

## **Neue Läufe zur Zuchtwertschätzung auf der Basis der Testherden: Jetzt auch Zuchtwerte für die Anfälligkeit für Klauenerkrankungen verfügbar**

Prof. Dr. Hermann H. Swalve und PD Dr. habil. Kathrin F. Stock

Arbeitsgruppe Tierzucht, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V., Verden/Aller

Nachdem im vergangenen Jahr bereits Ergebnisse aus Läufen zur Zuchtwertschätzung für Kalbmerkmale und Mastitis vorgestellt werden konnten, sind in diesem Jahr auch Zuchtwerte für Bullen für die Anfälligkeit für Klauenerkrankungen hinzugekommen. Auch diese basieren auf den Testherdendaten von RBB und RinderAllianz, welche ja bereits seit 2009 bzw. seit 2005 Testherdenprogramme durchführen. Wesentlicher Sinn der Testherdenprogramme ist das Testen von Bullen in vertraglich gebundenen Betrieben, die sich zu einer umfangreichen Dokumentation, insbesondere zur Gesundheit, verpflichtet haben. Auch in Zeiten der genomischen Selektion ist diese Überprüfung angemessen und sinnvoll und wird zukünftig wesentlich zu einer genomischen Zuchtwertschätzung für Gesundheitsmerkmale beitragen. Derzeit geschieht dies bereits in den Projekten Kuh-L (Kuh-Lernstichprobe) und KuhVision. Gerade in den Testherdenprogrammen von RinderAllianz und RBB sind sehr umfangreiche Vorarbeiten unter erheblichem finanziellen Aufwand geleistet worden, welche nunmehr nicht nur als Teilbestand der Grundlage einer genomischen Zuchtwertschätzung für Gesundheitsmerkmale auf nationaler Ebene dienen sollen, sondern gleichfalls eine ergänzende Zuchtwertschätzung der beiden Zuchtorganisationen auf der Basis von Töchterinformationen bilden.

Genau wie für die bereits eingeführten Zuchtwertschätzungen für Kalbmerkmale und Mastitis gilt für die neue Zuchtwertschätzung Klauengesundheit, dass umfangreiche Vorarbeiten von den beiden Landesanstalten in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern sowie von der Uni Halle geleistet wurden. Die Aufgaben der Weiterentwicklung und Durchführung der Zuchtwertschätzung in der Routine liegen beim Rechenzentrum Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V. (vit) in Verden.

### **Zuchtwertschätzung Klauenerkrankungen**

Bezüglich einer Zuchtwertschätzung Klauengesundheit oder richtiger "Anfälligkeit für Klauenerkrankungen" ist es zunächst so, dass wie auch bei anderen Merkmalen die Regel gilt, dass hiermit nicht der Eindruck erweckt wird, die Genetik alleine sei für die Entstehung einer Klauenerkrankung verantwortlich. Vielmehr ist es überwiegend die Umwelt, sind es also Maßnahmen des Managements, der Hygiene, des Stallsystems etc.. Eine genetische Veranlagung spielt aber bei jeder Klauenerkrankung auch eine Rolle: Was bei der einen Kuh zur Erkrankung der Klaue führt, mag bei einer weniger anfälligen Kuh gänzlich oder weitgehend folgenlos bleiben.

Basis der Zuchtwertschätzung sind neben den Daten zu einzelnen Diagnosen und Behandlungen von Kühen besonders auch die Dokumentationen von Befunden bei regelmäßigen Pflegeschnitten ganzer Herden oder von Teilen der jeweiligen Herde. Befundungen bei Pflegeschnitten haben gegenüber einzelnen Behandlungen und Diagnosen den Vorteil, dass zu einem Zeitpunkt erkrankte Tiere und gesunde Tiere im direkten Vergleich stehen, während bei Einzelbehandlungen lahmer Kühe auch Zufälligkeiten, ob beispielsweise bei einer schwach lahmen Kuh auch tatsächlich eine Diagnose erfasst wird, eine Rolle spielen. Nach umfangreichen Voruntersuchungen durch vit und Uni Halle hat man sich aber entschlossen, grundsätzlich alle vorhandenen Daten, gleich welcher Art, zu nutzen. Die Beschränkung auf Daten der Pflegeschnitte hätte eine zu deutliche Einschränkung des Datenmaterials bedeutet.

In der Zuchtwertschätzung werden die sechs im Datenmaterial wichtigsten Klauen-erkrankungen berücksichtigt:

- Klauenrehe (RE)
- Weiße-Linie-Erkrankung (Weiße-Linie-Defekt und Weiße-Linie Abszess / Eitrig-hohle Wand) (WL)
- Limax (Zwischenklauenwulst, Tylom) (LI)
- Klauengeschwüre (KG)
- Panaritium (Phlegmone, Zwischenklauenphlegmone) (PH)
- Dermatitis Digitalis (Mortellaro'sche Erkrankung, 'Erdbeerkrankheit') (DD)

Während die ersten drei Erkrankungen als nicht-infektiöse Erkrankungen angesehen werden können, handelt es sich bei den letzten drei Erkrankungen um infektiös bedingte Erkrankungen. Hierbei ist insbesondere die Mortellaro'sche Erkrankung hervorzuheben, eine Krankheit, welche in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts noch unbekannt war und mittlerweile auf der ganzen Welt zum dominierenden Problem unter den Klauenerkrankungen geworden ist. Namensgeber für die Krankheit ist der italienische Professor für Veterinärmedizin Carlo Mortellaro. Ursache für die Erkrankung ist neben anderen Faktoren eine Infektion mit Bakterien der Gattung der Treponemen. Diese Bakteriengattung ist auch beim Menschen für sehr hartnäckige und schwer bekämpfbare Erkrankungen bekannt. Jeweilige Unterformen der Treponemen zeichnen beispielsweise beim Menschen für die Borreliose, andere für die Syphilis verantwortlich. Eine Gemeinsamkeit ergibt sich jedoch quer durch alle Unterformen, Erkrankungen und Wirtstiere: Eine partiell genetisch-bedingte Veranlagung für die Infektionsanfälligkeit ist erwiesen, und dieser Umstand macht nun eine Zuchtwertschätzung für die Mortellaro'sche Erkrankung umso wichtiger.

Grundlage der Zuchtwertschätzung Klauengesundheit waren Daten aus 87 Testherden von RBB und RinderAllianz mit insgesamt 372.098 informativen Laktationen von 166.359 Tieren. Insgesamt waren in der Zuchtwertschätzung 5.604 Bullen vertreten, wobei der überwiegende Teil jedoch lediglich als Väter im Pedigree anzusehen ist. Für die sechs oben genannten Erkrankungen wurden jeweils Einzel-Zuchtwerte geschätzt und anschließend gemäß der Bedeutung der Erkrankungen zu einem Klauen-Index (KI) mit folgenden Gewichtungen zusammengefasst:

$$KI = 30 \% DD + 15 \% RE + 15 \% WL + 15 \% KG + 15 \% PH + 10 \% LI$$

Die Einzel-Zuchtwerte und der Klauen-Index werden jeweils in der bekannten Weise als Relativzuchtwerte (standardisiert auf die wahre genetische Standardabweichung mit 12 Punkten) angegeben. Höhere Werte stehen hierbei für eine geringere Anfälligkeit, also eine in Bezug auf die Klauengesundheit günstige Vererbung. Aufgrund der, verglichen mit z.B. der Milchleistung, geringeren Erbllichkeit der Anfälligkeit für Klauenerkrankungen streuen die Zuchtwerte insgesamt deutlich weniger, und auch die Sicherheiten der Zuchtwerte sind niedriger. Die Minimal- und Maximalwerte des Relativzuchtwertes Klauen-Index betragen im aktuellen Lauf 71 bzw. 139 Punkte. Vom vit wurden den Verbänden Zuchtwerte von 746 Bullen überstellt, welche entweder die Bedingung einer Mindestsicherheit von 50 % erfüllten oder als Bullen im Besitz von RA oder RBB aus den Geburtsjahren ab 2010 eine Mindestsicherheit von 25 % aufwiesen.

Trotz der festzustellenden Einschränkungen hinsichtlich der Erbllichkeit und der daraus resultierenden Sicherheit der Zuchtwertschätzung kann festgehalten werden, dass sich bei einer Auswertung der phänotypischen, also beobachtbaren Mittelwerte der Erkrankungsraten der Töchter nach Zuchtwertklasse der Väter für den Relativzuchtwert Klauen-Index (RZ-KI) sehr deutliche Unterschiede ergeben. Diese sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tab. 1: Phänotypische Mittelwerte der Töchter von 746 Holstein-Besamungsbullen nach Relativzuchtwert-Klassen des Klauen-Index (mittlere ZW-Sicherheit 66%) mit Angabe der Laktationshäufigkeiten für Limax (LI), Klauenrehe (RE), Weiße-Linie-Erkrankung (WL), Klauengeschwüre (KG), Panaritium / Phlegmone (PH) und Dermatitis Digitalis (DD)

Relativzuchtwert-Klasse	N	% Lakt. mit LI	% Lakt. mit RE	% Lakt. mit WL	% Lakt. mit KG	% Lakt. mit PH	% Lakt. mit DD
< 88	34	13,3	14,0	17,1	33,4	21,1	41,3
88 – 93	52	9,6	11,9	15,2	28,5	19,0	30,1
94 – 99	127	6,9	7,2	13,7	21,1	16,3	24,0
100 – 105	233	5,3	7,2	10,3	17,1	13,6	23,0
106 – 111	172	4,9	7,2	9,0	15,2	14,3	25,9
112 – 117	93	3,4	7,6	7,8	13,7	10,4	23,7
≥ 118	35	3,7	8,1	5,7	12,3	11,7	24,5

Die vorstehende Tabelle weist beispielsweise aus, dass bei einer Auswahl von Bullen aus der höchsten Zuchtwertklasse von RZ-KI ≥ 118 die Erkrankungsrate der Töchter für die Mortellaro'sche Erkrankung auf fast die Hälfte gegenüber der schlechtesten Zuchtwertklasse gesenkt werden kann. Für die deutlich höher erbliche Klauenerkrankung Limax beträgt der entsprechende Wert sogar eine Reduktion um über 70 % gegenüber der schlechtesten Zuchtwertklasse.

Eine detaillierte Diskussion einzelner Bullen soll an dieser Stelle nicht vorgenommen werden, es sei aber gesagt, dass bekannte und bewährte Vererber, welche durch ein hohes Stehvermögen ihrer Töchter in den Betrieben aufgefallen sind, sich in der nun vorliegenden Zuchtwertschätzung Klauengesundheit auch bestätigen. Beispiele sind Tilo (RA, RZG 120, RZ-KI 120, RZ-DD 114), Suarez (RBB, RZG 118, RZ-KI 113, RZ-DD 119) und Samburu (RBB, RZG 112, RZ-KI 123, RZ-DD 116). Als Neueinsteiger unter den töchtergeprüften Bullen seien Xaverl (RA, RZG 125, RZ-KI 113, RZ-DD 113) und Belarius (RBB, RZG 136, RZ-KI 118, RZ-DD 110) genannt.

### **Zuchtwertschätzung Mastitis**

Eutererkrankungen sind nicht nur eine der häufigsten Abgangsursachen in Milchviehbetrieben, sondern verursachen auch extreme Kosten durch Behandlung, Milchverlust und Bestandsergänzung. Zur Verbesserung der Eutergesundheit in den Betrieben sollte neben hygienischen Maßnahmen und der Futterqualität auch die Genetik der Tiere berücksichtigt werden. Die Zucht auf die Gesundheit des Euters erfolgte bisher über die Zahl an somatischen Zellen (umgerechnet als transformierte Zellzahl, somatic cell score = SCS) in der Milch und über die Exterieurmerkmale des Euters. Zwar korrelieren SCS und klinische Mastitis positiv ( $r = 0,60$ ) miteinander, da das Immunsystem der Kuh aber unterschiedlich auf verschiedene Erreger reagieren kann, müssen auch Töchter von Bullen mit niedrigem Zellzahlzuchtwert nicht unbedingt häufiger erkranken als ihre Stallgefährtinnen. Es hat sich in bisherigen Untersuchungen auch immer wieder gezeigt, dass zwar für die Masse der Bullen eine Rangierung nach SCS völlig ausreichend ist. Für einzelne Bullen kann aber die Situation eintreten, dass auch bei etwas schlechteren Zellzahlzuchtwerten eigentlich unauffällige Werte der Erkrankungshäufigkeit der Töchter vorliegen bzw. umgekehrt, dass Bullen mit sehr guten Zellzahlzuchtwerten doch Töchter aufweisen, die häufiger erkranken als in anderen Nachkommenschaften. Diese Zusammenhänge unterstreichen die Bedeutung einer Zuchtwertschätzung für Eutergesundheit auf der Basis von Mastitis-Ereignissen.

Für die Zuchtwertschätzung Mastitis anhand von Diagnosemeldungen in den Testherden werden wie bisher zunächst verschiedene Merkmalsdefinitionen für die Mastitis-Erkrankung verwendet: Frühe Mastitis (bis 50. Tag) und Späte Mastitis (ab 51. Tag). Die Zuchtwerte für Frühe Mastitis und Späte Mastitis werden für den Mastitis-Index im Verhältnis von 60 : 40 gewichtet. Die Datengrundlage umfasst nunmehr insgesamt 486.590 Laktationen von 215.840 Kühen aus 95 Testherden. Vom vit konnten Zuchtwerte für 513 Bullen überstellt werden, welche die Mindestanforderungen von mehr als 50 % Sicherheit und die Anforderung „aktive“ Bullen zu sein erfüllten oder ab dem Geburtsjahr 2011 geboren waren und eine Mindestsicherheit von 25% erreichten.

Auch an dieser Stelle kann ein Vergleich der beobachtbaren (phänotypischen) Mittelwerte der Töchter in den Betrieben nach Zuchtwertklasse der Bullen angestellt werden, im Fall der Eutergesundheit sogar als zweifacher Vergleich für den Mastitis-Index und den offiziellen RZS. Nachfolgend ist dieser Vergleich in Tabelle 2 angegeben:

Tab. 2: Phänotypische Mittelwerte der Töchter von 513 Holstein-Besamungsbullen nach Relativzuchtwert-Klassen mit Angabe der Laktationserkrankungsrate für Frühe Mastitis (FM) und Späte Mastitis (SM). Zu Vergleichszwecken mit aufgeführt sind die Ergebnisse für den offiziellen Zuchtwert für somatische Zellzahl, wobei die unterschiedliche Schätzgrundlage bei der Interpretation zu berücksichtigen ist (mittlere ZW-Sicherheit von 67% für Mastitis-Index und 95% für RZS; für RZS deshalb stärkere Besetzung der Randklassen).

Relativzuchtwert-Klasse	Mastitis-Index (TH-ZWS Mastitis 1608)			RZS (Routine-ZWS 1608)		
	N	% Lakt.	% Lakt.	N	% Lakt.	% Lakt.
		mit FM	mit SM		mit FM	mit SM
< 88	7	30,3	59,9	35	22,2	35,0
88 – 93	24	27,1	41,6	44	21,2	37,2
94 – 99	78	21,7	39,4	67	17,2	37,8
100 – 105	128	17,8	33,6	106	14,9	32,6
106 – 111	161	13,8	26,0	110	15,7	29,4
112 – 117	94	11,9	26,3	73	15,2	25,1
≥ 118	21	9,9	16,9	48	12,4	21,0

Tabelle 2 zeigt wesentlich zwei Dinge: Einerseits wird deutlich, dass beispielsweise für die Frühe Mastitis die Erkrankungsrate der Töchter bei Auswahl von Bullen aus der besten Zuchtwertklasse auf ein Drittel der schlechtesten Zuchtwertklasse gesenkt werden kann (9,9 gegenüber 30,3 %). Andererseits zeigt die Testherden-Zuchtwertschätzung, dass diese Effekte der Senkung von Erkrankungsraten bei Auswahl von Bullen aus der besten Zuchtwertklasse für den Mastitis-Index gegenüber den besten Bullen nach RZS wesentlich ausgeprägter sind.

### Zuchtwertschätzung Kalbmerkmale

Die Zuchtwertschätzung Kalbmerkmale umfasst insgesamt die Merkmale Kalbeverlauf, Totgeburtenrate, Geburtsgewicht und Trächtigkeitsdauer und berücksichtigt außerdem die unterschiedlichen Laktationsnummern (1 bis 3), sowie jeweils den direkten und den maternalen Effekt. Der direkte Effekt bezeichnet das Vermögen des Kalbes, geboren zu werden, der maternale Effekt das Vermögen der Kuh, zu gebären. Während der direkte Effekt also wesentlich eine Funktion des Geburtsgewichtes des Kalbes ist (daneben ist natürlich auch die Vitalität des Kalbes entscheidend), ist der maternale Effekt vornehmlich, aber nicht ausschließlich, eine Funktion der Beckenmaße der Kuh. Beide Merkmale stehen in schwach negativer Beziehung zueinander, was sich auch ganz einfach dadurch begründen lässt, dass ein kleines schmales Kalb zwar leicht geboren wird, jedoch, wenn es denn weiblich ist, später als Kuh auch tendenziell schmal ist und deshalb mehr Probleme bei der Kalbung hat.

Das Datenmaterial umfasste 593.030 Kalbungen von 310.946 Kühen, wobei allein 128.726 Kalbungen auf die 1. Kalbung entfielen. Von 28,6 % der Kühe lagen sowohl Informationen ihrer Kalbung als auch ihrer eigenen Geburt vor. Dieser Wert ist wesentlich, da er kennzeichnet, ob überhaupt eine Zuchtwertschätzung unter Beachtung des direkten und maternalen Effektes möglich ist. Insgesamt wurden vom vit Zuchtwerte für 698 Bullen überstellt, von denen 330 Bullen die Veröffentlichungskriterien, welche sich vornehmlich auf die Anzahl beobachteter Kalbungen und den Status "aktiv" beziehen, erfüllten.

Neu ist die Kennzeichnung der Bullen hinsichtlich von Kalbe-Risiken, jeweils getrennt für den direkten und den maternalen Effekt:

2 = Risiko für schweren Kalbeverlauf und Totgeburt ("Doppelrisiko")

1 = Risiko für schweren Kalbeverlauf oder Totgeburt

0 = kein Risiko für schweren Kalbeverlauf oder Totgeburt

Die Risiko-Annahme gilt ab einer Abweichung des Zuchtwertes in Höhe von  $\pm 0,5$  Standardabweichungen vom Mittel

Die oben erwähnte, schwach negative Beziehung zwischen direktem und maternalem Effekt ist nicht derartig stark, dass man nicht auch Bullen finden könnte, „die beides können“, also Kälber produzieren, welche vergleichsweise leicht geboren werden und auch als Kühe später kaum Probleme haben. Dies macht Tabelle 3 deutlich:

Tab. 3: Bullenverteilung hinsichtlich Kalbe-Risiken direkt (RisikoD) und maternal (RisikoM), abgeleitet aus den Ergebnissen der TH-ZWS Kalbemerkmale

DIREKT - MATERNAL		RisikoM				gesamt
		0	1	2	n.v.	
RisikoD	0	143	96	7	312	558
	1	38	37	3	50	128
	2	3	2	1	6	12
	n.v.	0	0	0	0	0
gesamt		184	135	11	368	698

n.V. nicht veröffentlichte TH-ZW;

Erfreulicherweise erfüllen also 143 Bullen die Anforderung, „beides zu können“, also weder hinsichtlich des direkten noch des maternalen Effektes ein Risiko aufzuweisen.

### Fazit

Die Testherden-Programme von RBB und RinderAllianz tragen nun richtig Früchte. Dies zeigen alle drei Zuchtwertschätzungen für Klauengesundheit, Mastitis und Kalbemerkmale in gleicher Weise. Die zu den offiziellen Zuchtwerten auf nationaler Basis in Ergänzung stehenden Zuchtwerte sind ein wesentliches züchterisches Instrument geworden.