

6. Zuchtwertschätzung Nutzungsdauer

6.1 Allgemeines

Nach der Milchleistung ist die Nutzungsdauer das wohl wirtschaftlich bedeutsamste Merkmal in der Milchviehhaltung. Während ein hohes Leistungsvermögen auch eine effiziente Futterumwandlung widerspiegelt, kommt es bei einer langen Nutzungsdauer zu folgenden wünschenswerten „Nebeneffekten“:

- volle Ausnützung des altersbedingten Leistungsmaximums
- Reduzierung der anteiligen Aufzuchtkosten
- höhere innerbetriebliche Selektionsschärfe, da weniger Tiere unfreiwillig ausgeschieden werden müssen.

Rein biologisch gesehen ist zu erwarten, dass Kühe mit hohen Milchleistungen weniger lang leben als Kühe mit durchschnittlichen oder unterdurchschnittlichen Leistungen. Im Widerspruch zu diesem biologischen Ansatz und zur Tatsache der weltweit rückläufigen Nutzungsdauer stehen die positiven Korrelationen zwischen Erstlaktationsleistungen und **tatsächlicher Nutzungsdauer** aus einer Reihe von Populationsanalysen. Bei solcherart geschätzten Korrelationen tritt allerdings ein systematischer Schätzfehler auf, der dadurch verursacht wird, dass aufgrund bestimmter Managementeinflüsse die Nutzungsdauer einer Kuh zu einem beträchtlichen Ausmaß von ihrer Leistung abhängt. Kühe mit langer Nutzungsdauer müssen sowohl fruchtbar als auch von guter Konstitution (z.B. Fundament, Eutersitz) sein. Die tatsächliche Nutzungsdauer hängt aber auch ganz entscheidend von der Milchleistung einer Kuh ab, weil einerseits Kühe mit schlechter Leistung früher gemerzt werden, andererseits der Bauer aber Kühen mit besonders hoher Milchleistung eine Sonderbehandlung zukommen lässt (z.B. bei der Anzahl der Besamungen). Daraus ist ersichtlich, dass diese direkt beobachtbare Nutzungsdauer nicht als Maßstab für die biologische Fitness herangezogen werden kann.

Für die Selektion auf Fitness ist es notwendig, die Nutzungsdauer unabhängig von ihrer Leistung zu erfassen. Bei den möglichen Ursachen für das Ausscheiden einer Kuh ist zwischen leistungs- und fitnessabhängigen Faktoren zu unterscheiden. Eine „freiwillige“ (=leistungsabhängige) Merzung liegt vor, wenn eine gesunde aber unwirtschaftliche Kuh aus der Herde ausscheidet, während der Abgang einer profitablen, aber z.B. unfruchtbaren Kuh eine „unfreiwillige“ (=leistungsunabhängige) Merzung darstellt. Tierzüchterisch interessant ist die sogenannte funktionale oder **leistungsunabhängige Nutzungsdauer**, bei der der Effekt der leistungsbedingten Merzung im Rahmen der Zuchtwertschätzung rechnerisch ausgeschaltet wird, weil diese als Maßstab für Fitness und Vitalität angesehen werden kann.

Generell ist eine Zuchtwertschätzung für die Nutzungsdauer problematisch, weil diese erst am Ende des Lebens eines Tieres bekannt ist und damit zu spät für die Zuchtwahl kommt. Ein Ausweg ist die Definition des Hilfsmerkmals Verbleiberate, bei der ein Alterslimit (z.B. 48 oder 72 Monate) definiert wird und das Erreichen oder Nichterreichen dieses Limits den Beobachtungswert darstellt. Allerdings wird hier sehr viel Information verschenkt, etwa wie lang vor Erreichen des Limits eine Kuh abgegangen ist oder wie lange danach sie noch gelebt hat. Eine bessere Lösung stellt die korrekte Berücksichtigung auch von noch lebenden Tieren (sogenannten zensierten Beobachtungen) mit Hilfe der sogenannten **Lebensdaueranalyse** in der Zuchtwertschätzung dar. Bei lebenden Tieren beinhaltet die bereits erreichte Lebens- oder Nutzungsdauer eine wesentliche Information, die genutzt werden sollte.

Als Selektionskriterium für die Langlebigkeit ist nur die leistungsunabhängige Nutzungsdauer geeignet, obwohl dieses Merkmal den Nachteil hat, dass es unter Feldbedingungen nicht direkt

beobachtbar ist. Für die Erfassung dieser leistungsunabhängigen Nutzungsdauer ist es notwendig, die Kriterien des Züchters für die Selektionsentscheidungen zu kennen. Die Güte dieses nur rechnerisch erfassbaren Merkmals hängt von der tatsächlichen Erfassung dieses Selektionsprozesses ab. Es zeigte sich, dass hierfür weniger die absolute als die relative Milchleistung innerhalb der Herde von Bedeutung ist.

Österreich hat bereits im Jahre 1995 die Zuchtwertschätzung für funktionale Nutzungsdauer als weltweit erstes Land eingeführt. Die Durchführung erfolgt durch die ZuchtData GmbH. Die Holstein-Zuchtwertschätzung wird vom VIT Verden in sehr ähnlicher Weise durchgeführt.

6.2 Daten

In die ZWS Nutzungsdauer gehen alle Kühe mit einem Erstkalbedatum ab 1979 aus Deutschland und Österreich ein (Tabelle 1). Bei noch nicht abgeschlossener Erstlaktation wird diese auf eine Standardlaktation hochgerechnet. Kühe, die zur Zucht verkauft werden bzw. Kühe aus Auflösungsbetrieben, werden in der Zuchtwertschätzung (außer bei deutlich unterdurchschnittlicher Milchleistung) als lebend (zensiert) betrachtet. Je nach Rasse gehen ca. 20-40% aller Kühe als zensierte Beobachtungen in die Zuchtwertschätzung ein.

In die ZWS Nutzungsdauer gehen die Kühe erst in die ZWS ein, wenn ihre erste Abkalbung mind. 12 Monate zurückliegt. Das hat zur Folge, dass Stiere zum Zeitpunkt des ersten Milchzuchtwerthes in der Regel nur einen vorgeschätzten Nutzungsdauer-ZW aus Vater und Muttersvater kombiniert mit Exterieurwerten (siehe Kapitel 6.3) bekommen.

6.3 Modell

Für die Zuchtwertschätzung Nutzungsdauer wird das international bestmögliche Programmpaket verwendet, das sogenannte ‚Survival Kit‘ von Dr. Vincent Ducrocq (INRA, Frankreich) und Univ.-Prof. Dr. Hans Sölkner (BOKU Wien).

Das Merkmal in der Zuchtwertschätzung stellt das sogenannte ‚**Abgangsrisiko**‘ dar. Dieses drückt das Risiko aus, dass eine Kuh vom Betrieb abgeht bzw. ausfällt. Das Abgangsrisiko verhält sich zur Nutzungsdauer gegenläufig. Das heißt, ein höheres Abgangsrisiko bedeutet eine niedrigere Nutzungsdauer.

Als **Einflussfaktoren** auf die Nutzungsdauer bzw. auf das Abgangsrisiko werden folgende Informationsmerkmale berücksichtigt.

- ***Region-Jahr-Saison und Betrieb-Jahr-Saison:***

Mit diesen Effekten werden regionale, saisonale bzw. managementbedingte Unterschiede im Hinblick auf die Nutzungsdauer berücksichtigt.

- ***Erstkalbealter:***

Mit höherem Erstkalbealter steigt das Abgangsrisiko geringfügig an.

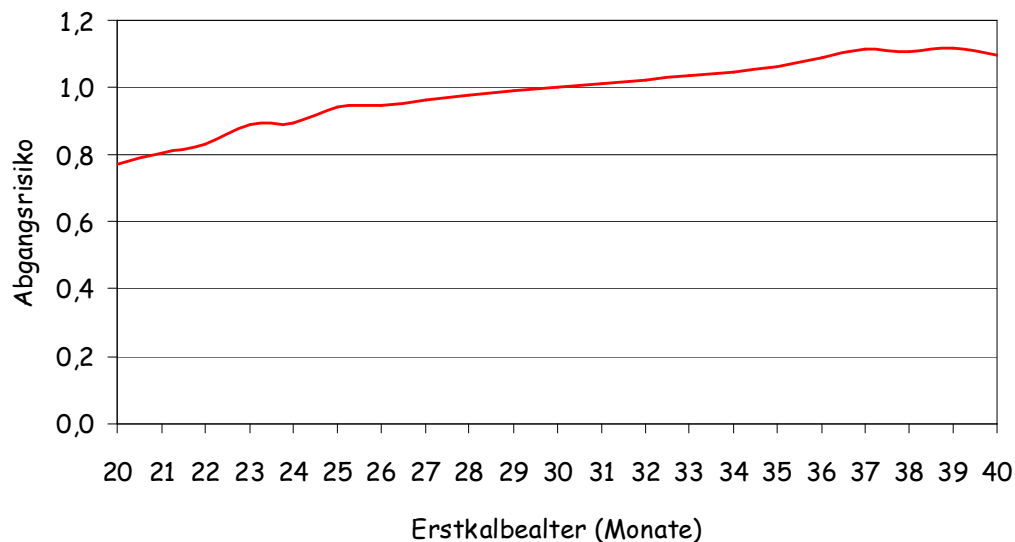


Abbildung 1: Effekt des Erstkalbealters auf das Abgangsrisiko (Fleckvieh).

- **Laktation und Laktationsstadium:**

Das Abgangsrisiko ist zwischen der 1. und weiteren Laktationen deutlich unterschiedlich, ebenso innerhalb der Laktation. In der 1. Laktation ist die Wahrscheinlichkeit für das Ausscheiden einer Kuh zu Beginn der Laktation höher, in den weiteren Laktationen ist der Trend umgekehrt (Abbildung 2).

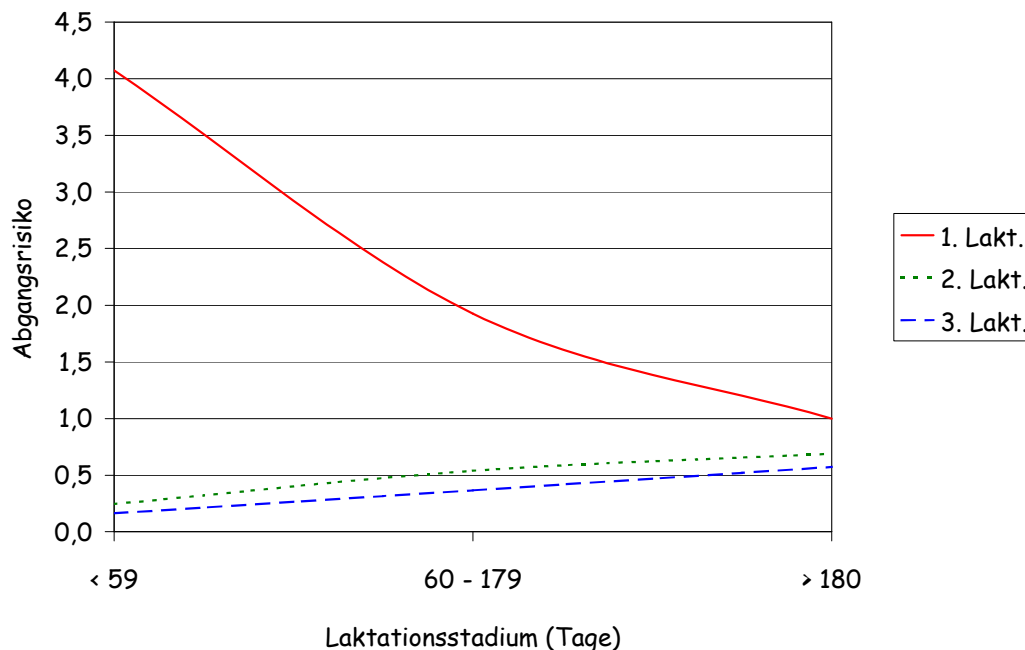


Abbildung 2: Effekt von Laktation und Laktationsstadium (Fleckvieh).

- **Relative Leistung (Milchmenge bzw. Fett- und Eiweißgehalt) innerhalb Herde:**

Dieser Effekt stellt den Korrekturfaktor dar, um auf die leistungsunabhängige Nutzungsdauer zu kommen. Die auf die Laktationszahl korrigierte Laktationsleistung einer Kuh wird zur ebenfalls auf diese Weise korrigierten Herdendurchschnittsleistung des entsprechenden Jahres in Relation gesetzt. Das Risiko für das Ausscheiden einer mit ihrer Milchleistung eine Standardabweichung unter dem Durchschnitt liegenden Kuh ist beinahe doppelt so hoch wie das einer Durchschnittskuh. Bei den Inhaltsstoffen (F%+E%) ist dieser Trend weniger stark ausgeprägt (siehe Abbildung 3).

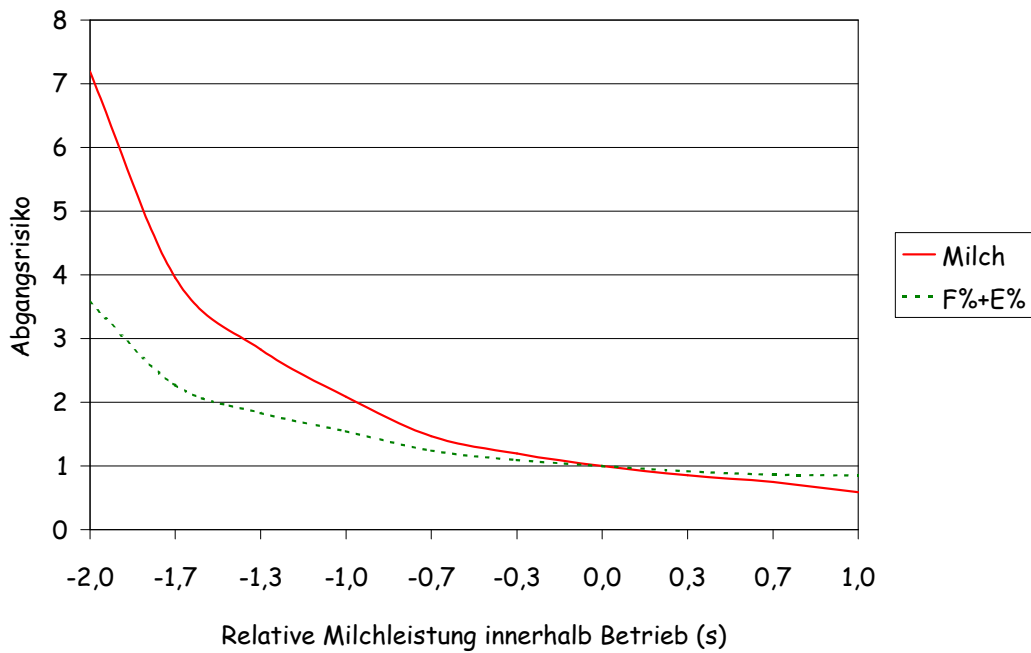


Abbildung 3: Effekt der relativen Milchleistung innerhalb des Betriebs (Fleckvieh)

- **Änderung der Herdengröße:**

Das Abgangsrisiko einer Kuh hängt stark davon ab, ob ein Betrieb expandiert oder reduziert. Bei einer Betriebsverringerung um 50% ist das Abgangsrisiko ungefähr 1,5-mal größer als bei einem Betrieb mit gleichbleibendem Tierbestand.

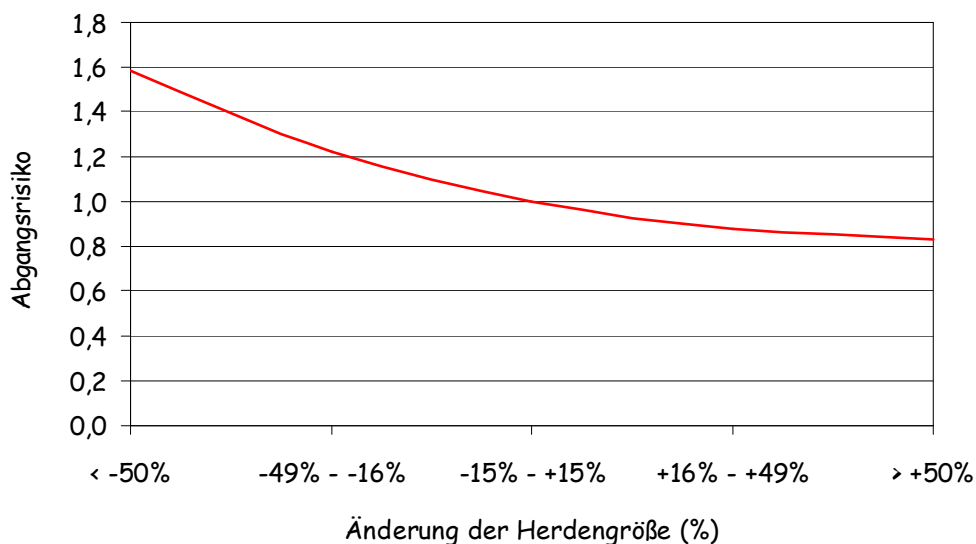


Abbildung 4: Effekt der Änderung der Herdengröße (Fleckvieh)

- **Alpung:**

Das Abgangsrisiko einer gealpten Kuh ist für den Alpzeitraum etwa halb so groß wie dasjenige einer nicht gealpten Kuh.

- **Genetischer Effekt:**

Aufgrund des großen Datenumfanges und des detaillierten Modells wird ein Vater-Muttersvater-Modell verwendet, bei dem nur Verwandtschaften zwischen Stieren berücksichtigt werden; Kuh-Zuchtwerte werden näherungsweise errechnet. Die Unterschiede zu einem Tiermodell sind vernachlässigbar gering, sodass man daher von einem **approximativen Tiermodell** sprechen kann.

Einbeziehung des Exterieurs:

Trotz Verwendung der Lebensdaueranalyse liegen zuverlässig geschätzte Zuchtwerte erst relativ spät vor. Um dieses Problem etwas zu reduzieren, besteht die grundsätzliche Möglichkeit, Hilfsmerkmale für die Nutzungsdauer zu verwenden. Dabei würden sich z.B. Zellzahl oder Fruchtbarkeit, aber insbesondere Exterieurmerkmale anbieten, da diese bereits sehr früh erhoben werden können. Der Erfolg dieser Maßnahme hängt selbstverständlich sehr stark davon ab, wie eng der Zusammenhang zur Nutzungsdauer ist.

Seit November 2002 wird bei der gemeinsamen Zuchtwertschätzung für Nutzungsdauer für Fleckvieh und Braunvieh das Exterieur als Hilfsmerkmal für die Nutzungsdauer verwendet. Die besondere Bedeutung eines funktionalen Exterieurs ist besonders im Zusammenhang mit einer möglichst langen Nutzungsdauer zu sehen.

Die genetischen Korrelationen zwischen dem Exterieur und der Nutzungsdauer wurden mit Hilfe der Methode von Calo et al. (1973) aus den geschätzten Zuchtwerten und den Sicherheiten errechnet. Eine leichte Überschätzung der Korrelationen durch eine „exterieurbedingte“ Merzung ähnlich wie bei der Milch ist nicht auszuschließen. D.h., Kühe mit sehr gutem Exterieur werden etwas bevorzugt behandelt bzw. Kühe mit Exterieurmängeln werden zum Teil wegen dieser Mängel ausgemerzt, obwohl die Schwächen nicht Fitness-relevant gewesen wären.

Tabelle 1: Genet. Korrelationen der Exterieurmerkmale zur Nutzungsdauer (Fürst, 2001).

Exterieurmerkmal	Fleckvieh	Braunvieh
Rahmen	+0,03	-0,03
Bemuskelung¹	-0,05	+0,00
Fundament/Form	+0,20	+0,32
Euter	+0,30	+0,35
Kreuzbein-/Widerristhöhe	+0,06	-0,03
Hüftbreite	-0,10	+0,13
Rumpftiefe	+0,00	-0,14
Beckenlänge	-0,02	+0,00
Oberlinie²	-	+0,16
Beckenneigung²	-0,03	-0,03
Sprungelenkwinkel²	+0,13	-0,08
Sprungelenksausprägung	+0,15	+0,14
Fessel¹	+0,06	-0,02
Trachten	+0,19	+0,04
Voreuterlänge	+0,16	+0,11
Schenkeleuterlänge/-breite	+0,16	+0,09
Schenkeleuteransatz/-höhe	+0,22	+0,16
Zentralband	+0,22	+0,20
Euterboden/-tiefe	+0,26	+0,44
Strichlänge²	+0,05	+0,18
Strichdicke²	-0,03	-
Strichplatzierung²	+0,18	+0,09
Strichstellung²	+0,14	+0,06
Euterreinheit	+0,10	+0,09

¹ beim Braunvieh als Abweichung vom Optimumzuchtwert gerechnet

² bei Fleckvieh und Braunvieh als Abweichung vom Optimumzuchtwert gerechnet

In einer Untersuchung mit deutschen und österreichischen Daten (Fürst, 2001) konnten beim Fleckvieh 2.386 und beim Braunvieh 760 Stiere mit Exterieur- und Nutzungsdauer-Zuchtwerten zur Schätzung der Korrelationen verwendet werden. Exterieurmerkmale mit intermediärem Optimum wurden transformiert, indem die Abweichung vom Optimum als Merkmal verwendet wurde. Ein genetisch gesicherter Zusammenhang ist vor allem bei den Merkmalen Fundament/Form, Euter, Sprunggelenksausprägung, Zentralband, Euterboden und Strichstellung (Fleckvieh) bzw. Strichlänge (Braunvieh) festzustellen (Tabelle 1). Diese Exterieurmerkmale werden mit der Indexmethode als Informationsmerkmale für die Nutzungsdauer herangezogen.

Die Einbeziehung der Exterieurmerkmale in der ZWS Nutzungsdauer bringt besonders bei jungen Stieren mit noch sehr wenigen Töchtern in der Nutzungsdauer-Zuchtwertschätzung um bis zu 10% höhere Sicherheiten. Der Zuchtwert Nutzungsdauer kann sich durch die Einbeziehung des Exterieurs um ca. ± 10 Punkte ändern. Die Bedeutung des Exterieurs nimmt mit zunehmender Sicherheit des Nutzungsdauerzuchtwertes stark ab. In Abbildung 5 sind die Änderungen auf den Nutzungsdauer-Zuchtwert bzw. auf die Sicherheit durch die Einbeziehung des Exterieurs in die ZWS Nutzungsdauer beim Fleckvieh dargestellt. Bei einer Sicherheit des Zuchtwertes Nutzungsdauer ohne Exterieur von maximal 25% ändert sich der Zuchtwert Nutzungsdauer um durchschnittlich $\pm 2,5$ Punkte (Diff-ND) mit einer maximalen Änderung von 9 Punkten (Max-Diff-ND). Die Sicherheit steigt im Schnitt um 6% (Diff-SiND), maximal um 10% (Max-Diff-SiND). Bei einer Sicherheit über 85% sind die Auswirkungen des Exterieurs praktisch vernachlässigbar.

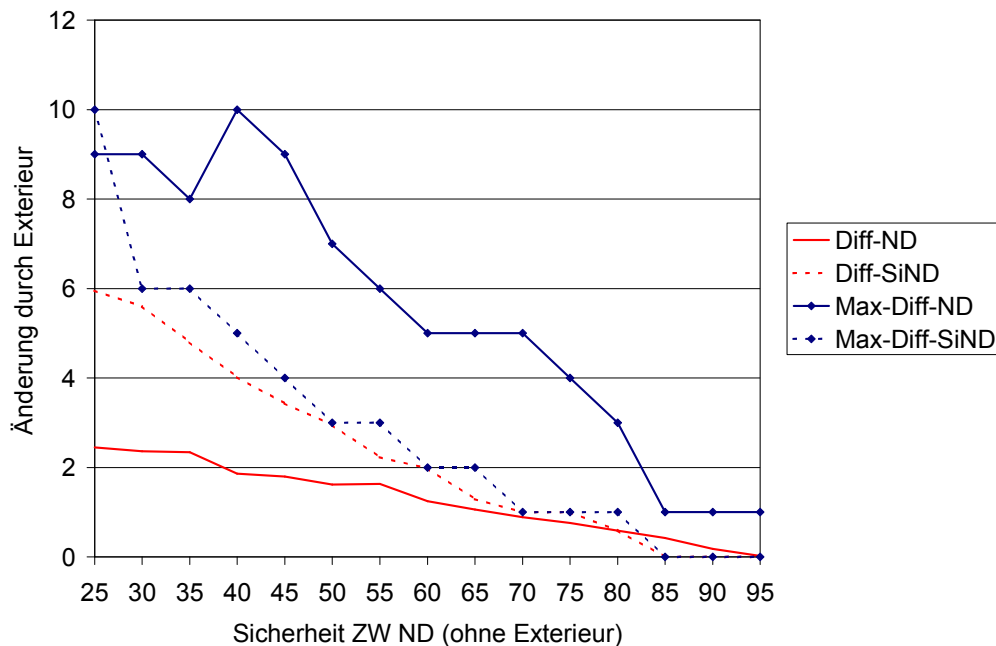


Abbildung 5: Änderungen beim ZW Nutzungsdauer durch die Einbeziehung des Exterieurs in Abhängigkeit von der Sicherheit des ZW Nutzungsdauer ohne Exterieur (Fleckvieh).

In einer Untersuchung mit deutschen Holsteindaten (Pasman und Reinhardt, 1999) wurde zur Eutertiefe ebenfalls die höchste genetische Korrelation zur Nutzungsdauer gefunden (+0,41). Weiters wurden für Voreuteraufhängung (+0,34), Euter (+0,33), Fundament (+0,32), Sprunggelenk (+0,31), Körpertiefe (-0,28) und Klauen (+0,20) deutliche genetische Korrelationen geschätzt. Bei der Holstein-Zuchtwertschätzung werden zur Zeit neben Zellzahl (+0,53) und dem maternalen Kalbeverlauf (+0,17) die Exterieurmerkmale Körpertiefe (-0,34), Fundament (+0,30) und Vordereuteraufhängung (+0,29) für die Berechnung des kombinierten Nutzungsdauerzuchtwertes verwendet (www.vit.de).

6.4 Genetische Parameter

Die **Heritabilität** für die leistungsunabhängige Nutzungsdauer wurde anhand mehrerer Datensätze auf 12% geschätzt.

6.5 Darstellung der Zuchtwerte

Die Zuchtwertschätzung erfolgt dreimal pro Jahr durch die ZAR/ZuchtData in Wien. Die geschätzten Zuchtwerte werden für Stiere und z.T. auch für Kühe veröffentlicht.

- **Relativzuchtwert** mit einer wahren genetischen Standardabweichung von 12 Punkten bei einem Mittelwert von 100 Punkten, wobei Werte unter 100 züchterisch unerwünscht sind. Die Bezugsbasis des Relativzuchtwertes ist eine gleitende Basis analog den sonstigen Merkmalen.
- **Gesamtzuchtwert:** Die Nutzungsdauer-Zuchtwerte gehen außerdem bei den Stieren und Kühen in die Berechnung des Gesamtzuchtwertes ein.
- Die **Sicherheit** der geschätzten Zuchtwerte stellt bei der Nutzungsdauer ebenfalls eine spezielle Schwierigkeit dar. In die Zuchtwertschätzung gehen sowohl abgegangene als auch noch lebende Kühe ein. Bei der Berechnung der Sicherheit werden jedoch nur abgegangene Kühe verwendet, da die Bedeutung von noch lebenden Kühen nicht präzise zu bewerten ist. Diese Tatsache hat zur Folge, dass Stiere mit einer schlechten genetischen Veranlagung, bei denen die Töchter früher abgehen, auch früher einen zuverlässig geschätzten Zuchtwert für Nutzungsdauer erhalten. In Tabelle 2 sind als Anhaltspunkt die durchschnittlichen Töchterzahlen für die jeweiligen Sicherheiten dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass nicht nur die Töchter in die Berechnung der Sicherheit eingehen, sondern auch die Enkelinnen, die väterlichen Halbgeschwister und Nichten. Die Sicherheiten für die Nutzungsdauer sind daher zum Zeitpunkt der ersten offiziellen Milch-Zuchtwerte, wenn in der Regel erst wenige Töchter abgegangen sind, noch sehr niedrig. Die Entscheidung für den Zweiteinsatz wird allerdings meist bereits zu diesem Zeitpunkt getroffen, sodass entsprechende Vorsicht bezüglich der Nutzungsdauer geboten ist.

Tabelle 2: Sicherheit je nach Anzahl Töchter.

Sicherheit (%)	Anzahl abgegangener Töchter
30	3
40	10
50	19
60	34
70	59
80	103
90	236
99	4228

Die tatsächliche Nutzungsdauer war in den letzten Jahren leicht rückläufig. Der **genetische Trend** der Nutzungsdauer ist jedoch weitgehend stabil bis leicht steigend (siehe Abbildungen 6 und 7).

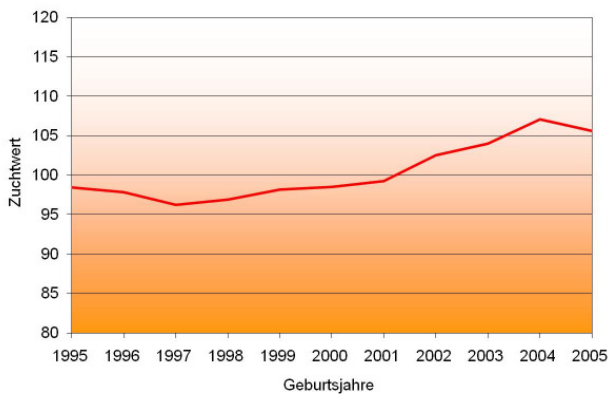


Abb. 6: Genetischer Trend für die Nutzungsdauer von Fleckviehstieren.

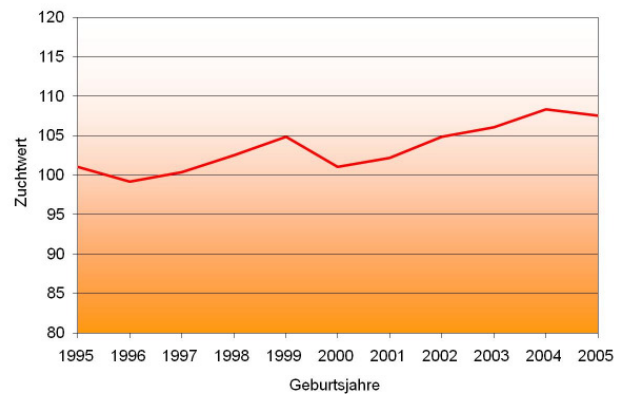


Abb. 7: Genetischer Trend für die Nutzungsdauer von Braunviehstieren.

6.6 Interpretation der Zuchtwerte

Die besondere Schwierigkeit bei der Interpretation der Nutzungsdauer-Zuchtwerte liegt darin, dass das Merkmal leistungsunabhängige Nutzungsdauer in der Praxis nicht existiert.

Um die grundsätzliche Interpretation der Nutzungsdauer-Zuchtwerte zu veranschaulichen, wurde der Zusammenhang zwischen dem Zuchtwert und der tatsächlichen Nutzungsdauer der Töchter bzw. dem Prozentsatz der Abgänge ausgewertet. Die durchschnittliche Nutzungsdauer hat bei Stieren, bei denen noch ein Großteil der Töchter lebt, wenig Aussagekraft. Deshalb wurden zur grafischen Darstellung nur Stiere aus den Jahrgängen 1985-1995 herangezogen, von denen bereits mindestens 90% der Töchter abgegangen sind. Als theoretischer Richtwert gilt, dass 12 Zuchtwertpunkte ungefähr einem halben Jahr Nutzungsdauer entsprechen. In den Abbildungen 8 und 9 ist der Zusammenhang zwischen dem ZW Nutzungsdauer der Väter und der durchschnittlichen Nutzungsdauer der Töchter ersichtlich. Die Nutzungsdauer der Töchter von Stieren mit einem Nutzungsdauer-ZW von 80 liegt nur bei ca. 2,5 Jahren, wogegen Töchter von Stieren mit ND-ZW 120 beim Fleckvieh eine Nutzungsdauer von ca. 4 und beim Braunvieh von über 5 Jahren erwarten lassen. Das heißt, dass hier sehr deutliche Unterschiede bestehen!

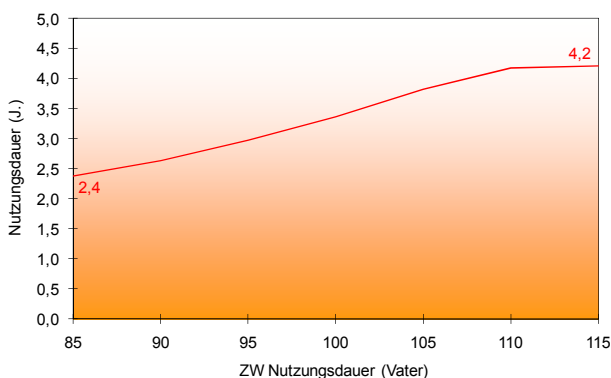


Abb. 8: Zusammenhang zw. ZW ND des Vaters und Nutzungsdauer der Töchter beim Fleckvieh.

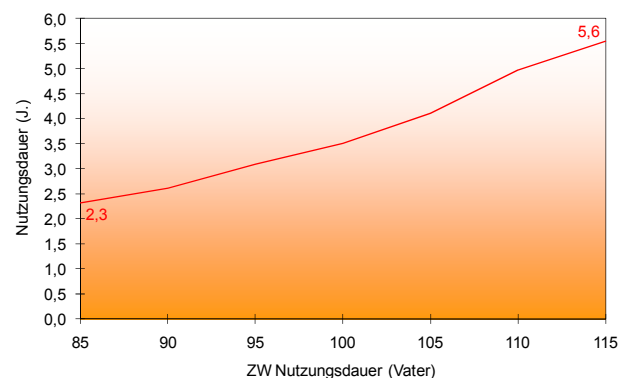


Abb. 9: Zusammenhang zw. ZW ND des Vaters und Nutzungsdauer der Töchter beim Braunvieh.