

Anlage 2

Durchführung der Zuchtwertschätzungen

Die Zuchtwertschätzungen werden, falls in den Zuchtprogrammen nichts anderes festgelegt wurde, nach den folgenden Grundsätzen durchgeführt.

1. Gesamt- und Teilzuchtwerte

Im Gesamtzuchtwert (RZG) werden alle wirtschaftlich bedeutsamen Merkmalskomplexe entsprechend ihrer Gewichtung im Zuchtziel umfasst.

Die geschätzten Zuchtwerte für die vielen Einzelmerkmale werden zunächst innerhalb von Merkmalskomplexen zu Relativzuchtwerten zusammengefasst. Unter Berücksichtigung der genetischen Beziehungen der Merkmalskomplexe zueinander werden diese mit folgender Gewichtung zum RZG kombiniert:

RZM	Milchleistung (Fett-kg/Eiweiß-kg)	36 %
RZN	Funktionale Nutzungsdauer	18 %
RZGesund	Gesundheit (Eutergesundheit, Gesundheit der Reproduktionsorgane, Stoffwechselgesundheit und Klauengesundheit)	18 %
KOE + FUN + EUT	Lineare Beschreibung und Noten der Komplexe Körper, Fundament und Euter	15 %
RZR	Töchterfruchtbarkeit (Rastzeit/Non-Return-Rate/Verzögerungszeit)	7 %
RZKälberfit	Überlebensrate Kälber und Jungtiere während der Aufzucht	3 %
RZKm	Kalbeverlauf maternal, Totgeburtenrate maternal	1,5 %
RZKd	Kalbeverlauf direkt, Totgeburtenrate direkt	1,5 %

1.1. Milchleistung (RZM)

Veröffentlicht wird der mittlere Zuchtwert aus Laktation 1, 2 und 3. Er ist zusammengefasst als Relativzuchtwert Milch (RZM), in dem Eiweißmenge und Fettmenge in einem Verhältnis von 2:1 gewichtet sind.

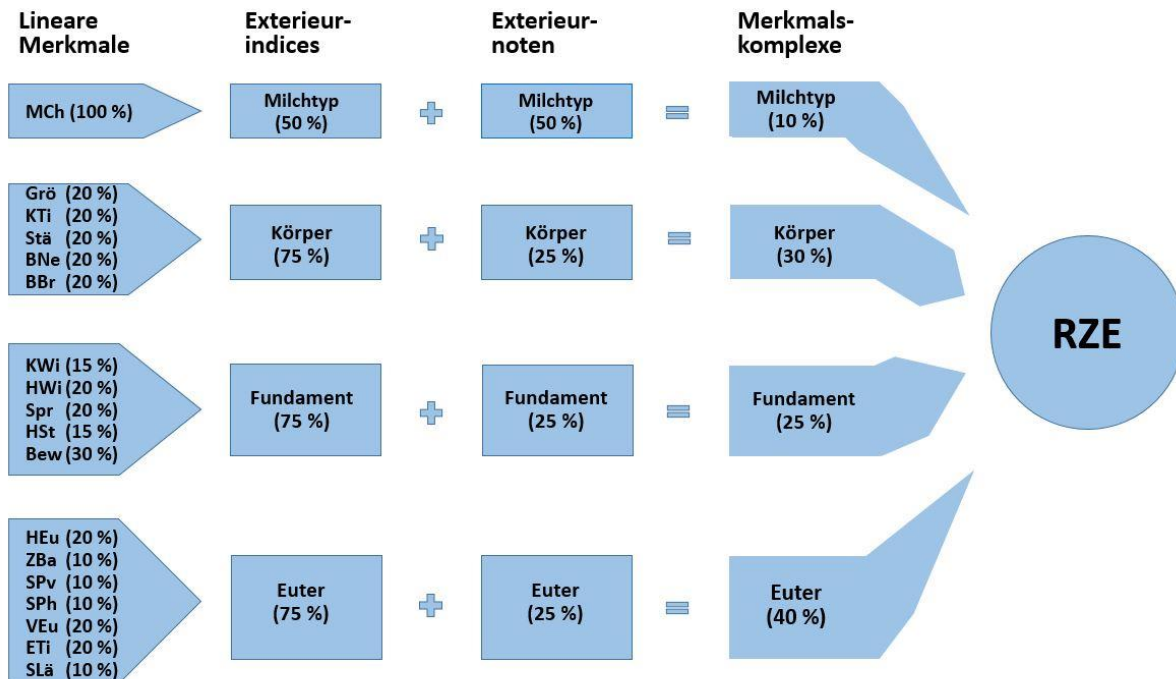
1.2. Funktionale Nutzungsdauer (RZN)

Die Nutzungsdauer ist ein zusammengefasstes Merkmal zur Beschreibung der Gesundheit und der Konstitution einer Kuh. Bei den möglichen Ursachen für den Abgang einer Kuh wird zwischen freiwilliger (vom Besitzer entschiedener) Merzung und unfreiwilliger (aufgrund mangelnder Fitness erzwungener) Merzung unterschieden. Die funktionale Nutzungsdauer, d. h. die für die freiwillige Merzung korrigierte Nutzungsdauer, ist somit ein Maß für die genetisch bedingte Vitalität, Gesundheit, Robustheit und Fruchtbarkeit einer Kuh. Für die Lebensdauer einer Kuh werden insgesamt neun Lebensabschnitte, von der Erstkalbung bis zur 4. Kalbung definiert, und zwar jeweils drei Abschnitte je Laktation. Aus den neun internen Lebensdauer-Zuchtwerten wird der Gesamt-Nutzungsdauer-Zuchtwert RZN berechnet.

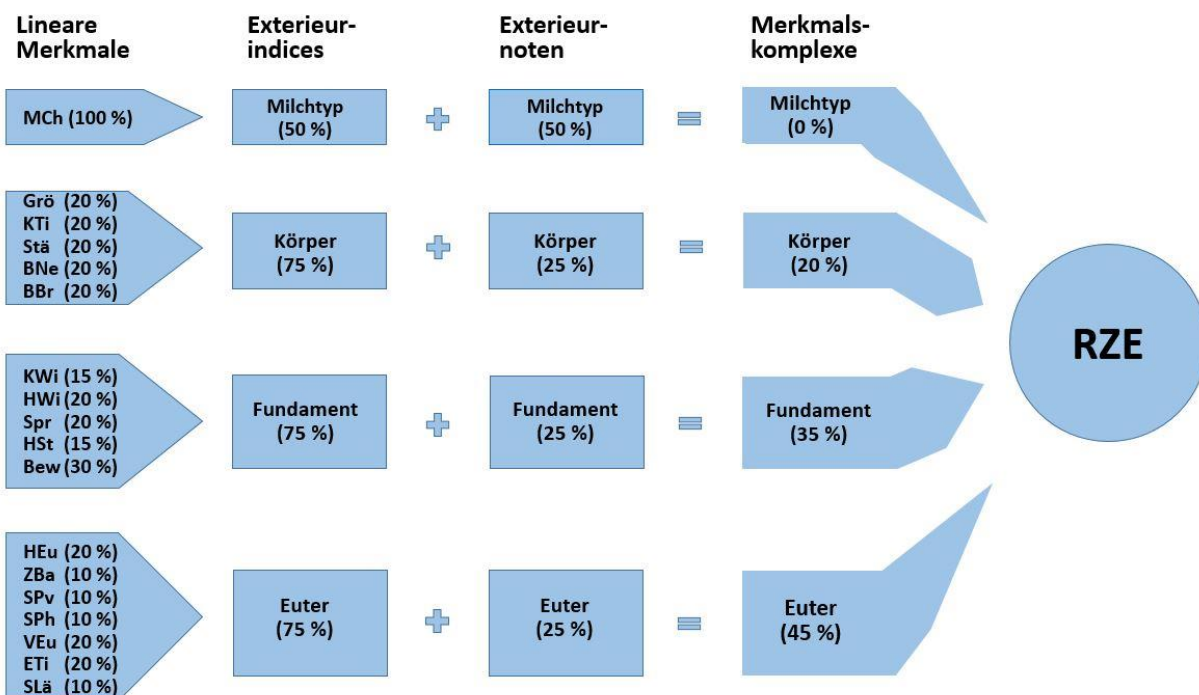
1.3. Exterieur (RZE)

Die Daten für die Exterieur-Zuchtwertschätzung basieren auf der linearen Beschreibung und Bewertung von Kühen und Vergleichstieren in der ersten Laktation in allen Betrieben unter Milchleistungsprüfung.

Der Zuchtwert für das Exterieur (RZE) für die Rassen Deutsche Holsteins und Deutsches Schwarzbuntes Niederungsrind DSN wird entsprechend dem dargestellten Schema ermittelt.



Der Zuchtwert für das Exterieur (RZE) für die Rasse Rotvieh/Angler wird entsprechend dem dargestellten Schema ermittelt.



1.4. Töchterfruchtbarkeit (RZR)

Bei der Töchterfruchtbarkeit werden für fünf verschiedene Merkmale der weiblichen Fruchtbarkeit aus den Komplexen Zyklusbeginn und Konzeption Zuchtwerte geschätzt. Die vier Zuchtwerte aus dem Komplex Konzeption (*NR56* und die *Verzögerungszeit* jeweils für Rinder und Kühe) werden zum Relativzuchtwert "Konzeption" zusammengefasst. Zusammen mit der Rastzeit (RZ) als Merkmal für den Zyklusbeginn bilden sie den Relativzuchtwert Töchterfruchtbarkeit RZR mit einer relativen Gewichtung von 90 % Konzeptionsmerkmale zu 10 % Rastzeit.

1.5. Somatischer Zellgehalt (RZS)

Für den Zuchtwert Somatischer Zellgehalt werden die ermittelten 305-Tage Laktationszuchtwerte für die 1. - 3. Laktation mit einer Gewichtung von 0,26, 0,37 und 0,37 zum veröffentlichten Zuchtwert für die Zellzahl kombiniert.

1.6. Kalbmerkmale (RZK)

Innerhalb des Komplexes Kalbmerkmale werden Zuchtwerte für den Kalbeverlauf und für die Totgeburtenrate jeweils als direktes und als maternales Merkmal geschätzt. Bei den Kalbmerkmalen ist unter dem direkten Effekt der Einfluss des Bullen als Vater des Kalbes (Form, Größe) auf den Kalbeverlauf zu verstehen.

Zu den direkten Kalbmerkmalen trägt neben dem Vater auch die Kuh als Mutter bei. Der maternale Effekt ist der Effekt der Mutter (bzw. des Bullen als Vater der kalbenden Mutter) auf die Kalbung (Größe und Form des Beckens). Es werden jeweils die beiden direkten Zuchtwerte und die beiden maternalen Zuchtwerte zu einem Kalbe-Index RZK zusammengefasst:

- RZKd = 33,3 % ZW-Kalbeverlauf direkt + 66,7 % ZW-Totgeburtenrate direkt

- RZKm = 33,3 % ZW-Kalbeverlauf maternal + 66,7 % ZW-Totgeburtenrate maternal

Der RZKd drückt aus, ob ein Bulle vermehrt zu Kalbproblemen bei seinen Kälbern führt oder als Färsenbulle geeignet ist. Der RZKm ist eine Maßzahl für das Kalbeverhalten der Töchter eines Bullen.

1.7. Melkbarkeit (RZD) und Temperament (MVH)

Der Relativzuchtwert Melkbarkeit, RZD, basiert auf dem gemessenen durchschnittlichen Minutengemelk (DMG in kg/min). Der Zuchtwert für Temperament (Melkverhalten, MVH) wird aus der subjektiven Einschätzung durch den Besitzer im Rahmen der linearen Nachzuchtbewertung erhoben.

1.8. Zuchtwertschätzung für Gesundheitsmerkmale (RZGesund)

Die Zuchtwertschätzung für Gesundheitsmerkmale umfasst 13 einzelne direkte Gesundheitsmerkmale sowie die Schätzung für 4 Abgangsursachen. Veröffentlicht werden vier innerhalb Gesundheitskomplex zusammenfassende Indizes (Eutergesundheit, Stoffwechselfgesundheit, Klauengesundheit, Gesundheit der Reproduktionsorgane), sowie der Gesamt-Gesundheitsindex RZGesund. Außerdem wird der Einzelzuchtwert für Dermatitis Digitalis/Mortellaro-Resistenz veröffentlicht (DDcontrol).

Zuchtwert	Merkmale	Gewichtung	Gewicht in RZGesund
RZEuterfit	Mastitis-Resistenz	100 %	40 %
RZKlaue	DDcontrol (Mortellaro)	30 %	20 %
	Klauengeschwüre	15 %	
	Panaritium	15 %	
	Weißer Linie Defekt	15 %	
	Klauenrehe	15 %	
	Limax	10 %	
RZRepro	Zyklusstörungen	50 %	15 %
	Metritis/ Endometritis	25 %	
	Nachgeburtshaltung	25 %	
RZMetabol	Labmagenverlagerung	40 %	25 %
	Milchfieber	30 %	
	Ketose	30 %	

Die Daten für die Zuchtwertschätzung stammen aus betrieblichen Aufzeichnungen zur Tiergesundheit (Informationsquellen sind Tierarzt, Klauenpfleger, Landwirt, Mitarbeiter). Aus einzelnen Regionen fließen zusätzliche Informationen zu einigen Gesundheitsstörungen (Nachgeburtshaltung, Festliegen, Mastitis, Lahmheit) in Form bei HI Tier gemeldeter

sogenannter geburtsnaher Beobachtungen ein. Die Datenerhebung erfolgt durchgängig gemäß der BRS-Empfehlung 3.1.1 zur Erfassung und Verwendung von Gesundheitsdaten beim Rind. Die Definition der Gesundheitsmerkmale orientiert sich an der Struktur des zentralen Tiergesundheitsschlüssels (ZTGS), was ermöglicht, die unterschiedlich differenziert erfassten Informationen zur Tiergesundheit bestmöglich zu nutzen.

Zusätzlich zu den direkten Gesundheitsmerkmalen erfolgt je eine Schätzung für 4 Abgangsursachen, die mit den 4 Komplexen für direkte Gesundheitsmerkmale korrespondieren:

- Abgang aufgrund von Euterkrankheiten,
- Abgang aufgrund von Klauen- und Gliedmaßenerkrankungen,
- Abgang aufgrund von Unfruchtbarkeit,
- Abgang aufgrund von Stoffwechselerkrankungen.

Datengrundlage bilden die für alle abgegangenen Kühe (geboren ab 1995) erfassten Abgangsursachen-

1.9. Kälberfitness (RZKälberfit)

Zielmerkmal ist das Überleben weiblicher Kälber ab ihrem 3. Lebenstag bis zum 458. Lebenstag. Dies entspricht einem Alter von 15 Monaten. Der Zeitraum beginnt erst am 3. Lebenstag, da Verendungen bis einschließlich 48 Stunden nach der Geburt bereits im Merkmal Totgeburten berücksichtigt werden. Als Datengrundlage dienen Zu- und Abgangsdaten von weiblichen Tieren aus der MLP und HI-Tier (via MLP). In der Zuchtwertschätzung werden weibliche Tiere ab 01.01.2006 in Deutschland geboren einbezogen. Männliche Kälber werden nicht berücksichtigt, da diese i.d.R. den Geburtsbetrieb mit gut 14 Tagen verlassen. Verwendet werden nur Datensätze von Betrieben, auf dem das Tier geboren wurde. Im Schätzmodell werden fünf verschiedene Altersabschnitte definiert (Tag 3-14, 15-60, 61-120, 121-200, 201-458). Für jeden der Abschnitte wird das Überleben oder das Verenden festgestellt und je Betrieb und Jahr müssen mindestens zehn Beobachtungen vorliegen. Die fünf Abschnitts-Zuchtwerte werden gleich gewichtet zum Zuchtwert RZKälberfit zusammengefasst.

1.10. AMS-Index (RZRobot)

Der RZRobot gibt wichtige Informationen für Betriebe mit automatischen Melksystemen. Der RZRobot fasst die Merkmale, die bei der Bullenauswahl vieler AMS-Betriebe schon immer eine besondere Bedeutung haben und im Rahmen der Zuchtwertschätzungen ermittelt wurden, zu einem Index zusammen und gewichtet die Merkmale entsprechend dem in der nachfolgenden Tabelle dargestellten System. Für die Merkmale „Melkbarkeit“, „Strichplatzierung hinten“ und „Strichlänge“ werden dabei Ausschlusskriterien definiert. Wenn mindestens ein Kriterium nicht erfüllt ist, erhält das Tier keinen Zuchtwert. Der RZRobot wird ab einem Zuchtwert von 100 veröffentlicht.

Merkmal	relatives Gewicht	Zuchtwert-Mindestanforderung
Melkbarkeit (RZD)	20 %	≥ 94
Strichlänge	20 %	≥ 94
Strichplatzierung hinten (neg. gewichtet)	20 %	≤ 106
Fundament	15 %	
Eutergesundheit (RZS)	15 %	
Euter	10 %	

2. Genomische Zuchtwerte

Genomische Informationen sind seit August 2010 in die offiziellen Zuchtwerte von Bullen und weiblichen Tieren als Teilinformation über die direkten genomischen Zuchtwerte (dGW) integriert. Wenn genomische Informationen innerhalb des vit-Zuchtwertschätz-Systems vorliegen, ist der offizielle Zuchtwert eines Tieres der kombinierte Zuchtwert (gZW) aus dem klassischen Zuchtwert (ZW) auf Grund Eigen- und/oder Nachkommenleistungen und dem direkten genomischen Wert (dGW). Bei jungen, genotypisierten Tieren, die noch ohne Eigen-/Nachkommenleistung sind, ist der klassische Informationsteil im kombinierten offiziellen Zuchtwert der Väter-Pedigree-Index (P.I.). Wenn die Mutter in der Lernstichprobe ist (typisiert

und Eigenleistungs-Zuchtwert), ist der klassische Informationsteil der Pedigree-Index aus Vater- und Mutter-Zuchtwert.

Offizielle Zuchtwerte, die auch genomische Informationen enthalten, werden mit einem "g" vor der Zuchtwert-Quelle gekennzeichnet.

Die Schätzung der SNP-Effekte erfolgt für jedes Merkmal anhand einer Lernstichprobe von Tieren mit bereits bekannten konventionellen Zuchtwerten. In die Lernstichprobe können in- und ausländische Bullen und Kühe mit ihren konventionellen Zuchtwerten verwendet werden. Die Formel für die direkten genomischen Zuchtwerte beruht auf dem Vergleich von SNP-Mustern mit klassischen Zuchtwerten. Direkte genomische Werte gibt es daher für alle Merkmale einer Zuchtpopulation, in denen es auch klassische Zuchtwerte gibt. Wenn ein Tier genotypisiert ist, können daher alle Zuchtwerte bis hin zum Gesamtzuchtwert RZG berechnet werden, unabhängig von seinem Alter und seinem Geschlecht. Die genomische Summenformel ist allerdings nur für Tiere der Zuchtpopulation anwendbar, auf der die Schätzung beruht.

2.1. Kombination mit klassischen Zuchtwertinformationen

Damit ein Tier nicht gleichzeitig zwei Zuchtwerte für ein Merkmal hat, werden der klassische Zuchtwert und der direkte genomische Wert zum offiziellen genomisch verbesserten Zuchtwert (gZW), kurz genomischer Zuchtwert genannt, kombiniert. Der gZW enthält alle Zuchtwertinformationen und ist der sicherste mögliche Zuchtwert für ein Tier. Auch Tiere noch ohne Eigen- oder Nachkommenleistung und ohne SNP-Typisierung haben klassische Zuchtwertinformationen, nämlich über ihre Vorfahren. Junge Kandidaten werden typisiert und erhalten einen genomisch verbesserten Zuchtwert. Die Gewichtung des klassischen Zuchtwertes und des direkten genomischen Wertes im kombinierten gZW erfolgt mit einem Indexverfahren unter Berücksichtigung der jeweiligen Sicherheiten der beiden Informationsquellen.

2.2. Der direkte genomische Wert (dGW)

Der direkte genomische Wert eines Tieres wird nur auf Basis seines individuellen genomischen Musters berechnet, d. h., der genetischen Ausprägung an ca. 50.000 über das gesamte Genom verteilten Stellen, den sogenannten SNP-Markern. Um den direkten genomischen Zuchtwert berechnen zu können, muss über alle Markerpositionen bekannt sein, welche Markerausprägung in welcher Höhe mit der genetisch bedingten Leistungsausprägung in den Merkmalen verbunden ist. Dies wird für alle Merkmale aus dem Vergleich von geprüften Tieren mit deren klassischen Zuchtwerten geschätzt (typisierte Bullen mit Töchter-Zuchtwerten oder typisierte Kühe mit Eigenleistungs-Zuchtwert).

2.3. Veröffentlichung genomischer Zuchtwerte

Bei allen Tieren mit offiziellen genomischen Informationen im Herdbuch ist der kombinierte genomisch verbesserte Zuchtwert (gZW) der offizielle und damit zu veröffentlichende Zuchtwert. Die gZW aller Bullen und weiblichen Tiere werden in das Zuchtbuch übernommen. Die Zuchtwerte für Besamungsbullen werden auf der Internetseite des vit-veröffentlicht