairy calves and replacement heifers. *J. Dairy Sci.* 89: 4769-4777.
- Tier, B. und Meyer, K., 2004. Approximating prediction error covariances among additive genetic effects within animals in multiple-trait and random regression models. *J. Anim. Breed. Genet.* 121, 77-89.

