

BRAUNVIEH 

Qualitas 

Zuchtwertschätzung



Inhaltsverzeichnis

1. Das Prinzip der Zuchtwertschätzung	5
2. Zuchtwertschätzung Milch.....	12
3. Zuchtwertschätzung Zellzahl.....	18
4. Zuchtwertschätzung Persistenz	20
5. Zuchtwertschätzung Exterieur	22
6. Zuchtwertschätzung Melkbarkeit	27
7. Zuchtwertschätzung Temperament	29
8. Zuchtwertschätzung Nutzungsdauer.....	30
9. Zuchtwertschätzung weibliche Fruchtbarkeit.....	33
10. Zuchtwertschätzung Geburtsverlauf	35
11. Zuchtwertschätzung Mastitisresistenz	38
12. Zuchtwertschätzung Fleischleistung.....	39

13. Zuchtwertschätzung Kälbervitalität	40
14. Zuchtwertschätzung Ketoseresistenz	40
15. Der Gesamtzuchtwert.....	42
16. Genomische Selektion	47

1. Das Prinzip der Zuchtwertschätzung

Züchten heisst Nachkommen erzeugen, die im Durchschnitt besser sind als die Elterntiere. Da die Elterntiere nur das Erbgut weitergeben, sollte ihre Auswahl aufgrund der genetischen Veranlagung und nicht aufgrund der beobachteten Leistungen/Eigenschaften erfolgen. Die meisten in der Milchviehzucht relevanten Merkmale werden von sehr vielen Genen beeinflusst. Jeder Nachkomme erhält eine zufällige Stichprobe von der Hälfte der väterlichen bzw. mütterlichen Gene. Ein Elterntier gibt nicht an jeden Nachkommen die gleiche Stichprobe weiter. Deshalb ergeben sich relativ grosse Unterschiede zwischen Halb- und Vollgeschwistern.

Mit Hilfe der Zuchtwertschätzung wird versucht, die beobachtbaren, phänotypischen Informationen in die zwei Komponenten Genetik und Umwelt aufzuteilen:

$$\text{Phänotyp} = \text{Genetik} + \text{Umwelt}$$

Der Zuchtwert ist ein Schätzwert für die genetische Veranlagung des Tieres bezüglich eines bestimmten Merkmals.

Mathematisch kann der wahre Zuchtwert (ZW) eines Tieres, nach der Theorie der Populationsgenetik, folgendermassen ausgedrückt werden:

$$\text{ZW} = 2 * (\text{NKD} - \text{PD})$$

Dabei ist PD der Durchschnitt der Referenzpopulation und NKD ist der Leistungsdurchschnitt der Nachkommen des Tieres. Die Multiplikation mit 2 berücksichtigt die Tatsache, dass ein Tier die Erbanlagen seiner Nachkommen nur zur Hälfte bestimmt, während die andere Hälfte von den jeweiligen Paarungspartnern stammt.

Dieser wahre Zuchtwert kann aber für ein Tier nur auf diese Art und Weise ermittelt werden, wenn folgende Bedingungen zutreffen:

1. Die Anzahl der Nachkommen ist unendlich gross
2. Die Paarungspartner dieses Tieres repräsentieren die Referenzpopulation
3. Die Umwelt, in der die Nachkommen dieses Tieres die Leistungen erbringen, muss jener der Referenzpopulation entsprechen.
4. Die genotypisierten Tiere repräsentieren die aktuelle Population.

Betrachtet man diese theoretische Definition, so wird klar, dass der wahre Zuchtwert nie ermittelt werden kann, weil die obigen Vorgaben in der Praxis nie eintreten werden.

Gute statistische Modelle, leistungsfähige Computer und genügend Informationen über das Tier sowie über seine Verwandtschaft lassen es aber zu, dass der Zuchtwert mehr oder weniger genau geschätzt werden kann. Je besser zudem die obigen Bedingungen 1 bis 3 erfüllt sind, umso näher kommt man mit der Schätzung dem wahren Zuchtwert.

Die Genauigkeit eines Zuchtwertes ist abhängig von der Heritabilität (Erblichkeit) des Merkmals und von den verfügbaren Informationen.

Die Heritabilität oder Erblichkeit drückt aus, welcher Anteil der Leistungsunterschiede zwischen Tieren durch die Erbanlagen erklärt werden kann. Sie ist eine Verhältniszahl und kann zwischen 0 und 1 bzw. zwischen 0 und 100% liegen. Eine Heritabilität von 1 würde bedeuten, dass die Ausprägung eines Merkmals nur von den Genen abhängt. In einer Population, die nur aus denselben geklonten Tieren besteht, wäre die Erblichkeit 0, weil keine genetische Varianz vorhanden ist. Somit wäre es auch nicht möglich mit einer solchen Population zu züchten.

Bei der Milchleistung liegt die Heritabilität bei ungefähr 0.3. Somit kann gesagt werden, dass in dieser entsprechenden Population ca. 1/3 der Milchleistungsunterschiede durch die Genetik verursacht wird, die anderen 2/3 werden durch die Fütterung, die Haltung, das Management etc. bestimmt. In der nachfolgenden Tabelle sind einige Heritabilitäten wichtiger Merkmale gelistet:

Merkmal	Heritabilität/Erblichkeit
Milch-, Fett- und Proteinmenge	0.30-0.37
Zellzahlen	0.25

Abkalbemerkmale	0.03-0.05
Fruchtbarkeitsmerkmale	0.01-0.05
Nutzungsdauer	0.10
Rahmenmerkmale	0.35-0.40
Fundamentmerkmale	0.20-0.25
Eutermerkmale	0.25

Seit April 2024 erfolgt die Zuchtwertschätzung in der Schweiz erstmals und für ausgewählte Merkmale nach dem sogenannten Single-Step-Verfahren. Dieses Verfahren ersetzt schrittweise das bisherige Mehrschrittverfahren (GOZW), bei dem Leistungsdaten, Abstammung und Genotypen getrennt ausgewertet wurden (vgl. Kap. 16).

Im Single-Step-Verfahren werden alle verfügbaren Informationen – Leistungsdaten, Pedigree und Genotypdaten – gemeinsam in einem statistischen Modell verarbeitet. Dadurch entsteht ein einheitlicher Zuchtwert, der auf einer breiten Datenbasis beruht und eine höhere Genauigkeit aufweist. Die Grundstruktur des Modells bleibt vergleichbar mit den bisherigen Methoden (siehe Erläuterungen zu den Merkmalsgruppen). Neu ist jedoch die Berechnung der Verwandtschaft: Hier wird eine genomische Verwandtschaftsmatrix aus SNP-Daten mit der klassischen Abstammungsmatrix kombiniert. Das ermöglicht eine präzisere Einschätzung der genetischen Beziehungen zwischen den Tieren. Bei genotypisierten Tieren enthalten S-ZW im Gegensatz zu GOZW immer 5 % Pedigreeanteil. Ein praktisches Beispiel zeigt, dass im klassischen Verfahren Tiere ohne bekannte Eltern als unverwandt galten. Mit dem Single-Step-Verfahren können jedoch genomische Ähnlichkeiten erkannt und tatsächliche genetische Verwandtschaften festgestellt werden – auch wenn diese nicht dokumentiert sind.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Integration der internationalen MACE-Zuchtwerte (Multiple Across Country Evaluation). Damit können Zuchttiere länderübergreifend verglichen werden. In der Single-Step-Auswertung werden die MACE-Zuchtwerte nicht einfach übernommen, sondern gezielt in das Modell integriert. Sie dienen als zusätzliche Informationsquelle, um die genetische Leistung von importierten oder exportierten Tieren besser einzuschätzen. Vor allem die Vergleichbarkeit von ausländischen Besamungstieren mit inländischen Tieren wird dadurch verbessert. Die Einbindung erfolgt so, dass die Konsistenz mit den nationalen Leistungs- und Genotypdaten gewährleistet bleibt.

Die Hauptvorteile des Single-Step-Verfahrens liegen in der höheren Genauigkeit der Zuchtwerte, besonders bei Jungtieren. Während im alten System die genomische Information nur das jeweilige Tier betraf, fließt diese Information nun auch in die Schätzung verwandter Tiere ein – unabhängig davon, ob diese selbst genotypisiert sind oder nicht. Zudem können auch Tiere, die aufgrund ihrer genomischen Zuchtwerte aus der Selektion ausgeschieden sind, weiterhin zur Schätzung beitragen. Das erhöht die Datentiefe und verbessert die Stabilität der Zuchtwerte.

Die Genauigkeit wird mit dem Bestimmtheitsmass (B%) angegeben. Bei den Milchleistungsmerkmalen werden mit dem Single-Step Verfahren folgende Werte erreicht:

- | | |
|--|------------|
| • Jungtier mit Abstammungszuchtwert | 35 - 45 B% |
| • Genotypisiertes Jungtier | 81 - 88 B% |
| • Kuh mit eigener Leistung, ohne Genotyp | 48 - 68 B% |
| • Kuh mit eigener Leistung, mit Genotyp | 86 - 91 B% |
| • Genotypisierter Stier mit 30 Nachkommen | ca. 92 B% |
| • Genotypisierter Stier mit 100 Nachkommen | > 95 B% |

Die Höhe des Bestimmtheitsmasses ist bei den Milchleistungsmerkmalen, als Beispiel, von folgenden Faktoren abhängig:

- Anzahl Töchter
- Verteilung der Töchter auf Betriebe
- Anzahl Vergleichstiere in Betrieben
- Anzahl Probewägungen und Laktationen
- Erbllichkeit
- Genauigkeit der ZW der Ahnen
- Status der Genotypisierung

Ein Zuchtwert von +800 kg Milch lässt sich anhand des Bestimmtheitsmasses wie folgt interpretieren: Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% (in 95 von 100 Fällen tritt die vorliegende Aussage ein) liegt der wahre Zuchtwert bei einem gegebenen Bestimmtheitsmass innerhalb der angegebenen Grenzen. Es ist aber am wahrscheinlichsten, dass er genau in der Mitte (+800 kg) liegt.

B%	untere Grenze	obere Grenze
65	+145	+1455

75	+247	+1353
85	+371	+1229
95	+552	+1048

Die Zuchtwertschätzung erlaubt die Rangierung der Tiere und die Vorhersage von Unterschieden zwischen Tieren, aber nicht eine Vorhersage einer genauen Leistung. Deshalb muss bei der Zuchtwertschätzung immer die Basis definiert werden. Die Basisdefinition hat aber keinen Einfluss auf Rangierung und Unterschiede zwischen den Tieren. Bei korrekter ZW-Interpretation ist die Basisdefinition nicht relevant.

2. Zuchtwertschätzung Milch

Die Single-Step Zuchtwerte für Milch, Fett und Eiweiss werden gemeinsam mit einem sogenannten Mehrmerkmals-Random Regression-Testtagsmodell geschätzt. Verwendet werden Milchproben aus allen Laktationen. Das Verfahren berücksichtigt den individuellen Laktationsverlauf der Kühe und liefert damit für Kühe und Stiere auch einen Zuchtwert für die Persistenz. Die Zuchtwerte für den Fett- und Eiweissgehalt werden anschliessend aus den Zuchtwerten der Mengenmerkmale berechnet.

Das Testtagsmodell

Braunvieh Schweiz verwendet für die Zuchtwertschätzung (ZWS) Milch, Fett, Eiweiss und Zellzahl ein sogenanntes „Random Regression“ Testtagsmodell (angelehnt an die englische Bezeichnung «test day» für Kontrolltag, kurz RRTDM). Dabei werden in der ZWS direkt die Ergebnisse der einzelnen Probewägungen berücksichtigt, wodurch die am einzelnen Kontrolltag auf die Herde wirkenden Umwelteinflüsse (Fütterung, Temperatur, etc.) bestmöglich berücksichtigt und korrigiert werden können. Ausserdem ist ein kontinuierlicher Informationszuwachs für die Zuchtwertschätzung gewährleistet.

Datenmaterial

Beim RRTDM werden Probewägungen aus allen Laktationen berücksichtigt, die zwischen dem 5. und dem 365. Tag der Laktation erbracht wurden.

Für die Zuchtwertschätzung werden die erste, zweite und dritte Laktation als unterschiedliche Merkmale betrachtet. Ab der dritten Laktation gelten die Kühe bezüglich ihres genetischen Leistungspotentials als ausgewachsen. Die Leistungsunterschiede der dritten zur vierten und allen folgenden Laktationen können durch unterschiedliche Umwelteinflüsse erklärt werden. Zusätzlich zu den nationalen Daten werden MACE-Zuchtwerte in die Auswertung einbezogen, um internationale Vergleiche zu ermöglichen und die Aussagekraft der Schätzungen weiter zu erhöhen.

Berücksichtigung der Herdenumwelt im Testtagsmodell

Es wurde schon darauf hingewiesen, dass ein wesentlicher Vorteil des RRTDM darin liegt, dass umweltbedingte Schwankungen in der Milchleistung, die auf den einzelnen Probetag beschränkt sind, berücksichtigt werden können. Die Kühe einer Herde an einem bestimmten Kontrolltag bilden jeweils die Vergleichseinheit. So kann die individuelle Über- oder Unterlegenheit einer Kuh im Verhältnis zu ihren Herdengefährten zu jedem Messzeitpunkt optimal ermittelt werden.

Berücksichtigung des Laktationsverlaufs im RRTDM

Die Berücksichtigung des Herdenkontrolltages in der Zuchtwertschätzung bringt allerdings ein zusätzlich zu lösendes Problem mit sich, weil an einem bestimmten Prüfdatum sich die zu unterschiedlichen Jahreszeiten abgekalbten Kühe in einem unterschiedlichen Laktationsstadium befinden. Da das Laktationsstadium für alle Milchleistungsmerkmale von grosser Bedeutung ist, muss dieses in einem RRTDM direkt im Schätzverfahren berücksichtigt werden.

In dem verwendeten Verfahren werden typische Laktationskurven je nach Laktationsnummer, Kalbealter, Kalbejahr, Kalbesaison und Region (Produktionsstufe, Alpung) geschätzt. Dabei werden die individuellen Einzelkontrollergebnisse für das entsprechende Laktationsstadium und gleichzeitig für die genannten anderen umweltbedingten Einflussfaktoren korrigiert. Anstelle von Laktationskurven nach Zwischenkalbezeit wird eine Vorkorrektur für die „Anzahl Tage trächtig“ durchgeführt.

Alpungseinfluss

Im Testtagsmodell wird der Alpungseffekt speziell und nur bei den Probewägungen korrigiert, die auf der Alp stattfanden. Dies geschieht zum einen über die Definition des Herdentesttages als Vergleichsgruppe für alle Kühe, die an diesem Tag auf dieser Alp geprüft wurden, und andererseits über eigene Laktationskurven für diese Leistungen.

Rund 25 % aller Braunviehkühe verbringen den Sommer auf der Alp.



Standardisierung unterschiedlicher Herdenvarianz

Durch die Standardisierung der unterschiedlichen Streuung von Leistungs-abweichungen innerhalb Herden sollen die bei einzelnen Zuchttieren oder Managementgruppen bekannten Auswirkungen von Sonderbehandlungen innerhalb der Herde, die über das „normale“ Mass (leistungsgerechte Fütterung) hinausgehen, korrigiert werden.

Die Folge von starker Heterogenität in den Herdenvarianzen ist eine Unter- oder Überschätzung der Zuchtwerte bei einzelnen Tieren. Die züchterischen Auswirkungen bei fehlender Standardisierung sind primär die irrtümliche Auswahl von Stierenmüttern und sekundär in überhöhten Abstammungszuchtwerten der Söhne zu finden, deren erste Zuchtwerte bei noch wenig Töchterinformationen dann falsch geschätzt sein können. Des Weiteren können die ersten Zuchtwerte von Importstieren bei fehlender Standardisierung durch eine Sonderbehandlung der Töchter ebenfalls überschätzt sein.

Merkmale der Zuchtwertschätzung

Mit dem eigentlichen Schätzmodell werden für die Merkmale Milch-, Fett-, und Eiweissmenge gemeinsam Zuchtwerte geschätzt. Die Zuchtwerte für Fett- und Eiweissgehalt werden aus den geschätzten Zuchtwerten für die Mengenmerkmale und den Populationsmittelwerten in Milchmenge sowie Fett- und Eiweissgehalt indirekt berechnet. Für alle Merkmale werden jeweils Zuchtwerte für die erste, zweite und dritte fortfolgende Laktation geschätzt. Diese Laktationszuchtwerte werden gleich gewichtet zu einem durchschnittlichen Zuchtwert über alle Laktationen zusammengefasst.

Basis

Für die Publikation der Zuchtwerte wird eine gleitende Basis (sechs- bis achtjährige Kühe) verwendet. Die Basisanpassung erfolgt jährlich mit der April-Zuchtwertschätzung. Dank der gleitenden Basis ist die Interpretation der Zuchtwerte einfach. Die Züchter können immer mit den gleichen Selektionsgrenzen arbeiten, ohne dabei an Selektionsschärfe zu verlieren. Für Original Braunviehtiere bilden die OB-Kühe der entsprechenden Geburtsjahre eine eigenständige Basis. Die Zuchtwerte der OB-Tiere können nicht direkt mit den Zuchtwerten der anderen Braunviehtiere verglichen werden.

Publikation

Für alle Tiere, für welche Zuchtwerte geschätzt werden können, werden diese auch publiziert. Um die Informationsmenge, die hinter den Zuchtwerten steht, zu kennzeichnen, wird ergänzend ein Zuchtwertlabel ausgewiesen. Stiere, die in mindestens zehn Betrieben Töchter mit mindestens drei Probewägungen haben, erhalten das Label CH (bzw. G bei genomisch typisierten Stieren). Bei den Kühen muss für das CH-Label mindestens eine eigene Probewägung vorliegen. Alle anderen Tiere erhalten das ZW-Label A (bzw. GA bei genomisch typisierten Tieren).



Für die Berechnung der Zuchtwerte für Milch, Fett, Eiweiss und Zellzahl werden die Probewägungen aus allen Laktationen berücksichtigt.

3. Zuchtwertschätzung Zellzahl

Mastitis ist eine der häufigsten Erkrankungen der Milchkühe und verursacht grosse wirtschaftliche Schäden in der Milchviehhaltung. Ohne züchterische Massnahmen ist ein weiterer Anstieg der Mastitisanfälligkeit zu erwarten, weil zwischen den in der Selektion dominierenden Milchleistungsmerkmalen und der Mastitisanfälligkeit eine züchterisch unerwünschte, positive genetische Korrelation besteht. Die Zellzahl wird als Hilfsmerkmal für die Zucht auf eutergesunde Tiere genutzt.

Verfahren und Daten

Die Single-Step Zuchtwertschätzung Zellzahl erfolgt wie bei der Milch mit einem «Random Regression» Testtagesmodell (RRTDM). Das Modell ist dasselbe als für Milch, Fett und Eiweiss. Auch hier werden MACE-Zuchtwerte integriert, um internationale Vergleiche zu ermöglichen und die Aussagekraft der Schätzung weiter zu erhöhen.

Der Schätzung sind sämtliche Milchprobedaten zugrunde gelegt. Die Zellzahlen müssen aus methodischen Gründen vor der Zuchtwertschätzung transformiert werden. Entsprechend dem internationalen Stand wurde eine logarithmische Transformation zum sogenannten Zellzahlwert (somatic cell score) durchgeführt. Die ausgewerteten Datenbestände umfassen Kühe mit einem Erstkalbejahrgang ab 1990 sowie deren Abstammung.

Darstellung

Wie die anderen funktionellen Merkmale wird auch der Zuchtwert Zellzahl als Index mit Mittelwert 100 und einer genetischen Standardabweichung von 12 dargestellt. Erwünscht sind Werte über 100. Auch hier wird eine gleitende Basis, definiert durch die sechs- bis achtjährigen Kühe, verwendet. Die Basisanpassung erfolgt jährlich im Frühjahr. Für Original Braunviehtiere bilden die OB-Kühe der entsprechenden Geburtsjahre eine eigenständige Basis. Die Zuchtwerte der OB-Tiere können nicht direkt mit den Zuchtwerten der anderen Braunviehtiere verglichen werden. Wie weiter oben erwähnt, erfolgt vor der Auswertung eine Transformation der Zellzahlen in sogenannte SCS-Werte. Die Zuchtwerte werden ebenfalls in dieser transformierten Form publiziert.

Publikation

Für alle Tiere, von denen Zuchtwerte geschätzt werden können, werden diese auch publiziert. Um die Informationsmenge, die hinter den Zuchtwerten steht, zu kennzeichnen, wird ergänzend ein Zuchtwertlabel ausgewiesen. Stiere, die in mindestens zehn Betrieben Töchter mit mindestens drei Probewägungen haben, erhalten das Label CH (bzw. G bei genomisch typisierten Stieren). Bei den Kühen muss für das CH-Label mindestens eine eigene Probewägung vorliegen. Alle anderen Tiere erhalten das ZW-Label A (bzw. GA bei genomisch typisierten Tieren).

4. Zuchtwertschätzung Persistenz

Das Durchhaltevermögen bei Milchleistungsmerkmalen über den Laktationsverlauf wird als Persistenz bezeichnet. Bei gleicher Laktationsleistung wird eine niedrige Laktationsspitze mit einem folgenden flachen Verlauf der Milchleistungskurve über die Laktation als vorteilhaft bezeichnet. Durch den ausgeglicheneren Leistungsverlauf kommt es zu einer niedrigeren negativen Energiebilanz am Laktationsbeginn mit positiven Auswirkungen auf die Fruchtbarkeitssituation und die Gesundheit der Tiere. Überdies kann bei flach verlaufenden Laktationskurven mehr Milch aus billigeren Grundfuttermitteln erzeugt werden.

Verfahren und Daten

Bei der Single-Step Zuchtwertschätzung Milch mit dem RRTDM werden für alle Tiere Zuchtwerte für den individuellen Laktationsverlauf geschätzt. So erhält man, quasi als Nebenprodukt, auch gleich einen Zuchtwert Persistenz. Das dabei verwendete Persistenzmass entspricht dem Vergleich der Milchleistung am Ende der Laktation (durchschnittliche Tagesmilchmenge des 255. bis 305. Laktationstages) mit jener beim Höhepunkt der Laktationskurve (Durchschnitt Tag 50 bis 70). Der Schätzung werden wie bei der Milch sämtliche Milchprobedaten zugrunde gelegt.

Darstellung

Der Zuchtwert Persistenz wird als Index mit Mittelwert 100 und einer genetischen Standardabweichung von 12 dargestellt. Erwünscht sind Werte über 100. Auch hier wird eine gleitende Basis, definiert durch die sechs- bis achtjährigen Kühe, verwendet. Die Basisanpassung erfolgt jährlich im Frühjahr. Für Original Braunviehtiere bilden die OB-Kühe der entsprechenden Geburtsjahre eine eigenständige Basis. Die Zuchtwerte der OB-Tiere können nicht direkt mit den Zuchtwerten der anderen Braunviehtiere verglichen werden.

Publikation

Für alle Tiere, von denen Zuchtwerte geschätzt werden können, werden diese auch publiziert. Um die Informationsmenge, die hinter den Zuchtwerten steht, zu kennzeichnen, wird ergänzend ein Zuchtwertlabel ausgewiesen.

Stiere, die in mindestens zehn Betrieben Töchter mit mindestens drei Probewägungen haben, erhalten das Label CH (bzw. G bei genomisch typisierten Stieren). Bei den Kühen muss für das CH-Label mindestens eine eigene Probewägung vorliegen. Alle anderen Tiere erhalten das ZW-Label A (bzw. GA bei genomisch typisierten Tieren).

5. Zuchtwertschätzung Exterieur

Da hohe Leistungen nur von gesunden und widerstandsfähigen Tieren erbracht werden können, werden verschiedene Körpermerkmale beschrieben bzw. gemessen, die eine planmässige Zucht auf einen gesunden und leistungsfähigen Körperbau ermöglichen. Heute werden jährlich gegen 28'000 Braunviehkühe linear beschrieben und in den Blöcken Rahmen, Becken, Fundament und Euter eingestuft.

Modell

In der aktuellen Single-Step Zuchtwertschätzung Exterieur werden die nachfolgend aufgeführten Umweltfaktoren berücksichtigt:

Experte

Trotz ständiger Weiterbildung und grosser praktischer Erfahrung sind kleinere systematische Unterschiede zwischen den einzelnen Experten unvermeidbar. Dank der LBE im Einmannsystem können solche Unterschiede errechnet und in der Zuchtwertschätzung korrigiert werden. Um der Entwicklung in der Beurteilungsarbeit Rechnung tragen zu können, wird der Experteneinfluss halbjährlich ermittelt.

Beurteilungsjahr, Beurteilungssaison und Beurteilungsalter innerhalb Laktationsnummer

Namentlich bei Fundamentsmerkmalen konnten gewisse saisonale Einflüsse verzeichnet werden. Das Beurteilungsalter ist vor allem für wachstumsabhängige Exterieurmerkmale relevant. Dank dem Einbezug der Laktationsnummer können auch LBE-Daten aus höheren Laktationen verwendet werden. Die Einflussfaktoren „Beurteilungssaison innerhalb Jahr“ und „Beurteilungsalter innerhalb Laktationsnummer“ werden zu einem einzigen Faktor kombiniert. Dieser Jahr-Saison-Alter-Effekt (Interaktion) erlaubt, den veränderten Einfluss der Laktationsnummer auf die Einstufungsnoten zu berücksichtigen.

Laktationsstadium

Das Laktationsstadium hat einen erheblichen Einfluss auf Eutermerkmale oder auch die Bemuskelung.

Tageszeit

Aus Kostengründen ist es unerlässlich, bereits ab 8.30 Uhr mit der Beschreibungsarbeit zu beginnen. Die Berücksichtigung der Tageszeit ermöglicht es, nachteilige Einflüsse auf Eutermerkmale zu erfassen.

Aufstallung

Über 30% (Stand 2025) der Braunviehkühe werden in Laufstallbetrieben gehalten. Die Aufstallung beeinflusst namentlich die Fundamentsmerkmale.

Betrieb

Der Betriebseffekt ist nicht nur für Milchleistungs-, sondern auch für Exterieurmerkmale relevant. Um genügend Beobachtungen je Betrieb zu erhalten, werden mindestens drei Jahre zusammengefasst. Der Betriebseffekt wird zusammen mit dem permanenten Umwelteffekt als sogenannter zufälliger Effekt einbezogen.

Beim Auswertungsmodell handelt es sich um ein sogenanntes Mehrmerkmals-Tiermodell. Dies bedeutet, dass die Zuchtwerte der Kühe und Stiere unter Berücksichtigung der Verwandtschaftsbeziehungen direkt geschätzt werden. Die Merkmale der Blöcke Rahmen und Becken, Fundament, Euter (inkl. Zitzen) und Noten werden jeweils separat ausgewertet.



Daten

Es werden alle seit 1994 erfassten LBE-Daten einbezogen. Verwendet werden auch die Daten aus Beschreibungen in höheren Laktationen. Um allerdings eine Überschätzung von solchen Kühen zu vermeiden, muss zwingend eine Beschreibung in der ersten Laktation vorliegen. Auch hier werden MACE-Zuchtwerte integriert, um internationale Vergleiche zu ermöglichen und die Aussagekraft der Schätzung weiter zu erhöhen.

Genetische Basis

Die gleitende Basis – definiert durch die sechs- bis achtjährige Kühe mit LBE (drei Geburtsjahrgänge – wird jährlich im April angepasst. Für Original Braunviehtiere bilden die OB-Kühe der entsprechenden Geburtsjahre eine eigenständige Basis. Die Zuchtwerte der OB-Tiere können nicht direkt mit den Zuchtwerten der anderen Braunviehtiere verglichen werden.

Darstellung und Interpretation der Zuchtwerte

Es ist sowohl national wie auch international üblich, Exterieurzuchtwerte in indexierter Form darzustellen. Seit August 2015 werden die Zuchtwerte auf einen Mittelwert von 100 und eine genetische Standardabweichung von 12 indexiert. Dies führt zu Exterieurindices im Bereich von 70 bis 130.

LBE-Composites

Für die Einstufungsnoten werden Indices aus den relevanten LBE-Einzelmerkmalen berechnet; so genannte LBE-Composites. Im Modell mit den Composites wird dabei die ungünstige genetische Korrelation zwischen der Grösse und der Euternote korrigiert. Die Regressionsfaktoren zur Gewichtung der LBE-Einzelmerkmale werden dabei jedes Frühjahr mit Hilfe einer möglichst repräsentativen Stierreferenzpopulation geschätzt. Die Referenzpopulation umfasst Stiere mit CH oder G Label mit erstem Besichtigungsdatum der Tochter vor maximal 6 Jahren (BS) resp. 13 Jahren (OB).

Publikation

Für alle Tiere werden Composites berechnet und auch publiziert. Um die Informationsmenge, die hinter den Composite steht, zu kennzeichnen, wird ergänzend ein Label ausgewiesen, das sich an den Zuchtwerten der Einstufungsnoten orientiert. Stiere, die in mindestens zehn Betrieben Töchter mit einer LBE 1. Laktation haben, erhalten das Label CH (bzw. G bei genomisch typisierten Stieren). Bei den Kühen muss für das CH-Label mindestens eine eigene LBE in der 1. Laktation vorliegen. Alle anderen Tiere erhalten das ZW-Label A (bzw. GA bei genomisch typisierten Tieren).

6. Zuchtwertschätzung Melkbarkeit

Unter Melkbarkeit versteht man die Eigenschaft einer Kuh, die Milch bei sachgemäßem Melken schnell, gleichmässig und vollständig abzugeben. Angestrebt wird nicht das Extrem, sondern ein Optimum.

Verfahren und Daten

Im Rahmen der LBE wird durch Befragung der Züchter der Milchfluss der Erstmelkkühe auf einer Skala von 1 = sehr langsam bis 6 = sehr schnell erfragt. Seit August 2002 wird für diese Befragungsnote ein Zuchtwert Milchfluss geschätzt. Dazu wird das gleiche Verfahren verwendet wie für die Single-Step Zuchtwertschätzung Exterieur. Auch hier werden MACE-Zuchtwerte integriert, um internationale Vergleiche zu ermöglichen und die Aussagekraft der Schätzung weiter zu erhöhen.

Darstellung

Auch der Zuchtwert Melkbarkeit (Milchfluss) wird als Index mit Mittelwert 100 und einer genetischen Standardabweichung von 12 dargestellt. Erwünscht sind Werte über 100, wobei das Optimum bei 110 liegt. Es wird ebenfalls eine gleitende Basis, definiert durch die sechs- bis achtjährigen Kühe, verwendet. Die Basisanpassung erfolgt jährlich im Frühjahr. Für Original Braunviehtiere bilden die OB-Kühe der entsprechenden Geburtsjahre eine eigenständige Basis. Die Zuchtwerte der OB-Tiere können nicht direkt mit den Zuchtwerten der anderen Braunviehtiere verglichen werden.

Publikation

Für alle Tiere, von denen Zuchtwerte geschätzt werden können, werden diese auch publiziert. Um die Informationsmenge, die hinter den Zuchtwerten steht, zu kennzeichnen, wird ergänzend ein Zuchtwertlabel ausgewiesen. Stiere, die in mindestens zehn Betrieben Töchter mit einer LBE 1. Laktation haben, erhalten das Label CH (bzw. G bei genomisch typisierten Stieren). Alle anderen männlichen Tiere erhalten das Label A (bzw. GA bei genomisch

typisierten Stieren). Bei den Kühen muss für das CH-Label mindestens eine eigene LBE in der 1. Laktation vorliegen. Alle anderen Tiere erhalten das ZW-Label A (bzw. GA bei genomisch typisierten Tieren).

7. Zuchtwertschätzung Temperament

Unter Temperament versteht man das Verhalten einer Kuh während dem Melkvorgang. Angestrebt wird ein ruhiges und umgängliches Verhalten.

Verfahren und Daten

Im Rahmen der LBE wird durch Befragung der Züchter das Verhalten der Erstmelkkühe beim Melken auf einer Skala von 1 = sehr nervös und schlägt bis 4 = sehr ruhig erfragt. Diese Befragungsnoten bilden die Grundlage für die Zuchtwertschätzung Temperament. Das Modell entspricht weitgehend dem Modell, das bei der Zuchtwertschätzung Exterieur angewendet wird. Der einzige Unterschied besteht darin, dass beim Temperament der fixe Effekt Tageszeit nicht im Modell berücksichtigt wird.

Darstellung

Auch der Zuchtwert Temperament wird als Index mit Mittelwert 100 und einer genetischen Standardabweichung von 12 dargestellt. Erwünscht sind Werte über 100 (ruhige Tiere). Es wird ebenfalls eine gleitende Basis, definiert durch die sechs- bis achtjährigen Kühe, verwendet. Die Basisanpassung erfolgt jährlich im Frühjahr. Für Original Braunviehtiere bilden die OB-Kühe der entsprechenden Geburtsjahre eine eigenständige Basis. Die Zuchtwerte der OB-Tiere können nicht direkt mit den Zuchtwerten der anderen Braunviehtiere verglichen werden.

Publikation

Eine aussagekräftige genomische Zuchtwertschätzung ist aktuell noch nicht möglich. Bis zur Einführung einer genomischen Zuchtwertschätzung werden nur die P-Zuchtwerte von Stieren mit dem CH-Label (mindestens 10 Beobachtungen auf mindestens 10 Betrieben) publiziert. Für alle anderen Tiere (Kühe, Stiere ohne CH-Label, Jungtiere) werden im Moment keine Zuchtwerte für das Temperament veröffentlicht.

8. Zuchtwertschätzung Nutzungsdauer

Eine lange Nutzungsdauer bei Milchkühen bringt wesentliche wirtschaftliche Vorteile. Die Remontierungskosten werden reduziert, weil weniger Tiere ersetzt werden müssen. Zudem werden die Kosten auf mehr Laktationen verteilt. Mit einer längeren Nutzungsdauer steigt die durchschnittliche Betriebsleistung, da sich mehr Kühe in höheren Laktationen befinden und das altersbedingte Leistungsmaximum ausschöpfen können. Bei einer langen Nutzungsdauer kann ein grösserer Selektionsfortschritt erreicht werden, weil die Selektionsgrenze auf der Kuhseite höher angesetzt werden kann.

Trotz den wirtschaftlichen Vorteilen wird die Nutzungsdauer in Zuchtprogrammen selten berücksichtigt. Die Zuchtwertschätzung, und dadurch die Selektion auf Nutzungsdauer, ist mit Schwierigkeiten verbunden, da ein Teil der Tiere zum Zeitpunkt der Zuchtwertschätzung immer noch lebt. Solche Beobachtungen, bei denen nur die untere Grenze der möglichen Nutzungsdauer bekannt ist, werden als zensierte Beobachtungen bezeichnet. Aus praktischen Gründen kann die Zuchtwertschätzung nicht erst durchgeführt werden, wenn alle Töchter eines Stieres tot sind.

Die Anwendung von speziellen statistischen Methoden, die auf der Lebensdaueranalyse basieren, ermöglicht es, frühzeitig Zuchtwerte zu schätzen. Dabei wird die bis zum Zeitpunkt der Zuchtwertschätzung erreichte Nutzungsdauer von noch lebenden Tieren berücksichtigt. Seit der Einführung der Zuchtwertschätzung Nutzungsdauer im Jahr 2000 sind auf dem Gebiet der Lebensdaueranalyse neue Erkenntnisse dazu gewonnen worden. Dank der Tierverkehrsdatenbank (TVD) stehen zudem zusätzliche Informationen zur Verfügung. Daher wurde das Verfahren im Rahmen eines Projektes der Arbeitsgruppe Forschung und Entwicklung der ASR überarbeitet. Die neue Zuchtwertschätzung wurde 2008 eingeführt.

Daten und Modell

Für die ZWS Nutzungsdauer werden Laktationen ab Kalbejahr 1980 berücksichtigt. Seit 2008 werden die Bewegungsmeldungen der TVD einbezogen, indem der Status von Kühen, welche nach ihrer letzten registrierten Milchkontrollwägung auf einem anderen Betrieb (ohne Milchleistungsprüfung) weiterleben, zum Laktationsende nicht mehr auf tot gesetzt wird (zensierte Beobachtung). Laktationen aus Betrieben mit weniger als vier Laktationen pro

Jahr werden nicht mehr berücksichtigt, da die entsprechenden Betriebseinflüsse nur sehr ungenau geschätzt werden können. Zudem werden Laktationen aus Betrieben mit extremer Veränderung der Herdengrösse (Anzahl Laktationen pro Jahr) im Vergleich zum Vorjahr ausgeschlossen.

Das Modell für die Analyse der Nutzungsdauer und die Schätzung der Zuchtwerte beinhaltet folgende Umwelteffekte:

- Laktationsphase innerhalb Laktation (für Modellierung Abgangsrisiko)
- Erstkalbealter
- Herde * Jahr * Kalbesaison
- Relative Milchleistung innerhalb Herde und Jahr
- Relativer Fett- und Eiweissgehalt innerhalb Herde und Jahr
- Alpung
- Herdengrössenveränderung

Das Ziel der Selektion auf Nutzungsdauer ist die Reduktion der ungewollten Abgänge wegen Krankheit, Verletzung oder Unfruchtbarkeit. Der Zuchtwert Nutzungsdauer soll die Überlebensfähigkeit einer Kuh unabhängig von ihrem Leistungsvermögen wiedergeben. Mit dem Einbeziehen der relativen Milchleistung einer Kuh innerhalb Betrieb wird die geringe Milchleistung als eine der wichtigsten Abgangsursachen korrigiert. Für die Verbesserung der Milchleistung ist der Zuchtwert Milch besser geeignet. Analog zur Milchleistung wird ebenfalls der Effekt des relativen Fett- und Eiweissgehalts innerhalb Betrieb berücksichtigt.

Darstellung und Publikation

Die Publikation der Zuchtwerte Nutzungsdauer erfolgt wie bei den anderen funktionellen Merkmalen in standardisierter Form als Index mit Basis 100 und Standardabweichung 12. Es wird wie für alle anderen Merkmale eine gleitende Basis verwendet, welche jährlich im Frühjahr angepasst wird. Da die Zuchtwerte Nutzungsdauer erst relativ spät im Leben eines Stieres vorliegen, wird die Basis von den acht- bis zwölfjährigen Stieren gebildet. Für das Original Braunvieh wird eine separate Basis gebildet, definiert durch die OB-Stiere der entsprechenden Geburtsjahrgänge.

Für alle Tiere (nur männlich), von denen Zuchtwerte geschätzt werden können, werden diese auch publiziert. Um die Informationsmenge, die hinter den Zuchtwerten steht, zu kennzeichnen, wird ergänzend ein Zuchtwertlabel ausgewiesen. Stiere, die in mindestens zehn Betrieben Töchter und in der Summe mindestens zehn abgegangene (unzensierte) und 2. laktierende Töchter haben, erhalten das Label CH (bzw. G bei genomisch typisierten Stieren). Alle anderen Stiere erhalten das ZW-Label A (bzw. GA bei genomisch typisierten Stieren).

9. Zuchtwertschätzung weibliche Fruchtbarkeit

Im Sommer 2014 führte Braunvieh Schweiz ein neues Modell für die Zuchtwertschätzung weibliche Fruchtbarkeit ein. Neu wird die Fruchtbarkeit bei Rindern durch die Merkmale Non-Return-Rate 56 und Verzögerungszeit berücksichtigt. Zusätzlich zur Rastzeit und Non-Return-Rate wird bei Kühen die Verzögerungszeit ins Modell aufgenommen. Durch die Einbeziehung von Rinderdaten sind etwa 1 Million zusätzliche Besamungsrecords in der ZWS enthalten. Im neuen Modell steigt die durchschnittliche Sicherheit der Zuchtwerte für Rastzeit (+4%) und Non-Return-Rate (+6%) an. Prüfstiere erreichen durch die neu berücksichtigten Rinderbesamungen und des Mehrmerkmals-Modells früher die Publikationsbedingung.

Verfahren und Daten

Für die Zuchtwertschätzung weibliche Fruchtbarkeit wird ein Mehrmerkmals-Wiederholbarkeits-Tiermodell verwendet. Es fließen alle Besamungen von Rindern und Kühen aller Laktationen ab 1994 in die Zuchtwertschätzung ein. Im Modell werden folgende Effekte berücksichtigt: zufällige Effekte Betrieb * Jahr (alle Merkmale), Tier additiv genetisch (alle), permanente Umwelt des besamten Tieres (alle Kuhmerkmale), Besamungsstier * Ejakulatsdatum (Non-Return-Rate Rind und Kuh), Besamer (Non-Return-Rate Rind und Kuh), fixe Effekte Besamungsmonat * Jahr (Non-Return-Rate Rind und Kuh), Kalbemonat * Jahr (Verzögerungszeit Kuh und RZ), Laktationsnummer * Kalbealtersklasse (Kuh), Besamungscode (Prüfstier ja/nein, Non-Return-Rate Rind und Kuh) und Erstbesamungsaltersklasse (Non-Return-Rate Rind und Verzögerungszeit Rind).

Darstellung

Für die Publikation werden die fünf Einzelzuchtwerte Non-Return-Rate Rind, Verzögerungszeit Rind, Rastzeit, Non-Return-Rate Kuh und Verzögerungszeit Kuh zu einem Fruchtbarkeitsindex (ZW Fruchtbarkeit) zusammengefasst. Die Rindermerkmale werden mit je 1/12, die Kuhmerkmale Non-Return-Rate und Verzögerungszeit mit je 1/4 und die Rastzeit mit 1/3 gewichtet.

Der Zuchtwert Fruchtbarkeit wird auf Mittelwert 100 und genetische Standardabweichung 12 skaliert. Es wird eine gleitende Basis, definiert durch die sechs- bis achtjährigen Kühe, verwendet. Die Basisanpassung erfolgt jährlich im Frühjahr. Erwünscht sind Werte über 100 (hohe Non-Return-Rate, kurze Verzögerungs- und Rastzeit).

Publikation

Für alle männlichen Tiere, von denen Zuchtwerte geschätzt werden können, werden diese auch publiziert. Um die Informationsmenge, die hinter den Zuchtwerten steht, zu kennzeichnen, wird ergänzend ein Zuchtwertlabel ausgewiesen. Stiere, die in mindestens zehn Betrieben Töchter mit einer Besamung/Belegung (als Kuh) haben, erhalten das Label CH (bzw. G bei genomisch typisierten Stieren). Alle anderen männlichen Tiere erhalten das Label A (bzw. GA bei genomisch typisierten Stieren). Für Kühe werden keine P-Zuchtwerte für die Fruchtbarkeit publiziert.



10. Zuchtwertschätzung Geburtsverlauf

Das Ziel der Zuchtwertschätzung Geburtsverlauf besteht vor allem darin, das sehr gute Niveau zu halten und extreme Vererber zu erkennen und von der breiten Zucht auszuschliessen, bzw. nur gezielt einzusetzen. Neben dem direkten Geburtsverlauf (Einfluss des Kalbes) werden auch Zuchtwerte für den Einfluss der Kuh geschätzt (maternaler Geburtsablauf).

Verfahren und Daten

Für die Single-Step Zuchtwertschätzung Geburtsablauf werden nur Geburtsmeldungen der Tierverkehrsdatenbank (ab November 2005) berücksichtigt. Neben der Normal- und Lebendgeburtenrate werden auch die Hilfsmerkmale Trächtigkeitsdauer und Geburtsgewicht in die Auswertung einbezogen, wobei für alle vier Merkmale zwischen Rinder- und Kuhgeburten unterschieden wird. Publiziert werden jedoch nur die Rindermerkmale. Die Zuchtwertschätzung erfolgt mit einem Mehrmerkmals-Tiermodell, wobei die folgenden Umwelteinflüsse berücksichtigt werden: Betrieb * Jahresgruppe, Laktationsnummer * Kalbealter, Jahr * Saison * Zone, Geschlecht des Kalbes, Heterosis, Rekombination und der permanente Umwelteffekt der Mutter (nur Kuhmerkmale)

Darstellung

Die Zuchtwerte Geburtsablauf werden, wie die anderen funktionellen Merkmale, als standardisierter Index auf der Hunderterskala publiziert. Seit 2006 werden neben den direkten Zuchtwerten für die Normal- und die Lebendgeburtenrate auch maternale Zuchtwerte publiziert. Analog zur Fruchtbarkeit werden die entsprechenden Merkmalsbezeichnungen um den Zusatz «Stier» (wie kommen Kälber dieses Stieres zur Welt?) resp. «Töchter» (wie kalben Töchter dieses Stieres ab?) ergänzt.

Es wird eine gleitende Basis verwendet, welche jährlich im Frühjahr angepasst wird. Die Basis wird durch die sechs- bis achtjährigen Kühe definiert. Für die Original Braunviehtiere wird eine separate Basis gebildet, definiert durch die OB-Kühe der entsprechenden Geburtsjahrgänge.

Publikation

Für alle Tiere, von denen Zuchtwerte geschätzt werden können, werden diese auch publiziert. Um die Informationsmenge, die hinter den Zuchtwerten steht, zu kennzeichnen, wird ergänzend ein Zuchtwertlabel ausgewiesen.

Bedingungen für das CH-Label (bzw. G bei genomisch typisierten Stieren):

Geburtsablauf Stier: 70 Geburtsmeldungen mit Stier als Vater des Kalbes.

Geburtsablauf Töchter: 70 Geburtsmeldungen mit Stier als Vater der Kuh.

Die Angaben beziehen sich auf die Anzahl in der ZWS berücksichtigter Geburtsmeldungen. Alle anderen Stiere erhalten das Label A (bzw. GA bei genomisch typisierten Stieren).

Für Kühe wird kein CH-Label vergeben. Genotypisierte weibliche Tiere erhalten das Label GA, nicht genotypisierte das Label A.



Wie die anderen funktionellen Merkmale und die Gesamtzuchtwerte, werden die Zuchtwerte für den Geburtsverlauf als standardisierter Index auf der Hunderterskala publiziert.

11. Zuchtwertschätzung Mastitisresistenz

Die im Sommer 2018 von Braunvieh Schweiz eingeführte ZWS Mastitisresistenz basiert auf den von den Züchtern erfassten Gesundheitsdaten. Für die Merkmalsdefinition Mastitiserkrankung ist relevant, ob eine Kuh im Zeitraum 10 Tage vor bis 150 Tage nach einer Abkalbung mindestens einmal an einer Mastitis erkrankt oder nicht.

Zu den Beobachtungen in den Mastitisdaten werden drei zellzahlbasierte Hilfsmerkmale hinzugefügt: Mittelwert der Zellzahlen bis zum 150. Laktationstag, Standardabweichung der Zellzahlen bis zum 150. Laktationstag und Mastitiserkrankung bis zum 150. Laktationstag klassiert aufgrund einer Milchprobe mit Zellzahl über 350'000. Für die vier Merkmale werden die Angaben der ersten fünf Laktationen als wiederholte Beobachtungen berücksichtigt. Die Zuchtwertschätzung erfolgt mit einem Mehrmerkmalstiermodell, wobei die folgenden Effekte berücksichtigt werden: Betrieb * Kalbejahr, Kalbejahr * Kalbemonat, Kalbealter * Laktationsnummer, permanente Umwelt und Tier.

Der Zuchtwert Mastitisresistenz wird wie die anderen funktionellen Merkmale als standardisierter Index auf der Hunderterskala publiziert.

12. Zuchtwertschätzung Fleischleistung

Die Zuchtwertschätzung Fleisch umfasst die Merkmale Schlachtgewicht, Fleischigkeit und Fettabdeckung (CH-Tax) je für die beiden Schlachtkategorien Bankkälber und Banktiere (Muni, Rinder, Ochsen) und für Original Braunvieh zusätzlich für die Kategorie Natura Beef. Sie basiert auf den Resultaten der neutralen Taxierung in den Schlachthöfen durch die Proviande.

Die Zuchtwerte werden über alle Rassen geschätzt und anschliessend innerhalb der Rasse mittels einer Rassenkonstante auf einen Durchschnitt von 100 standardisiert. Das CH-Label (bzw. G bei genomisch typisierten Stieren) wird vergeben, wenn Schlachtdaten von mindestens 20 Nachkommen der entsprechenden Kategorie vorliegen.

Die Einzel-Zuchtwerte für die Fleischmerkmale bei Bankkälbern und Banktieren werden in einem eigenen Teilschätzungswert Index Fleisch Viande (IFV) zusammengefasst. Die Gewichtung richtet sich nach der Wirtschaftlichkeit und berücksichtigt die Bedeutung der einzelnen Schlachtkanäle (separat für BS und OB).

13. Zuchtwertschätzung Kälbervitalität

Die ZWS Kälbervitalität basiert auf den von den Züchtern in der Tierverkehrsdatenbank erfassten Geburts-, Bewegungs- und Abgangsmeldungen. In einem Single-Step-Mehrmerkmals-Tiermodell werden ungewollte Abgänge (Code «als Kadaver entsorgt») während drei Phasen der Aufzucht ausgewertet: p1 = 3. bis 30. Tag (männlich und weiblich), bp2 = 31. bis 183. Tag (nur männlich) und hp2 = 31. bis 458. Tag (nur weiblich). Das Auswertungsmodell berücksichtigt das Geburtsjahr, den Geburtsmonat, die Region, die Laktation der Mutter, das Geschlecht und den Betrieb. Die Erblichkeiten für die drei Merkmale sind mit knapp 1 bis rund 4.4 % sehr tief.

Dank der grossen Datenmenge können für Stiere trotzdem sichere Zuchtwerte geschätzt werden.

Für die Publikation werden die Zuchtwerte für die drei Zeitabschnitte zu einem Index (50 % p1, 25 % hp2, 25 % bp2) zusammengefasst. Der Index wird so eingestellt, dass hohe Werte in der Zucht vorzuziehen sind. Das heisst, dass beim Einsatz von Stieren mit hohen Indexen die Nachkommen im Schnitt tiefere Abgangsrisiken aufweisen als die Nachkommen von Stieren mit tiefen Indexen. Der Index Kälbervitalität wurde ursprünglich nur für Stiere mit mindestens 70 Beobachtungen (Nachkommen) im ersten Zeitabschnitt (bis 30 Tage) publiziert (CH-Label bzw. G bei genomisch typisierten Stieren). Dank dem Single-Step-Modell zur direkten Berücksichtigung der genomischen Information in der Zuchtwertschätzung können seit April 2024 auch für alle anderen Tiere Zuchtwerte publiziert werden.

Mit der Einführung des Index Kälbervitalität im April 2020 konnte in Bezug auf die Vitalität eines Tieres die Lücke zwischen der Geburt (Lebend-/Totgeburt) und der Produktion (Nutzungsdauer) geschlossen werden. Damit steht den Züchtern und KB-Organisationen ein Instrument zur Verfügung, das es erlaubt, den genetischen Trend für Abgänge während der Aufzucht beobachten und extreme Vererber erkennen zu können.

14. Zuchtwertschätzung Ketoseresistenz

Mit dem Zuchtwert Ketoseresistenz ist erstmals die direkte Selektion auf ein Stoffwechselmerkmal möglich. Vorerst wird der Zuchtwert nur als traditionelles Merkmal für Stiere mit Nachzuchtprüfung publiziert. Mittelfristig wird die Publikation von genomischen Zuchtwerten angestrebt.

Wie bei allen Fitnesszuchtwerten wird die Ketoseresistenz auf einer Hunderterskala mit einer Standardabweichung von 12 abgebildet. Züchterisch erwünscht sind Zuchtwerte über 100, da diese Stiere eine überdurchschnittlich gute Resistenz gegen Ketose an ihre Töchter vererben.

Die Zuchtwertschätzung Ketose basiert auf MIR-Spektraldaten, welche im Rahmen der Milchanalytik bei Suiselab erhoben werden. Die MIR-Spektraldaten ergeben sich über die Messung von Infrarotstrahlen verschiedener Wellenlängen bei der Analyse der Milchproben. Über Schätzgleichungen kann so der Gehalt an nicht-veresterten Fettsäuren im Blut (NEFA) als Ketose-Indikator bestimmt werden. Für die Validierung der Zuchtwerte wurden Vergleiche mit Ketose-Diagnosen aus der Gesundheitsdatenerfassung sowie mit ausländischen Zuchtwerten vergleichbarer Merkmale durchgeführt

15. Der Gesamtzuchtwert

Wissenschaftlich formuliert stellt der Gesamtzuchtwert (GZW) die mathematische Definition des Zuchtzieles dar. Vor bald 60 Jahren haben amerikanische Wissenschaftler gezeigt, dass der Gesamtzuchtwert die effizienteste Selektionsmethode für die Zucht nach mehreren Merkmalen ist. Dies gilt insbesondere bei einer Vorselektion von Stieren. Bei der effektiven Anpaarung kann die Berücksichtigung der Einzelzuchtwerte jedoch sinnvoller sein.

Mit dem Gesamtzuchtwert werden die Zuchtwerte der einzelnen Merkmale unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Bedeutung, der Genauigkeit der Zuchtwertschätzung und der genetischen Beziehungen untereinander optimal zu einer Zahl zusammengefasst. Die wirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Merkmale wurde im Rahmen mehrerer Forschungsprojektes erarbeitet und wird laufend überprüft. Die letzten grösseren Anpassungen wurden im April 2021 vorgenommen.



Robuste und effiziente Raufutterkühe dank dem Gesamtzuchtwert Weide (WZW).

Wirtschaftlichkeit im Vordergrund

Bei der Auswahl der Merkmale für die Berechnung des Gesamtzuchtwertes wird einerseits das Vorhandensein von Zuchtwerten und andererseits die wirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Merkmale berücksichtigt. So hat sich bei der Ableitung der wirtschaftlichen Gewichte gezeigt, dass eine züchterische Verbesserung der Merkmale Normalgeburten und Lebendgeburten dank den sehr guten Abkalbeeigenschaften des Braunviehs wirtschaftlich praktisch keine Bedeutung hat.

Die relative Gewichtung der in den Gesamt- und Teilzuchtwerten berücksichtigten Merkmale ist wie folgt:

Merkmal	GZW _{BS}	GZW _{OB}	WZW _{BS}	WZW _{OB}	MIW _{BS}	MIW _{OB}	FIW	IFV _{BS}	IFV _{OB}	GZW _{Je}	MIW _{Je}
Milchmenge	25 %	8 %	7 %	6 %	50 %	31 %				5 %	10 %
Fettmenge	8 %	5 %	5 %	4 %	16 %	16 %				5 %	10 %
Fettgehalt	2 %	2 %	2 %	2 %	4 %	4 %				9 %	18 %
Eiweissmenge	9 %	11 %	12 %	8 %	18 %	40 %				20 %	40 %
Eiweissgehalt	6 %	4 %	4 %	3 %	12 %	9 %				11 %	22 %
Persistenz	3 %	3 %	10 %	5 %			11 %			5 %	
Nutzungsdauer	2 %	10 %	5 %	5 %			12 %				
Zellzahl	6 %	4 %	5 %	8 %			13 %			15 %	
Mastitisresistenz	6 %	4 %	5 %	7 %			13 %				
Fruchtbarkeit	18 %	14 %	20 %	20 %			40 %			15 %	
Milchfluss							4 %				
Fleischigkeit Bankkälber		6.8 %		5.44 %				40 %	34 %		
Schlachtgewicht Bankkälber		2 %		1.6 %				24 %	10 %		
Fettabdeckung Bankkälber		4.8 %		3.84 %				15 %	24 %		
Fleischigkeit Banktiere		1.4 %		1.12 %				13 %	7 %		
Schlachtgewicht Banktiere		3.6 %		2.88 %				6 %	18 %		
Fettabdeckung Banktiere		0.8 %		0.64 %				2 %	4 %		

Fleischigkeit Natura Beef		0.2 %		0.16 %					1 %		
Schlachtgewicht Natura Beef		0.2 %		0.16 %					1 %		
Fettabdeckung Natura Beef		0.2 %		0.16					1 %		
Beckennote		5 %									
Fundamentnote	3 %	4 %	4 %	4 %			7 %			5 %	
Euternote	10 %	6 %	6 %	6 %						10 %	
Kreuzbeinhöhe	-2 %		-15 %	-6 %							

¹ Fruchtbarkeit = Index aus ZW Non-Return Rate 56 Rind, ZW Verzögerungszeit Rind, ZW Non-Return Rate 56 Kuh, Verzögerungszeit Kuh und Rastzeit

Dieselbe GZW-Formel wird für Kühe und Rinder wie bei den männlichen Tieren angewendet.

Eigener GZW für Original Braunvieh

Das Original Braunvieh (OB) wird als Zweinutzungstyp, auf Milch und Fleisch gezüchtet. Bis Sommer 2014 wurde beim GZW nicht zwischen Braunvieh- und OB-Stieren unterschieden. Seit Sommer 2014 erhalten die OB-Stiere einen eigenen GZW mit Berücksichtigung der Fleischleistungsmerkmale. Die Fleischleistung wird mit insgesamt 20 % gewichtet. Im April 2024 wurde die Gewichtung der Fleischleistungsmerkmale beim Original Braunvieh an den neuen Index Fleisch Viande (IVF) angepasst, welcher gemeinsam mit Mutterkuh Schweiz publiziert wird.

Gesamtzuchtwert Weide

Der Gesamtzuchtwert Weide (WZW) ist ein Hilfsmittel für die Zucht einer robusten Raufutterkuh mit einer hohen Milchproduktionseffizienz. Damit ist der Anteil der Milchproduktion am gesamten Futterenergiebedarf einer Kuh inklusive ihres Erhaltungsbedarfes gemeint. Er steigt mit zunehmendem Körpergewicht an. Folglich ist bei gleicher Leistung die leichtere Kuh effizienter oder bei gleichem Körpergewicht jene mit höherer Leistung. Hinzu kommt, dass das Futteraufnahmevermögen einer Kuh mit zunehmendem Gewicht und Leistung nicht linear ansteigt. Eine grosse, schwere Kuh braucht deshalb eine höhere Energiedichte im Futter, um gleich effizient sein zu können wie eine leichtere Kuh.

Ein zentrales Element im WZW ist daher die negative Gewichtung der Kreuzbeinhöhe (bisher Körpergewicht). Die Grösse wird neu noch stärker berücksichtigt. Damit werden Stiere mit mittelrahmigen Töchtern gegenüber Stieren mit grossrahmigen Töchtern bevorteilt.

Eine starke Gewichtung erhält im WZW der Fitnessblock, allen voran die Fruchtbarkeit mit insgesamt 20 %. Damit soll ein Zeichen für einen Trendwechsel hin zu einer genetischen Verbesserung der Fruchtbarkeit gesetzt werden.

Darstellung und Publikation

Die Teilzuchtwerte Milchwert (MIW), Fitnesswert (FIW) und Index Fleisch Viande (IFV), sowie der WZW werden so standardisiert, dass der Durchschnitt der Basistiere bei 100 liegt und die genetische Standardabweichung 12 beträgt. Der Gesamtzuchtwert wird seit Dezember 2016 so standardisiert, dass der Durchschnitt der Basistiere bei 1000 liegt und die genetische Standardabweichung 120 beträgt. Das heisst, die meisten Tiere werden einen Gesamtzuchtwert im Bereich zwischen 700 und 1300 aufweisen.

16. Genomische Selektion

Für die Berechnung des GOZW werden der traditionelle ZW und der DGZW miteinander kombiniert. Der GOZW liegt per Definition immer zwischen diesen beiden Werten. Bei einem Jungstier ohne Töchterleistungen bzw. bei einem Rind ohne Eigenleistungen entspricht der GOZW einer Kombination von Abstammungszuchtwert und DGZW. Bei einem Tier mit Eigen- bzw. Nachkommenleistungen wird dieser ZW mit dem DGZW kombiniert. Wie werden nun DGZW und traditioneller ZW im GOZW gewichtet? Grundsätzlich gilt, je höher die Sicherheit des Zuchtwerts, desto höher das Gewicht. Mit steigender Sicherheit des traditionellen Zuchtwerts sinkt damit die Bedeutung der genomischen Information. In der folgenden Tabelle wird dieser Zusammenhang anhand von zwei Stieren anhand des Merkmals Nutzungsdauer aufgezeigt:

	Stier 1	Stier 2
Typ Stier	Jungstier	geprüfter Stier
Typ trad. ZW	Abstammungs-ZW	Nachzuchtprüfungs-ZW
trad. ZW	107	99
B % trad. ZW	20 %	79 %
DGZW	101	103
B% DGZW	24 %	24 %
GOZW	102	99
B% GOZW	32 %	80 %

Stier 1 hat einen Abstammungs-ZW von 107 mit einer Sicherheit von 20 %. Sein DGZW beträgt 101 mit einer Sicherheit von 24 %. Der GOZW liegt als Kombination zwischen diesen beiden Werten und beträgt 102. Da der DGZW mit 24 % eine höhere Sicherheit aufweist als der Abstammungs-ZW, liegt der GOZW etwas näher beim DGZW. Die Sicherheit des GOZW beträgt 32 % und ist somit um 8 % höher als diejenige des DGZW. Gegenüber dem Abstammungs-ZW verbessert sich die Sicherheit sogar um 12 %. Mit steigender Sicherheit des traditionellen Zuchtwerts sinkt die Bedeutung des genomischen Zuchtwerts. Dies zeigt das Beispiel von Stier 2. Dieser verfügt

mit 64 Töchtern über einen CH-ZW von 99 mit einer Sicherheit von 79 %. Der DGZW ist etwas höher und beträgt 103. Da das Nachzuchtprüfungsergebnis mit 79 % bereits eine relativ hohe Sicherheit aufweist, liegt sein GOZW mit 99 bei diesem Wert. Auch verbessert sich die Sicherheit des GOZW nur um 1 % auf 80 %.

Die genomischen Zuchtwerte haben sich bewährt und sind heute etabliert und akzeptiert. Der Informations- und Zeitgewinn machen die genomische Selektion zu einem unentbehrlichen Werkzeug in der Schweizer Braunviehzucht.

Notizen

[illegible]
