6. Zuchtwertschätzung Nutzungsdauer

6.1 Allgemeines

Die Nutzungsdauer ist im Bereich der funktionalen Merkmale das wirtschaftlich wichtigste Merkmal in der Milchviehhaltung. Durch eine lange Nutzungsdauer kommt es zu einer vollen Ausnutzung des altersbedingten Leistungsmaximums, zu einer Reduzierung der anteiligen Aufzuchtkosten und zu einer höheren innerbetrieblichen Selektionsschärfe.

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. Eine Lösung stellt die korrekte Berücksichtigung auch von noch lebenden Tieren (sogenannten zensierten Beobachtungen) mit Hilfe der sogenannten **Lebensdaueranalyse** (Survivalanalyse) in der Zuchtwertschätzung dar. Eine weitere Möglichkeit ist auch die Unterteilung der Nutzungsdauer in mehrere Abschnitte/Merkmale mithilfe eines **multivariaten BLUP-Tiermodells**.

Die Zuchtwertschätzung für Nutzungsdauer wird bereits seit 1995 (Österreich) bzw. 1996 (Deutschland) durchgeführt. Seit 2001 erfolgt die ZWS durch die ZuchtData im Rahmen der gemeinsamen ZWS Deutschland-Österreich (Fuerst und Egger-Danner, 2002). Im Jahre 2021 erfolgte eine größere Umstellung, bei der von der Lebensdaueranalyse auf ein BLUP-Tiermodell umgestellt wurde. In die gemeinsame ZWS fließen auch Fleckvieh-Daten aus Tschechien (seit 2016), Italien (seit 2018), Slowakei (seit 2023) und Ungarn (seit 2024) ein.
Die Holstein-Zuchtwertschätzung wird vom VIT Verden in sehr ähnlicher Weise durchgeführt.

6.2 Daten

In die ZWS ND gehen alle Kühe aus Deutschland, Österreich, Tschechien, Italien, Slowakei und Ungarn ein, die seit 1995 abgekalbt haben.
In der ZWS wird die Nutzungsdauer der Kühe nur bis maximal zur 7. Abkalbung berücksichtigt. Das Überleben in höheren Laktationen ist besonders stark durch Managemententscheidungen beeinflusst und könnte so zu Verzerrungen führen. Im neuen Modell wird die Nutzungsdauer einer Kuh bis zur 7. Abkalbung in insgesamt 9 Abschnitte unterteilt. Dabei wird die 1. Laktation in drei (bis 50., 51.-250. und 251. Laktationstag bis 2. Abkalbung), die 2. Laktation in zwei (bis 150. und

151. Tag bis 3. Abkalbung) und die 3. bis 6. Laktation jeweils als ein Abschnitt betrachtet. In jedem Abschnitt wird unterschieden, ob die Kuh den Abschnitt überlebt hat oder nicht.

Die tatsächliche Nutzungsdauer war in den letzten Jahren in Österreich stabil bis leicht steigend (Abb. 1).

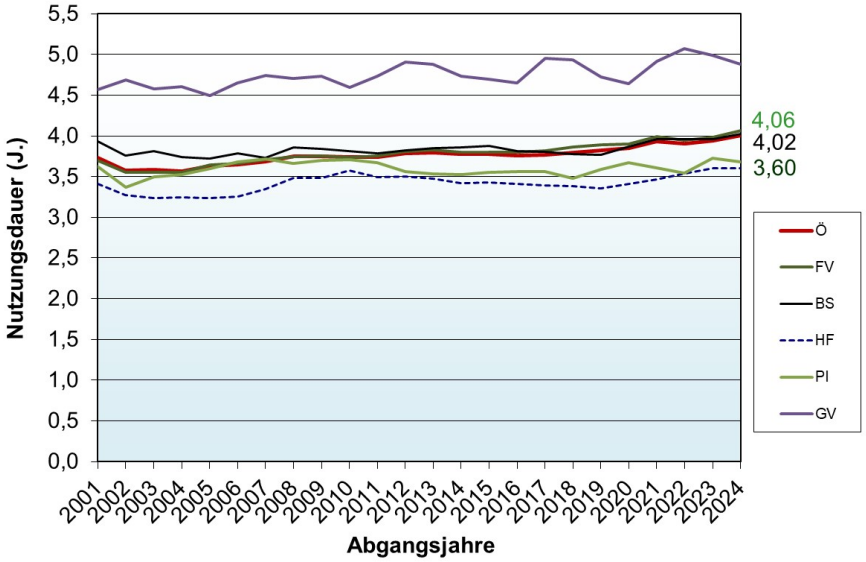

Abb. 1: Phänotypischer Trend für die Nutzungsdauer in Österreich.

6.3 Modell

Für die ZWS ND wird für das **multivariate BLUP-Tiermodell** das Programm MiX99 (Lidauer et al.) verwendet.

Als **Einflussfaktoren** werden folgende Effekte berücksichtigt.

- **Region-Erstkalbejahr und Region-Jahr-Saison des Abschnitts**:

Mit diesem Effekt werden regionale, saisonale bzw. managementbedingte Unterschiede im Hinblick auf die ND berücksichtigt.

- **Alpung-Betrieb-Jahr (zufällig)**
- **Erstkalbealter:** 17 Klassen von 24 bis 40 Monaten
- **(Änderung der) Herdengröße:** 9 Klassen (1 Klasse bis 20 Kühe, 4 Klassen bis 49 Kühe, 4 Klassen ab 50 Kühe, <-20%, -20 bis -10%, -10 bis +10%, >+10%)

Das Abgangsrisiko einer Kuh hängt stark davon ab, ob ein Betrieb expandiert oder reduziert. Bei einer Betriebsverkleinerung steigt das Abgangsrisiko deutlich an (siehe Abb. 2).

- **Relative Leistung** (Fett- und Eiweißmenge) **innerhalb Herde** (pro 5 Jahre): 8 Klassen nach Summe Fkg+Ekg

Dieser Effekt stellt den Korrekturfaktor dar, um auf die leistungs**un**abhängige Nutzungsdauer zu kommen. Dabei wird (überwiegend) die Leistung vor dem jeweiligen Abschnitt in Kategorien innerhalb Betrieb eingestuft, um das Selektionsrisiko einer Kuh aufgrund der Milchleistung einschätzen zu können. Für den ersten Abschnitt (bis 50. Tag) erfolgt keine Leistungskorrektur. Das Risiko für das Ausscheiden einer mit ihrer Milchleistung deutlich unter dem Durchschnitt liegenden Kuh ist wesentlich höher als das einer Durchschnittskuh (siehe Abb. 3).

- **Heterosis und Rekombinationsverlust:** jeweils 10 Klassen bei Fleckvieh und Pinzgauer

Durch die Berücksichtigung der Kreuzungseffekte verlieren reine (Red) Holstein-Stiere bis zu 5 ZW-Punkte.

- **genetischer Effekt der Kuh**

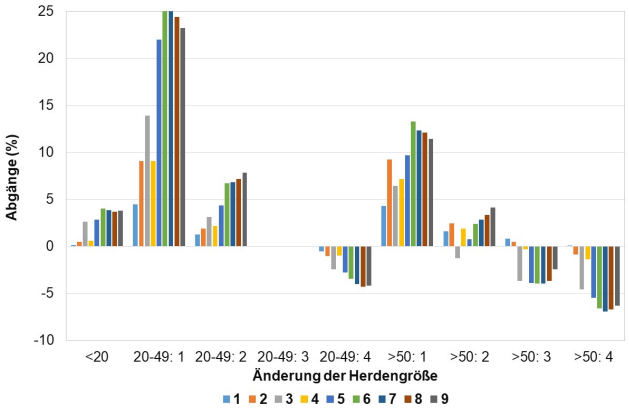

Abb. 2: Abgangsrisiko nach Änderung der Herdengröße.

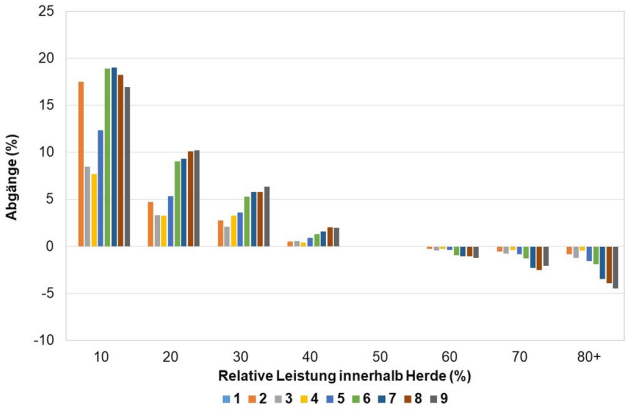

Abb. 3: Abgangsrisiko nach relativer Leistung innerhalb Herde.

Kombinierte Nutzungsdauer:
Aufgrund der Natur des Merkmals weist der Zuchtwert für ND speziell bei jungen Stieren, wenn noch keine Töchter in höheren Laktationen vorliegen, nur niedrige Sicherheiten auf. Für eine möglichst zuverlässige Grundlage für Selektionsentscheidungen bieten sich andere Merkmale, die einen genetischen Zusammenhang zur ND aufweisen, als Hilfsmerkmale an.
In Tabelle 1 sind die genetischen Korrelationen des reinen ND-Zuchtwerts zu den als Hilfsmerkmale verwendeten Exterieur-Merkmalen dargestellt. Diese Merkmale werden mit Hilfe der Indexmethode mit dem reinen ND-ZW kombiniert. Das Ergebnis daraus stellt den offiziellen (kombinierten) ND-ZW dar, der auch in den GZW eingeht.

Tab. 1: Genetische Korrelationen der Hilfsmerkmale zum reinen Zuchtwert Nutzungsdauer

Merkmal	Fleckvieh	Brown Swiss	Pinzgauer	Grauvieh	Gelbvieh	Vorder-wälder
Rahmen	-0,09		-0,08	-0,09	-0,11	-0,12
Kreuzhöhe		-0,11				
Becken		+0,20				
Bemuskelung		+0,24				
Fundament/Form	+0,30	+0,25	+0,36	+0,39	+0,31	+0,32
Euter	+0,40	+0,28	+0,39	+0,45	+0,50	+0,40

6.4 Genetische Parameter

Tab. 2: Genetische Parameter für Fleckvieh und weitere Rassen für die einzelnen Abschnitte (Heritabilitäten auf Diagonale, genet. Korr. oberhalb Diagonale) und Gewichtung der Abschnitte.

	Abschnitte									Gewichtung (%)				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**FV**	**PI**	**GV**	**GE**	**VW**
1	**1,2**	0,57	0,48	0,69	0,68	0,58	0,49	0,52	0,51	**4,9**	5,3	4,7	6,1	4,6
2		**1,2**	0,65	0,71	0,66	0,57	0,60	0,60	0,64	**12,6**	12,4	10,6	14,3	11,0
3			**2,0**	0,56	0,77	0,69	0,61	0,67	0,59	**13,4**	15,0	13,4	16,9	13,6
4				**1,3**	0,67	0,65	0,71	0,65	0,67	**12,0**	11,4	10,4	12,2	10,4
5					**1,8**	0,75	0,82	0,83	0,82	**13,3**	13,5	12,7	14,5	13,1
6						**3,0**	0,84	0,83	0,74	**18,7**	17,7	17,7	17,9	18,5
7							**3,9**	0,87	0,87	**12,6**	12,1	13,5	10,2	13,5
8								**4,1**	0,88	**7,9**	7,9	10,0	5,4	9,3
9									**4,3**	**4,5**	4,6	7,0	2,6	6,0

Tab. 3: Genetische Parameter für Brown Swiss für die einzelnen Abschnitte (Heritabilitäten auf Diagonale, genet. Korr. oberhalb Diagonale) und Gewichtung der Abschnitte.

	Abschnitte									Gew.
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**BS**
1	**1,2**	0,79	0,57	0,66	0,56	0,60	0,60	0,59	0,53	**4,7**
2		**1,2**	0,58	0,63	0,60	0,65	0,70	0,62	0,70	**11,8**
3			**2,9**	0,69	0,73	0,75	0,74	0,69	0,78	**11,2**
4				**1,2**	0,71	0,78	0,84	0,78	0,70	**11,7**
5					**2,3**	0,89	0,90	0,88	0,88	**12,2**
6						**3,7**	0,89	0,80	0,89	**18,8**
7							**3,8**	0,88	0,88	**13,9**
8								**4,8**	0,90	**9,6**
9									**4,5**	**6,1**

Bei der Gewichtung der einzelnen Abschnitte zur Berechnung des ND-Zuchtwerts wird die Realisierung im jeweiligen Abschnitt (weniger Kühe in höheren Abschnitten), der Wert des Kalbes und der produzierten Milch berücksichtigt. Dadurch errechnen sich für die „kleinen“ Rassen leicht unterschiedliche Heritabilitäten für den ND-Zuchtwert trotz Verwendung der Fleckvieh-Parameter (Tab. 4).

Tab. 4: Heritabilitäten (h^2) für den Nutzungsdauer-ZW für die einzelnen Rassen.

Rasse	h^2
Fleckvieh	10,6
Brown Swiss	13,1
Pinzgauer	10,6
Grauvieh	11,8
Gelbvieh	9,3
Vorderwälder	11,5

6.5 Darstellung der Zuchtwerte

Die Zuchtwertschätzung erfolgt dreimal pro Jahr durch die ZuchtData. Die Zuchtwerte werden wie üblich als Relativ-Zuchtwerte mit einem Mittelwert von 100 und einer Streuung von 12 Punkten aufgrund der genetischen Standardabweichung ausgewiesen. Die Richtung wird so eingestellt, dass höhere Werte züchterisch wünschenswert sind. Die geschätzten Zuchtwerte werden für Stiere und z.T. auch für Kühe veröffentlicht.

Der **genetische Trend** für die Nutzungsdauer ist in den letzten Jahren für Fleckvieh und Brown Swiss jeweils relativ deutlich steigend (siehe Abbildungen 4 und 5).

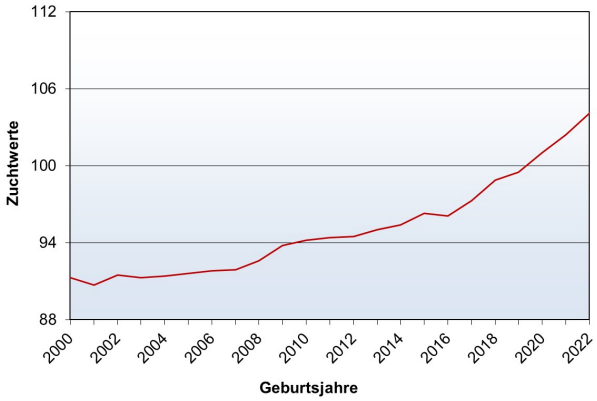

Abb. 4: Genetischer Trend für die Nutzungsdauer von Fleckviehkühen.

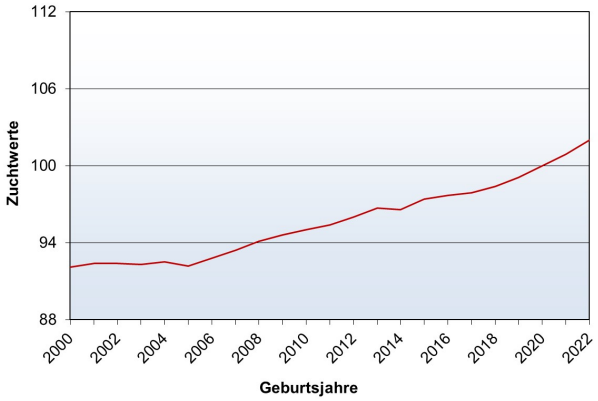

Abb. 5: Genetischer Trend für die Nutzungsdauer von Brown Swiss-Kühen.

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. Als theoretischer Richtwert gilt, dass 12 Zuchtwertpunkte ungefähr einem halben Jahr Nutzungsdauer entsprechen. Um die grundsätzliche Interpretation der Nutzungsdauer-Zuchtwerte zu veranschaulichen, wurde der Zusammenhang zwischen dem ND-Zuchtwert des Vaters der Kühe und der Abgangslaktation der Töchter ausgewertet (Abb. 6). Töchter von Stieren mit hohem ND-ZW erreichen eine Laktation mehr als Töchter von Stieren mit sehr niedrigem ND-ZW. Kühe. Der Anteil an Kühen, die mind. 7 Abkalbungen erreichen, ist bei einem Vater mit ZW ND von 120 fast 3x so hoch wie bei einem ZW von 80 (Abb. 7).

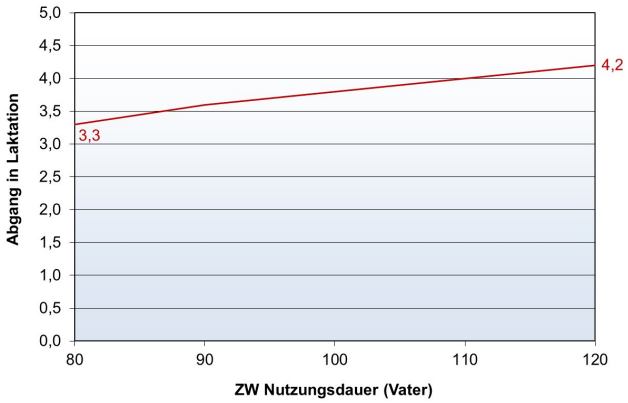

Abb. 6: Zusammenhang zw. ZW ND des Vaters und der Abgangslaktation der Töchter beim Fleckvieh.

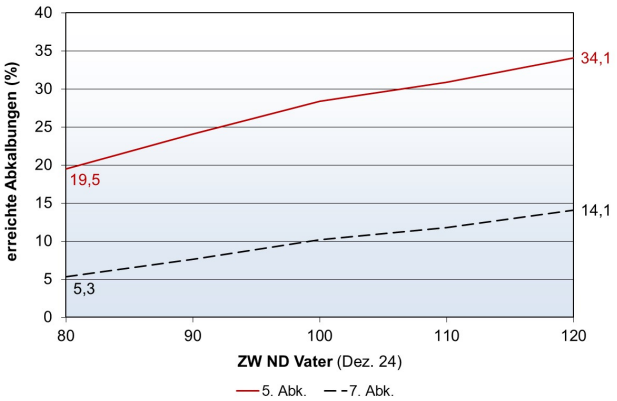

Abb. 7: Anzahl mind. erreichter Abkalbungen (5 bzw. 7) in Abhängigkeit vom ZW ND des Vaters beim Fleckvieh.