

ZWS Reproduktionsmerkmale Relativzuchtwert Zuchtleistung

Einleitung

Im Auftrag der deutschen Rinderzuchtorganisationen führt **vit** jährlich die Zuchtwertschätzung auf Zuchtleistung für Fleischrinderrassen in Reinzucht durch. Die Zuchtwertschätzung erfolgt innerhalb der Rassen Angus, Blonde d' Aquitaine, Charolais, Fleckvieh (Fleisch), Hereford, Limousin, Salers und Uckermärker sowie Galloway, Highland Cattle und Rotes Höhenvieh

An dieser Zuchtwertschätzung sind folgende Verbände beteiligt:

- Fleischrinder-Herdbuch Bonn e.V. (FHB)
- Fleischrinderverband Bayern e.V. (FVB)
- Landesverband Thüringer Rinderzüchter e.G. (LTR)
- Masterrind GmbH (MAR)
- Rinderproduktion Berlin-Brandenburg GmbH (RBB)
- Rinderunion Baden-Württemberg e.V. (RBW)
- Rinderzucht Schleswig Holstein e.G. (RSH)
- Rinderzuchtverband Mecklenburg-Vorpommern e.G. (RMV)
- Rinderzuchtverband Sachsen-Anhalt e.G. (RSA)
- Verband Schleswig-Holsteiner Fleischrinderzüchter e.V. (FRZ)
- Zucht- und Besamungsunion Hessen e.G. (ZBH)

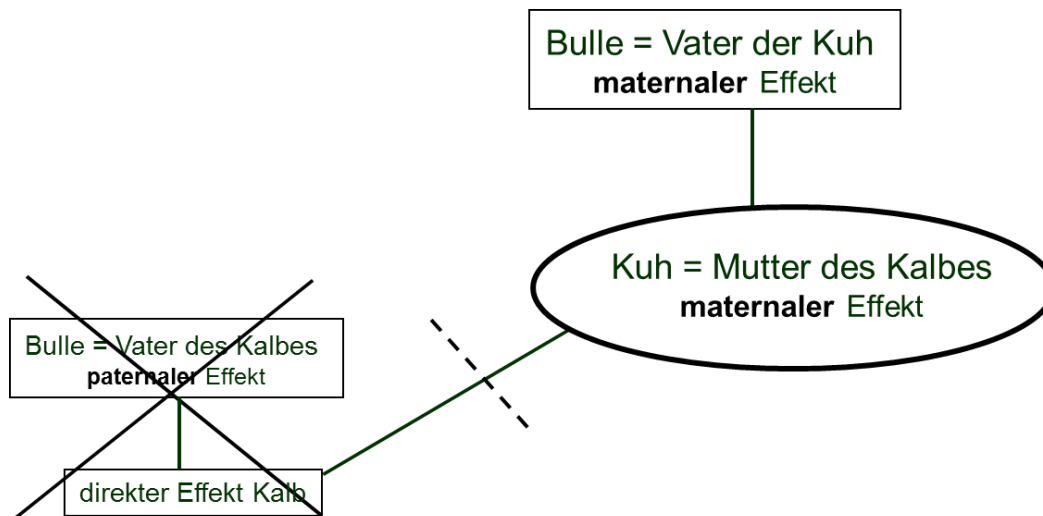
Datengrundlage

In der Zuchtwertschätzung können nur ausgesuchte Merkmale der Zuchtleistung berücksichtigt werden. Jede Parität bzw. Kalbung einer Kuh liefert dabei Informationen für alle Merkmale. Folgende Informationsmerkmale werden in der ZWS verwendet:

- Erstkalbealter
- Zwischenkalbezeit
- Kalbeverlauf
- Totgeburtenrate
- Anzahl Kalbungen (Nutzungsdauer)

Für Merkmale wie Erstkalbealter, Zwischenkalbezeit und Anzahl Kalbungen je Kuh lassen sich die Informationen aus den Grunddaten der Geburtsmeldungen ableiten. Der Geburtsverlauf und die Meldung von Totgeburten sollen zusätzlich vom Landwirt angegeben werden. Je genauer hier die Datengrundlage ist, desto genauer können später die Zuchtwerte geschätzt werden. Dabei gibt das Merkmal Geburtsverlauf darüber Auskunft, ob Kühe Probleme beim Kalben haben. Es werden die sogenannten direkten maternalen genetischen Effekte (Zuchtwerte) geschätzt. Direkte paternale Effekte, ob z.B. ein Bulle schwere Kälber macht, die zu Geburtsproblemen führen, werden z.Z. nicht ermittelt. Die Datenstruktur in der Fleischrinderzucht ist u.a. aufgrund des hohen Anteils an Natursprungbullen in den Herden für eine Zuchtwertschätzung nicht optimal. Daher ist es nicht möglich, beide genetischen Effekte (paternal und maternal) gleichzeitig sicher zu schätzen.

Darstellung der verwendeten Datenstruktur im Merkmal Geburtsverlauf



Abstammungsdaten

Ausgehend von allen Tieren mit Eigenleistung (Kalbung) wird die Abstammung für mindestens zwei Generationen aufgebaut und zur verwandtschaftlichen Verknüpfung der Schätzpopulation herangezogen.

Grundlagen der Zuchtwertschätzung

Die sichtbare, phänotypische Leistungsausprägung eines Tieres, wie z.B. Kalbeverlauf oder Anzahl Kalbungen, besteht aus einem genetischen, einem umweltbedingten (Herde oder Kalbesaison) und einem sogenannten Resteffekt:

$$\text{Leistung} = \text{Genetik} + \text{Umwelt} + \text{Resteffekt}$$

Mittels der Zuchtwertschätzung kann aus allen bekannten Abstammungs- und Leistungsdaten der genetische Wert (Zuchtwert) eines Tieres geschätzt werden. Zuchtwertschätzung bedeutet dabei nicht anderes als ein Vergleich der Leistungen verwandter und nicht verwandter Tiere innerhalb einer Herde und auch zwischen Herden. Eine gute Vergleichsstruktur ist hierfür wichtig. Für den Vergleich zwischen den Herden wird diese überwiegend durch verwandtschaftliche Beziehungen bestimmt. Im Fleischrinderbereich sind die Betriebsstrukturen durch einen hohen Anteil an Natursprungbulln charakterisiert. Zur Trennung der Genetik (Zuchtwerte) und der Herdeneffekte (Umwelt) resultiert dadurch eine suboptimale Vergleichsstruktur, d.h. es kann nicht eindeutig geschätzt werden, ob die Leistungsabweichung eines Tieres vom Populationsmittel durch die entsprechenden Umweltbedingungen in der Herde oder durch die Vererbung seiner Eltern bedingt ist.

Schätzmodell

Für die Zuchtwertschätzung Zuchtleistung wird für die Merkmale Erstkalbealter, Zwischenkalbezeit, Kalbeverlauf und Totgeburtenrate ein

BLUP – Mehrmerkmals – Wiederholbarkeits – Tiermodell

verwendet.

Diese Begriffe können etwas vereinfacht wie folgt beschrieben werden:

BLUP (Best Linear Unbiased Prediction)

Das entscheidende Kennzeichen einer BLUP Zuchtwertschätzung ist die gleichzeitige Schätzung und damit gegenseitige Korrektur aller im Modell berücksichtigten Effekte, d. h. in einem BLUP Schätzverfahren sind die Zuchtwerte für alle relevanten Umwelteffekte korrigiert, eine Vorkorrektur der Leistungsdaten erfolgt nicht. Diese Eigenschaft ermöglicht eine differenzierende Schätzung, ob z.B. die Überlegenheit eines Tieres (Kuh/Bulle) aufgrund seines Genotyps oder aber aufgrund eines Standortvorteils begründet ist. Das Erkennen und die korrekte Berücksichtigung des genetischen Niveaus (Konkurrenz) innerhalb einer Herde ergeben sich ebenfalls aus dieser Eigenschaft des Schätzverfahrens.

Mehrmerkmalsmodell

Alle Merkmale werden gleichzeitig statistisch ausgewertet. Ein Mehrmerkmalsmodell verknüpft die verschiedenen Prüfungsformen und Merkmale über die genetischen Korrelationen. Somit trägt jedes Merkmal gleichzeitig als Information zur Schätzung des Zuchtwertes der anderen Merkmale bei.

Wiederholbarkeitsmodell

Mehrfachleistungen eines Tieres im gleichen Merkmal können im Schätzmodell als wiederholte Leistungsbeobachtungen berücksichtigt werden. Dies gilt z.B. für die Zwischenkalbezeiten, den Kalbeverlauf und die Totgeburtenrate der verschiedenen Kalbungen.

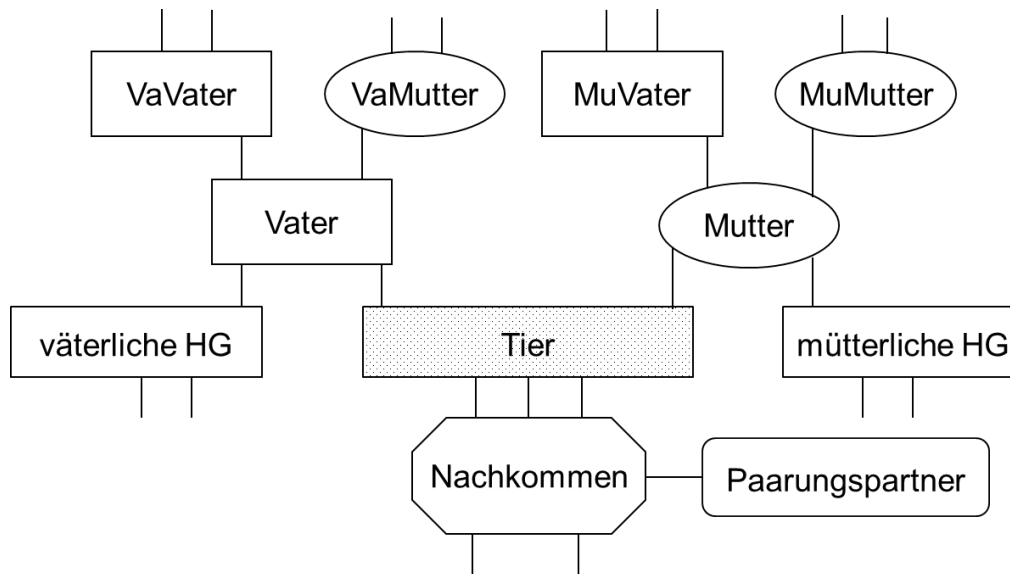
Tiermodell

Das Tiermodell berücksichtigt alle (bekannten) verwandtschaftlichen Beziehungen und nutzt somit alle verfügbaren Informationsquellen aller verwandten Tiere (Leistungen). Aufgrund des Tiermodell- und Mehrmerkmalsmodell-Ansatzes werden für jedes Tier in allen Merkmalen Zuchtwerte geschätzt, auch wenn das Tier selbst keine entsprechende Eigenleistung aufweist, sondern nur seine Verwandten.

Im Tiermodell ist der genetische Erwartungswert eines Tieres automatisch als mittlerer Elternzuchtwert (Pedigree - Zuchtwert) definiert. Bei unbekannter Abstammung, d.h. ein oder beide Elter(n) sind nicht bekannt, werden an Stelle der Eltern genetische Herkunftsgruppen definiert, die für diese Kühe den Erwartungswert bilden. Um diese Herkunftsgruppen möglichst genau abzubilden, werden genetische Gruppen für Rasse, Geschlecht und Geburtsjahre festgelegt.

Durch die Verwendung aller verwandtschaftlichen Beziehungen ist gleichzeitig auch eine korrekte Berücksichtigung des mittleren Anpaarungsniveaus bei Vatertieren gewährleistet. Die folgende Abbildung zeigt die Berücksichtigung der Verwandteninformationen im Tiermodell.

Berücksichtigung der Verwandteninformationen im Tiermodell



Das Schätzmodell vereinigt damit alle Eigenschaften/Komponenten einer konventionellen Zuchtwertschätzung auf dem aktuellsten wissenschaftlichen Kenntnisstand.

Die verwendeten genetischen Parameter, Heritabilitäten und Korrelationen, sind je nach Merkmal unterschiedlich. Folgende Heritabilitäten wurden in Vorstudien ermittelt und werden als Parameter in der Zuchtwertschätzung eingesetzt:

Erstkalbealter [$h^2=0,54$], Zwischenkalbezeit [$h^2=0,03$], Geburtsverlauf [$h^2=0,08$], Totgeburtensrate [$h^2=0,04$]. Nennenswerte Korrelationen zwischen den Merkmalen liegen nur zwischen dem Erstkalbealter und der Zwischenkalbezeit vor ($r_g=0,20$).

Umweltfaktoren (nicht genetisch bedingte Effekte)

Jedes Merkmal wird speziell für die bei ihm relevanten, nicht genetisch bedingten Einflussfaktoren korrigiert. Generell wird ein Tier (Kuh) mit seiner Leistung (Kalbung) immer in einer Vergleichsgruppe mit anderen Tieren verglichen. Innerhalb der Vergleichsgruppe kann unterstellt werden, dass alle Leistungen unter weitestgehend denselben Bedingungen erbracht wurden. Als Vergleichsgruppen werden die Herde, das Kalbejahr, die Kalbenummer und das Geschlecht des Kalbes definiert.

Für das Merkmal Anzahl Kalbungen ist die Informationsgrundlage vor allem bei jungen Tieren (Kühen) nicht vollständig, d.h. von noch lebenden Kühen wissen wir zum Zeitpunkt der Zuchtwertschätzung noch nicht die endgültige Anzahl Kalbungen, die diese Kühe später einmal erreichen werden. Die Zuchtwerte für dieses Merkmal werden mit derselben Methodik geschätzt, die bei Milchrinder für die Nutzungsdaueranalyse verwendet wird. Dabei findet eine optimale Berücksichtigung voll informativer, bereits abgegangener Kühe sowie unvollständiger Informationen von noch lebenden Kühen statt. Für das Merkmal Anzahl Kalbungen wird eine Heritabilität [$h^2=0,15$] unterstellt.

Relativzuchtwert Zuchtleitung (RZL)

Aus den drei Einzelzuchtwerten

- Zwischenkalbezeit ZW_ZKZ
- Totgeburtensrate ZW_TG
- Anzahl Kalbungen ZW_nKal

wird ein Gesamtzuchtwert Relativzuchtwert Zuchtleitung (RZL) gebildet. Die Gewichtung beträgt 40 % ZW_ZKZ, 30 % ZW_TG und 30 % ZW_nKal.

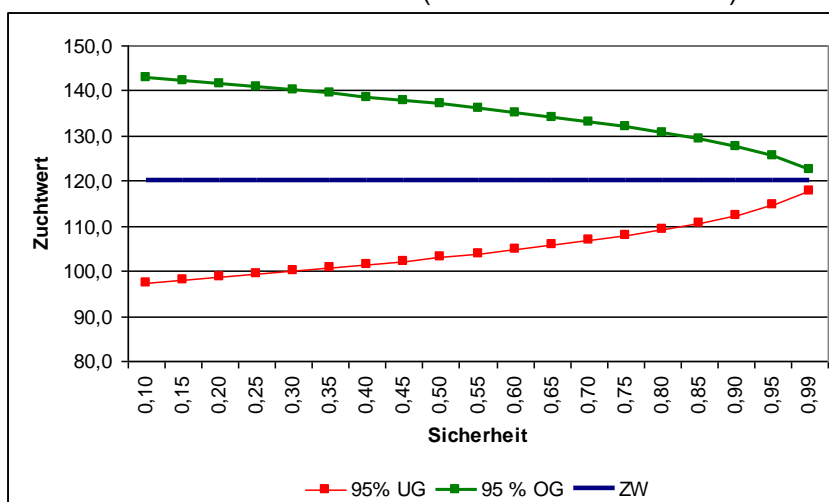
Basis und Skala der Zuchtwerte

In der Zuchtwertschätzung können nur genetische Unterschiede zwischen Tieren geschätzt werden. Dies bedeutet, dass zur Darstellung der Zuchtwerte eine Nulllinie und die Skala der Zuchtwerte definiert und eingestellt werden muss. Diese Skaleneinstellung (Nulllinie, Streuung) beeinflusst nicht die aus der Zuchtwertschätzung resultierende Rangierung der Tiere. Alle Einzelzuchtwerte und der Gesamtzuchtwert werden auf einer Relativskala mit Mittelwert 100 und einer genetischen Streuung von 12 Punkten ausgewiesen. Das Mittel (Niveau) der Zuchtwerte wird durch die als Basis definierten Tiere bestimmt. Die aktuelle Basis bilden alle Bullen der Geburtsjahrgänge 2004 - 2008 innerhalb der Rassen (ZWS Dezember 2012). Der mittlere Zuchtwert dieser Bullen im jeweiligen Zuchtwert wird auf 100 Punkte gesetzt. Die Basisanpassung erfolgt jährlich.

Sicherheiten der Zuchtwerte

Für den Gesamtzuchtwert RZL wird eine entsprechende Sicherheit angegeben. Die Sicherheit ist eine Maßzahl, um die der Schätzung zugrunde liegende Informationsmenge und Informationsqualität zu charakterisieren und zu quantifizieren, wie z.B. die Vergleichsstruktur und die Anzahl an Eigen- und Verwandtenleistungen. Je mehr Eigen- und Verwandteninformationen vorliegen und je besser diese verglichen werden können, desto höher ist die Sicherheit des geschätzten Zuchtwertes. Eine etwas andere Interpretation ist, inwiefern sich der Zuchtwert eines Tieres (Kuh) bei weiterem Informationszuwachs (Kalbungen) in den folgenden Jahren noch ändern kann. Die folgende Abbildung zeigt den Schwankungsbereich (Konfidenzintervall von 95%) eines Zuchtwertes bei gegebener Sicherheit.

Fehlerbereiche von Zuchtwerten (95% Konfidenzintervall)



Hat eine Kuh mit aktueller Informationsgrundlage einen geschätzten Zuchtwert (RZL) von 120 mit einer Sicherheit von 35 %, so liegt der wahre Zuchtwert dieser Kuh zu 95 % im Bereich von 100 bis 140. Liegt die Sicherheit im Zuchtwert bei über 95 %, so ist die Vorhersagegenauigkeit auf den wahren Zuchtwert wesentlich höher, die Schwankungsbreite liegt nur noch bei ± 5 Punkten.

Schätztermine und Veröffentlichung

Die Zuchtwertschätzung für Fleischrinder wird routinemäßig einmal im Jahr im Dezember durchgeführt. Als Veröffentlichungstermin ist der 1. Januar festgelegt.

Neben dem Gesamtzuchtwert RZL werden auch die Einzelzuchtwerte für Zwischenkalbezeit, Totgeburtenrate und Anzahl Kalbungen veröffentlicht. Für Bullen werden diese Zuchtwerte veröffentlicht, wenn die Sicherheit im RZL mindestens 30% beträgt. Die Zuchtwerte für Kühe werden bei Vorliegen von mindestens zwei Eigenleistungen (Kalbungen) veröffentlicht.