



Berichte über Landwirtschaft

Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft

BAND 101 | Ausgabe 1

Agrarwissenschaft
Forschung

Praxis

Organisation und Gestaltung der Leistungs- und Qualitätsprüfung sowie der Vätertierauswahl in der deutschen Milchrinderzuchtung aus retrospektiver Sicht

von Wilfried Brade

1 Einleitung

Das Thema ‚Leistungs- und Qualitätsprüfung (LQP)‘ gehört zwischenzeitlich zu den wichtigsten Bestandteilen jeder modernen Milcherzeugung.

Milchviehhalter können ihre Herde sehr viel tiergerechter und effizienter managen, wenn sie über verlässliche Informationen zur Gesundheit und zum Leistungsstand ihrer Kühe verfügen.

Im Rahmen der LQP werden neben der Milchmenge gleichzeitig die wichtigsten Milchinhaltsstoffe analysiert. Der Gehalt an Fett und Eiweiß dient sowohl der züchterischen Bewertung von Milchkühen als auch dem Milchkuhalter zur Überwachung des Gesundheits- und Ernährungszustands seiner Kühe. Gleichzeitig beeinflusst der Milchfett- und Eiweißgehalt den Erlös beim Milchverkauf.

Der tierindividuelle Milchzellgehalt (= somatische Zellzahl) gibt dem Landwirt Auskunft über den aktuellen Eutergesundheitszustand jeder laktierenden Kuh. Der Milchharnstoffgehalt erlaubt wiederum Rückschlüsse auf die Eiweißversorgung der Milchkuh. Er ist gleichzeitig ein Werkzeug zur Optimierung der Fütterung der Milchkühe. Auf diese Weise können einerseits überhöhte Stickstoffausscheidungen und andererseits eine Vergeudung von teurem Futterprotein auf Betriebsebene vermieden werden.

In der Regel ermittelt einmal im Monat ein Angestellter einer unabhängigen Kontrollorganisation (LKV) und ein dazugehöriges Labor die Milchmenge bzw. die wichtigsten Milchinhaltsstoffe. Diese Daten werden dann dem Landwirt in sogenannten Monatsberichten zur Verfügung gestellt; ergänzt durch ausführliche Informationen über die Eutergesundheit und den Fruchtbarkeitsstatus jeder Kuh. Mithilfe dieser Informationen kann der Milchkuh-haltende Landwirt den Produktionsprozess in seinem Kuhbestand gezielt steuern, zum Beispiel indem er die Futterration(en) anpasst oder die Haltungsbedingungen ändert. Das alles trägt zur Gesunderhaltung und zum Wohlbefinden der Kühe bei und stellt damit auch die Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung sicher.

Über detaillierte Betriebsvergleiche kann der Milchviehhalter seine Kenndaten mit denen anderer Betriebe aus der Region vergleichen. Außerdem werden diese Informationen aus der LQP im Rahmen einer zielgerichteten Betriebsberatung genutzt.

Schließlich liefern diese Daten wertvolle Informationen für die Zuchtwertschätzung von Milchrindern. Die LQP-Daten sind somit auch eine wichtige Grundlage für Leistungs- und Abstammungsnachweise und damit für die Vermarktung von Zuchttieren.

Die Gründung von Kontrollvereinen – der Beginn der Milchleistungsprüfung (MLP)

Vereinzelte Nachweise darüber, dass Milchrinderhalter die Milchleistung ihrer Kühe tierindividuell ermittelten, gibt es auf einzelbetrieblicher Ebene etwa ab Mitte des 19. Jahrhunderts. Oft handelte es sich um größere Gutsbetriebe oder staatliche Versuchseinrichtungen. Eine Leistungsermittlung von Milchkühen wurde in jener Zeit vorrangig aus betriebswirtschaftlichen Erwägungen durchgeführt. Soweit es sich aber um die Ermittlung der Leistung bestimmter Kühe handelte, zum Beispiel für züchterische Zwecke, wurde dafür der Begriff des ‚Probemelkens‘ genutzt (WERKMEISTER, 2011).

Beim Probemelken handelte es sich zunächst ‚nur‘ um die Feststellung der Milchmenge einzelner Kühe; die Ermittlung der Milchinhaltsstoffe (z.B. Milchfettgehalt) war in der Regel noch nicht möglich.

Für die routinemäßige Untersuchung des Fettgehaltes der Milch war entscheidend, das um 1890 der Schweizer DR. N. GERBER ein Verfahren zur Fettgehaltsbestimmung der Milch entwickelte. Das sogenannte GERBER-Verfahren wurde zum Standardverfahren für die Bestimmung des Fettgehaltes der Milch in Deutschland bzw. in vielen anderen europäischen Ländern.

Die Idee zur überbetrieblichen Durchführung der Leistungsprüfung bei Kühen in speziellen Vereinen (= Milchkontrollvereine) entstand aber nicht in Deutschland, sondern in Dänemark. Hier wurde am 23. Januar 1895 der „Kontrollverein für Vejen und Umgebung“ gegründet. Er war der erste Verein, der sich als Hauptaufgabe die Durchführung der Milchleistungsprüfung (MLP) in landwirtschaftlichen Betrieben stellte (Kräusslich, 1981).

Die Idee verbreitete sich rasch in den angrenzenden norddeutschen Grünlandregionen. Bereits am 1. Oktober 1897 wurde in Norderharden auf der Insel Alsen, die zur damaligen Zeit noch zum deutschen Reichsgebiet gehörte, der erste deutsche Kontrollverein gegründet. Das dänische Modell wurde bald in vielen anderen Teilen der Welt kopiert:

Gründung der ersten Milchkontrollvereine weltweit

<u>Land</u>	<u>Gründungsjahr</u>
Dänemark	1895
Deutschland	1897
Schweden	1898
Norwegen	1898
Niederlande	1900

Von Dänemark und Schleswig-Holstein aus verbreitete sich die Idee des Kontrollvereinswesens auch rasch in andere deutsche Regionen. So wurde bereits im Jahr 1901 in Bislich am Niederrhein ein zweiter Kontrollverein gegründet. Weitere folgten:

<u>Jahr</u>	<u>Regionen, in der frühzeitig die Gründung eines Kontrollvereins erfolgte</u>
1897	Schleswig-Holstein
1901	Rheinprovinz
1903	Ostpreußen, Pommern, Westfalen, Mecklenburg-Schwerin
1904	Herzogtum Oldenburg, Brandenburg, Hannover, Posen, Schlesien,
1905	Herzogtum Anhalt, Königreich Sachsen
1906	Mecklenburg-Strelitz, Provinz Sachsen
1907	Sachsen-Altenburg, Sachsen-Weimar.

Nach einer Aufstellung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft (DLG) gab es zu Beginn des Jahres 1909 im Deutschen Reich bereits 207 Kontrollvereine mit 3.005 Mitgliedern und 88.296 kontrollierten Kühen (WERKMEISTER, 2011).

Von weitreichender Bedeutung für die weitere Entwicklung der MLP in Deutschland war, dass die DLG im Februar 1909 einen ‚Sonderausschuss für Rinderleistungsprüfungen‘ einrichtete. Dieser Ausschuss wurde zur zentralen Einrichtung für den Austausch von Erfahrungen auf diesem Gebiet, aber auch für die Erarbeitung von Richtlinien im Deutschen Reich. Gleichzeitig wurde die Anerkennung von Kontrollvereinen durch die DLG - als Voraussetzung für deren Tätigkeit bzw. die Akzeptanz der MLP-Ergebnisse - reglementiert.

Im Mai 1914 existierten bereits 792 Kontrollvereine mit 351.851 geprüften Kühen deutschlandweit (WERKMEISTER, 2011).

In der MLP-Fachliteratur aus der Anfangszeit, also den Jahren vor 1920, wurde für den Personenkreis, der die Prüfungen im Stall hauptberuflich durchführte, die Bezeichnung ‚Kontrollassistent‘ etabliert

(Werkmeister, 2011). Für Teilzeitkräfte wurde die Bezeichnung ‚Probenehmer‘ gewählt. Beide Begriffe haben sich bis heute in der Praxis erhalten.

Die gesetzliche Neuregelung der Milchleistungsprüfung im Jahre 1935

Bis 1934 war in Deutschland die Anzahl der Kontrollvereine auf 3.001 angestiegen. Diesen Vereinen waren 123.903 Betriebe angeschlossen. Die Zahl der kontrollierten Kühe betrug 1.447.793 Kühe. Dies entsprach einem Anteil am Gesamtkuhbestand von 11,2 % (WERKMEISTER, 2011).

Die am 22. November 1935 im Rahmen des Reichsnährstandes beschlossene ‚Verordnung über die Durchführung der pflichtgemäßen Milchkontrolle‘ führte zu einer weiteren schnellen Erhöhung der Prüflichte in Deutschland. Die Kosten wurden, soweit hierfür nicht besondere staatliche Mittel zur Verfügung standen, von den Kuhhaltern sowie den milchverarbeitenden Betrieben (Molkereien) aufgebracht.

Darüber hinaus wurde am 17. März 1936 ein weiteres, für den Tierzuchtbereich sehr wichtiges Gesetz erlassen: das Reichstierzuchtgesetz (KRÄUSSLICH, 1981).

Ein wichtiges Ziel dieser beiden Gesetzesinitiativen war, die für die Ernährungssicherung wichtige ‚Milchfettlücke‘ in Deutschland zu schließen. In der Folge ging es vor allem nun darum, ob die bei den einzelnen Landesbauernschaften vorhandenen Möglichkeiten ausreichten, die Pflichtkontrolle flächendeckend (bis in die kleinsten Betriebseinheiten) durchzuführen. Außerdem gab es durch wiederholte Ausbrüche der Maul- und Klauenseuche (MKS) zusätzliche regionale Schwierigkeiten bei der Umsetzung beider Gesetze. Ab 1939 wurde die Sicherstellung einer flächendeckenden MLP durch den Ausbruch des zweiten Weltkrieges noch viel schwieriger, weil in vielen Fällen das MLP-Personal nun zum Kriegsdienst eingezogen wurde.

Neubeginn im Bundesgebiet nach dem 2. Weltkrieg

Die Rückkehr zur ‚freiwilligen‘ Milchleistungsprüfung ab 1946 hatte zur Folge, dass diese oft nur in Betrieben mit Herdbuchzucht fortgeführt wurde. Damit reduzierte sich der Anteil geprüfter Kühe am Gesamtkuhbestand wieder schnell.

Um den Bedürfnissen nach einheitlicher Vorgehensweise zu entsprechen, bildete die ADR (= Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter) den ‚Arbeitsausschuss für Milchleistungsprüfungen‘.

Auf Initiative dieses Arbeitsausschusses wurde eine ‚Grundregel für die Durchführung von Milchleistungsprüfungen‘ erarbeitet, die am 6. September 1950 auf Vorschlag der ADR durch den Hauptausschuss für Tierzucht der DLG beschlossen wurde. Sie trat nach Zustimmung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten am 1. Juli 1951 in Kraft.

Ein zentraler Bestandteil dieser ‚Grundregel‘ war, dass die MLP-Prüfungen nun unter Aufsicht einer Landesbehörde (oder einer von ihr beauftragte Institution) gestellt wurden, um gleichzeitig die Neutralität der MLP-Prüfungen weiter sicherzustellen. Diese Festlegung war in Übereinstimmung mit dem Tierzuchtgesetz vom 7. Juli 1949 (WERKMEISTER, 2011).

Mit der Einrichtung eines Arbeitsausschusses für Zuchtwertschätzung verfolgte die ‚Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde (DGfZ)‘ zusätzlich das Ziel, die im Bereich der Tierzucht nach der Gesetzgebung vorherrschende Zuständigkeit der Länder so weit als möglich zu koordinieren und eine einheitliche Vorgehensweise auf nationaler Ebene zu erreichen (WERKMEISTER, 2011).

Als wichtiges Arbeitsergebnis des Ausschusses für Zuchtwertschätzung entstand die ‚Empfehlung für die Zuchtwertschätzung von Bullen‘, die mit Wirkung vom 1. Mai 1966 in Kraft trat.

Aktuelle Durchführung der Leistungs- und Qualitätsprüfung (LQP)

In 2021 waren in Deutschland 36.966 Betriebe mit ca. 3,37 Millionen Kühen in der LQP organisiert (über 85 % aller deutschen Milchkühe).

Der ‚Deutsche Verband für Leistungs- und Qualitätsprüfung e.V. (DLQ)‘ ist die Dachorganisation aller deutschen Landeskontrollverbände, Milchprüfringe sowie der Vereinigten Informationssysteme.

Die Milchkontrollorganisationen führen in der Regel elf Mal im Jahr auf den Betrieben ein Probemelken durch. Dabei wird mit international zugelassenen und jährlich überprüften Geräten die Milchmenge jeder Kuh ermittelt und eine repräsentative Milchprobe entnommen. Die Analysenwerte werden mit den gemessenen Milchmengen und den übrigen auf dem Betrieb erfassten Daten für jede einzelne Kuh zusammengestellt und für den Landwirt aufbereitet.

Die LKVs (= Landeskontrollverbände) fungieren in diesem Sinn als ‚staatlich geförderte Selbsthilfeeinrichtung‘ der Milchkühalter. Die zunächst ausschließlich auf die tierindividuelle Erfassung der Milchmenge und des Milchfettgehaltes bezogene MLP hat sich in den letzten Jahrzehnten zu einer komplexen ‚Leistungs- und Qualitätsprüfung (LQP)‘ weiterentwickelt.

Die auf Ebene der Bundesländer wirkenden LKVs tragen gleichzeitig dazu bei, ihre Mitgliedsbetriebe wettbewerbsfähig zu managen und gleichzeitig Tierwohl- und Umweltschutzaspekte zu fördern.

Sie unterstützen die Tierhalter zwischenzeitlich in folgenden Bereichen:

- Erzeugungs- und Qualitätsmonitoring;
- Tierkennzeichnung und Registrierung;
- produktionstechnische Beratung;
- Futteruntersuchungen.

Die Tierkennzeichnung mittels Ohrmarken sowie die Registrierung in einer zentralen Datenbank (= HI-Tier) stellt die Rückverfolgbarkeit von Tieren und tierischen Erzeugnissen sicher.

Die zentrale Datenbank des Herkunftssicherungs- und Informationssystems für Tiere (HI-Tier) speichert alle gemäß der Viehverkehrsverordnung (ViehVerkV) erforderlichen Meldungen ab.

Mittlerweile können diese Tierkennzeichnung mittels Ohrmarken mehr als nur die Rückverfolgbarkeit gewährleisten: z.B. auch die Gewebeuntersuchung zur BVD-Bekämpfung (BVD =Bovine Virus Diarrhoe-Bekämpfung mittels einer Gewebeprobe über die Ohrstanze) auf Einzelbetriebsebene.

Mit ‚Pro Gesund‘ bietet beispielsweise der LKV Bayern darüber hinaus eine freiwillige und kostenlose Online-Anwendung für das Gesundheitsmonitoring einer Herde an (Tab. 1).

Tab. 1:

Einige ausgewählte Meilensteine im Leistungsangebot des LKV Bayern ab 1965*

Jahr	Aktivität/Maßnahme
1970	Der LKV Bayern stellt als erster Kontrollverband der Welt die gesamte Herdbuchführung auf EDV um
1995	Umstellung der mobilen Datenerfassung beim LOP auf Laptop
1998	Einführung des LactoCorders in der MLP
1998	Auftrag zur Regionalstelle für die Tierkennzeichnung und Registrierung von Rindern
1999	Etablierung eines Herkunftssicherungs- und Informationssystems für Tiere (HI-Tier)
2001	Angebot der Fütterungsberatung als Baustein der staatlichen Verbundberatung
2007	Umstellung EDV-System auf den Rinderdatenverbund (RDV)
2008	Einführung der Melkberatung zwecks gleichzeitiger Förderung der Eutergesundheit
2011	Gewebeohrmarken für die Untersuchung der Rinderbestände auf BVD; Aufbau der Genomdatenbank für die Genomische Zuchtwertschätzung bei Fleckvieh und Braunvieh
2014	Beratungsangebot für das automatische Melken
2016	Einführung von Trächtigkeitsuntersuchungen anhand der Milchprobe (PAG-Test)

* LKV Bayern <https://www.lkv.bayern.de/lkv-bayern/#daslkvbayernstelltsichvor>

Frühe (spezielle) Aktivitäten zur Erfassung von Höchstleistungen

Seit Beginn der Milchleistungsprüfung üb(t)en Rekorde einen faszinierenden Reiz aus. Besonders bekannt wurden die Versuche von Prof. Hansen in Bonn-Poppelsdorf und in Berlin-Koppehof zu Beginn des 20. Jahrhunderts, wo bereits Einzelleistungen über 10.000 kg Milch je Kuh (in einer Laktation) erreicht wurden (Tab. 2). Die höchsten Tagesleistungen betragen häufig über 50 kg Milch/Kuh.

Tab. 2:

Versuche mit Höchstleistungen (GRAVERT, 1978)

Jahr	Ort	Gewicht	mittlere Leistung		
			Milch-kg	Fett -%	Fett-kg
1902/03	Poppelsdorf	591 kg	6674	3,09	206
1925/26	Koppehof	653 kg	9135	3,68	337
1929/31	DRLB	-	9002	3,85	346
1952/53	Trenthorst	643 kg	7374	4,38	323

Mit der Gründung des Deutschen Rinderleistungsbuches (DRLB) im Jahre 1926 wurde ein neuer Gedanke in das Kontrollwesen integriert: die spezielle Erfassung von Kühen mit Höchstleistungen.

Das Ziel des von der DLG am 1. Oktober 1926 eingerichteten DRLB war es, Kühe mit Spitzenleistungen, die bei bester Fütterung und Haltung erzielt worden sind, zu erkennen und herauszustellen. Die Idee ging auf eine Reise von deutschen Züchtern in die Vereinigten Staaten zurück; gewissermaßen eine frühe und gesonderte Initiative nach amerikanischem Vorbild.

Die Einzelheiten wurden in einer DLG-Grundregel festgelegt. Das Buch wurde in zwei Abteilungen aufgeteilt: Tieflandrinder und Höhenrinder (WERKMEISTER, 2011).

Die für das DRLB vorgesehenen Kühe mussten einer Sonderleistungsprüfung unterzogen werden: die Prüfung selbst war jeweils eine zweitägige Prüfung. Der Leistungsinspektor musste beim letzten Melken des Vortages anwesend sein, um sich zu überzeugen, dass die Kuh auch vollständig ausgemolken worden war. Aus den vier Prüfungsergebnissen der beiden Tage wurde dann das Mittel gebildet. Bullen konnten gleichfalls in das DRLB eingetragen werden, falls mindestens vier ihrer Töchter in das DRLB aufgenommen worden sind.

Es zeigte sich jedoch bald, dass diese Initiative, mit ihrer Hilfe züchterisch besonders wertvolle Kühe zu finden, nicht oder nur in geringem Umfang erfüllte. Zu groß blieb die Quote der Kühe mit nicht bestandener Prüfung; außerdem machte man bald die Erfahrung, dass die Nachkommen der eingetragenen Tiere oftmals nicht die an sie gesetzten Erwartungen erfüllten (WERKMEISTER, 2011).

Bereits im Jahre 1937 wurden die Bestimmungen wieder geändert. Aus dem DRLB wurde das neue ‚Rinderleistungsbuch‘ entwickelt.

Als Zielsetzung wurde nun nicht mehr eine höchste (tägliche) Milchmengenleistung, sondern eine Kombination von bestimmten Mindestanforderungen und Dauerleistungen (Menge an Fettkilogramm unter Beachtung des Milchfettgehaltes) in Verbindung mit der Fruchtbarkeit über die Zahl der Kälber definiert.

Auch nach dem 2. Weltkrieg wurden die Eintragungen in das Deutsche Rinderleistungsbuch (RL) fortgesetzt. Bei der am 1. Januar 1954 in Kraft getretene Änderung wurde von der Fett-kg-Leistung auf die Milchmengenleistung umgestellt, sowie der Mindestfettgehalt erhöht. Zum 1. Januar 1960 wurden

schließlich weitere Änderungen vorgenommen und die Eintragung von Bullen fallengelassen. Aber auch das RL hat sich letztlich in praxi nicht bewährt. Zugehörige Registrierungen von Kühen im RL wurden deshalb Ende der 1960er Jahre eingestellt.

Gestaltung der Vatertierauswahl in verschiedenen Zeiträumen, dargestellt am Beispiel der Deutschen Schwarzbuntzucht

a) Vatertierauswahl ab Mitte des 19. Jahrhunderts

Nach Überlieferungen herrschte in Nordwestdeutschland zunächst ein einfarbig rotes Rind vor. Schwarzbunte Kühe waren am Ende des 18. Jahrhunderts noch selten. Sie werden erst auf (spätere) wiederholte Einfuhren aus Jütland (= Dänenrinder) zurückgeführt.

Daneben gab es eine Vielzahl weiterer Farbschläge (rotbunte, fahlbunte, mausfahl, getigerte und stichelhaarige Rotschimmel, einfarbige mit weißen Köpfen („Blaarkoopen“) etc.).

Frühe Reglementierungen bei der Körung vor allem von Vatertieren führte zur Bevorzugung einzelner Farbmerkmale.

Als Farbfehler galten z. B. bei Schwarzbunten Ende des 19. Jahrhunderts:

- schwarzer Hodensack oder schwarzes Euter;
- weiße Köpfe;
- schwarze Beine (bis auf den Kronenrand).

Mit der Etablierung von Züchtervereinigungen und der Einrichtung von Herdbüchern einschl. regelmäßiger Tierschauen Ende des 19. Jahrhunderts nahm somit auch die Vielfalt der Farben und Abzeichen ab. Das planlose Kreuzen ging damit zu Ende.

Darüber hinaus wurden in Deutschland die Schwarz- und Rotbunten als gesonderte Rassen definiert und in separaten Herdbüchern geführt; im Gegensatz zu den nordamerikanischen Holstein-Herdbüchern. (Die gezielte Verwendung ‚ausgemendelter‘ Rotbunte aus der Schwarzbuntzucht stellte jedoch immer wieder einen Genfluss zwischen beiden Farbschlägen sicher).

Erst Ende 1995 fusionierte der ‚Verband Deutscher Schwarzbuntzüchter‘ und der ‚Verband deutscher Rotbuntzüchter‘ zum ‚Deutschen Holsteinverband e.V. (DHV)‘ in Bonn. Unter der Rassenbezeichnung *Deutsche Holsteins* gelten heute die Schwarzbunten und auch die Rotbunten als differenzierte Farbrichtungen innerhalb einer Rasse.

b) Gestaltung des Vatertiereinsatzes in Deutschland ab 1900

Die praktische Umsetzung des züchterischen Fortschritts in den kommerziellen Milchrinder-haltenden Betrieben erfolgt(e) im Wesentlichen über die Auswahl genutzter Vatertiere.

Rückblickend können verschiedene Phasen der Vatertierauslese definiert werden, die gleichzeitig eng mit zugehörigen Entwicklungen in der Leistungsprüfung und der Anwendung biotechnischer Verfahren, speziell der künstlichen Besamung (KB) verknüpft sind.

In der Abbildung 1 sind diese Entwicklungsetappen schematisch skizziert.

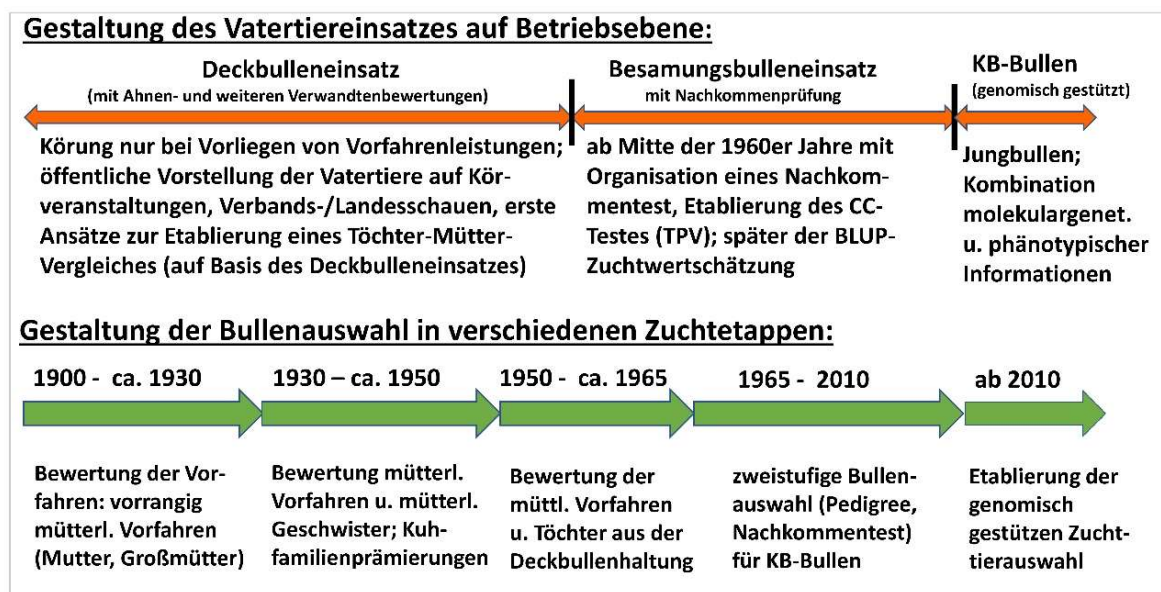


Abb. 1: Gestaltung des Vatertiereinsatzes sowie der Vatertierbewertung in Deutschland ab 1900

Während bis Mitte der 1950er Jahre das Exterieur der Vatertiere - neben der Bewertung der Milchleistung der Vorfahren (Mutter, Großmütter etc.) bzw. auch mütterlicher Geschwister (= Kuhfamilien) - eine zentrale Rolle bei der Vatertierauslese spielte, ermöglichte die Einführung der künstlichen Besamung (KB) bald auch eine umfassende Töchterprüfung der Zuchtbullen in verschiedenen Betrieben. Damit konnten nun umweltbedingte Effekte (= Betriebseffekte) systematisch erkannt und mittels geeigneter Zuchtwertschätzverfahren (z.B. CC-Test) ausgeschaltet werden (BRADE, 1984).

Der Einsatz töchtergeprüfter Altbullen dominierte ab Mitte der 1960er Jahre die Zuchtpraxis (Abb. 1). Die Möglichkeit des Einsatzes von Tiefgefriersperma erleichterte gleichzeitig den weltweiten Einsatz bester Vatertiere innerhalb einer Rasse.

Erst mit der Etablierung der genomischen Selektion wurde dieses Zucht Konzept wieder auf den bevorzugten Einsatz von Jungbullens ‚rückgeführt‘ (Abb. 1).

c) Zur Erinnerung: Kuhfamilienzucht

Die meisten heutigen Nennungen zur Kuhfamilienzucht in praxisbezogenen Veröffentlichungen haben mit der Anwendung des Embryotransfers (ET) und der dadurch möglich gewordenen Erhöhung der Zahl der Nachkommen (ausgewählter) weiblicher Tiere und ihrer ‚gewinnbringenden‘ Vermarktung zu tun.

Wenn in den früheren Arbeiten (etwa bis Anfang der 1970er Jahre) über den Wert von Kuhfamilien geredet wurde, war meist eine Familienzucht im Hochleistungsbereich gemeint (SPENGLER NEFF ET AL., 2015).

Zu erwähnen bleibt, dass speziell auch in den Anfängen der HF-Zucht in Nordamerika bevorzugt weibliche Tiere herausgestellt wurden, da man wertvolle Individuen aufgrund ihrer Eigenleistung (Milchleistung) frühzeitig identifizieren konnte. Prof. LUSH (1936) hatte wohl als einer der Ersten die verwandtschaftlichen Beziehungen in der damaligen nordamerikanischen Holstein-Friesian (HF)-Population detailliert analysiert. Den höchsten Verwandtschaftsgrad erhielt er für die 1885 aus Holland importierte Kuh „De Kol 2d“. Dieser Umstand kam durch die große Zahl ihrer Nachkommen (14 Kälber) und den starken Einsatz einiger ihrer Söhne zustande (Abb. 2).

PROF. LUSH bezeichnete die Kuh ‚De Kol 2d‘ als die Urgroßmutter der HF-Rasse, da sie nach seinen verwandtschaftlichen Analysen (mit der gesamten US-amerikanischen HF-Population in 1928) einen Verwandtschaftsgrad von 12,2 % hatte (Abb. 2).

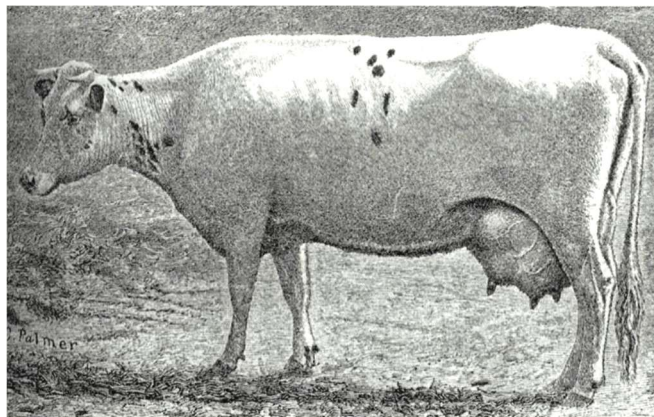


Abb. 2: Das wohl bedeutendste ‚Founder-Tier‘ der nordamerikanischen Holstein-Friesian-Zucht: *De Kol 2d*; Nr. 734 H.F.H.B.; Geburtsjahr: 1884. Züchter: P. De Boer, Schellinkhout/NDL.; importiert von B.B. Lord&Son, Sinclairville, New York; ihr Einfluss begründete sich vor allem über ihre 8 Söhne sowie ihre berühmte Tochter: *De Kol 2d's Queen* (Foto: ARCHIV PROF. BRADE)

Auch in der deutschen Schwarzbuntzucht wurden bis in die 1970er Jahre regelmäßig wertvolle Kuhfamilien prämiert und mit der Vergabe eines Nachzuchtpreises in den Pedigrees gekennzeichnet (Abb. 3).



Abb. 3: Kuhfamilienbegründerin (oben): Kuh ‚Lunte 258942 PS‘, Geb.-Dat. 30.12.1954;
 Mittlere Laktationsleistung (12 Lakt.): 7470 kg Milch, 4,08 % Fett; oben links: Kopfbild, in der Mitte: Euter der Kuh ‚Lunte‘ (Foto aus 1967), rechts: prämierte Nachzuchtsammlung: Ia-Preis (1967, Halle/Salle); Züchter: Erwin Brade, Bernburg-Strenzfeld
Bildmitte: drei Töchter: links: ‚Lumetta 089004467‘, mittl. 7-jährige Leistung: 7932 kg Milch, 4,49 % Fett; Ia-Preis, Leipzig, 1969; Kuh ‚Luett 089008376‘, mittl. 6-jährige Leistg.: 8442 kg Milch, 4,71 % Fett; Tierschau Bernburg 1971: Ia-Preis; rechts: Jersey-F1-Tochter ‚Lady 089009829‘, Vater: Dänischer Jerseybulle ‚Daily 2684‘, mittl. Leistg.: 6834 kg Milch, 4,94 % F., 3,62 % Eiw.
unten: zwei Enkel: links: SMR-Kuh ‚Luvia 082805328‘ aus der Verpaarung Holsteinbulle (HF-Kanada) Witt x Lady; rechts: SMR-Besamungsbulle ‚Pair 2006 H‘, aus der Verpaarung US-Holsteinbulle Pabst-Ideal x Lady (beide Enkel haben einen Jersey-Genanteil von 25 %). Fotomontage: W. BRADE

d) Verdrängungskreuzung in der bundesdeutschen Schwarzbuntzucht ab Mitte der 1960er Jahre

Die ‚Holsteinisierung‘ der Schwarzbunten in der Bundesrepublik (= Aufbau von reinrassigen Holstein-Friesian (HF)-Herden auf Basis von Tier-/Spermaimporten) begann interessanterweise in Bayern (Aktivitäten von PROF. BAKELS im Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim). Die spätere Praxisreife des Embryotransfers (ET) beschleunigten diesen Prozess weiter.

Die nordamerikanischen Holstein-Friesian (HF) waren den ostfriesisch-holländischen Schwarzbunten (DSN) in der Milchmenge klar überlegen. Sie verfügten über einen rahmigeren Körper und waren in der Euterform und Melkbarkeit vorteilhafter.

Eine systematische Verdrängungskreuzung mit kontinuierlicher Nutzung von HF-Rindern wurde ab Mitte der 1960er Jahre im westlichen Teil Deutschlands eingeleitet.

Da die Verdrängungskreuzung mit HF in der Bundesrepublik nunmehr etwa 12 bis 14 Generationen umfasst, unterscheiden sich die deutschen Schwarzbunten von den nordamerikanischen HF nur noch

in Nuancen (= Deutsche Holsteins, DH). Ein intensiver internationaler Genaustausch stellt dies zusätzlich weiterhin sicher.

Da die Zuchtziele und Zuchtprogramme in den verschiedenen Holstein-Zuchtgebieten (USA, Kanada, Deutschland, Skandinavien, Niederlande, Frankreich, Italien und andere) jedoch nicht vollständig identisch sind, bleibt zu hoffen, dass - trotz fortschreitender weiterer Internationalisierung der Holsteinzucht - genügend genetische Variabilität und damit eine ausreichende Zahl relativ wenig verwandter Zuchttiere (Bullen/Kühe) langfristig gesichert bleiben.

In Deutschland bestanden bis zur Wiedervereinigung deutliche Unterschiede zwischen den jerseyblütigen Schwarzbunten (SMR)-Kühen in der ehemaligen DDR und dem Schwarzbuntkuhbestand der alten Bundesländer. Während in den alten Bundesländern die *Holsteinisierung* (offizielle Rassebezeichnung seit 11/1996: *Deutsche Holsteins*) bereits weitestgehend abgeschlossen war, betrug der Friesian-Genanteil (British-Friesian (BF) bzw. Holstein-Friesiengenanteil (HF)) in der jerseyblütigen Schwarzbuntpopulation (= SMR-Kühe) im östlichen Teil Deutschlands nur ca. 50 %. Die relativ hohe Bedeutung der British-Friesians (BF) bei der Herauszüchtung der ersten SMR-Generation, die in zahlreichen neueren Arbeiten leider oft verschwiegen wird (FREYER ET AL., 2008), bleibt festzuhalten.



Abb. 4: Eine hochprämierte SMR-Kuh: Bella II 082814264; fotografiert kurz vor der 5. Abkalbung. Geb.-Datum: 27.01.1975. Züchter der Kuh: Rinderstammzucht Bernburg-Strenzfeld (Lehr -und Versuchsgut Bernburg-Strenzfeld). Ihr Vater war der legendäre US-amerikanische HF-Bulle Papst-Ideal 450020 (Foto: BRADE)

Zu erwähnen bleibt, dass systematische Versuche zur gezielten Einkreuzung von Jerseyrindern in das Deutsche Schwarzbunte Niederungsrind (DSN) bereits von PROF. FRÖLICH und PROF. LAUPRECHT am damaligen Kaiser-Wilhelm-Institut in Dummerstorf gegen Ende der 1930er Jahre begonnen wurden. Diese Versuche wurden vor allem von DR. J. LENSCHOW in den 1950/60er Jahre in Dummerstorf sehr

erfolgreich fortgesetzt. Leider fiel DR. J. LENSCHOW dann Anfang der 1970 seitens der SED-Diktatur in Ungnade; seine exzellente Pionierarbeit in Dummerstorf wurden später völlig verschwiegen.

In der ehemaligen DDR wurde somit ein separates Zuchtprogramm ab Mitte/Ende der 1960er Jahre verfolgt, deren Durchsetzung staatlich ‚verordnet‘ und kontrolliert wurde (= ‚züchtungspolitische‘ Teilung Deutschlands).

Auch das zahlenmäßig begrenzt vorhandene Thüringer Fleckvieh in der ehemaligen DDR ging im Rahmen der Herauszüchtung des SMR durch Einbeziehung von F1-Kühen aus der Paarung Dänisches Jerseybullen x Fleckviehkühe im Thüringer Zuchtgebiet mit auf.

Hervorzuheben bleibt die hohe Funktionalität der jerseyblütigen Kreuzungstiere und damit auch der SMR-Tiere; vor allem hinsichtlich ihres Kalbeverlaufs, ihrer Fruchtbarkeit und ihrer Bewegung (= feste Klauen, klare Sprunggelenke, gute Beine). Ihre ‚Großbestandseignung‘ war generell besser als die der ‚alten‘ Schwarzbunten ostfriesisch-holländischer Herkunft (Abb. 4).

Bei optimaler Versorgung waren SMR-Kühe in der Lage bemerkenswert hohe Milchmengenleistungen mit einem sehr hohen Milchfettgehalt zu kombinieren.

Leider herrschte in der ehemaligen DDR permanenter Futtermangel, speziell Kraftfuttermangel. Die realisierten Milchleistungen basierten somit in der Regel auf einer nur begrenzten Grundfuttermittellieferung (einschließlich Strohütterung), so dass oft nur im Mittel ein Leistungsniveau von ca. 3500 bis 4000 kg Milch/Kuh/Jahr mit 4,4 % Fett und 3,5 % Eiweiß in den meisten ostdeutschen Milchkuhhaltungen realisiert werden konnte.

Die zusätzlich in der ehemaligen DDR praktizierte, völlig sinnlose organisatorische Trennung der Tier- und Pflanzenproduktion war vor allem für die tierische Erzeugung sehr nachteilig. Marode Stallgebäude und Melkanlagen, häufig vereint mit einem lustlosen Melkerpersonal, einschließlich einem permanenten Futtermangel, vor allem in den herkömmlichen LPG-en, waren Ende der 1980er Jahre hier kennzeichnend.

Die sogenannten zentral geleiteten staatlichen Betriebe (= VEG (Z) Tierzucht bzw. die industriellen Anlagen der Tierproduktion) wurden wesentlich besser mit Kraftfutter oder Technik versorgt. Oft ersetzten somit in der Zuchtwahl beim Milchrind in der DDR die ‚Kalorien‘ die ‚Gene‘. Diese Mangelwirtschaft führte zu Verwerfungen in der gesamten Rinderzucht. Leider findet man dazu in der zweiteiligen Broschüre „Tierzucht in der DDR“ (Herausgeber: J. WOLF, S. ZELFEL UND ANDERE, 2007) wiederum Nichts. Im Gegenteil!

Mit der Wiedervereinigung Deutschlands im Jahre 1989 stellte sich vor allem die Frage nach der genetischen Differenziertheit des ostdeutschen SMR's gegenüber dem DH in den alten Bundesländern. Die holsteinisierten Schwarzbunkühe (DH) in den alten Bundesländern (ABL) waren vor allem bezüglich ihrer Milchmengenleistung dem SMR in der ehemaligen DDR überlegen (BRADE, 2019). Bei ausreichender Futterenergieversorgung und hohem Betreuungsmanagement erwiesen sich die SMR-

Kühe jedoch als bemerkenswert leistungsfähig; vor allem aufgrund ihrer hohen Milchinhaltstoffe. Dies kann gut anhand der Entwicklung des Kuhbestandes im ehemaligen Lehr- und Versuchsgut Bernburg-Strenzfeld (in Sachsen-Anhalt), einer der führenden Rinderstammzuchten in der ehemaligen DDR, gezeigt werden (Abb. 5).

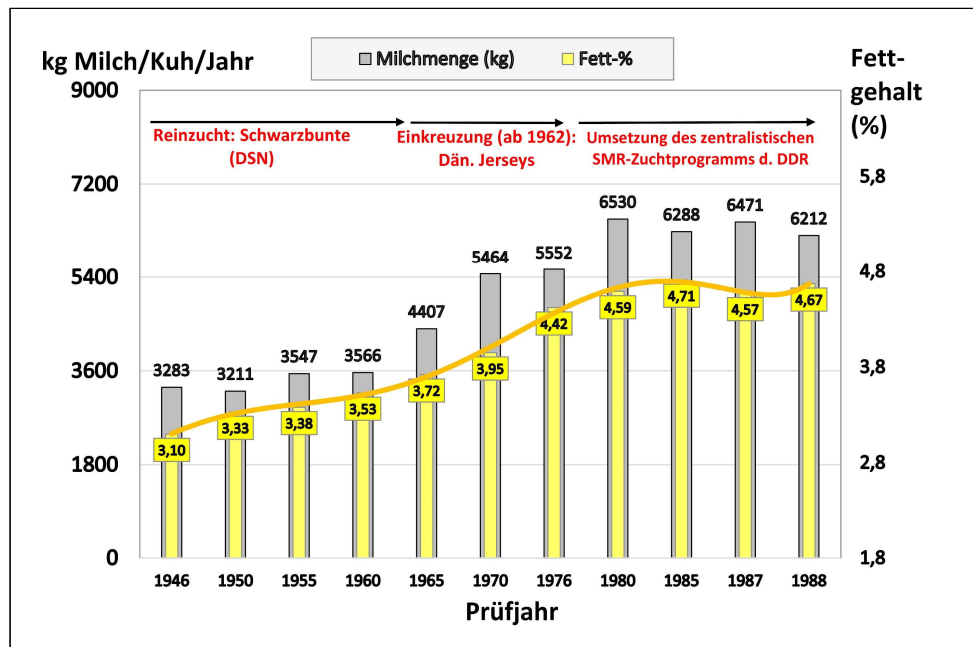


Abb. 5: Mittlere Leistung der Herdbuchkühe der ehemaligen Rinderstammzucht Bernburg-Strenzfeld (1946 bis zur Wiedervereinigung)

Die Ablehnung des SMR-Zuchtprogrammes – nach der Wiedervereinigung beider deutscher Staaten – durch die östlichen Rinderzüchter ist rückblickend vor allem auch in der Ablehnung jeder weiteren Bevormundung durch zahlreiche Funktionäre in der Stasi-kontrollierten DDR-Tierzuchtverwaltung begründet.

Bereits am 15. März 1990 erfolgte an historischer Stelle, in Fischbeck (Altmark), die Wiederbelebung z.B. des liquidierten sächsisch-anhaltinischen Rinderzuchtverbandes als „Rinderzuchtverband Sachsen-Anhalt eG“; der erste wiedergegründete Rinderzuchtverband in den neuen Ländern. Progressive Rinderzüchter in den anderen östlichen Ländern folgten diesem Beispiel kurze Zeit später.

Eine Verdrängungskreuzung mit Holstein-Friesian (HF) in die vorhandene SMR-Population wurde - nach der Wiedervereinigung ab 1990 - nun auch in den neuen Bundesländern die dominierende Zuchtpraxis (Abb. 6).

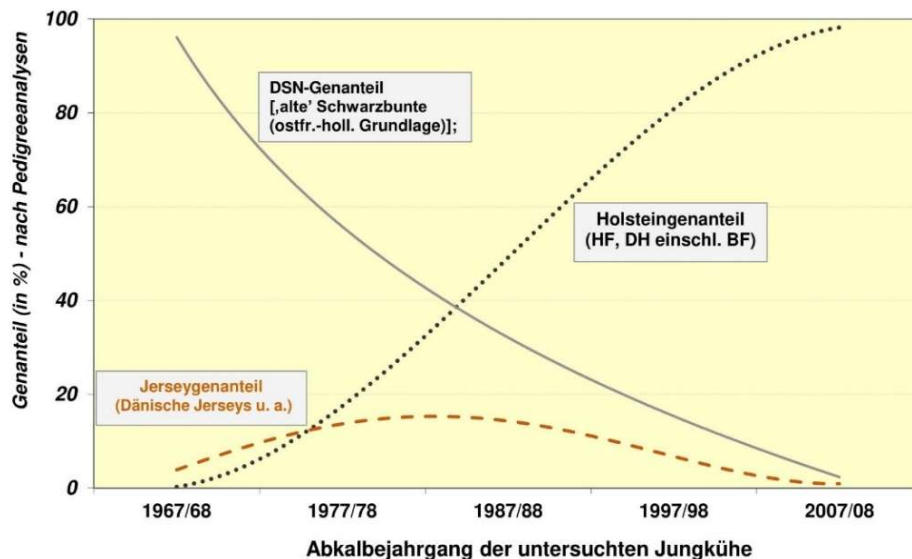


Abb. 6: Genanteil im Sächsischen Jungkuhbestand zu unterschiedlichen Zeitpunkten - eigene Untersuchungen auf Basis von Pedigreeanalysen

Zwischenzeitlich ist das erreichte, außerordentlich hohe Produktionsniveau in den neuen Bundesländern (NBL) - unter den veränderten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen - im Mittel sogar deutlich höher als in vielen Milchkuhbeständen der alten Bundesländer.

e) Nutzung ausgewählter Biotechniken in der praktischen Zuchtarbeit

Italienische Wissenschaftler experimentierten bereits um 1780 erfolgreich mit der künstlichen Befruchtung von Tieren; aber ihre praktische Anwendung wurde erst im 20. Jahrhundert umgesetzt. Der russische Biologe IJA IWANOW gründete 1919 in Moskau eine Zentrale Versuchszuchtstation, um seine früheren Arbeiten zur künstlichen Besamung (KB) von Haustieren großzügig fortzusetzen. Bereits 1936 wurden in der Sowjetunion mehr als 6.000.000 Rinder und Schafe künstlich besamt. Nachdem die sowjetischen Tierzüchter ihre Erfolge vermeldeten, begannen auch Wissenschaftler in vielen anderen Ländern mit der künstlichen Besamung (KB) zu experimentieren. So begann eine dänische Arbeitsgruppe in den 1930er Jahren mit Milchrindern zu arbeiten. Die erste Gruppe in den Vereinigten Staaten nahm 1938 ihre Arbeit auf.

Zwischenzeitlich können mittels KB regelmäßig mehrere Tausend Töchter von einem bewährten Vatertier pro Jahr erzeugt werden. Die Zeitschrift ‚Holstein International‘ berichtete in 2006, dass vom Bullen ‚Sunny Boy‘ allein in den Niederlanden über 218.000 melkende Töchter vorhanden waren (WESSELDIJK, 2006).

Die umfassende Einführung der künstlichen Besamung (KB) kann zweifellos als erster Meilenstein in der tierzüchterischen Nutzung biotechnischer Verfahren charakterisiert werden.

Der Embryotransfer (ET) hat zwischenzeitlich gleichfalls - in gebührender Einheit mit weiteren biotechnischen (Teil-)Verfahren - einen Stand erreicht, in der die Übertragung von Embryonen fester Bestandteil moderner Rinderzuchtprogramme ist (BRADE, 1985).

Mittels ET kann die Zahl der Nachkommen ausgewählter Muttertiere um das 10- bis 20-fache, in Ausnahmefällen (Dauerspender mit sehr guter, wiederholter Ovulationsreaktion) um das 50- bis 60-fache erhöht werden (Tab. 3).

Tab. 3:

Zahl der Nachkommen einer Kuh, die mittels ET zusätzlich erzeugt werden können

Anzahl Nutzungsperioden mit ET-Anwend.	Trächtigkeitsrate nach Transfer (%)	Anzahl transfertauglicher Embryonen je Spülung/Spender					
		Zahl Spülungen in einer Laktation (Periode): 1x			Zahl der Spülungen in einer Laktation (Periode): 2x		
1	50	2	4	6	4	8	12
	75	3	6	9	6	12	18
2	50	4	8	12	8	16	24
	75	6	12	18	12	24	36

Quelle: BRADE (1985)

Die ausschließliche Nutzung des ETs mit dem Ziel, die Reproduktionsfähigkeit überlegener Spender (Bullenmütter) zu erhöhen, verbessert die Wirksamkeit konventioneller Besamungszuchtprogramme jedoch nur begrenzt. Als Begründung bleibt die üblicherweise (auch ohne Anwendung des ETs) vorliegende sehr hohe Selektionsschärfe bei der Bullenmütterauslese zu nennen. Dies lässt sich mit dem 4-Pfade-Modell ($\Delta G/\text{Jahr} = \sum r_{HI} \cdot i \cdot \sigma_g / \sum L$) leicht zeigen (Tab. 4).

Tab. 4:

Wirkung der zusätzlichen Nutzung des ETs auf den jährlichen Selektionserfolg (Beispiel: Milcheiweißmenge in kg)

Variante	Kenngröße	Erb- und Selektionspfade				genetischer Fortschritt (ΔG) pro Jahr (kg)
		Vater - Sohn	Vater - Tochter	Mutter - Sohn	Mutter - Tochter	
1. reguläres KB-Programm	p (%)	1,0	10,0	3,5	90,0	2,96
	i	2,665	1,755	2,207	0,195	
	r_{HI}	0,80	0,80	0,50	0,46	
	L	6,5	6,5	5,5	5,5	
2. KB-Programm + ET im Pfad Mutter - Sohn	p (%)	1,0	10,0	1,0	90,0	3,10
	i	2,665	1,755	2,665	0,195	
	r_{HI}	0,80	0,80	0,50	0,46	
	L	6,5	6,5	5,5	5,5	

Anmerkung: p (%) = Remontierungsprozentsatz; i = Selektionsintensität; r_{HI} = Genauigkeit der Zuchtwertschätzung; $\sigma_g = 15$ kg Milcheiweiß; $\sigma_g / \sum L = 0,625$ mit L = Generationsintervall

Erst die Nutzung des ET-Verfahrens in der Weise, dass gleichzeitig eine radikale Verkürzung des Generationsintervalls (L) sichergestellt wird, steigert den möglichen jährlichen Selektionserfolg ($\Delta G/\text{Jahr}$) nachhaltig.

f) Sicherheit der Vätertierauswahl in verschiedenen Zeiträumen

Für den Selektionserfolg ist die Sicherheit der Zuchtwertschätzung von enormer Wichtigkeit.

Der mögliche jährliche Zuchtfortschritt auf Ebene einer Population ist neben der Sicherheit der Zuchtwertschätzung zusätzlich von drei weiteren Faktoren abhängig:

- Selektionsintensität,
- Höhe der genetischen Varianz für das betreffende Merkmal und
- Generationsintervall.

Die Sicherheit der Zuchtwertschätzung (engl.: reliability, r^2_{HI}) ist wiederum von einer Vielzahl weiterer Kenngrößen abhängig (z.B. Zahl der gleichzeitig berücksichtigten Merkmale, genutzte Informationsquellen und Verwandtschaftsbeziehungen, Methodik der Zuchtwertschätzung, Größe der auszuwertenden Herden und zugehöriges Produktionsniveau etc. - vgl. BRADE, 1979, BRADE UND GRONEVELD, 1995).

In der Abbildung 6 ist die kalkulierte Zuverlässigkeit der Vätertierauslese, basierend auf die in Tabelle 5 aufgezeigten Informationsquellen und genetischen Populationskenngrößen, in verschiedenen Zeiträumen zusammengestellt.

Tab. 5:

Genutzte Informationsquellen und genetische Kenngrößen für die Milchmenge zur Bestimmung der Zuverlässigkeit der Vätertierauswahl in verschiedenen Zeiträumen

Zeitraum	Informations- quellen	mittlere Milchleistung kg Kuh/Lakt.	Heritabilität h^2	phänotyp. Variations- koeffizient $v\% = s_p/\bar{x}$
1900 - 1930	Mutter	3000	0,12	0,18
	ML + 2 GM	3000	0,12	0,18
1930 - 1950	ML + 1 mHG + 1 VG	3000	0,12	0,18
	ML + 2 VG	3000	0,12	0,18
1950 - 1965	ML +15 Tö	4500	0,20	0,18
1965 -1980	100 Tö (CC, TPV)	5000	0,25	0,18
1980 - 2010	100 Tö (BLUP)	6500	0,32	0,18
ab 2010	genomische Selektion	8200	0,35	0,18

Die Ergebnisse zeigen, dass eine kontinuierliche Verbesserung der Zuverlässigkeit der Vatertierauslese (r_{HI}) - zumindest bis zur Etablierung der genomischen Selektion - in praxi angestrebt wurde (Abb. 7).

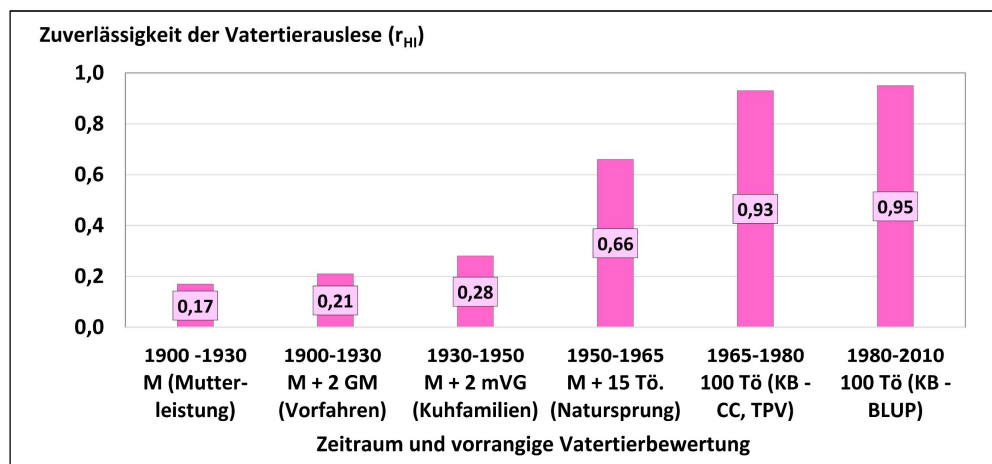


Abb. 7: Zuverlässigkeit der Vatertierauslese (r_{HI}) bis zur Etablierung der genomischen Selektion - eigene Berechnung (genutzte Leistungsinformationen: M = Mutter, GM = Großmutter, mVG = mütterliche Vollgeschwister, Tö = Töchter)

Gleichzeitig lassen sich kontinuierlich zunehmende Zuchtfortschritte (= $\Delta G_{Töchter}$ in kg Milch/Kuh/Laktation) - infolge dieser immer verbesserten Vatertierauslese - zeigen (Abb. 8).

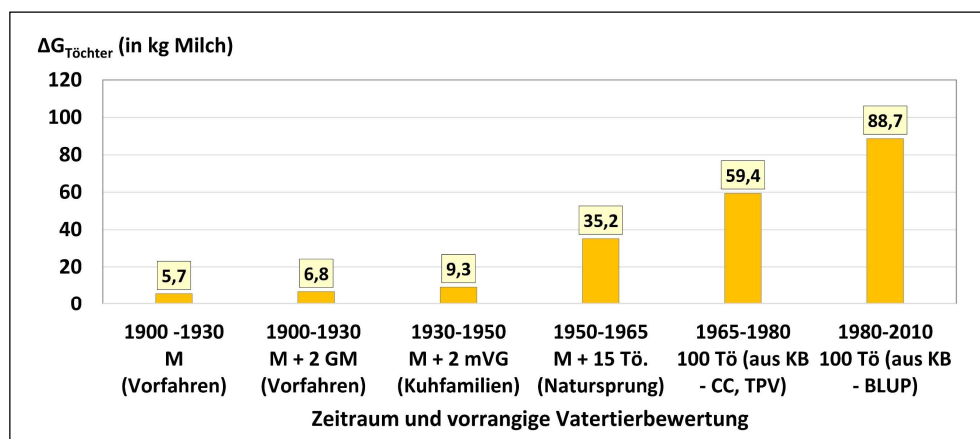


Abb. 8: Möglicher Zuchtfortschritt (in kg Milch/Kuh/Laktation) aufgrund der praktizierten Vatertierauslese in verschiedenen Zeiträumen - eigene Berechnung (Anmerkung: berücksichtigte Leistungsinformation: M = Mutter, GM = Großmutter, mVG = mütterliche Vollgeschwister, Tö = Töchter)

Die in Abbildung 8 dargestellten Ergebnisse sind in guter Übereinstimmung mit detaillierten Untersuchungen zum realisierten Zuchtfortschritt in der Deutschen Schwarzbuntpopulation in den zurückliegenden Jahren (BRADE, 1983, SWALVE UND HÖVER, 2003, BRADE, 2017).

g) DNA-gestützte Züchtung ab 2010

Genomweite Assoziationsstudien (GWAS) sind ein relativ neuer Weg, um Gene zu identifizieren, die an der Ausprägung eines quantitativen Merkmalswertes beteiligt sind (BRADE, 2013). Dieser Ansatz durchsucht das Genom nach kleinen Variationen einzelner Basenpaare in einem DNA-Strang (= Einzelnukleotid-Polymorphismen; engl.: Single Nucleotide Polymorphisms, SNPs).

Eine wichtige Voraussetzung für die Durchführung solcher GWA-Studien ist u. a. das Vorhandensein von Mikroarrays, mit denen parallel sehr viele Einzelproben untersucht werden können (BRADE, 2013). Mit der Verfügbarkeit von Mikroarrays ist einerseits die Möglichkeit zur Erfassung von genomweit verteilten SNPs und andererseits die Grundlage für die Etablierung der genomisch gestützten Selektion geschaffen worden (Abb. 9).

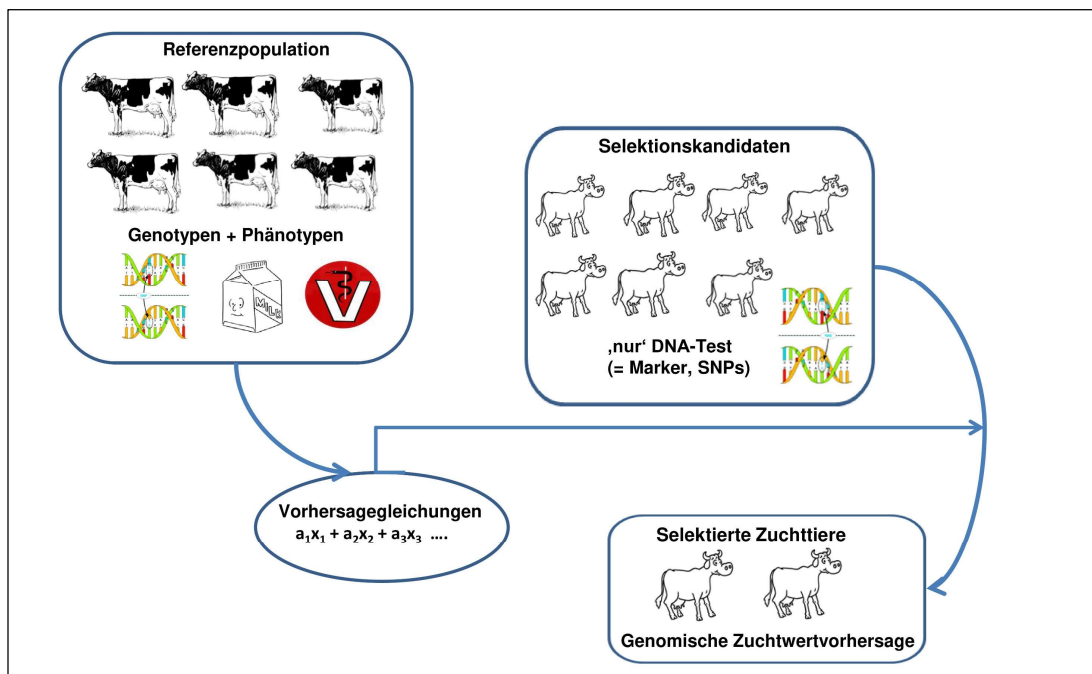


Abb. 9: Schematische Darstellung der Nutzung einer Referenzpopulation zur Vorhersage von genomisch gestützten Zuchtwerten für ein definiertes Merkmal

Genomisch gestützte Zuchtwertvorhersagen (gZW) basieren auf der Nutzung einer sogenannten Lernstichprobe von Tieren, die sowohl genotypisiert als auch phänotypisiert (= Erfassung des interessierenden Merkmals/Erkrankung) sind. Dann folgen weitere Schritte wie (Abb. 9):

- Entwicklung einer geeigneten mathematisch-statistischen Ableitung (= Formel) zur gZW aufgrund der Daten in der Lernstichprobe (= Referenzpopulation) und deren Validierung anhand einer unabhängigen Stichprobe;
- Nutzung der validierten Formel zur gZW bei jungen Selektionskandidaten (ohne herkömmliche Leistungsprüfung/Phänotypisierung) in praxi;
- (spätere) fortlaufende Ergänzung (Erweiterung) der Referenzpopulation.

Die Praktizierung der genomischen Selektion führt zu einer Verkürzung des Generationsintervalls, da eine Zuchtwertvorhersage bereits für ein juveniles Tier (Kalb) nun genügend sicher war (BRADE, 2013). Züchterische Entscheidungen (z.B. bei der Jungrinderauswahl zur Kuhbestandsreproduktion bzw. KB-Bullenauswahl) sind somit möglich, bevor die ‚echten‘ Leistungsmerkmale wie Milchleistung, Fruchtbarkeit etc. bei einer Milchkuh vorliegen oder die Vatertiere töchtergeprüft sind.

Seit April 2019 werden zusätzlich auch Zuchtwerte für ausgewählte Gesundheitsmerkmale in der Deutschen Holsteinpopulation ermittelt. Damit ist es möglich, auch bereits (weibliche) Kälber, die zur Bestandsreproduktion benötigt werden, gezielt auf interessierende Gesundheitsmerkmale zu selektieren (Abb. 10).

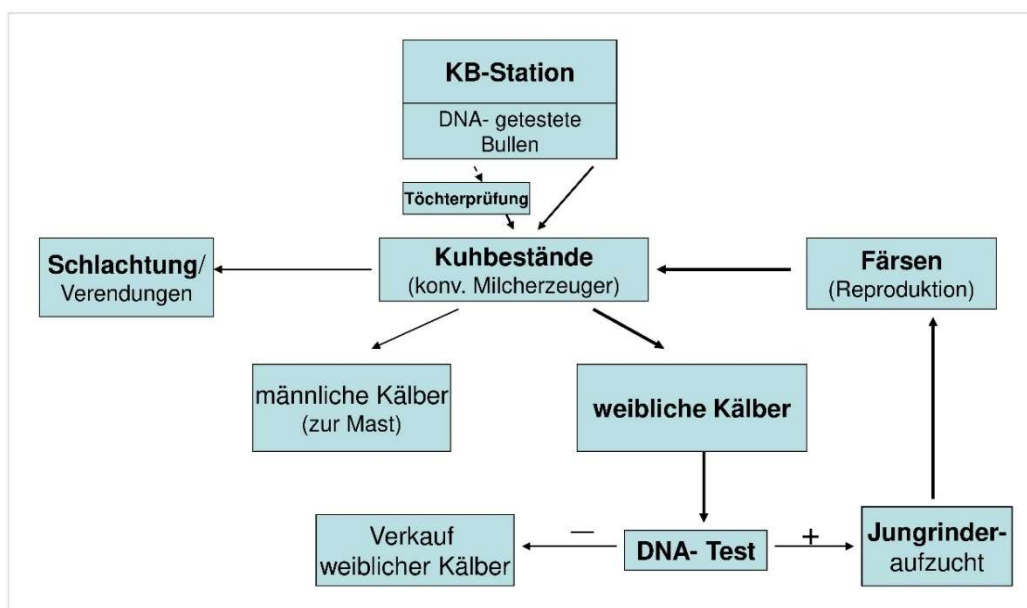


Abb. 10: Mögliche Gestaltung einer frühzeitigen Selektion der weiblichen Kälber zwecks Reproduktion des Kuhbestandes in der konventionellen Milcherzeugung (BRADE, 2012)

Zwischenzeitlich erfolgten umfassende Validierungen der Gesundheitszuchtwerte (RENSING, 2021).

Die Ergebnisse bestätigten, dass es richtig ist, die genomisch gestützten Gesundheitsmerkmale frühzeitig (= im Rahmen der Selektion bereits am Kalb) genetisch-züchterisch zu nutzen. Dieser Vorzug kann - neben einer frühzeitigen Auswahl potentieller männlicher Kälber für die künstliche Besamung (KB) - vor allem in solchen Herden genutzt werden, die nicht alle weiblichen Kälber zur Kuhbestandsreproduktion benötigen (BRADE, 2012). Hier empfiehlt sich, die unterdurchschnittlich veranlagten Kälber nicht für die eigene Bestandsreproduktion aufzuziehen (Abb. 10).

Aktuelle Zuchtzielgestaltung: balancierte Zuchtprogrammme

Die Zuchtziele bei den Deutschen Schwarzbunten unterlagen - wie in den vorangegangenen Abschnitten aufgezeigt wurde - einem stetigen Wandel.

Generell sollte das Zuchtziel die Rentabilität des Erzeugerbetriebes positiv beeinflussen, die erzeugten Produkte die von den Verbrauchern gewünschte Qualität aufweisen, die Gesundheit der Tiere nicht gefährden und nicht im Widerspruch zum Tierschutz stehen. Moderne Zuchtziele sind somit sehr komplex (HERINGSTAD ET AL., 2007, KOECK ET AL., 2012, COLE, 2017, MCNEEL ET AL., 2017).

Das Holstein-Rind ist hinsichtlich seines genetisch-züchterischen Potenzials bezüglich der Milchmengenleistung unter günstigen Fütterungs-/Haltungsbedingungen (bei gleichzeitig hohem Kraftfuttereinsatz) zweifellos anderen zur Milcherzeugung genutzten Rassen in Deutschland überlegen. Weniger vorzüglich erweisen sich solche Merkmale wie Robustheit und Krankheitsanfälligkeit.

Berücksichtigt man diesen Sachverhalt, so ist eine zukünftig stärkere Hinwendung der Holstein-Züchtung auf Stoffwechselstabilität, Euter- und Klauengesundheit bzw. Fruchtbarkeit angezeigt.

Der aktuell zur Zuchttierbewertung (KB-Bullen, weibliche Rinder) bei Deutschen Holsteins genutzte Gesamtzuchtwert (RZG; relativer Gesamtzuchtwert) räumt der Milchleistung - vergleichsweise gegenüber den sogenannten funktionellen Merkmalen (Gesundheit, Nutzungsdauer, Fruchtbarkeit etc.) - eine deutlich geringere Gewichtung als frühere Selektionsindizes ein (Abb. 11).

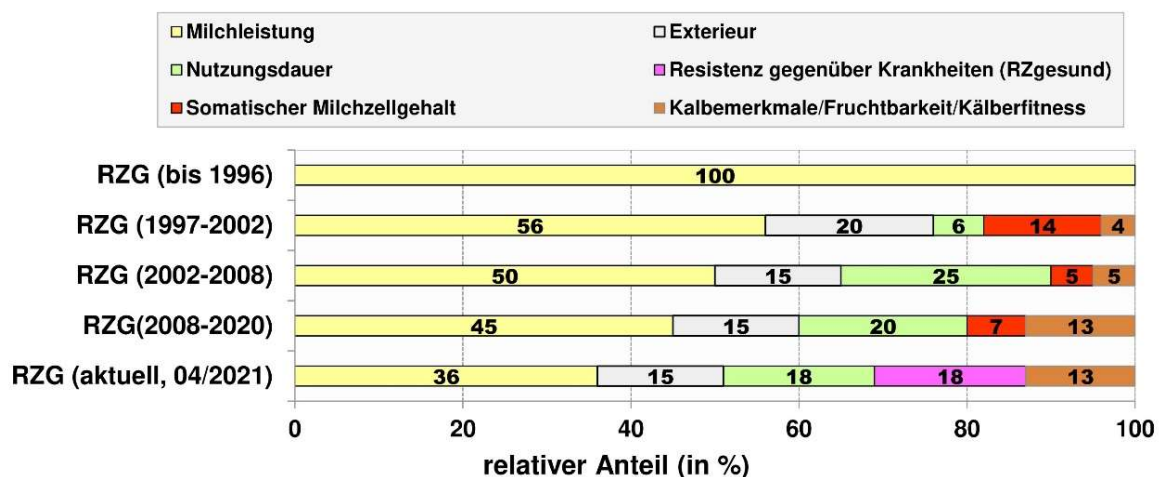


Abb. 11: Veränderung der relativen Gewichtung der verschiedenen Merkmalskomplexe im deutschen Gesamtzuchtwert (RZG) seit 1997 - eigene Grafik

Die wichtigsten Voraussetzungen bleiben weiterhin die lückenlose und sorgfältige Registrierung der MLP-Daten, der Besamungsdaten durch Tierärzte bzw. Besamungstechniker, der Nutzungsdauer/Abgangsdaten und der Gesundheitsdaten/Erkrankungen der Milchkühe, Jungrinder und/oder auch der Kälber.

Diskussion

Leistungs- und Qualitätsprüfungen sind eine wichtige Managementhilfe für den Landwirt, speziell in den Bereichen:

- Fütterung und Rationsplanung;
- Tiergesundheit;
- Fruchtbarkeit;
- Leistungskontrolle;

und darüber hinaus gleichzeitig ein wichtige Datengrundlage für Zuchtprogramme.

Die heutigen Leistungs- und Qualitätsprüfungen sind somit weit mehr als nur die regelmäßige tierindividuelle Erfassung der Milchmenge. Sie sind eine freiwillige und umfangreiche Prozesskontrolle und ein unverzichtbares Instrument für das Herdenmanagement.

Regelmäßig, aber mindestens 11-mal im Jahr, wird von jeder laktierenden Kuh in den Mitgliedsbetrieben der LKVs die Milchmenge gemessen und eine repräsentative Milchprobe entnommen und analysiert. Die sichere und korrekte Datenerhebung wurde über Jahre ständig weiter optimiert. Gleichzeitig werden regelmäßig auffällige Tiere anhand von Ziel- und Alarmwerten ausgewiesen.

Auf der Milcherzeugerseite ist aktuell ein rasantes Größenwachstum der Herden zu verzeichnen. Damit verbunden ist ein stetig steigender Einsatz von elektronischen Geräten (z.B. die elektronische Milchmengenmessung und -analyse, Pedometer, Messfühler zur Erfassung des Stallklimas und weitere Sensoren). Gleichzeitig wächst die Zahl verfügbarer Daten auf Einzelbetriebsebene exponentiell an. Ein weiteres Problem besteht darin, dass Informationen von zum Teil unterschiedlichen Herstellern in unterschiedlichen Systemen entwickelt und in firmeneigenen Formaten bereitgestellt werden.

Hier sind Datenportale angezeigt, die zukünftig eine komplexe Datenkommunikation zwischen den verschiedenen Geräten und Sensoren sowohl auf Betriebsebene als auch mit weiteren vor und nachgelagerten Partnern in der Milcherzeugung (z.B. Melkroboterservice) ermöglichen (ONKEN ET AL., 2013).

Zusammenfassung

Organisation und Gestaltung der Leistungs- und Qualitätsprüfung sowie der Vatertierauswahl in der deutschen Milchrinderzuchtung aus retrospektiver Sicht

Mit der Leistungs- und Qualitätsprüfung tragen die LKVs (= Landeskontrollverbände) seit Jahrzehnten wesentlich zum Erhalt der Gesundheit und Robustheit unserer Nutztiere und damit zum ökonomischen Erfolg der Rinder-haltenden Betriebe bei. Dazu zählt zwischenzeitlich auch ein Stoffwechselmonitoring aller Tiere auf Betriebsebene. Hierbei werden auffällige Tiere anhand von Ziel- und Alarmwerten erfasst und ausgewiesen.

Die Leistungs- und Qualitätsprüfung ist darüber hinaus die Grundlage für die Arbeit sowohl auf Ebene der Betriebe als auch der bäuerlichen Zuchtvereinigungen und unterstützt sie bei der Optimierung ihrer Zuchtarbeit.

Ebenso wichtig ist die Bereitstellung von Daten für die Beratung, damit die bundesdeutschen Milchkuhhalter die Herausforderungen der Zukunft erfolgreich meistern können.

Schließlich stellen die Ergebnisse aus der Leistungs- und Qualitätsprüfung ein wichtiges Hilfsmittel für die Betriebsplanung sowie für die Kostenkontrolle auf Einzelbetriebsebene dar.

Die praktische Umsetzung des züchterischen Fortschritts in den kommerziellen Milchrinder-haltenden Betrieben erfolgt im Wesentlichen über die Auswahl genutzter Vatertiere.

Rückblickend können verschiedene Phasen der Vatertierauslese definiert werden, die gleichzeitig eng mit zugehörigen Entwicklungen in der Leistungsprüfung und der Anwendung biotechnischer Verfahren, speziell der künstlichen Besamung (KB) verknüpft sind.

Summary

Organization and forming of the performance and quality test as well as the selection of sires in German dairy cattle breeding from a retrospective perspective

With the performance and quality test, the LKVs (= state control associations) have been making a significant contribution to maintaining the health and robustness of our livestock and thus to the economic success of cattle-keeping companies for decades. In the meantime, this also includes metabolic monitoring of all animals at farm level. Here, conspicuous animals are recorded and identified based on target and alarm values.

The performance and quality test is also the basis for the work both at the level of the farms and the farmer breeding associations and supports them in optimizing their breeding work. Equally important

is the provision of data for advice so that German dairy cow farmers can successfully master the challenges of the future.

Finally, the results of the performance and quality check represent an important tool for business planning and for cost control at the individual business level.

The practical implementation of breeding progress in commercial dairy cattle farms is essentially through the selection of sires to be used.

In retrospect, various phases of sire selection can be defined, which are simultaneously closely linked to associated developments in performance testing and the application of biotechnical processes, especially artificial insemination (AI).

Literatur:

1. ADR (2001): ADR - Richtlinie 1.1 für das Verfahren der Durchführung der Milchleistungs- und Qualitätsprüfung (MLP) bei Rindern. Stand: 28.05.2001
2. BRADE W (1979): Schätzung populationsgenetischer Parameter für Milchleistungsmerkmale. 3. Mitt.: Einfluss der Zahl der Vergleichstiere auf die Zuverlässigkeit berechneter individueller Abweichungen vom Vergleichsmaßstab. Archiv Tierzucht, 22, 1-6
3. BRADE W (1983): Untersuchungen zum realisierten genetischen Fortschritt für Milchleistungsmerkmale in der Phase der Umzüchtung des Schwarzbunten Rindes. Diss., Universität Leipzig, 260 S.
4. BRADE W (1984): Aktuelle Methoden der Auswertung der Nachkommenprüfergebnisse für Vätertiere – genetische Grundlagen und Berechnungsmöglichkeiten: Archiv Tierzucht, 27, 1984, S. 491-511
5. BRADE W (1985): Effekte und Anwendung des Embryotransfers in Rinderzuchtprogrammen. Symposium 05./06.12.1985 in Leipzig. Sonderheft, Bericht, S. 14 - 42
6. BRADE W (2012): Mögliche Auswirkungen der Etablierung einer genom-basierten Zuchttierbewertung in der Milchrinderzüchtung auf Ebene des Einzelbetriebes, Nova Acta Leopoldina NF 113, Nr. 388, 279-291.
7. BRADE W (2013): Genombasierte Selektion: Konsequenzen für Zuchtprogramme und einzelbetriebliche Nutzung. Der Prakt. Tierarzt, 94, 157-163.
8. BRADE W (2017): Genetische Trends im Besamungsbullenbestand bei Deutschen Holsteins. Der Praktische Tierarzt, 98, 708-713. doi 10.2376/0032-681-X-17-02.
9. BRADE W (2019): 30 Jahre Mauerfall. Auf dem Weg zum Deutschen Holstein. Bauernzeitung, 60. Jg., Heft 45/2019, 44-45. <https://www.bauernzeitung.de/agrarpraxis/tierhaltung/auf-dem-weg-zum-deutschen-holstein/>
10. BRADE W, GROENEVELD E (1995): Einfluss des Produktionsniveaus auf genetische Populationsparameter der Milchleistung sowie auf Zuchtwertschätzergebnisse. Archiv Tierzucht, Bd. 38, H. 3, 289-298
11. BRADE W, BRANDSCH H, ROSS K (1979): Schätzung populationsgenetischer Parameter für Milchleistungsmerkmale. 4. Mitt.: Einfluss des Produktionsniveaus. Archiv Tierzucht, 22, 243-252.
12. CHRISTENSEN LG (1989): Rinderzucht nach 1992. Züchtungskunde, 61, 428 – 439.
13. COLE JB (2017): How selection for better health impacts dairy profitability. Council on Dairy Cattle Breeding Industry Meeting, Madison, WI (USA), 3th October, 2017 <https://aipl.arsusda.gov/publish/present.htm#2017>.
14. FREYER G, KÖNIG S, FISCHER B, BERGFELD U, CASSELL B (2008): Invited review: crossbreeding in dairy cattle from a German perspective of the past and today. J. Dairy Sci. 91, 3725-3743.
15. GRAVERT H-O (1978): Problematik der Höchstleistungen beim Rind. Züchtungskunde 50, 452-463.
16. HERINGSTAD B, KLEMETSDAL G, STEINE T (2007): Selection Responses for Disease Resistance in Two Selection Experiments with Norwegian Red Cows J. Dairy Sci. 90, 2419-2426. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2006-805>
17. Kräusslich H (1981): Rinderzucht (6. Aufl.). Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
18. MCNEEL AK, REITER BC, WEIGEL D, OSTERSTOCK J, DI CROCE FA (2017): Validation of genomic predictions for wellness traits in US Holstein cows. J. Dairy Sci. 100, 9115-9124; <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12323>
19. ONKEN F, KÖSTLER R, PAULSEN CH, WERNER A (2013): Mit dem DLQ-Datenportal und dem Datenprotokoll ISOagriNET in die Zukunft der Datenkommunikation. https://www.gil-net.de/Publikationen/25_251-254.pdf
20. RENSING S (2021): Richtig züchten: Was bewirkt der neue RZG? Milchrind. Heft 2/2021, 20-21.

21. SPENGLER NEFF A, HAUGSTÄTTER M, METZ C (2015): Kuhfamilienzucht. Eine Methode für die biologische Milchviehzucht. Herausgeber: Forschungsinstitut für biologischen Landbau FIBL (1. Oktober 2015); Taschenbuch: 8 Seiten; ISBN-10: 3037362871
22. SWALVE H, HÖVER K (2003): Untersuchungen an den Ergebnissen der Zuchtwertschätzung von Holstein Bullen und Kühen in Deutschland. Arch. Tierz., 113-126.
23. WERKMEISTER F (2011): Leistungs- und Qualitätsprüfung in der Tierzucht in Baden-Württemberg von den Anfängen um 1900 bis 1970. Landesverband Baden-Württemberg für Leistungsprüfungen in der Tierzucht e.V., 72 Seiten.
24. WESSELDIJK B (2006): Die meistverkauften Holsteinbullen. Holstein International, Heft 5/2006, S. 18 -23.
25. Wolf J; Zelfel S, Schönmath G, Pfeiffer H (2007): Tierzucht in der DDR und in den neuen Bundesländern. DGfZ – Schriftenreihe Sonderheft 1. Bonn: Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde e. V., 2007

Anschrift des Autors:

Prof. Dr. habil. Wilfried Brade,
ehemaliger Professor für Tierzucht an der Stiftung Tierärztliche Hochschule (TiHo) Hannover;
aktuell: Norddeutsches Tierzucht-Beratungsbüro

Email: wilfried.brade@t-online.de