

Nutzungsdauer und Exterieur – die neuen Merkmale in der Zuchtwertschätzung

Longevity and conformation – new traits in the genetic evaluation

Birgit Fürst-Waltl^{1*} und Christian Fürst²

Zusammenfassung

Im Jahr 2017 wurden erstmals offizielle Zuchtwerte für Schafrassen publiziert. Je nach Rasse bzw. Nutzungsrichtung werden seither verschiedene Einzel- und Teilzuchtwerte aus den Merkmalskomplexen Milch, Fleisch und Fitness sowie der Gesamtzuchtwert veröffentlicht. Im derzeitigen Zuchtziel fehlt jedoch bei allen in der Zuchtwertschätzung berücksichtigten Rassen noch ein wesentliches Merkmal aus dem Komplex der Fitness- bzw. funktionalen Merkmale, die Nutzungsdauer. Hinsichtlich der Nutzungsdauer wurden zwei verschiedene Zielmerkmale definiert: bei Milchrasen die Anzahl Lebenstage, korrigiert auf das Leistungsniveau innerhalb Herde, und für Rassen ohne Milchleistung die Anzahl an Ablammungen jeweils in (kumulativen) Abschnitten ab der ersten Ablammung. Darüber hinaus lag der Fokus auf der Einführung einer linearen Exterieur-Beschreibung und einer darauf aufbauenden Zuchtwertschätzung für die Rassen Tiroler Bergschaf, Merinoland und Jura. Mit Stand August 2022 lagen mehr als 10.000 lineare Beschreibungen der drei Rassen vor. Die offizielle Einführung der neuen Zuchtwertschätzungen für Nutzungsdauer und Exterieur und die entsprechende Anpassung der Zuchtziele ist im Jahr 2023 vorgesehen.

Schlagwörter: Funktionale Merkmale, Lineare Beschreibung, Genetische Parameter, Anzahl Lebenstage, Anzahl Ablammungen

Summary

In 2017, official breeding values for sheep breeds were published for the first time. Since then, depending on breed and use, different breeding values and indices from the trait complexes milk, meat and fitness as well as the total merit index have been published. In the current breeding objective, however, an essential trait from the complex of fitness or functional traits is still missing for all breeds considered in the breeding value estimation, i.e. longevity. For longevity, two different target traits were defined: for dairy breeds, the number of days alive, considering relative milk yield within herd, and for breeds without dairy performance, the number of lambings, both in (cumulative) periods from the first lambing onwards. Furthermore, the focus was on the introduction of a linear scoring and, based on it, a genetic evaluation for the breeds Tyrol Mountain Sheep, Merinoland and Jura. As of August 2022, more than 10.000 linear scorings of the three breeds were available. The official introduction of the genetic evaluations and the corresponding adjustment of the breeding objectives is planned for 2023.

Keywords: functional traits, linear scoring, genetic parameters, number of days alive, number of lambings

¹ Universität für Bodenkultur Wien, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Institut für Nutztierwissenschaften, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

² ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH, Dresdner Straße 89/B1/18, A-1200 Wien

* Ansprechpartner: Dr. Birgit Fürst-Waltl, email: birgit.fuerst-waltl@boku.ac.at

Einleitung

Durch die Einführung der österreichweiten Datenbank SCHAZI im Jahr 2004 und die damit verbundene routinemäßige Datenerhebung und elektronische Erfassung wurden die Grundbedingungen dafür geschaffen, um Merkmale züchterisch verbessern zu können. Im Jahr 2017 wurden schließlich erstmals offizielle Zuchtwerte für 17 Schaf- und 7 Ziegenrassen veröffentlicht. Je nach Rasse- bzw. Nutzungsrichtung werden verschiedene Einzel- und Teilzuchtwerte aus den Merkmalskomplexen Milch, Fleisch und Fitness publiziert, hinzu kommt auch noch der Gesamtzuchtwert.

Die Durchführung der Zuchtwertschätzung erfolgt an zwei Hauptterminen, Anfang Jänner und Ende Juni. Zusätzlich werden Zuchtwerte und Sicherheiten in wöchentlichen Abständen berechnet, aber nur hochgeladen, wenn die Veränderung der Sicherheiten 5 %-Punkte übersteigt oder ein neues Ergebnis der individuellen Leistungserfassung vorliegt (z.B. Fleischleistungsprüfung, Ablammung). Mit Ausnahme der Milchleistungsmerkmale werden alle geschätzten Zuchtwerte zu relativen Zuchtwerten mit einem Mittelwert von 100 (gleitende Basis, Widder bzw. Böcke mit einem Alter von 5 - 15 Jahren bilden den Durchschnitt) und einer genetischen Standardabweichung von 12 Punkten standardisiert, wobei höhere Werte wünschenswert sind.

Im derzeitigen Zuchtziel fehlt jedoch bei allen Rassen noch ein wesentliches Merkmal aus dem Komplex der Fitness- bzw. funktionalen Merkmale, die Nutzungsdauer. In Österreich ist die Nutzungsdauer als das bedeutendste funktionale Merkmal in der Milchrinderzucht schon lange ein wesentlicher Bestandteil des Zuchtziels. Aber auch in der Kleinwiederkäuerzucht gewinnt die Nutzungsdauer international an Bedeutung. Die Nutzungsdauer kann auch als ‚Gesamtpaket‘ der Fitness gesehen werden, da gesündere, fittere Tiere eine größere Wahrscheinlichkeit haben, alt werden zu können. Allerdings ist die direkt beobachtbare Nutzungsdauer nicht automatisch ein Maßstab für die tatsächliche Fitness eines Tieres, da nicht nur fitnessrelevante Einflüsse eine Rolle spielen, ob ein Tier gemerzt wird oder nicht. Diese Einflüsse gilt es in züchterischer Hinsicht so gut wie möglich auszuschalten. Ein ganz generelles Problem der Nutzungsdauer ist, dass die tatsächliche Nutzungsdauer bei langlebigen Tieren erst sehr spät zur Verfügung steht. Daher wurde und wird international an verschiedenen Ansätzen geforscht, wie es gelingen kann, auch die Informationen von noch lebenden Tieren bestmöglich zu nutzen. Die Umsetzung der im vorangegangenen Projekt 100884, „Entwicklung und Implementierung der Zuchtwertschätzungen für Milch, Fleisch, Fitness und Exterieur für Schafe und Ziegen“ (FÜRST-WALTL und FÜRST 2016) entwickelten Exterieur-Zuchtwertschätzung war aus verschiedenen Gründen nicht möglich. Daher entschieden die Verantwortlichen des ÖBSZ, eine lineare Beschreibung für die Rassen Gämbsfärbige Gebirgsziege, Saanenziege, Tiroler Bergschaf, Merinoland und Jura einzuführen und deren Ergebnisse auch züchterisch zu nutzen. In Abstimmung mit den ICAR (International Committee for Animal Recording)-Richtlinien sowie mit den in anderen Ländern durchgeführten linearen Beschreibungen sollten für die oben genannten Rassen Merkmale definiert und nach Schulungen der Beschreiber:innen in der Routine etabliert werden.

Die Nutzungsdauer

Die Langlebigkeit wird von Tierzüchtern seit langem als wichtiges Merkmal angesehen. In der modernen Zucht, vor allem im Rinderbereich, verlor sie jedoch vorübergehend durch starken Fokus auf Leistungsmerkmale, künstliche Besamung und Implementierung von Zuchtwertschätzungen für Leistungsmerkmale wieder an Bedeutung (FÜRST und FÜRST-WALTL 2006). Erst die weltweiten Rückgänge in der Nutzungsdauer bei vielen Milchrinderrassen, bedingt durch die antagonistischen Beziehungen zwischen Leistungs- und Fitnessmerkmalen, führten dazu, wieder vermehrt Augenmerk auf dieses Merkmal zu legen.

Durch den großen Natursprunganteil und die fehlende Zuchtwertschätzung sind Selektionsintensitäten im Kleinwiederkäuerbereich im Allgemeinen geringer. Dadurch kam es auch nicht in dem Ausmaß wie in der Rinderzucht zu unerwünschten Entwicklungen in den Fitnessmerkmalen. Dennoch sind sich natürlich auch die Schafzüchter:innen der Bedeutung der Nutzungsdauer in ihren Herden bewusst. 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 (z.B. ESSL 1998). Tiere, die in der Lage sind, ihre Altersgenossen in Bezug auf die Dauer ihrer Produktivität in der Herde zu übertreffen, werden dazu beitragen, die Effizienz und Rentabilität der Herde zu verbessern (z.B. PALHIÈRE et al. 2018). Darüber hinaus hat dies auch umweltrelevante positive Aspekte, da produktivere Tiere dazu beitragen können, Treibhausgasemissionen zu verringern, wie es beim Rind schon gezeigt wurde (GRANDL et al. 2019).

Die tatsächliche Nutzungsdauer eines Tieres hängt in der Regel von der Leistung ab. Tiere mit niedriger Leistung, wobei dies hauptsächlich auf den Milchbereich zutrifft, werden eher freiwillig gemerzt als jene mit hoher. Umgekehrt kann Tieren mit besonders guter Leistung Sonderbehandlung zukommen gelassen werden. Daher ist die direkt beobachtbare Nutzungsdauer nicht notwendigerweise ein Maßstab für biologische Fitness (FÜRST et al. 2021). In diesem Zusammenhang ist daher von Bedeutung, wie die Merkmale hinsichtlich der Nutzungs- oder Lebensdauer definiert werden, um diese auch entsprechend interpretieren zu können.

Die *Lebensdauer* ist die Zeitspanne zwischen Geburt und Tod eines Tieres. Die Lebensdauer wird bei Nutztieren üblicherweise nicht züchterisch bearbeitet (erst sehr spät bekannt, unproduktive Zeiten inkludiert), kann aber beispielsweise im Haustierbereich eine größere Bedeutung haben. Die *Nutzungsdauer* ist die Zeit zwischen der ersten Nutzung eines Tieres und dem Ende der Nutzung. Dies kann die Zeit zwischen erster Ablammung und dem Abgang aus der Herde oder der letzten Milchleistungskontrolle sein, um Beispiele zu nennen. Die *funktionale Nutzungsdauer* entspricht der Nutzungsdauer mit Berücksichtigung der leistungsbedingten Merzung (DUCROCQ et al. 1988). Als *Stayability* (Verweildauer) bezeichnet man, ob ein Tier ein gewisses Alter oder eine gewisse Nutzungsdauer erreicht (z.B. VALENCIA-POSADAS et al. 2017). Je nachdem, wann die Grenzen gesetzt werden, stehen Informationen im Gegensatz zur Lebens- oder

Nutzungsdauer früher zur Verfügung. Beim *Laktationsabschnittsmodell*, wie es bei Rindern im deutschsprachigen Raum aktuell angewandt wird (z.B. FÜRST et al. 2021), wird das Überleben eines bestimmten Laktationsabschnittes als binäres Merkmal, als ja oder nein, definiert. Verschiedene Abschnitte werden über ihre genetischen Korrelationen zu einem Nutzungsdauerzuchtwert kombiniert. Schließlich wären auch die *Lebensleistung* oder die *Lebensproduktions-effizienz*, die sich sowohl auf die Milchleistung (z.B. MOAWED und SHALABY 2017) als auch die Reproduktionsleistung (z.B. JAFARI und MANAFIAZAR 2016, VENOT et al. 2013) beziehen kann, mögliche Langlebigkeitsmerkmale. Dabei können auch mehrere Abschnitte kumulativ (z.B. PEDERSEN und LAURIDSEN 2003) und Daten von lebenden Tieren (BROTHERSTONE et al. 1997) miteinfließen.

Merkmalsdefinition

Zur Anwendung für die Analyse der Nutzungsdauer kam ein Abschnittsmodell. Insgesamt wurden dazu sowohl bei Milchschaafen, als auch bei den übrigen berücksichtigten Schafrassen 5 kumulative Abschnitte definiert, die die Nutzungsdauer von 1, 2, 3, 5 und 8 Jahren ab der ersten Ablammung widerspiegeln. Bei den Milchschafrassen Lacaune und Ostfriesisches Milchschaaf wird die Nutzungsdauer als Lebenstage seit der ersten Ablammung im entsprechenden Abschnitt definiert. Die maximale Nutzungsdauer beträgt also im ersten Abschnitt 365 Tage bzw. im letzten Abschnitt 2.920 Tage. Lebende Tiere werden für den jeweils letzten noch nicht abgeschlossenen Abschnitt miteinbezogen, indem ihre wahrscheinliche Nutzungsdauer zum Ende des Abschnittes hochgerechnet wird (BROTHERSTONE et al. 1997). Für Schafrassen ohne Milchleistungskontrolle wurden in Anlehnung an das dänische Modell (PEDERSEN und LAURIDSEN 2003) dieselben kumulativen Abschnittsgrenzen definiert wie für die Milchrassen. Allerdings ist das Zielmerkmal in diesem Fall nicht die Anzahl der Lebenstage in diesem Abschnitt, sondern die Anzahl an Ablammungen. Bei Milchschaafen und Milchziegen kann auch über ein Jahr hinaus Milch produziert und damit Einkommen erlöst werden. Bei Schafrassen ohne Milchleistungskontrolle stellt die Geburt eines Nachkommen jedoch die einzige Einnahmequelle dar. Lammt ein Schaf also einmal nicht im gewünschten Zeitraum ab, ist die verlängerte Zeit bis zur nächsten Ablammung ‚unproduktiv‘. Auch bei diesen Rassen erfolgt in Analogie zu den Milchrassen eine Hochrechnung des letzten, noch nicht vollständig abgeschlossenen Abschnitts. *Tabelle 1* gibt einen Überblick über die Anzahl Tiere, sowie durchschnittliche Lebenstage bei ausgewählten Rassen mit und ohne Milchleistung. Alle drei Rassen haben gemein, dass die Anzahl an Beobachtungen ausreichend groß ist, um genetische Parameter schätzen zu können.

Genetische Parameter

Für alle Rassen erfolgte die Schätzung der genetischen Parameter für alle Abschnitte bivariat mit dem Programm VCE6 (GROENEVELD et al. 2008) auf Basis linearer Tiermodelle. Im Modell wurden die fixen Effekte Erstlammalter, Jahr-Monat und Betrieb sowie der zufällige Effekt Betrieb-Jahr berücksichtigt. Um bei Schaafen mit Milchleistung mit der leistungsunabhängigen Nutzungsdauer arbeiten zu können, wurde auch der Effekt der

Tabelle 1: Anzahl Tiere (N), Mittelwert (MW), Standardabweichung (Std), Minimum und Maximum für die Nutzungsdauer (Lebensstage bzw. Anzahl Ablammungen) im jeweiligen Abschnitt der Rassen Ostfriesisches Milchschaaf, Merinoland und Tiroler Bergschaaf

Rasse mit Milchleistung	Abschnitt (Jahre)	Lebensstage ab der 1. Ablammung				
		N	MW	Std	Minimum	Maximum
Ostfriesisches Milchschaaf	1	4.477	333	79	0	365
	2	4.235	613	206	0	730
	3	3.999	846	347	0	1.095
	5	3.325	1.253	605	0	1.825
	8	2.459	1.526	938	0	2.920
Rassen ohne Milchleistung		Anzahl Ablammungen				
Merinoland	1	17.863	1,8	0,40	1,0	3,0
	2	16.901	2,9	0,89	1,0	4,4
	3	16.033	3,9	1,36	1,0	6,1
	5	14.310	5,4	2,39	1,0	10,1
	8	10.469	6,6	3,61	1,0	15,7
Tiroler Bergschaaf	1	22.383	1,8	0,46	1,0	3,0
	2	21.332	2,7	1,01	1,0	5,0
	3	19.890	3,4	1,53	1,0	7,0
	5	17.454	4,2	2,38	1,0	10,0
	8	12.935	4,5	2,90	1,0	15,0

relativen Leistung, die relative 100-Tage Leistung (Milchmenge) für den ersten Abschnitt und die relative Leistung der ersten Laktation für alle weiteren Abschnitte, als fixer Effekt ins Modell aufgenommen. Die Klassengrenzen für die relative Leistung innerhalb Herde liegen dabei bei unter 25 %, 25- unter 45 %, 45 - 65 % und mehr als 65 %. Eine fünfte Klasse umfasst Tiere in kleinen Betrieben mit weniger als 10 Milchschaafen. *Abbildung 1* verdeutlicht den Effekt der relativen Leistung beim Ostfriesischen Milchschaaf.

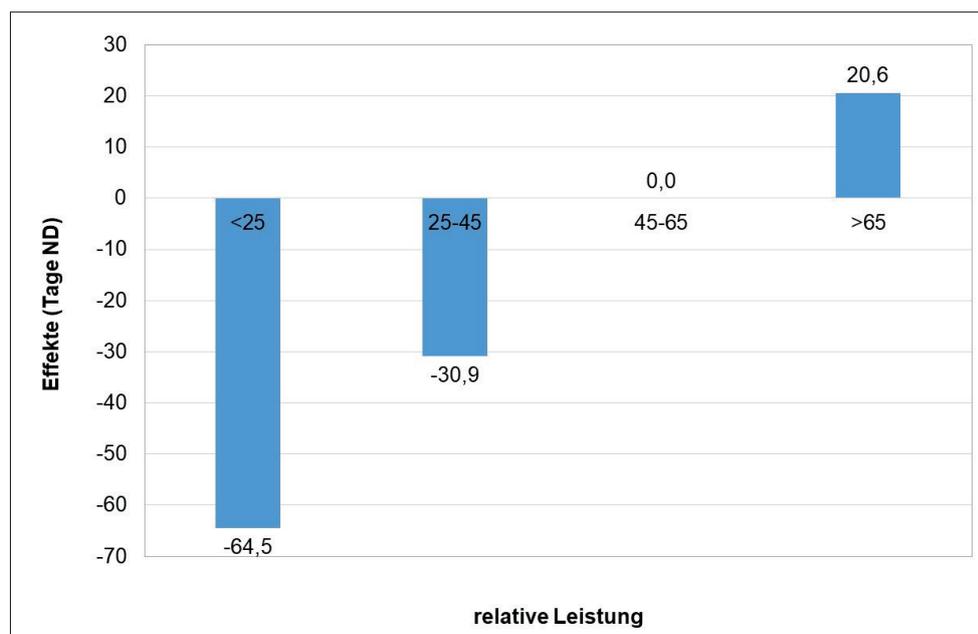


Abbildung 1: Effekt der relativen Leistungsklasse innerhalb Herde auf die Nutzungsdauer (Lebensstage ab 1. Ablammung) beim Ostfriesischen Milchschaaf in Abschnitt 3

In den *Tabellen 2* und *3* sind die genetischen Parameter für die Anzahl Lebensstage beim Ostfriesischen Milchschaaf bzw. für die Anzahl Ablammungen beim Tiroler Bergschaaf dargestellt. Grundsätzlich sind sowohl die Heritabilitäten als auch die genetischen Korrelationen bei beiden Rassen in einem nachvollziehbaren Bereich und in sich konsistent. Tendenziell sind die Heritabilitäten beim Tiroler Bergschaaf in den höheren Abschnitten 5 und 8 als eher hoch einzustufen; sie lagen über jenen aller anderen Rassen.

Tabelle 2: Heritabilitäten (auf der Diagonale) und genetische Korrelationen (oberhalb der Diagonale) für das Merkmal Nutzungsdauer (Lebensstage ab 1. Ablammung) im jeweils definierten Abschnitt für die Rasse Ostfriesisches Milchschaaf

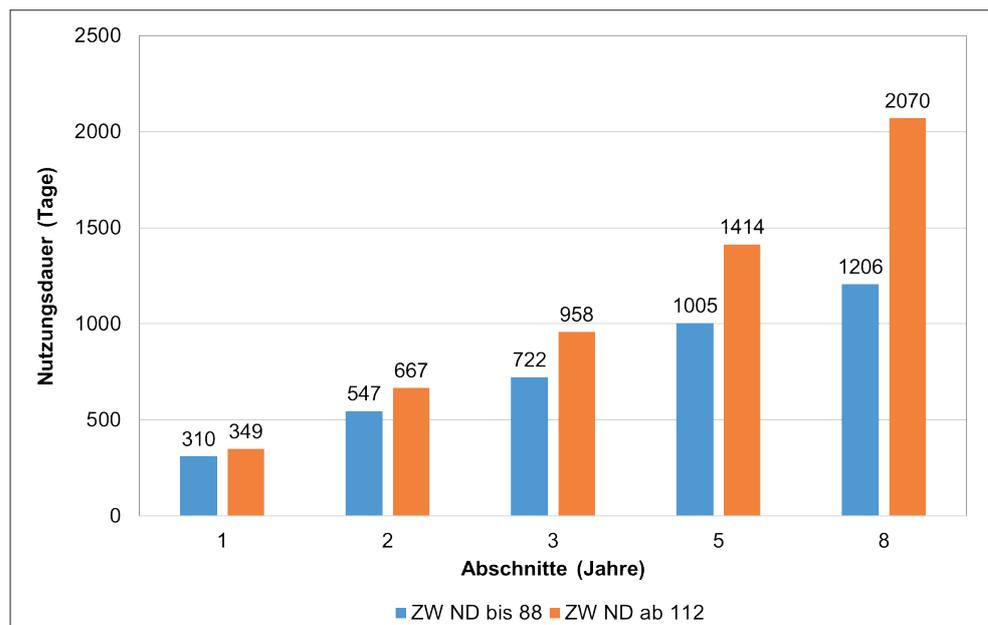
Abschnitt	1	2	3	5	8
1	0,060	0,93	0,75	0,54	0,48
2		0,046	1,00	0,84	0,64
3			0,059	0,92	0,81
5				0,093	1,00
8					0,092

Tabelle 3: Heritabilitäten (auf der Diagonale) und genetische Korrelationen (oberhalb der Diagonale) für das Merkmal Nutzungsdauer (Anzahl Ablammungen ab 1. Ablammung) im jeweils definierten Abschnitt für die Rasse Tiroler Bergschaaf

Abschnitt	1	2	3	5	8
1	0,034	0,97	0,92	0,86	0,81
2		0,063	0,99	0,97	0,97
3			0,089	0,99	0,99
5				0,128	1,00
8					0,140

Mit den geschätzten Varianzkomponenten erfolgte ein Zuchtwertschätztestlauf für alle Rassen. Die *Abbildungen 2* und *3* verdeutlichen den Zusammenhang zwischen den Zuchtwerten und der Nutzungsdauer im jeweiligen Abschnitt bei den Rassen Ostfriesisches

Abbildung 2: Zusammenhang zwischen Zuchtwert Nutzungsdauer im Abschnitt 3 und durchschnittlicher Nutzungsdauer in allen Abschnitten beim Ostfriesischen Milchschaaf



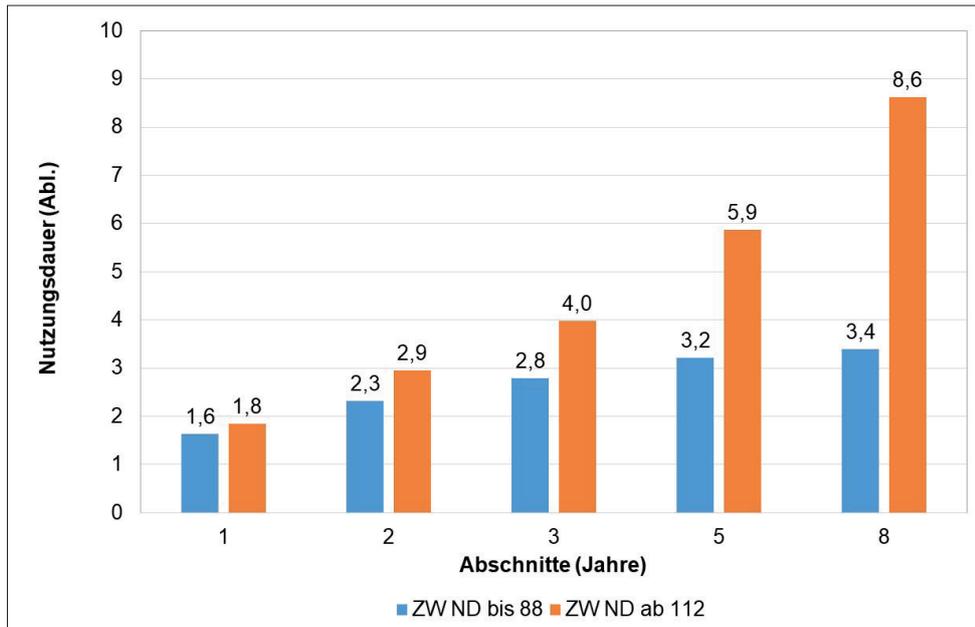


Abbildung 3: Zusammenhang zwischen Zuchtwert Nutzungsdauer im Abschnitt 3 und Anzahl Ablammungen in allen Abschnitten beim Tiroler Bergschaf

Milchschaaf und Tiroler Bergschaf. Töchter von Böcken der Rasse Ostfriesisches Milchschaaf (Abbildung 2), die für Abschnitt 3 Zuchtwerte unter 88 aufweisen, haben im ersten Abschnitt im Vergleich zu jenen von Böcken mit einem Zuchtwert von 112 eine um 29 Tage kürzere Nutzungsdauer, der Unterschied steigert sich für die weiteren Abschnitte kontinuierlich und beträgt im letzten Abschnitt immerhin 864 Tage. Beim Tiroler Bergschaf (Abbildung 3) beträgt der Unterschied zwischen besten und schlechtesten Böcken hinsichtlich der Nutzungsdauer ihrer Töchter im ersten Abschnitt 0,2 Ablammungen, 8 Jahre nach der ersten Ablammung immerhin 5,2 Ablammungen.

Lineare Exterieur-Beschreibung

Die äußere Erscheinung spielte in der Tierhaltung schon lange eine große Rolle bei der Auswahl der Elterntiere. Dadurch entstanden innerhalb einer Nutztierart Tiere, die sich stark in Färbung, Größe und generellem Erscheinungsbild unterschieden, was wiederum maßgeblich zur Differenzierung der Rassen beitrug. In der modernen Nutztierzucht spielen rassetypische Merkmale zwar auch noch eine Rolle, insbesondere sind aber Exterieurmerkmale von Bedeutung, die die Zucht auf gesunde, vitale und langlebige Tiere unterstützen. Exterieurmerkmale können auf verschiedene Arten erhoben werden: basierend auf Maßen (z.B. Länge, Brustumfang), auf Bewertungen (Noten auf einer Skala zwischen sehr schlecht und sehr gut) und auf linearen Beschreibungen.

Bei der linearen Beschreibung werden Exterieurmerkmale im Gegensatz zur Bewertung zwischen den biologischen Extremen als Zahl auf einer linearen Skala ausgedrückt. Dies soll eine möglichst wertfreie Beschreibung von Tieren ermöglichen. Der besondere Vorteil im Vergleich zur Bewertung mit Noten von sehr gut bis sehr schlecht liegt darin, dass die Richtung der Abweichung vom Optimum aus der Beschreibung hervorgeht. Als Beispiel sei die Sprunggelenkwinkelung genannt: eine schlechte Bewertung mit Noten kann

sowohl zu steil als auch zu stark gewinkelt (gesäbelt) bedeuten. Bei linear beschriebenen Merkmalen muss das Optimum folglich nicht bei einem der beiden Extreme liegen. Im Kleinwiederkäuerbereich fand die lineare Beschreibung in den vergangenen Jahren insbesondere im Bereich der Milchschafe bzw. Milchziegen Eingang (z.B. LEGARRA und UGARTE 2005), wird aber auch im Fleisch- bzw. Wollschafbereich vereinzelt angewandt (z.B. JANSSENS und VANDEPITTE 2004).

Merkmalsdefinition

In Anlehnung an die Literatur, die ICAR-Richtlinien für die lineare Beschreibung (ICAR 2018) sowie in Abstimmung mit Beschreibungen in anderen Ländern wurden vom ÖBSZ die linearen Merkmale für die verschiedenen Rassen definiert. Zusätzlich zu den linear beschriebenen Merkmalen, mit den Werten 1 bis 9 von einem Extrem zum anderen, werden auch diverse Maße (z.B. Widerristhöhe, Brusttiefe und Brustbreite) erhoben. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Mängel zu erfassen. Wesentlich waren in diesem Zusammenhang auch die durchgeführten Schulungen für die Beschreiber:innen sowie die Programmierung der Eingabemaske LBE über Sz App-mobil (*Abbildung 4*). Ende August 2022 lagen lineare Beschreibungen von 1.990 Jura, 1.616 Merinoland und 6.647 Tiroler Bergschafen vor. In *Tabelle 4* sind die linear beschriebenen Merkmale und Maße sowie deren Mittelwerte und Optima für die Rasse beispielhaft für das Tiroler Bergschaf dargestellt. Für die Hauptnoten wurde für alle Rassen gemeinsam mit dem ÖBSZ ein Vorschlagsnotensystem auf Grund der linearen Beschreibungen erarbeitet (Optimum entspricht Note 9).

Abbildung 4: Eingabemaske LBE für Merkmale der linearen Beschreibung über Sz App-mobil (ÖBSZ 2020)

Charakteristik	Wertebereich	Optimum
JU	1 bis 9	?
JU_Z-Ausschluss	1 bis 9	?
JU_zurückgestellt	1 bis 9	?
ML	1 bis 9	?
ML_Z-Ausschluss	1 bis 9	?
ML_zurückgestellt	0 bis 1	?
TB	0 bis 1	?
TB_Z-Ausschluss	1 bis 9	?
TB_zurückgestellt	50 bis 110	?
Rassigkeit	1 bis 9	?
Kopf- u. Beinbewollung	1 bis 9	?
Nasensline	1 bis 9	?
Kopflänge	1 bis 9	?
Kopf- u. Maulbreite	1 bis 9	?
Ohrflänge	1 bis 9	?
Ohrstellung	1 bis 9	?
Farbfehler	0 bis 1	?
Typ	1 bis 9	?

Tabelle 4: Übersicht über die linear beschriebenen und gemessenen Merkmale beim Tiroler Bergschaf, sowie deren Mittelwerte (\bar{x}) und Optima (Opt.) (N = 6283)

	Lineare Beschreibung			Maß	
	Merkmal	\bar{x}	Opt.	Merkmal	\bar{x} (cm)
Typ	Rassigkeit (Haarkleid 1 stumpf, stichelhaarig, 9 seidig, glänzend)	6,6	9		
	Ramsung (1 zu wenig, 9 zu viel)	6,6	7		
	Kopf- u. Stirnbewollung (1 zu wenig, 9 zu viel)	6,4	7		
	Ohrlänge (1 zu kurz, 9 zu lang)	5,8	5		
	Ohrform/-breite/-stärke (1 zu schmal, 9 zu breit)	5,6	5		
	Ohransatz (1 zu hoch, 9 zu tief)	5,3	5		
Rahmen	Flankentiefe (1 seicht, 9 tief)	6,7	9	Widerristhöhe	86,1
				Brustbreite	25,2
				Brusttiefe	35,3
				Länge	90,8
Form	Schulterschluss (1 schlecht, 9 gut verwachsen)	6,9	9		
	Oberlinie (1 Senkrücken, 9 Karpfenrücken)	5,6	5		
	Beckenneigung (1 sehr flach, 9 stark abfallend)	4,9	4		
	Beckenform (1 zu schmal, 9 sehr breit)	5,5	9		
Fundament	Beinstellung vorne (1 x-beinig, 9 o-beinig)	5,8	5		
	Fesselung vorne (1 stark durchtrittig, 9 zu steil)	5,9	7		
	Fesselung hinten (1 stark durchtrittig, 9 zu steil)	5,6	7		
	Sprungelenkwinkelung (1 zu steil, 9 gesäbelt)	6,2	6		
	Beinstellung hinten (1 fassbeinig, 9 kuhhessig)	5,3	5		
	Gelenksausprägung (1 schwammig, 9 trocken)	6,2	7		
Wolle	Ausgeglichenheit (1 unausgeglichen, 9 ausgeglichen)	7,0	9		
	Vlies/Struktur (1 fein, 9 grob)	6,7	7		
Bemuskelung	Schulter (1 schmal, spitz, 9 breit, voll)	6,6	9		
	Rücken (1 schmal, spitz, 9 breit, voll)	6,7	9		
	Keule/Behosung (1 konkav, 9 konvex)	6,5	9		

Genetische Parameter

Die Schätzung der genetischen Parameter erfolgte für die vergebenen Hauptnoten, für die Hauptnoten basierend auf Vorschlagsnoten sowie für die gemessenen und linear beschriebenen Merkmale. Sowohl für die uni- als auch für die multivariaten Schätzläufe wurde das Programm VCE6 (GROENEVELD et al. 2008) verwendet. Im Modell wurden die Effekte Beurteiler-Jahr, Jahr-Saison, Abstand von der Ablammung, Erstlammalter, Betriebsjahr und der zufällige genetische Tiereffekt berücksichtigt. Aus *Tabelle 5* gehen die Heritabilitäten für linear beschriebene und gemessene Merkmale sowie die Vorschlagsnoten beim Tiroler Bergschaf hervor. Tendenziell weisen Fundament- und Wollmerkmale niedrigere Heritabilitäten auf, auch bei den Rassen Jura und Merinoland. Dementsprechend sind auch die Heritabilitäten für die Hauptnoten relativ niedrig und liegen unter 0,10. Für Schafe, abgesehen von Milchrasen, liegen nur wenige Untersuchungen zu linearen Beschreibungen vor. In der Arbeit von JANSSENS und VANDEPITTE (2004) wurden für drei Fleischschafassen genetische Parameter für gemessene und linear beschriebene

Merkmale publiziert. In Übereinstimmung mit den österreichischen Rassen wiesen die Fundamentmerkmale bei den Rassen Bleu du Maine und Texel teilweise ebenfalls niedrige Heritabilitäten auf, während jene für gemessene Merkmale höher waren. Auf Grund der niedrigen Heritabilitäten erreichten beim Tiroler Bergschaf im Zuchtwertschätztestlauf für die Merkmale Ohransatz, Beinstellung vorne und Sprunggelenkwinkelung nur wenige Tiere Sicherheiten von mindestens 10 %. Auf die Darstellung der genetischen Trends für die Exterieurmerkmale muss verzichtet werden, weil sich diese durch die sehr kurze Zeitspanne der Datenerfassung noch nicht sinnvoll darstellen lassen.

Die Daten der linearen Exterieurbeschreibung bzw. die Ergebnisse der genetischen Analysen für diesen Merkmalsblock sollen nicht nur für die Entwicklung einer Zuchtwertschätzung für Exterieurmerkmale sondern auch für die Kombination mit der Nutzungsdauer genutzt werden können. Vor allem bei jüngeren Tieren ist der Nutzungsdauerzuchtwert unsicher. Exterieurmerkmale können bei entsprechenden genetischen Korrelationen als Hilfsmerkmale fungieren und die Sicherheiten der Nutzungsdauerzuchtwerte erhöhen. Da der Zeitraum der Erhebung der linearen Beschreibung noch relativ kurz ist, weisen

Tabelle 5: Heritabilitäten (h^2) für linear beschriebene und gemessene Merkmale sowie die Hauptnoten (Vorschlagsnoten) beim Tiroler Bergschaf (N = 6222)

	Merkmal lineare Beschreibung	h^2	Gemessenes Merkmal	h^2	h^2 Hauptnote
Typ	Rassigkeit	0,255			0,243
	Ramsung	0,314			
	Kopf- u. Stirnbewollung	0,227			
	Ohrlänge	0,207			
	Ohrform/-breite/-stärke	0,188			
	Ohransatz	0,023			
Rahmen	Flankentiefe	0,135	Widerristhöhe	0,326	0,255
			Brustbreite	0,185	
			Brusttiefe	0,204	
			Länge	0,338	
Form	Schulterschluss	0,167			0,167
	Oberlinie	0,123			
	Beckenneigung	0,096			
	Beckenform	0,120			
Fundament	Beinstellung vorne	0,033			0,053
	Fesselung vorne	0,081			
	Fesselung hinten	0,100			
	Sprunggelenkwinkelung	0,039			
	Beinstellung hinten	0,090			
	Gelenksausprägung	0,070			
Wolle	Ausgeglichenheit	0,111			0,064
	Vlies/Struktur	0,116			
Bemuskelung	Schulter	0,201			0,218
	Rücken	0,160			
	Keule/Behosung	0,162			

allerdings kaum Tiere Phänotypen für die Nutzungsdauer in den höheren Abschnitten auf, da sie noch keine Chance hatten, diese auch zu er- bzw. überleben. Während also für die unteren Abschnitte Tiere mit Phänotypen in die Berechnungen eingehen können, stammt die Information für die höheren Abschnitte ausschließlich aus Verwandtschaftsbeziehungen. Dementsprechend unsicher sind diese Schätzwerte im Moment auch noch. Zum derzeitigen Zeitpunkt würde es daher noch keinen Sinn machen, die Merkmale der linearen Beschreibung als Hilfsmerkmale für die Nutzungsdauer zu berücksichtigen. Es ist geplant, die Schätzung der Korrelationen in zwei bis drei Jahren zu wiederholen.

Fazit

Die Nutzungsdauer als wichtiges funktionales Merkmal hat bisher im Zuchtziel noch völlig gefehlt. In Abhängigkeit der Nutzungsrichtung wurden nach eingehenden Modelltestungen für Tiere mit und ohne Milchleistungsprüfung unterschiedliche Merkmale definiert. Für Schafe mit Milchleistung wurde als Merkmal die Anzahl Lebenstage in bestimmten Abschnitten seit der ersten Ablammung definiert; bei den weiteren Rassen ist das Zielmerkmal die Anzahl Ablammungen in bestimmten Zeiträumen. Es stehen genügend Daten zur Verfügung, um eine Routinezuchtwertschätzung für alle Rassen, für die bereits jetzt Zuchtwerte geschätzt werden, einführen zu können. Teilweise werden aber die genetischen Parameter der zahlenmäßig größeren Rassen übernommen werden. Hinsichtlich des Exterieurs ist ein weiterer wichtiger Schritt in Österreichs Schafzucht gelungen. Für drei Schafrassen wurde die lineare Beschreibung, die eine objektive Bewertung von Exterieurmerkmalen zwischen den Extremen zulässt, eingeführt. Der große Vorteil gegenüber der Bewertung ist, dass die Richtung der Abweichung bekannt ist, während bei Merkmalen mit intermediärem Optimum eine schlechte Note eine Abweichung vom Optimum in beide Richtungen ausdrücken kann. Mittlerweile stehen von allen Rassen genügend Daten zur Verfügung, um eine Routinezuchtwertschätzung umsetzen zu können. Weiterhin wird allerdings die regelmäßige Abstimmung zwischen den Beschreiber:innen von zentraler Bedeutung sein, um eine entsprechende Datenqualität sicherzustellen. Eine Berücksichtigung des Exterieurs als Hilfsmerkmal für die Nutzungsdauer ist aktuell noch nicht zielführend, da die genetischen Parameter noch zu unsicher geschätzt sind. Die genetischen Analysen sollen aber in den nächsten Jahren, sobald linear beschriebene Tiere auch die Chance gehabt haben, älter zu werden, wiederholt werden.

Ein weiterer wesentlicher Punkt ist die Berücksichtigung der Nutzungsdauer im Gesamtzuchtwert. Diesbezüglich wurden erste Modellrechnungen durchgeführt, die den Zuchtorganisationen als Diskussionsgrundlage zur Verfügung gestellt werden. Die schlussendliche Gewichtung muss durch die Verantwortlichen der Zuchtorganisationen beschlossen werden. Die offizielle Einführung der neuen Zuchtwertschätzungen für Nutzungsdauer und Exterieur und die entsprechende Anpassung der Zuchtziele ist im Jahr 2023 vorgesehen.

Literatur

BROTHERSTONE, S., R.F. VEERKAMP und W.G. HILL, 1997: Genetic parameters for a simple predictor of the lifespan Holstein-Friesian dairy cattle and its relationship to production. *Anim. Sci.* 65, 31-37.

DUCROCQ, V., R.L. QUAAS, E.J. POLLAK und G. CASELLA, 1988: Length of productive life of dairy cows. 1. Justification of a Weibull model. *J. Dairy Sci.* 71, 3061-3070.

ESSL, A., 1998: Longevity in dairy cattle breeding: a review. *Livest. Prod. Sci.* 57, 79-89.

FÜRST, C. und B. FÜRST-WALTL, 2006: Züchterische Aspekte zu Kalbeverlauf, Totgeburtensrate und Nutzungsdauer in der Milchviehzucht. *Züchtungskunde* 78, 365-383.

FÜRST, C., J. DODENHOFF, C. EGGER-DANNER, R. EMMERLING, H. HAMANN, D. KROGMEIER und H. SCHWARZENBACHER, 2021: Zuchtwertschätzung beim Rind - Grundlagen, Methoden und Interpretationen. <https://www.rinderzucht.at/zuchtwertschaetzung/beschreibung.html>

FÜRST-WALTL, B. und C. FÜRST, 2016: Endbericht zum Forschungsprojekt 100884: Entwicklung und Implementierung der Zuchtwertschätzungen für Milch, Fleisch, Fitness und Exterieur für Schafe und Ziegen (ZW-SchaZi).

GRANDL, F., M. FURGER, M. KREUZER und M. ZEHETMEIER, 2019: Impact of longevity on greenhouse gas emissions and profitability of individual dairy cows analysed with different system boundaries. *Animal* 13, 198-208.

GROENEVELD, E., M. KOVAČ und N. MIELENZ, 2008: VCE Users's Guide and Reference Manual. Version 6.0. Institute of Farm Animal Genetics, Neustadt, Germany.

ICAR, 2018: Section 5 – ICAR Guidelines for Conformation Recording of Dairy Cattle, Beef Cattle, Dual Purpose Cattle and dairy goats. <https://www.icar.org/Guidelines/05-Conformation-Recording.pdf>

JAFARI, S. und G. MANAFIAZAR, 2016: Estimates of genetic parameters for lifetime reproductive performance traits in Makuie ewes. *Small Rum. Res.* 139, 67-72.

JANSSENS, S. und W. VANDEPITTE, 2004: Genetic parameters for body measurements and linear type traits in Belgian Bleu du Maine, Suffolk and Texel sheep. *Small Rum. Res.* 54, 13-24.

LEGARRA, A. und E. UGARTE, 2005: Genetic parameters of udder traits, somatic cell score and milk yield in Latxa sheep. *J. Dairy Sci.* 88, 2238-2245.

MOAWED, S. und N. SHALABY, 2018: Statistical models for genetic evaluation of some first kidding and lifetime traits of the Egyptian Zaraibi goats. *Small Rum. Res.* 162, 85-90.

PALHIÈRE, I., C. OGET und R. RUPP, 2018: Functional longevity is heritable and controlled by a major gene in French dairy goats. *World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, Auckland, NZ, 11.165.

PEDERSEN, J. und J. LAURIDSEN, 2003: Estimation of breeding values in Danish sheep breeding. Danish Agricultural Advisory Centre, Aarhus, Denmark.

VALENCIA-POSADAS, M., Y. TORRERO-GARZA, J.A. TORRES-VÁZQUEZ, C.A. ÁNGEL-SAHAGÚN, A.J. GUTIÉRREZ-CHÁVEZ, L. SHEPARD und H.H. MONTALDO, 2017: Genetic parameters for functional stayability to 24 and 36 months of age and first lactation milk yield in dairy goats. *Small Rum. Res.* 149, 209-213.

VENOT, E., P. SCHNEIDER, S. MILLER, M. AIGNET, M. BARBAT, V. DUCROCQ und F. PHOCAS, 2013: New French Genetic Evaluations of Fertility and Productive Life of Beef Cows. *Interbull Bulletin* 47; <https://journal.interbull.org/index.php/ib/article/view/1324/1395>

Danksagung

Die Autoren bedanken sich für die Unterstützung beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft und bei den Kooperationspartnern Österreichischer Bundesverband für Schafe und Ziegen (ÖBSZ) und it4ng e.U. (vormals Plandata Datenverarbeitungsgesellschaft m.b.H.) sehr herzlich. Diese Arbeit wurde im Rahmen des Projektes 101367, „Entwicklung und Implementierung einer Zuchtwertschätzung für Nutzungsdauer und Exterieur für Schaf- und Ziegenrassen“, verfasst.