

## ADR-Empfehlung 3.2

### zur Zuchtwertschätzung für funktionale Merkmale von Bullen und Kühen (Gesundheit, Reproduktion, Nutzungsdauer, Exterieur, Melkbarkeit)

Diese Empfehlung basiert auf den Grundsätzen für die Zuchtwertfeststellung gemäß Anlage 2 der Verordnung über die Leistungsprüfungen und die Zuchtwertfeststellung bei Rindern vom 06. Juni 2000 (BGBL. I, Nr. 26, S. 806). Gemäß der vorgenannten Verordnung sind für die *Funktionalen Merkmale* der Reproduktion und Nutzungsdauer mindestens Zuchtwerte für Bullen, die in der künstlichen Besamung verwendet werden zu schätzen. Zusätzlich können Zuchtwerte für Kühe in diesen Merkmalen geschätzt werden. Für die *Funktionalen Merkmale* der Tiergesundheit, des Exterieurs (Äußere Erscheinung) und der Melkbarkeit können Zuchtwerte für Bullen und Kühe geschätzt werden.

#### 1. Zweck

Diese Empfehlung dient zur Vereinheitlichung der Verfahren bei den Rechenstellen, die mit der Durchführung der Zuchtwertschätzungen für die *Funktionalen Merkmale* beauftragt sind.

#### 2. Allgemeine Voraussetzungen

##### 2.1 Verfügbarkeit der Daten

Die mit der Zuchtwertschätzung beauftragte Rechenstelle muss alle erforderlichen Daten aus der Leistungsprüfung, der Herdbuchführung und der Besamung einschließlich der notwendigen Abstammungsinformation uneingeschränkt, termingerecht und in einem einheitlichen Format verfügbar haben.

##### 2.2 Rechenstellen

Eine beauftragte Rechenstelle muss über personelle und technische Mittel verfügen, die der Komplexität der Aufgabe und dem Umfang des zugrundeliegenden Datenmaterials gerecht werden.

#### 3. Allgemeine Grundsätze

Die folgenden allgemeinen Grundsätze gelten für alle bei *Funktionalen Merkmalen* anzuwendenden Zuchtwertschätzverfahren.

##### 3.1 Probanden der Zuchtwertschätzung

Zuchtwerte sollen für alle Tiere mit Eigenleistung, sowie deren Eltern geschätzt werden. Bei Verwendung eines Vatermodells sollen Zuchtwerte für weibliche Tiere mindestens anhand der Eigenleistung sowie der Informationen für den Vater und mütterlichen Großvater berechnet werden.

### **3.2 Schätzpopulation**

Grundsätzlich ist anzustreben, dass alle Tiere einer Rasse zu einer Schätzpopulation zusammengefasst werden, sobald eine ausreichende Verknüpfung aller Teilpopulationen gegeben ist. Unter einer Schätzpopulation wird die Gesamtheit aller Tiere verstanden, deren Zuchtwerte aus einem gemeinsamen, verknüpften Gleichungssystem geschätzt werden. Bei ausreichender genetischer Verknüpfung können auch mehrere Rassen zu einer Schätzpopulation zusammengefasst werden.

### **3.3 Sicherung eines zufälligen Testeinsatzes und Stichprobenauswahl**

Die Grundsätze eines ordnungsgemäßen Testeinsatzes gelten entsprechend der ADR Empfehlung 2.1 (ZWS Milchleistungsmerkmale). Werden nicht alle Nachkommen geprüft, ist mit geeigneten Auswahlverfahren eine zufällige Stichprobe zu gewährleisten.

### **3.4 Leistungsinformation**

Zur Zuchtwertschätzung werden gültige Leistungen aus allen anerkannten Prüfverfahren verwendet. Resultieren aus verschiedenen Prüfverfahren unterschiedlich genaue Leistungsbeobachtungen, können diese in der Zuchtwertschätzung mit wissenschaftlich abgeleiteten Faktoren und Verfahren entsprechend gewichtet werden.

Die rassespezifisch festgelegten Ausschlussgrenzen sind vor der Zuchtwertschätzung noch einmal als Dateneingangsprüfung einheitlich für die gesamte Schätzpopulation anzuwenden.

### **3.5 Abstammungsinformation**

Die Abstammung aller Tiere mit einer Eigenleistung ist - soweit bekannt - über mindestens zwei Generationen zu berücksichtigen. Dies schließt Abstammungsinformationen aus dem Ausland ein. In Vatermodellen gilt dies nur für die väterliche Seite.

Genetische Herkunftsgruppen im Tiermodell: Ist ein Elternteil oder sind beide Eltern eines Tieres unbekannt, wird für den unbekanntem Elternteil im Tiermodell eine genetische Herkunftsgruppe definiert. In einer genetischen Gruppe werden Vorfahren mit gleichem erwarteten genetischem Niveau nach Geburtsjahr und Herkunft, evtl. auch nach Geschlecht, Rasse und Region, zusammengefasst.

### **3.6 Verfahren zur Zuchtwertschätzung**

Bei BLUP-Verfahren und analogen nichtlinearen Verfahren (Schwellenwertmodell, Lebensdaueranalyse) werden Umwelteinflüsse und genetische Effekte gleichzeitig berücksichtigt. Vorrangig sind systematische Umwelteinflüsse direkt ins Schätzmodell aufzunehmen, es können aber auch Vorkorrekturen erfolgen.

Sofern technisch umsetzbar sollte die vollständige Verwandtschaftsinformation in Form eines Tiermodells berücksichtigt werden. Alternativ kann auch ein Vatermodell verwendet werden.

Heritabilitäten sowie phänotypische und genetische Korrelationen sind populationsspezifisch mit geeigneten Verfahren zu schätzen. Die verwendeten Modelle sollten denen der Zuchtwertschätzung entsprechen. Die Parameter sind in bestimmten Zeitabständen zu überprüfen.

Sofern technisch möglich und genetisch sinnvoll sind Mehrmerkmalsmodelle für einzelne oder auch mehrere Merkmalskomplexe anzustreben.

### **3.7 Sicherheit der Zuchtwertschätzung**

Maßzahlen für die Sicherheit (Bestimmtheitsmaß,  $r^2$ ) der Einzelzuchtwerte und zusammengefasster Zuchtwerte werden approximativ abgeleitet und berechnet. Sie sollen mindestens die Informationsbeiträge von Eltern, Nachkommen und der Eigenleistung berücksichtigen.

### **3.8 Zuchtwertdefinitionen**

#### **Naturalzuchtwerte**

Zuchtwerte in Einzelmerkmalen werden in naturalen Einheiten (Originalskala) geschätzt und können auch so ausgewiesen werden.

#### **Relativzuchtwerte**

Zuchtwerte in Einzelmerkmalen können zusätzlich als Relativzuchtwerte dargestellt werden. Zusammengefasste Zuchtwerte (Indizes) werden generell als Relativzuchtwerte veröffentlicht. Die Gewichtung der Einzelmerkmale bei der Zusammenfassung zu Teilzuchtwerten und zum Gesamtzuchtwert wird einheitlich für jede Rasse durch die Rassedachverbände festgelegt.

#### **Basis und Skala der Zuchtwerte**

Die Vergleichsbasis für die Darstellung der naturalen Einzelzuchtwerte kann durch bestimmte Geburtsjahrgänge von Kühen oder von Bullen festgelegt werden. Die Vergleichsbasis von Relativzuchtwerten wird generell durch den mittleren Zuchtwert aller KB-Testbullen eines oder mehrerer festzulegenden Geburtsjahre definiert. Die Basisdefinitionen sind an den Naturalzuchtwerten und am Relativzuchtwert für „Milchleistung“ (RZM) auszurichten. Die geschätzten Zuchtwerte werden so standardisiert, dass der Mittelwert der Zuchtwerte der Basistiere 100 Punkte und die Streuung der wahren Zuchtwerte 12 Punkte beträgt. Relativzuchtwerte sind generell so darzustellen, dass im züchterischen Sinne überlegene Tiere einen überdurchschnittlichen Wert haben, bei Naturalzuchtwerten (Zuchtwerte auf Originalschätzskala) kann entsprechend verfahren werden. Merkmale mit intermediärem Optimum können auch als Abweichung von einem anzustrebendem züchterischen Optimum dargestellt werden.

### **3.9 Schätzfrequenz**

In allen Merkmalen sind mindestens einmal jährlich Zuchtwerte zu schätzen und zu veröffentlichen.

## **4. Schätzverfahren für die einzelnen Merkmalskomplexe**

In den folgenden Abschnitten sind die zu beachtenden Besonderheiten in den Zuchtwertschätzverfahren für die einzelnen funktionalen Merkmalskomplexe bzw. Merkmale beschrieben.

### **4.1 Eutergesundheit (Somatischer Zellgehalt)**

#### **4.1.1 Leistungsdaten**

Für die Zuchtwertschätzung werden Einzelkontrollergebnisse aus mehreren Laktationen verwendet. Es werden nur Probemelkergebnisse ab dem 5. Laktationstag berücksichtigt.

Um eine Gewichtung der einzelnen Leistungsbeobachtungen entsprechend der Prüfgenauigkeit zu ermöglichen, ist das verwendete Prüfverfahren (Prüfmethode, Prüfschema, Prüfintervall, Melkfrequenz) bei der Leistungserhebung zu erfassen.

Wegen der vorhandenen schiefen Verteilung der Zellzahl ist eine geeignete Transformation der Einzelkontrollergebnisse durchzuführen. Die Transformation zum „Somatic Cell Score“ (SCS) wird empfohlen.

#### **4.1.2 Schätzmodell**

Das Schätzverfahren für den somatischen Zellgehalt sollte sich am Schätzverfahren für Milchleistungsmerkmale orientieren. In „Random Regression Testtagsmodellen“ (RRTTM) können grundsätzlich die genetischen Beziehungen zwischen den Laktationen und Laktationstagen durch die Modellierung der Laktationskurven und einen Mehrmerkmals-Ansatz berücksichtigt werden. Bei geeigneter Parameterstruktur ( $r_g$  nahe 1) oder bei besonderer Datenstruktur kann ein anderes Modell angewendet werden.

Als Leistungsbeobachtungen werden Probemelkergebnisse verwendet, wobei für die Probemelken über den Laktationsverlauf unterschiedliche Heritabilitäten und Korrelationen angewandt werden können.

Im Schätzmodell sind als systematische Umwelteffekte mindestens zu berücksichtigen:

- Herdentesttag (Betrieb x Erfassungsdatum)
- Kalbealter
- Laktationsnummer
- Kalbejahr
- Kalbesaison
- sowie deren Wechselwirkungen

Als weitere Effekte können die z. B. die aktuelle Trächtigkeitsdauer („Tage tragend“), die vorhergehende und erwartete laufende Zwischenkalbezeit, sowie die Region verwendet werden.

#### **4.1.2 Definition der Zuchtwerte**

Bei der Verwendung eines RRTTM resultieren aus der Zuchtwertschätzung genetische Abweichungskurven bezüglich SCS über den Laktationsverlauf für alle Tiere der Schätzpopulation. Durch Mittelwertbildung kann eine mittlere Abweichung über die gesamte Laktation berechnet werden. Dabei können Laktationsabschnitte unterschiedlich gewichtet werden.

Die auf die Laktationen bezogenen Zuchtwerte können gewichtet zu einem mittleren Zuchtwert über alle Laktationen zusammengefasst werden.

Die so berechneten naturalen Zuchtwerte bezogen auf einzelne Laktationen und das Mittel über alle Laktationen auf der Naturalbasis (SCS) werden zusätzlich auf Relativskala, so dargestellt, dass züchterisch erwünschte Werte überdurchschnittlich sind.

## 4.2 Fruchtbarkeit

### 4.2.1 Leistungsdaten

Bei Merkmalen der *Fruchtbarkeit* ist grundsätzlich anzustreben, dass alle weiblichen Tiere einer Rasse und deren Paarungspartner, auch wenn sie anderen Rassen entstammen, zu einer Schätzpopulation zusammengefasst werden.

Als Merkmal der Fruchtbarkeit kann die *Non Return Rate 56 und/oder 90 Tage bezogen auf eine Erstbesamung* verwendet werden. Die Merkmalsausprägung selbst wird als binomial verteiltes (0,1) Merkmal definiert. Zur Berechnung der NRR wird nur das Ergebnis der Erstbesamung bei Zuchtreife bzw. nach einer Kalbung berücksichtigt, d.h. eine Beobachtung je angestrebte Trächtigkeit. Mit Ausnahme von Besamungen bei ET-Empfänger- und -Spendertieren in der jeweiligen Laktation werden alle Leistungen von weiblichen Tieren der definierten Schätzpopulation verwendet.

Ausschlussgrenzen für Beobachtungen der *Fruchtbarkeit* sind bezüglich Erstbesamungsalter, Rastzeit und Zwischenbesamungszeit einzuhalten.

Zusätzliche Fruchtbarkeitsmerkmale, z. B. Rastzeit, können aus der Datengrundlage abgeleitet und zur Zuchtwertschätzung verwendet werden.

### 4.2.2 Schätzmodell

Die Zuchtwertschätzung erfolgt mit einem Tiermodell. Beobachtungen, die aus mehreren Paritäten eines Tieres hervorgehen, können als wiederholte Leistungen desselben Merkmals oder auch als genetisch verschiedene Merkmale behandelt werden.

Die Modelle sollen die maternale genetische Komponente und die paternale genetische Komponente unter Einbeziehung ihrer genetischen Beziehung berücksichtigen. In beiden Merkmalen wird die Leistungsinformation als kategorische Beobachtung erhoben. Die Zuchtwertschätzung kann mit einem linearen Modell oder einem Schwellenwertmodell durchgeführt werden.

Das Schätzmodell soll mindestens folgende Umwelteinflüsse sowie eventuell deren Wechselwirkungen berücksichtigen:

- Betrieb (Herde) \* Erstbesamungsjahr
- Erstbesamungssaison
- Kalbnummer
- Erstbesamungsalter

Ist die Anzahl Vergleichstiere aufgrund der Herdenstruktur zu gering, kann der Zeitraum auf zwei Erstbesamungsjahre erweitert werden. Zusätzlich können weitere Effekte berücksichtigt werden, wie z. B.:

- Spermaherkunft
- Besamungsregion
- Rastzeit

### 4.2.3 Definition der Zuchtwerte

Für alle Tiere werden paternale und maternale Zuchtwerte geschätzt. Die Zuchtwerte werden mindestens auf Relativskala, können aber auch auf Originalskala dargestellt werden.

Die Zuchtwerte sind obligatorischer Bestandteil des Teilzuchtwertes Zuchtleistung (RZZ).

## 4.3 Abkalbemerkmale (Kalbeverlauf, Totgeburten)

### 4.3.1 Leistungsdaten

Bei Merkmalen der *Abkalbung* ist grundsätzlich anzustreben, dass alle weiblichen Tiere einer Rasse und deren Paarungspartner, auch wenn sie anderen Rassen entstammen, zu einer Schätzpopulation zusammengefasst werden.

Der *Kalbeverlauf* wird als ordinales Merkmal mit mehreren Beobachtungsstufen, die *Totgeburtenrate* als binomial verteiltes Merkmal (0 = lebend, 1 = tot) definiert. Zur Zuchtwertschätzung werden nur Daten aus Einlingsgeburten berücksichtigt. Es werden alle verfügbaren Leistungsbeobachtungen aller Paritäten berücksichtigt. Kalbungen von ET-Empfängertieren sind auszuschließen.

Ausschlussgrenzen sind zusätzlich für Kalbealter, Trächtigkeitsdauer sowie bei Auftreten von Missbildungen festzulegen.

Zusätzliche Merkmale zur Beschreibung des Geburtsverlaufs, z. B. Trächtigkeitsdauer und Geburtsgewicht, können sofern bekannt zur Zuchtwertschätzung verwendet werden.

### 4.3.2 Schätzmodell

Die Zuchtwertschätzung kann mit einem linearen Modell oder einem Schwellenwertmodell durchgeführt werden. Bei linearen Verfahren erfolgt sie mit einem Tiermodell, bei Schwellenwertmodellen kann auch ein Vatermodell verwendet werden. Beobachtungen, die aus mehreren Paritäten eines Tieres hervorgehen, können als phänotypisch wiederholte Leistungen oder auch als genetisch verschiedene Merkmale behandelt werden.

Die Modelle sollen die maternale genetische Komponente (von der Kuh verursachte Schwerkalbigkeit) und die direkte genetische Komponente (vom Kalb verursachte Schwerkalbigkeit) unter Einbeziehung ihrer genetischen Beziehung berücksichtigen. In beiden Merkmalen wird die Leistungsinformation als kategorische Beobachtung erhoben.

Im Schätzmodell sollen mindestens folgende Umwelteinflüsse sowie eventuell deren Wechselwirkungen berücksichtigt werden:

- Betrieb (Herde) \* Kalbejahr
- Kalbesaison
- Kalbnummer
- Kalbealter (innerhalb Kalbnummer)
- Geschlecht des Kalbes

Ist die Anzahl Vergleichstiere aufgrund der Herdenstruktur zu gering, kann der Zeitraum auf mehrere Kalbejahre erweitert werden.

### **4.3.3 Definition der Zuchtwerte**

Für alle Tiere werden direkte und maternale Zuchtwerte geschätzt. Die Zuchtwerte sind im züchterischen Sinne positiv und mindestens auf Relativskala zu veröffentlichen. Zusätzlich können auch die Zuchtwerte auf Originalskala angezeigt werden.

Die Zuchtwerte sind obligatorischer Bestandteil des Teilzuchtwertes Zuchtleistung (RZZ).

## **4.4 Nutzungsdauer**

### **4.4.1 Leistungsdaten**

Als Leistungsinformation wird der zum Auswertungsbeginn für die Zuchtwertschätzung aktuelle Status einer Kuh, lebend oder gemerzt (1,0), sowie die Zeitdauer seit der ersten Kalbung (Nutzungsdauer) bis zum Auswertungsbeginn oder bis zur Merzung verwendet. Bei noch lebenden Tieren, bei zur Zucht verkauften Tieren und bei Betriebsaufgaben wird die bis zum Auswertungsbeginn erreichte Nutzungsdauer als zensierte Beobachtung behandelt. Bei diesen Kühen wird über das erwartete Ausfallrisiko von vergleichbaren, bereits abgegangenen Kühen die erwartete Nutzungsdauer in der Zuchtwertschätzung berücksichtigt.

Bei der Nutzungsdauer wird ein Mindestalter bei der ersten Kalbung definiert. Außerdem muss eine Kuh zum Zeitpunkt der Auswertung bereits die Möglichkeit zur Erbringung einer Nutzungsdauer von einer Laktation gehabt haben.

Außerdem können zur Nutzungsdauer andere eng korrelierte funktionale Merkmale als zusätzliche Informationsquellen (Hilfsmerkmale) verwendet werden.

### **4.4.2 Schätzmodell**

Für die Zuchtwertschätzung der Nutzungsdauer sind Methoden der Lebensdaueranalyse zu verwenden. Unvollständige Beobachtungen von noch lebenden Tieren sind als zensierte Daten bei der Zuchtwertschätzung mit einzubeziehen. Es sollen nichtlineare Ansätze zur Schätzung des Ausfallrisikos mittels des Cox-Regressionsmodells oder des Weibullmodells angewandt werden.

Bei der Berücksichtigung von zusätzlichen Hilfsmerkmalen sind diese mit geeigneten Methoden (Selektionsindex, Mehrmerkmalsansatz) mit den Ergebnissen der Lebensdaueranalyse zu kombinieren.

Die Zuchtwertschätzung kann mit einem Vater-, Vater/Muttervater- oder Tiermodell erfolgen.

Das Schätzmodell soll mindestens folgende Umwelteinflüsse berücksichtigen:

- Herdeneffekt (direkt oder im Fall von kleinen Herden mittels Herdenklassen)
- Zeitabhängige Effekte: Laktation, Laktationsstadium, Jahr, Herdengrößenveränderung
- Nichtgenetische tierindividuelle Effekte: Erstkalbealter
- Relative Leistungskorrektur innerhalb Herde x Laktation

Weitere Umwelteffekte, z. B. Alpung oder Saison, können berücksichtigt werden.

#### **4.4.3 Definition der Zuchtwerte**

Im Tiermodell wird für alle Tiere ein Zuchtwert aufgrund der Leistungsinformation der weiblichen Tiere geschätzt. Im Vatermodell können Zuchtwerte für Kühe aus dem Effekt des Vaters und mütterlichen Großvaters und ihrer korrigierten Leistungsabweichung abgeleitet werden.

Der aus dem Schätzmodell resultierende direkte Zuchtwert bezieht sich auf das Abgangsrisiko (Originalzuchtwert). Ein geringes Abgangsrisiko ist züchterisch positiv zu bewerten. Die Zuchtwerte werden mindestens auf Relativskala entsprechend dargestellt.

Der mittels Indexmethode zusammengefasste Zuchtwert für Nutzungsdauer (RZN) aus den Zuchtwerten der direkten Nutzungsdauer und geeigneten Hilfsmerkmalen wird als Relativzuchtwert ausgewiesen.

Als Interpretationshilfe kann der direkte Zuchtwert für Abgangsrisiko und der kombinierte Zuchtwert (RZN) in eine Nutzungsdauer (Tage) approximativ transformiert werden.

### **4.5 Exterieur (Äußere Erscheinung)**

#### **4.5.1 Leistungsdaten**

Vorrangig sollten Zuchtwertschätzungen für Merkmale der *Äußeren Erscheinung* durchgeführt werden, deren ökonomische Bedeutung und Beziehung zur Gesundheit, Konstitution und Langlebigkeit der Tiere nachgewiesen werden kann.

Bei Testbullen sollten die Leistungsbeobachtungen auf einer zufällig ausgewählten Stichprobe von Nachkommen basieren. Zusätzlich sollten weitere zufällig ausgewählte Töchter von Testbullen und Vererbern beurteilt werden, um eine bessere Vergleichsstruktur innerhalb Herden und über Regionen zu gewährleisten. Die Datenstruktur sollte regelmäßig mittels Monitoring überprüft werden.

Bei Testbullen kann zur Vorselektion ergänzend im Rahmen der stationären Eigenleistungsprüfung ein Zuchtwert zu objektiv erfassten Klauenmerkmalen ermittelt werden.

#### **4.5.2 Schätzmodell**

Falls Einzelzuchtwerte zu Teil- und Gesamtindizes zusammengefasst werden, sollten mindestens innerhalb der Merkmalskomplexe (Milchtyp, Körper, Fundament und Euter) Mehrmerkmalsmodelle verwendet werden, um die genetischen Beziehungen zwischen den Merkmalen zu berücksichtigen.

Das Schätzmodell soll mindestens folgende Umwelteinflüsse berücksichtigen:

- Herdeneffekt (direkt oder im Fall von kleinen Herden mittels Herdenklassen)
- Kalbejahr
- Kalbesaison
- Erstkalbealter
- Abstand der Beurteilung von der Kalbung
- Beurteiler

Weitere Umwelteffekte, z. B. Region, sowie Wechselwirkungen können berücksichtigt werden.

Die unterschiedliche Ausnutzung der Erfassungsskala durch weniger routinierte Beurteiler kann über eine Vorstandardisierung der Streuung der Noten innerhalb Beurteiler ausgeglichen werden.

#### **4.5.3 Definition der Zuchtwerte**

Für alle Merkmale (Lineare Noten, Gesamtnoten für Merkmalskomplexe) ist der Zuchtwert mindestens als Relativzahl anzugeben. Darüber hinaus können Indizes für die Merkmalskomplexe unter Einbeziehung der linearen Merkmale und der Gesamtnoten als Relativzahlen gebildet werden. Die Indizes der Merkmalskomplexe können im relativen Teilzuchtwert Exterieur (RZE) zusammengefasst werden. Die Gewichtung für die Zusammenfassung der Einzelmerkmale in Merkmalskomplexe sowie den RZE sind rassespezifisch festzulegen.

### **4.6 Melkbarkeit**

#### **4.6.1 Leistungsdaten**

Gemessene Leistungen (durchschnittliches Minutengemelk, DMG) und subjektive Bewertungen der Melkbarkeit (Milchfluss, Melkverhalten) aus Besitzerbefragungen können als Leistungsinformationen zur Zuchtwertschätzung verwendet werden. Weitere Hilfsmerkmale, wie Viertelverteilung, Nachgemelk, Euternoten, und somatischer Zellgehalt können herangezogen werden.

Es sind nur Leistungsbeobachtungen aus der 1. Laktation zur Zuchtwertschätzung zu verwenden.

Verstärkt sollte bei der Zuchtwertschätzung auf die Leistungserfassung durch Lactocorder und aus der täglichen Milchmengenmessung zurückgegriffen werden.

Werden nicht alle Töchter geprüft (z. B. Lactocordermessungen), sollten bei Testbullen die Leistungsbeobachtungen auf einer zufällig ausgewählten Stichprobe von Nachkommen basieren. Zusätzlich sollten weitere zufällig ausgewählte Töchter von Testbullen und Vererbern beurteilt werden, um eine bessere Vergleichsstruktur innerhalb Herden und über Regionen zu gewährleisten. Die Datenstruktur sollte regelmäßig mittels Monitoring überprüft werden.

#### **4.6.2 Schätzmodell**

Bei gleichzeitiger Verwendung gemessener Werte (DMG) und Bewertungen durch Besitzerbefragungen sowie Hilfsmerkmalen ist ein Mehrmerkmalsmodell zu verwenden. Bei Lactocorderdaten sind die wiederholten Leistungsmessungen im Schätzverfahren zu berücksichtigen.

Das Schätzmodell soll mindestens folgende Umwelteinflüsse berücksichtigen:

- Herdeneffekt (direkt oder im Fall von kleinen Herden mittels Herdenklassen)
- Kalbejahr
- Kalbesaison
- Erstkalbealter

- Abstand der Messung/ Bewertung von der Kalbung
- Melkzeit (abends, morgens bei Lactocorderdaten)

Weitere Umwelteffekte, z. B. Region, sowie Wechselwirkungen können berücksichtigt werden.

#### **4.6.3 Definition der Zuchtwerte**

Der Zuchtwert ist mindestens als Relativzahl anzugeben. Für das DMG kann auch ein Zuchtwert auf Originalskala (kg/min) veröffentlicht werden. Werden mehrere Merkmale als Leistungsinformation verwendet, ist zumindest ein Relativzuchtwert Melkbarkeit, der als Index die Einzelzuchtwerte gewichtet kombiniert, zu veröffentlichen. Einzelzuchtwerte auf Relativ- oder Originalskala können in diesem Fall zusätzlich angegeben werden.

### **5. Veröffentlichung**

#### **5.1 Bekanntgabe der Zuchtwerte**

Die Ergebnisse der Zuchtwertschätzung sind kontinuierlich den zuständigen Aufsichtsbehörden, Züchtervereinigungen, Besamungsorganisationen, Verbänden für Leistungs- und Qualitätsprüfung, Beratungsinstitutionen und den Tierbesitzern zur Verfügung zu stellen.

#### **5.2 Voraussetzungen für die Bekanntgabe von Zuchtwerten in Veröffentlichungen**

In Veröffentlichungen der beauftragten Stellen werden Zuchtwerte von Tieren bekannt gegeben, deren Informationsgrundlage aufgrund ihres Alters, Geschlechts und Zuchtverfahrens in den jeweiligen Funktionalen Merkmalen als ausreichend betrachtet werden.

Die Veröffentlichungsgrenzen sollen sich bei Bullen an der nach einem Testeinsatz resultierenden Sicherheit orientieren.

Für Bullen sind Zuchtwerte mindestens ab 50% Sicherheit zu veröffentlichen. Zuchtwerte für Kühe mit Eigenleistung können ohne Einschränkung veröffentlicht werden.

#### **5.3 Mindestangaben**

*Bei nachkommengeprüften Bullen* ist mindestens anzugeben:

- Anzahl berücksichtigter Leistungsinformationen
- Relativzahl des Zuchtwertes
- Sicherheit des Zuchtwertes

Sofern *Zuchtwerte von Kühen* veröffentlicht werden, ist mindestens anzugeben:

- Relativzahl des Zuchtwertes
- Sicherheit des Zuchtwertes

Zusätzlich können als Interpretationshilfen Kenngrößen zur Beschreibung der zur Zuchtwertschätzung verfügbaren Leistungsinformationen, wie Anzahl Eigenleistungen, Anzahl Nachkommen, Anzahl Vergleichsgruppen (Herden) , angegeben werden.

## **6. Umrechnung von Zuchtwerten ausländischer Bullen**

Einzelzuchtwerte von Bullen, die im Ausland ihren Testeinsatz absolviert haben und in Deutschland lediglich im Zweiteinsatz eingesetzt worden sind, sollen nur dann mit international empfohlenen Verfahren umgerechnet werden, wenn die Funktionalen Merkmale entsprechend dieser ADR-Empfehlung (3.2) vorliegen oder die im Ausland verwendeten Merkmale nachgeschätzt werden können. Bei Erfüllung dieser Voraussetzungen ist eine Umrechnung solange notwendig, bis aufgrund der inländischen Information eine ausreichende Sicherheit der Zuchtwertschätzung erreicht wird. Bei ausländischen Bullen mit gleichzeitigem Testeinsatz im In- und Ausland werden nur die in Deutschland geschätzten Zuchtwerte verwendet, sofern diese mit genügender Sicherheit geschätzt sind. Ansonsten werden die aus den Informationen verschiedener Länder kombinierten Zuchtwerte verwendet. Im übrigen gilt die ADR-Empfehlung 2.2 zur Umrechnung ausländischer Zuchtwerte von Zuchtbullen.

## **7. Verifizierung der Ergebnisse der Zuchtwertschätzung**

### **7.1 Überprüfung der Programme zur Zuchtwertschätzung**

Aufgrund der Komplexität sowohl der Schätzmodelle als auch der Programmabläufe sind besondere Maßnahmen notwendig, um den Stellen, die mit der Fachaufsicht betraut sind, Möglichkeiten zur Kontrolle der Verfahren einzuräumen. Die Schätzstellen haben den Aufsichtsbehörden die Einsicht in die Schätzverfahren und Schätzabläufe zu ermöglichen. Außerdem sollten die Rechenstellen die Schätzverfahren mit geeigneten Validierungsmethoden überprüfen und den Aufsichtsbehörden die Validierungsergebnisse mitteilen.

### **7.2 Erläuterungen von Ergebnissen für die Zuchtpraxis**

Es muss gewährleistet sein, dass Ergebnisse aus der Zuchtwertschätzung aufgrund der berücksichtigten Leistungs- und Abstammungsinformation soweit wie möglich nachvollzogen und erklärt werden können.

### **7.3 Dokumentation der verwendeten Verfahren und Parameter**

Die Zuchtwertschätzverfahren sind hinsichtlich Schätzmodell, Schätzverfahren, grundsätzlichen Algorithmen und verwendeten Wertetabellen zu dokumentieren. Die Dokumentation soll beschreiben:

#### *Verfahren*

- Schätzverfahren
- Statistisches Modell
- Verwendete Leistungs- und Abstammungsinformationen

#### *Definitionen*

- Merkmale
- Zuchtwertzielgrößen
- Skala und Basis der Zuchtwerte

#### *Wertetabellen*

- Verwendete genetische Parameter (Varianzen, Heritabilitäten, Korrelationen)
- Ausschlussgrenzen

Eine Kopie der jeweils aktuellen Dokumentation ist bei den Aufsichtsbehörden und der ADR zu hinterlegen.

## **8. Weiterentwicklung**

Die verantwortlichen Stellen tragen dafür Sorge, dass die verwendeten Verfahren und Schätzmodelle

- an die Bedingungen und Strukturen der verfügbaren Dateninformation,
- an die Bedingungen und Anforderungen der Zuchtprogramme,
- an die neuesten Erkenntnisse der Wissenschaft und
- an die technischen Möglichkeiten der Informationstechnik angepasst werden.

Um die erreichte Harmonisierung der Zuchtwertschätzung für *Funktionale Merkmale* zu erhalten, ist sicherzustellen, dass wesentliche Änderungen innerhalb Rassegruppen und sofern möglich bundesweit abgestimmt werden. Änderungen sollten gebündelt und nach gründlicher Abstimmung mit Vertretern der Wissenschaft, der beauftragten Rechenstellen und der Zuchtpraxis erfolgen.

## **9. Inkrafttreten**

Diese Empfehlung tritt auf Beschluss der ADR-Delegiertenversammlung vom 06.04.2005 am 01.01.2006 in Kraft.

© Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das Recht auf Vervielfältigung und Verbreitung sowie Übersetzung. Kein Teil dieses Textes darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung von der ADR reproduziert werden oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.