

## Zucht der Zukunft und jede Menge neue Merkmale

Jahrzehntelang konzentrierte sich die Zucht auf Merkmale, die sich an traditionellen Eigenschaften einer wirtschaftlichen Milchkuh orientierten. Ausgehend von Leistungsmerkmalen und den klassischen Exterieurmerkmalen rückten zunehmend auch funktionale Merkmale wie die Zellzahl als Hilfsmerkmal für die Eutergesundheit, Fruchtbarkeitsmerkmale und die Nutzungsdauer in den Fokus. Sie wurden im Einklang mit der Leistungsprüfung und Exterieurbewertung weiterentwickelt und sich ändernden Ansprüchen angepasst. Die Entwicklung neuer und die Weiterentwicklung etablierter Merkmale folgte dem kontinuierlichen technischen und methodischen Fortschritt in der Tierzuchtwissenschaft.

Die Einführung der genomischen Selektion hat neue Türen geöffnet und das Paradigma der klassischen, populationsweiten Leistungsprüfung als Grundlage verändert. Die Einführung der Gesundheitsmerkmale auf Basis von Genotypisierung und Datenerfassung bei einem Teil der Population spiegeln den sich wandelnden Blick auf die moderne Holsteinzucht und neue züchterische Möglichkeiten wider. Das, was früher mit hohem Aufwand nur mit „grober Auflösung“ möglich war, bearbeiten wir heute zunehmend in „HD“ bis „4k“ bei Phänotyp und Genotyp. Die Komplexität der Merkmale und der Methoden ist gestiegen, verbunden mit der Herausforderung, die Vorteile für die Züchter greif- und umsetzbar zu machen.

Mittlerweile arbeitet die Zucht an der Entwicklung der nächsten Kategorie von Merkmalen, deren Zielstellung sich vor allem an den wachsenden gesellschaftlichen und politischen Ansprüchen an unsere Kühe orientiert. Merkmale der Zukunft orientieren sich also weniger an der primären, direkten Verbesserung von Leistung, Exterieur und Gesundheit. Sie ergänzen diese folgerichtig um einen immer feineren Blick auf die effiziente, nachhaltige Kuh zur gezielten Selektion. In Zeiten von Klimawandel und Tierschutz geht es vielmehr um Merkmale, die sich mit Effizienz, Nachhaltigkeit und Klimaschutz beschäftigen. Sie erhöhen die ohnehin schon hohe Komplexität der bestehenden Merkmale,

da sie in der Regel aus dem Verhältnis von Hilfsmerkmalen wie beim Beispiel Futtereffizienz abgeleitet werden müssen. Einfach ausgedrückt werden die Zukunftsmerkmale bereits als Index von Hilfsmerkmalen entwickelt, eine deutliche Veränderung im Vergleich zur Vergangenheit.

Was die neuen Merkmale damit vereint: Sie sind komplizierter und teurer zu entwickeln als alles, was wir in der Zucht bisher erschaffen haben. Ihr direkter Einfluss für den wirtschaftlichen Erfolg der Milchviehhaltung ist überschaubar aber ihr Zeichen an die Gesellschaft groß. Kurzum, viele Merkmale der Zukunft sind gleichermaßen gut für Image und Klima. Ganz praktisch gesehen eignen sie sich in der Selektion zunächst aber maximal zum Feintuning. Konkret gilt dies beispielsweise für den RZFutterEffizienz (RZFE), der im April 2024 eingeführt wurde und dem Milchviehhalter einen indirekten wirtschaftlichen Mehrwert bei bestehendem Management bietet, aber vor dem Hintergrund der landwirtschaftlichen Verantwortung zur Treibhausgasminderung ein erstes Zeichen ist.

Aktuell in der Entwicklung befinden sich in einer Reihe mit dem RZFutterEffizienz stehend Zuchtwerte für Methanemissionen und Hitzetoleranz. Sie werden ähnlich komplex



Das kamerabasierte CFIT-System, dass zur Rohdatenerfassung in zwei deutschen Betrieben installiert wurde, liefert die Grundlage für den bereits etablierten RZFutterEffizienz (RZFE) und zukünftige Merkmale wie etwa den Methan-Index.



Die Messung von Futteraufnahme und Methanausstoß ist maßgeblich für zukünftige Merkmale.

aufgebaut sein wie der RZFutterEffizienz und brauchen auf-  
 grund technisch anspruchsvoller Erfassung und Validierung  
 lange Vorlaufzeiten. Es zeichnet sich damit ein gänzlich neu-  
 er umfangreicher Merkmalskomplex Effizienz und Resilienz  
 für die Zukunft ab. Gleichzeitig wird die Entwicklung hier  
 nicht stehen bleiben. Der technische Fortschritt, z. B. in Ver-  
 bindung mit künstlicher Intelligenz, in der Merkmalerfas-

sung und die Weiterentwicklung genomischer Methoden in  
 Richtung der Sequenzebene wird Möglichkeiten kontinuier-  
 lich erweitern.

Auch wenn sich schon jetzt der Druck aus der Gesellschaft  
 abzeichnet, die Zukunftsmerkmale möglichst schnell in  
 Zuchtziele und Gesamtzuchtwerte zu integrieren, erzeugen  
 sie hier eine große Herausforderung. Fachlich gesehen rechtfertigen die noch detailliert zu prüfenden, vermutlich geringen ökonomischen Gewichte der Zukunftsmerkmale, kein hohes Gewicht in der Selektion. Die zuchtpolitische Herausforderung ist daher groß, die wirtschaftliche Nachhaltigkeit der Zuchtziele nicht zu gefährden und gleichzeitig den gesellschaftlichen Ansprüchen gerecht zu werden. Es gilt nach vorne zu schauen und der Komplexität mit Differenzierung zu begegnen. Mit der Einführung von RZ€ und RZÖko bietet sich die Möglichkeit, Zukunftsmerkmale differenziert zuchtpolitisch zu berücksichtigen und sowohl den Ansprüchen der Praxis als auch der Gesellschaft gerecht zu werden.

Stephan Schneider, BRS & Carsten Scheper, ÖTZ

## EBE: Etablierung einer gemeinsamen europäischen Zuchtwertschätzung

Am 18. Juli 2025 haben die Partner Eliance (Frankreich), vit (Deutschland), Landbrug & Fødevarer (L&F; Dänemark), faba (Finnland) und Växa (Schweden) gemeinsam **European Bovine Evaluation FMBA (EBE)** als Verein mit beschränkter Haftung und Geschäftssitz in Dänemark gegründet. Diese Partner repräsentieren zudem die Zuchtwertschätzung (ZWS) für Holsteins und Jerseys in den Ländern Belgien (Wallonien; über Eliance), Luxemburg und Österreich (über vit) und Norwegen (über L&F, faba & Växa; s. Abb. 1).

EBE verfolgt drei wesentliche Ziele: 1) Ermöglichung des direkten Vergleichs von Zuchtwerten (ZW) einzelner Merkmale über Ländergrenzen hinweg, 2) Verbesserung der Sicherheiten geschätzter ZW für alle Merkmale und 3) bessere Nutzung von Synergien bei Betrieb und Entwicklung von ZWS über Ländergrenzen hinweg. Zur Erreichung dieser Ziele werden die Daten aus den Teilnehmerländern in einer großen gemeinsamen Single-Step ZWS zusammengeführt. In 2028 sollen erstmals offizielle ZW für Holsteins (SBT & RBT) für die Merkmalskomplexe Milch/Zellzahl, Nutzungsdauer, Abkalbung, Fruchtbar-

keit, Exterieur, Melkbarkeit, Kälberfitness sowie Gesundheit von EBE bereitgestellt werden. Die weitergehende Zusammenfassung der einzelnen Merkmals-ZW zu Merkmalskomplexindizes bis hin zu den Gesamt-ZW RZG, RZ€ und RZÖko erfolgt für Deutschland, Luxemburg und Österreich weiterhin durch vit. Auch die Art der Bereitstellung und Veröffentlichung von ZW wird sich durch EBE nicht ändern. Spätestens in 2030 sollen dann die Rassen Jersey, Red Dairy Cattle (RDC: Rotvieh/Angler) sowie Normande folgen. Die Entwicklung der gemeinsamen Single-Step Zuchtwertschätzung in EBE erfolgt durch ein Team aus initial sieben Genetikern, die aus den jeweiligen Partnerländern kommen. Die Arbeiten wurden im September 2025 aufgenommen. IT Dienstleister für die Bereitstellung von Dienstleistungen zum Aufbau und Betrieb der IT Infrastruktur ist die Rechenzentrum Verden GmbH (rzv), die auch die IT Dienstleistungen für vit bereitstellt und anteilsweise ein Tochterunternehmen von vit ist.

Im Vergleich zur deutschen ZWS wird sich für Holsteins die Menge von Tieren mit Phänotypen in der ZWS bei EBE für die meisten Merkmale in etwa verdoppeln. Die Gründung von EBE schafft damit die Grundlage, neue globale Standards für Zuchtwertschätzung zu setzen.

Johannes Heise, EBE



Abbildung 1: EBE-Partner und die zugehörigen Länder



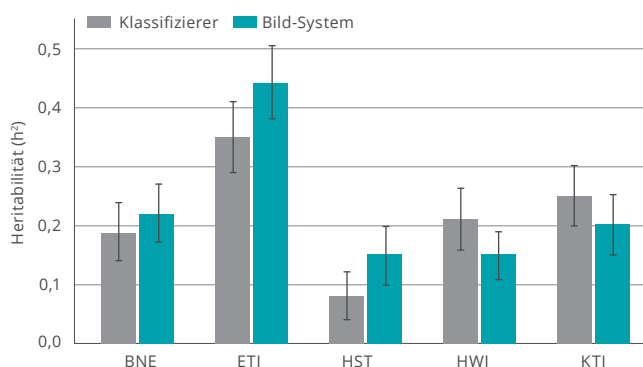
## Vom Bild zur Exterieurbeurteilung: KI als Helfer im Stall

Können Kamerabilder künftig die Exterieurbeurteilung unterstützen? Ein Projekt zeigt: Mithilfe künstlicher Intelligenz (KI) lassen sich tatsächlich Merkmale automatisiert aus Bilddaten ableiten – in der Praxis stößt das Verfahren jedoch auf Herausforderungen und natürliche Grenzen einer bildbasierten Bewertung.

Die Fortschritte im Bereich der künstlichen Intelligenz eröffnen zunehmend neue Möglichkeiten für die automatisierte Bildanalyse – auch in der Nutztierhaltung. Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen eines praxisnahen Projekts untersucht, wie sich Methoden der KI zur Exterieurbeurteilung einsetzen lassen. Ziel war es, zu prüfen, inwieweit KI-gestützte Bildanalyse bei der Einstufung der Tiere unterstützen kann und welche Voraussetzungen dafür notwendig sind. Begleitet wurde das Vorhaben durch fachlichen Austausch mit erfahrenen Klassifizierern.

Seit Projektbeginn im Jahr 2021 wurden mehr als 14.000 Kühe fotografisch erfasst. Je Kuh entstanden bis zu sieben Aufnahmen aus vorab festgelegten Perspektiven: eine Seitenansicht, eine Hinteransicht und mehrere Detailperspektiven. Die Klassifizierer erstellten die Fotos während der klassischen Einstufung mit derselben Smartphone-App. Ein Teil des Bildmaterials diente zunächst der Erprobung eines Direktansatzes: Neuronale Netze sollten Exterieurmerkmale unmittelbar aus den Bildern oder Bildausschnitten bestimmen. Zu diesem Zweck wurden sowohl Modelle von Grund auf neu trainiert als auch für ähnliche Aufgaben vortrainierte Modelle eingesetzt. Frühe Tests zeigten jedoch, dass die Datenmenge zu klein und die

**Abbildung 1: Geschätzte Heritabilitäten (mit Standardfehler) der geprüften Merkmale mit genetischer Korrelation zwischen KI- und Klassifizierer-Einstufungen.**

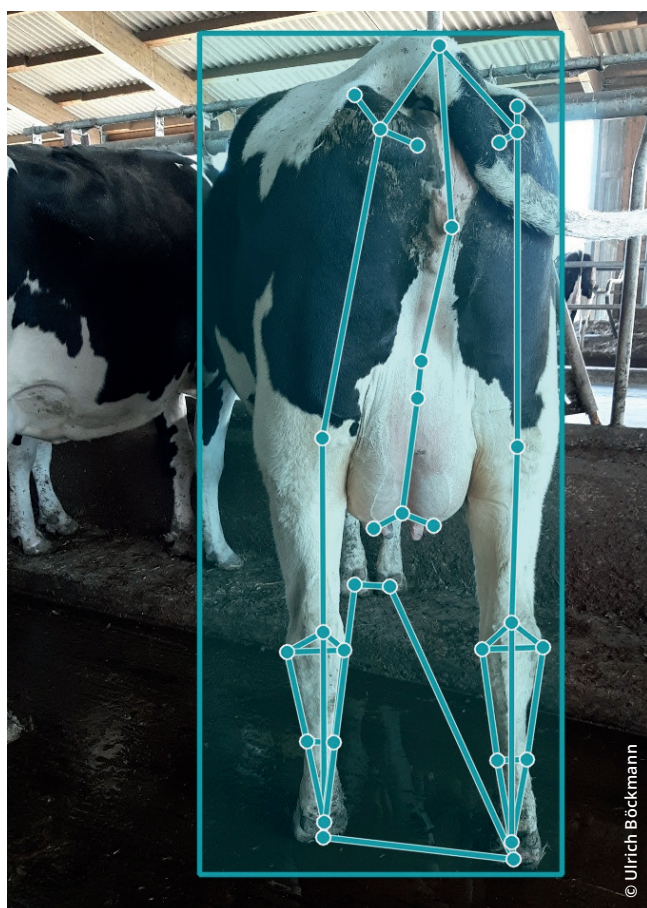


BNE: Beckenneigung; ETI: Eutertiefe; HST: Hinterbeinstellung; HWI: Hinterbeinwinkelung; KTI: Körpertiefe.

Heterogenität der Aufnahmen zu groß waren, um mit diesem direkten Ansatz zuverlässige Resultate zu erzielen. Daher wurde ein zweistufiges Verfahren entwickelt: Im ersten Schritt erkennen die Modelle auf den Fotos die Kuh sowie vordefinierte Keypoints – markante anatomische Referenzpunkte des Tieres (siehe Bild links). Auf dieser Grundlage werden in einem zweiten Schritt die Exterieurmerkmale abgeleitet. Dieses Vorgehen entspricht einer etablierten Strategie im maschinellen Lernen: Reicht Datenbasis oder Modellleistung nicht aus, wird die komplexe Aufgabe in kleinere, leichter lösbare Teilaufgaben zerlegt.

Mithilfe dieses Zwei-Schritt-Verfahrens konnten mehrere Exterieurmerkmale aus Stallfotos abgeleitet werden. Für die Auswertung genügten am Ende zwei der sieben standardisierten Aufnahmen pro Kuh: eine Seitenansicht des ganzen Tieres und eine Aufnahme von hinten. Die weiteren Detailperspektiven lieferten keinen messbaren Zusatznutzen. Einzelne Fotos wurden automatisiert ausgeschlossen, wenn die Kuh nicht vollständig sichtbar im Bild war. Grundsätzlich gilt: Die Erfassung eines Merkmals setzt voraus, dass es auf dem Foto sichtbar und erkennbar ist. Verdeckte Körperbereiche, wechselnde Lichtverhältnisse, gelegentliche Fehlplatzierungen der erkannten Keypoints sowie die perspektivische Verzerrung bei nicht exakt standardisierten Blickwinkeln erwiesen sich als Herausforderungen bei der Merkmalsableitung. Die Körpergröße der Kuh ließ sich im vorliegenden Aufbau nicht zuverlässig aus den Bildern bestimmen und wurde daher aus den Angaben der Klassifizierer übernommen.

Für die Mehrzahl der geprüften Merkmale zeigte sich eine hohe genetische Korrelation ( $\geq 0,85$ ) zwischen Klassifizierer- und KI-Einstufungen. Anders gesagt: Beide Verfahren erfassen im Wesentlichen dieselben erblichen Unterschiede zwischen den Tieren – die genetische Rangfolge fällt sehr ähnlich aus. Gleichzeitig lagen die Heritabilitäten der KI-Merkmale auf vergleichbarem Niveau wie jene der Klassifizierer. Beides zu-



Vom KI-System erkannte Kuh (Rahmen) und Keypoints

sammen spricht dafür, dass die KI-basierten Merkmale eine ähnlich hohe züchterische Aussagekraft haben und damit die klassische Beurteilung unterstützen und ergänzen können. Abbildung 1 zeigt die Heritabilitäten der geprüften Merkmale, die eine hohe genetische Korrelation aufweisen.

Mit zwei standardisierten Fotos pro Kuh zeigt der KI-gestützte Ansatz demnach für ausgewählte Exterieurmerkmale eine genetische Aussagekraft, die vergleichbar mit den Einstufungen erfahrener Klassifizierer ist. Dies verdeutlicht das Potenzial, künftig als konsistente Entscheidungsstütze zu dienen – etwa als Live-Rückmeldung am Smartphone während der Einstufung oder als unabhängige Zweitbewertung für die Zuchtwert-

schätzung, um Ergebnisse zu stabilisieren. Die fachkundige Beurteilung bleibt dabei der Maßstab. Angesichts des schnellen Fortschritts im Bereich KI und Bildanalyse ist zudem zu erwarten, dass künftig weitere Merkmale zuverlässig aus Fotos ableitbar werden.

Jan Wabbersen, vit

**Statistiken** rund um die **Holsteinzucht** und **Zuchtviehvermarktung** finden Sie online auf **[www.richtigzüchten.de](http://www.richtigzüchten.de)**.



Weitere  
Infos

## WHFF Council Meeting 2026

Einmal jährlich trifft sich das Council des Welt-Holstein-Verbandes (WHFF) in Präsenz zur Vorstandssitzung. In diesem Jahr kam das Council im ungarischen Budapest zusammen.

Da zuletzt aus den wichtigen Arbeitsgruppen "WHFF Type Harmonisation" und "WHFF Monogenetic Traits" keine besonderen Themen zur Entscheidung standen, ergab sich die Möglichkeit einige wichtige Zukunftsthemen im internationalen Kontext zu diskutieren. Im Mittelpunkt standen hierbei



der Umgang mit Daten aus Roboterbetrieben, die genetische Vielfalt innerhalb der globalen Holstein-Population und die weitere Entwicklung von Zukunftsmerkmalen wie etwa dem Methan-Index. Intensive Diskussionen gab es allerdings vor allem rund um das Thema Beef on Dairy sowie zum Umgang mit neuen Züchtungsmethoden. Während in Ländern, in denen Zucht und Besamung in getrennten Verbänden organisiert sind, beim Thema Beef on Dairy (BoD) eher zurückhaltend agiert wird, scheint neben den USA vor allem Deutschland die Entwicklung hin zu einem auf wei-

teren Merkmalen basierenden BoD-Index voranzutreiben. Beim Thema Genome-Editing, wo vor allem in Ländern wie den USA oder China die Forschung fortgeschritten ist, zeigte sich ein sehr differenzierter Diskurs. Auf europäischer Ebene haben sich mittlerweile die meisten nationalen Herdbücher der BRS-Position angeschlossen, die eine Legalisierung sogenannter NGT-Technologie unter risikobasierten Regulierungen und staatlich anerkanntem Labeling vorsehen.

Stephan Schneider, BRS



## Was bedeuten Genome-Editing und NGT?



**Genome-Editing** bezeichnet moderne Methoden (z. B. CRISPR-Cas9), mit denen gezielt einzelne Bausteine im Erbgut eines Organismus verändert werden können. Im Unterschied zur klassischen Gentechnik wird dabei kein artfremdes Erbgut eingebaut. Oft werden nur sehr kleine, präzise Änderungen vorgenommen, vergleichbar mit einer punktgenauen Korrektur im Text. Das Verfahren lässt sich z.B. sehr gut zur schnelleren Verbreitung von Krankheitsresistenzen (z. B. gegen MKS, BTV) oder von monogenetischen Merkmalen wie Hornlosigkeit oder das SLICK-Gen in einer Population nutzen. **NGT (Neue genomische Techniken)** ist ein Sammelbegriff für verschiedene biotechnologische Verfahren, zu denen auch Genome-Editing zählt. Diese Techniken ermöglichen es, Pflanzen, Tiere oder Mikroorganismen schneller und genauer zu verändern als mit herkömmlicher Züchtung.