

Single Step – Ein grosser Schritt zu mehr Sicherheit

SIMON SCHLEBUSCH, Braunvieh Schweiz

Die Begeisterung des Ehrenpräsidenten Reto Grünenfelder war in Bezug auf die neuen Single-Step-Zuchtwerte an der Delegiertenversammlung spürbar. Jungstiere mit Sicherheiten von 80 % und mehr – das seien Zahlen, von denen man früher nur habe träumen können, meinte er. Und doch sind sie seit dem 1. April 2025 Realität bei den Braunviehstieren – dank Single Step.

Auch wenn noch nicht alle Zuchtwerte mit Single Step berechnet werden und deshalb noch eine Übergangsfrist von einem Jahr besteht, ist Braunvieh Schweiz mit der Einführung dieser Methode einen grossen Schritt nach vorne gegangen. Die Single-Step-Zuchtwerte sind mit den bisherigen Two-Step-Zuchtwerten so vergleichbar wie Äpfel mit Birnen.

Deshalb wollen wir einen Wert betrachten, der dennoch vergleichbar ist: das Bestimmtheitsmass oder B%, konkret, die Sicherheit der Zuchtwerte. Diese Veränderung der Sicherheit wollen wir anhand der KB-Stiere mit GA-Label verdeutlichen. Diese Kategorie ist züchterisch von besonderer Bedeutung – und zeigt gleichzeitig den deutlichsten Zuwachs an Sicherheit dank Single Step.

Tabelle 1: Die Veränderung der B% für die KB-Stiere mit GA-Label

	B% BS	B% OB
Two Step Dez	64	68
Single Step April	86	83
Differenz	22	15

Das BS-Kalb Cila steigert dank Single-Step seine Sicherheit um 23 B%-Punkte – von 61 % auf 84 %. Zum Vergleich: Das B% des abstammungsbasierten Zuchtwerts im August lagen bei lediglich 35 %.

Bild: Braunvieh Schweiz



Veränderung des B%

In der folgenden Tabelle sehen wir die Veränderungen der Sicherheiten (B%) bei Jungstieren mit GA-Label. Besonders auffällig sind die Zuwächse von 22 B%-Punkten bei Brown Swiss (BS) und 15 B%-Punkten bei Original Braunvieh (OB). Damit erreicht heute ein Grossteil dieser Stiere Sicherheiten von über 80 %.

Auch bei den noch jüngeren Stieren – also den Geburtsjahrgängen 2024 und 2025 – zeigt sich ein deutlicher Anstieg der Sicherheiten. So liegt der Durchschnitt beim B% der BS-Stierkälber bei 85 %, während die OB-Stierkälber im Schnitt 79 % erreichen.

Zusammenfassend können wir sagen: Unabhängig davon, ob sich ein Zuchtwert nach der Publikation nach oben oder nach unten bewegt hat – mit Single-Step und den höheren Sicherheiten kann man heute sagen, dass er näher am wahren Zuchtwert liegt. Das heisst, wir sind präziser und sicherer in der Einschätzung des genetischen Potenzials der Tiere. Mit diesem Schritt können Zuchtwerte früher und verlässlicher geschätzt werden, was eine frühzeitige Selektion ermöglicht – und damit, bei konsequenter Anwendung, den Zuchtfortschritt beschleunigt.

Single Step: Häufigste Fragen

SIMON SCHLEBUSCH, Braunvieh Schweiz

Zwischen Dezember und April wurde die Auswertungsmethode für die Merkmale der Merkmalgruppen Produktion, Zellzahl, Exterieur und Melkbarkeit komplett neu geschrieben. Das bisherige Two-Step-Verfahren wurde durch das Single-Step-Verfahren ersetzt. Mit der neuen Methode sind die Zuchtwerte genauer, was ein grosser Vorteil ist. Ein Vergleich Dezember/April ist nicht möglich, da es sich um ein komplett anderes Schätzungsmodell handelt. Dies hat zu erwarteten Veränderungen geführt und wirft natürlich Fragen auf. Die aktuell häufigsten Fragen hat Adrien Butty, Fachbereichsleiter Zuchtwertschätzung von Qualitas, beantwortet, wie folgt.

Warum steigt die Sicherheit (B%) im neuen Verfahren so stark?

Die Datenmenge konnte durch die weiblichen Genotypen erheblich vergrössert werden. Früher flossen nur männliche Genotypen in die Zuchtwertschätzung ein. Mit Single-Step nutzt man auch die Genotypen der weiblichen Tiere. So stieg die Zahl von 11 500 Genotypen im Dezember auf 153 500 im April – über 13-mal mehr. Diese Zusatzinformationen ermöglichen eine deutlich genauere Schätzung, was sich klar in den B% widerspiegelt. Das bedeutet, dass ein Züchter heute eine verlässlichere Schätzung für seine Tiere erhält.

Die Qualitas AG hat während der Entwicklung der Single-Step-Pipeline regelmässig die Stabilität der Zuchtwerte überprüft. Dazu wurde beispielsweise aus den Sicherheiten (B%) ein Konfidenzintervall berechnet und geprüft, ob die Zuchtwerte in der nächsten Routine innerhalb dieses Bereichs bleiben. Das heisst, man hat überprüft, ob ein Stier im erwarteten Bereich der Schätzung lag.

Weniger als 1 % aller Tiere lagen ausserhalb der Erwartungen – teils höher, teils tiefer. Dabei handelte es sich stets um Tiere, bei denen viele neue Informationen – meist Jungtiere mit einem rasanten



Der OB-Stier Asserro steigert dank Single-Step seine Sicherheit um 19 B%-Punkte – von 61% auf 80%.

Bild: KeLeKi

Zuwachs an Töchterleistungen – von einer Routine zur nächsten eingeflossen sind. In früheren Mitteilungen war von einer Erhöhung der B% durch Single-Step um 10 bis 15 % die Rede (je nach Merkmal), verglichen mit dem alten Verfahren. Diese Zahl wurde über alle Jungtiere hinweg ermittelt – also auch über Tiere, die keine oder nur sehr geringe Verwandtschaft zur in der Schweiz phänotypisierten Population hatten. Dazu zählen beispielsweise auch slowenische Stiere.

Die Jungtiergruppe, die heute im Zentrum der Untersuchung steht – junge Schweizer KB-Stiere –, weist deutlich höhere Verwandtschaften zur phänotypisierten und genotypisierten Kuhpopulation auf. In der Folge fällt der Anstieg ihrer B% höher aus, als die zuvor kommunizierten Zahlen.

Wie kann es sein, dass eine Kuh stark im GZW verliert, obwohl sie vorher sehr gut war?

Mit dem neuen Verfahren sind über 13-mal mehr Genotypen direkt in die Zuchtwertschätzung einbezogen. Die Genotypen

von Kühen fliessen in die Auswertung ein und haben volles Gewicht.

Die Phänotypen (Leistung und Exterieur) der Kühe sind neu mit den Genotypen der Kühe selbst verbunden. Zuvor waren diese Phänotypen mit den Genotypen der Stiere verknüpft. Somit kann die Basispopulation besser abgebildet werden, und die Zuchtwerte der Jungtiere sind weniger überschätzt.

Was heisst genomische Verwandtschaft?

Die genomische Verwandtschaft ist eine Zahl zwischen 0 und 1, mit welcher geschätzt wird, wie ähnlich sich zwei Tiere in ihrem Genom sind. Eine 1 bedeutet beispielsweise, dass die Tiere genau dasselbe Genom haben – wie es bei eini- gen Zwillingen der Fall ist.

Da die genomische Verwandtschaft über alle SNPs berechnet wird und die Verteilung der Genotypen in der Population nicht zufällig ist, sind alle genotypisierten Tiere in einer Single-Step-Auswertung miteinander verwandt.

Im vorherigen Two-Step-Verfahren ging man – trotz genomischer Auswertung –



bei der Berechnung der Verwandtschaften davon aus, dass 50 % des Erbguts vom Vater und 50 % von der Mutter an die Nachkommen vererbt werden. Das ist eine Erwartung, also ein Durchschnitt über die gesamte Population, der sich einfach mit einem Pedigree berechnen lässt.

Der Einbezug von Genotypen zur Bestimmung der Verwandtschaft zwischen Tieren erlaubt jedoch eine deutlich genauere Ermittlung dieser Verhältnisse. In der Theorie kann die genomische Verwandtschaft zwischen Vollgeschwistern sogar Extremwerte wie 0 oder 1 erreichen – während die pedigreebasierte Verwandtschaft stets 0.5 beträgt.

Zwar ist zu erwarten, dass die genomische Verwandtschaft im Durchschnitt der Abstammung folgt, dennoch sind grosse individuelle Abweichungen möglich. Ein Beispiel:

Ein Tier kann 90 % der Gene vom Vater und nur 10 % von der Mutter weitergeben. Entsprechend fliessen je 45 % der väterlichen Grosseltern, aber nur 5 % der mütterlichen Grosseltern ins Modell ein. Es kann auch vorkommen, dass nicht blutsverwandte Tiere ähnliche Genomstrukturen aufweisen. In solchen Fällen beeinflussen phänotypische Leistungen auch Tiere, die laut Abstammungsinformation nicht verwandt sind.

Das heisst im Umkehrschluss: Das Vererbungsmuster eines Stieres wird auch durch die genomische Verwandtschaft beeinflusst. Das bedeutet zum Beispiel: Steigt der Vater im Zuchtwert, muss der Sohn nicht ebenfalls steigen, da er genomisch möglicherweise stärker mit einer anderen Tiergruppe – zum Beispiel der Mutterlinie – verwandt ist. Diese genomischen Verwandtschaften sind präziser, aber von aussen nicht mehr direkt nachvollziehbar.



Der BS-Stier Harvey steigert dank Single Step seine Sicherheit um 24 B%-Punkte – von 59% auf 83%.

Bild: KeLeKi

Wurden diese Zuchtwerte von einer aussenstehenden Firma geprüft?

Alle Single-Step-Auswertungen wurden durch die von der EU akkreditierte ICAR-Stelle (Interbull) mit dem sogenannten GEBV-Test validiert. In diesen Tests wird sichergestellt, dass der Zuchtwert eines jungen Stieres mit seinem Zuchtwert vier Jahre später – also wenn er über Töchterleistungen verfügt und geprüft ist – übereinstimmt. Die GEBV-Tests wurden für alle Interbull-Merkmale bestanden.

Warum wird bei einigen Stieren keine Leistungssteigerung mehr angezeigt?

Um die Zuchtwerte von Stieren, deren Töchter mehrheitlich oder vollständig im Ausland sind, genauer schätzen zu können, werden ihre internationalen Zuchtwerte (MACE-ZW) in unsere Single-Step-Auswertung integriert. Zahlen, die nur auf Schweizer Töchtern beruhen, stimmen dann nicht mehr mit den Zuchtwerten und dem B% des Stieres überein. Aus diesem Grund wird für Stiere mit MACE-Information keine Leistungssteigerung angezeigt. Die Leistungssteigerung wird weiterhin für Tiere mit Leistungen ausschliesslich in der Schweiz publiziert.

Wo sind die traditionellen und die direkt genomischen Zuchtwerte?

Das Single-Step-Zuchtwertschätzungsverfahren ermittelt die Zuchtwerte in einem Schritt. Durch die Kombination von Pedigree- und genomischen Verwandtschaften fliesst sogar genomische Information in die Zuchtwerte von nicht genotypisierten Tieren ein. Das hat zur Folge, dass kein Zuchtwert mehr geschätzt wird ohne einen genomischen Einfluss. Das heisst, dass es keine separate Ausweisung der traditionellen und der direkt genomischen Zuchtwerte mehr gibt.

Kann es sein, dass die Exterieurzuchtwerte sanken?

Bei der Überprüfung der Zuchtwerte fiel auf, dass die Streuung der Noten-Zuchtwerte bei den Exterieurmerkmalen unterschiedlich gross war. Insbesondere im Bereich der Euter war sie deutlich höher als bei anderen Merkmalen. Es wurde erkannt, dass diese Abweichung zu einer verzerrten Darstellung führen kann. Daher wurde für die Noten-Zuchtwerte, die als LBE-Composites publiziert werden, die Streuung entsprechend angepasst. Bildlich gesprochen, wurden die Zuchtwerte «zusammengedrückt», sodass sie nun eine mit anderen Exterieurmerkmalen vergleichbare Streuung aufweisen. ■