

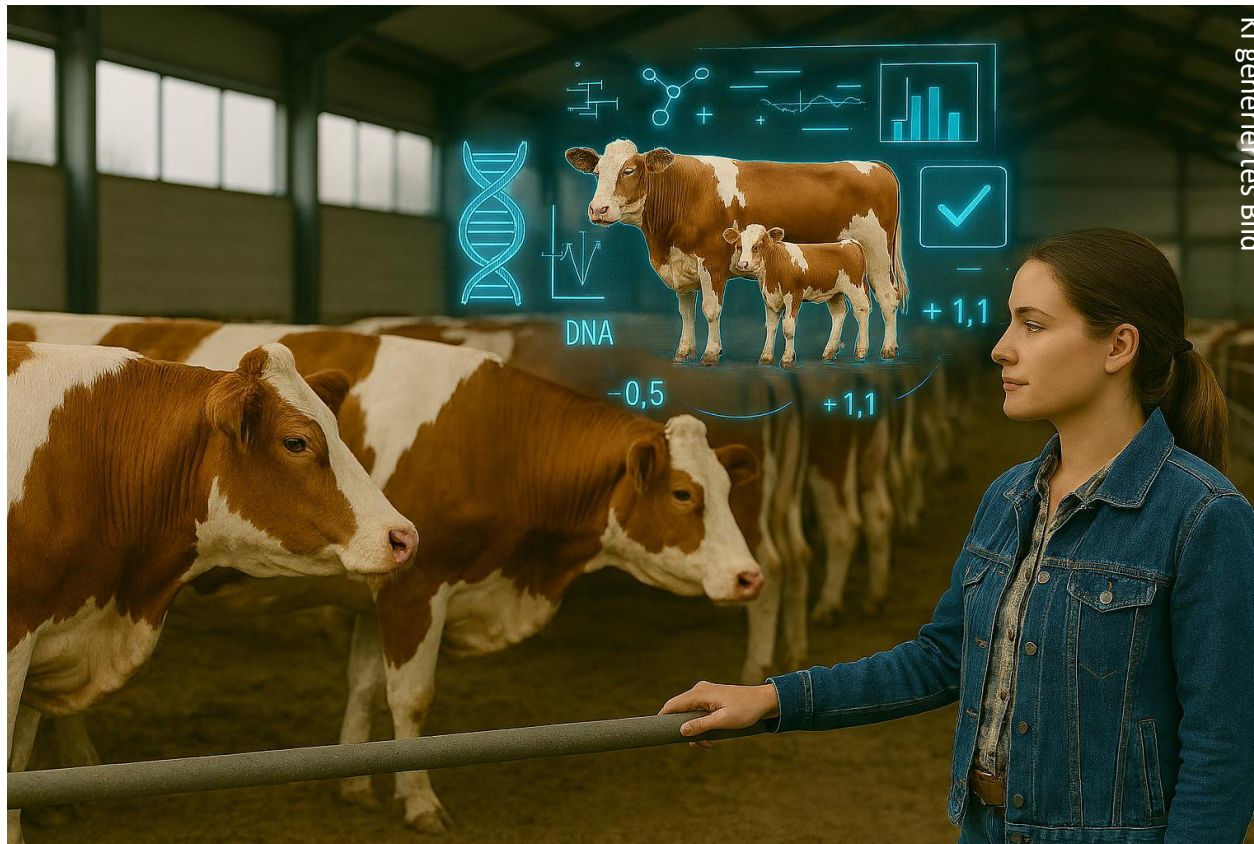
Tierzucht ein essenzieller Baustein in der Tierhaltung

Prof. Dr. Christine Schmidt
Sommersemester 2026



Einführung

„Züchten heißt in Generationen denken und handeln“



Einführung

Definition: Tierzucht

- Die gezielte Veränderung der genetisch bedingten Leistungsveranlagung und die Optimierung von Umwelteinflüssen zur bestmöglichen Ausprägung dieser Merkmale.
- Die **erbliche Verbesserung der Nachkommengeneration** gegenüber der Elterngeneration.

Einführung

Was sind die wichtigsten landwirtschaftlichen Nutztiere?

- Rind, Schwein, Huhn, Schaf, Ziege, Pferd,...
- Im Zuchtziel meist 15 bis 30 Merkmale verankert
 - Produktionsmerkmale
 - Funktionale Merkmale

Einführung

6 Grundpfeiler der Tierzucht

- Zuchtziele
- Methoden im Zuchtprogramm
- Leistungsprüfung
- Zuchtwertschätzung
- Selektion
- Paarung



Definition des Ablaufes
im Zuchtprogramm

Einführung

Züchterische Maßnahmen im Zuchtprogramm

Definition des Zuchtzieles

Ableitung von Zuchtzielen unter Berücksichtigung der zukünftigen wirtschaftlichen, produktionstechnischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen

→ Welches **Leistungsniveau** soll in der nächsten Generation erreicht werden?

→ Welche **Merkmale** sollen berücksichtigt werden?

Einführung

Züchterische Maßnahmen im Zuchtprogramm

Definition des Zuchtzieles



Zuchtbuch

Eindeutige **Identifizierung der Zuchttiere**, Eintragung der **Abstammung**

Einführung

Züchterische Maßnahmen im Zuchtprogramm

Definition des Zuchtzieles



Zuchtbuch



Genotypisierung

✓ *Typisierung der Tiere mit einem **SNP-Chip***

Einführung

Züchterische Maßnahmen im Zuchtprogramm

Definition des Zuchtzieles



Zuchtbuch



Genotypisierung



Organisation und Durchführung der Leistungsprüfung

- ✓ *Umfassende und korrekte Datenerfassung, -aufbereitung und Verwaltung (Phänotypen)*
- ✓ *Unabdingbare Voraussetzung für effiziente ZWS*

Einführung

Züchterische Maßnahmen im Zuchtprogramm

Definition des Zuchtzieles



Zuchtbuch



Genotypisierung



Organisation und Durchführung der Leistungsprüfung



Zuchtwertschätzung für alle Merkmale

Schätzung der **genetischen Veranlagerung** auf Basis der Ergebnisse der Leistungsprüfung
und / oder **SNP-Genotypisierungsergebnisse**

Ziel: Rangierung der Tiere einer Population gemäß ihrem züchterischen Werten

Einführung

Züchterische Maßnahmen im Zuchtprogramm

Definition des Zuchtzieles



Zuchtbuch



Genotypisierung



Organisation und Durchführung der Leistungsprüfung



Zuchtwertschätzung für alle Merkmale



Selektion

Auswahl der besten Zuchttiere auf Basis der Zuchtwerte und anderen Informationen

Einführung

Züchterische Maßnahmen im Zuchtprogramm

.....



Selektion

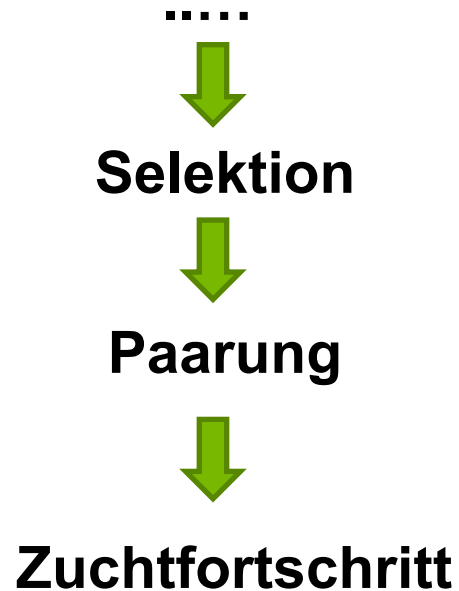


Paarung

Gezielte Paarung der besten Zuchttiere

Einführung

Züchterische Maßnahmen im Zuchtprogramm



Differenz der durchschnittlichen Leistungsniveaus zwischen Eltern- und Nachkommen-
Generationen

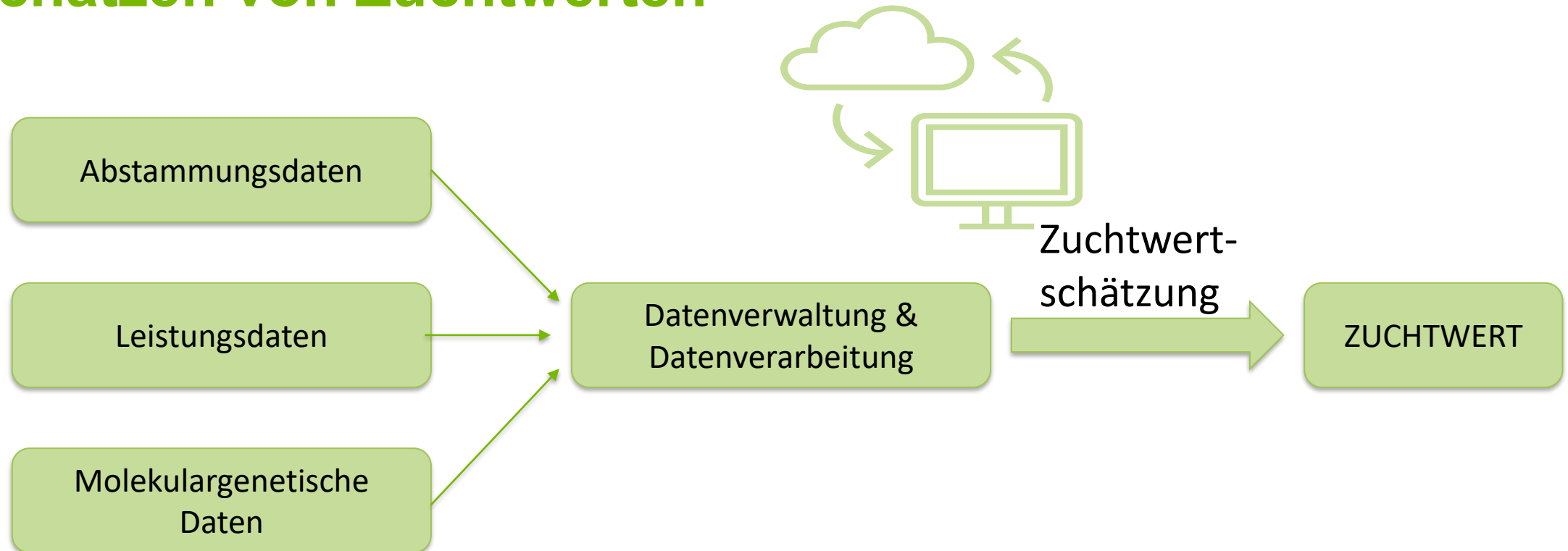
Einführung

Züchterische Maßnahmen im Zuchtprogramm



Einführung

Schätzen von Zuchtwerten

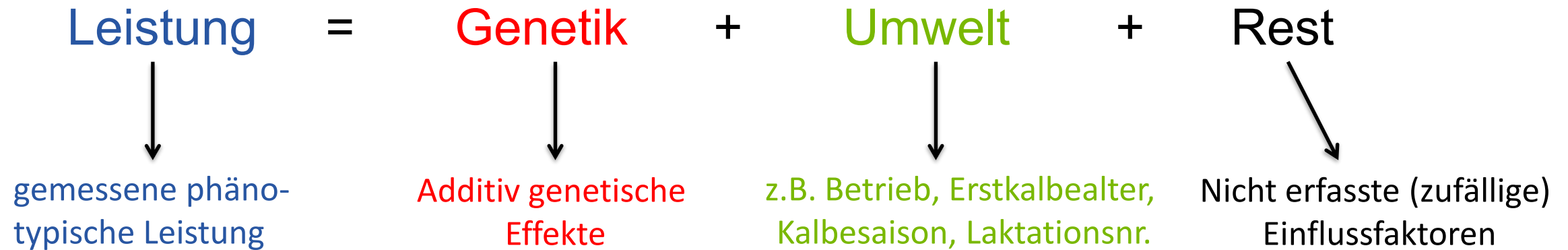


Warum machen wir Zuchtwertschätzung?

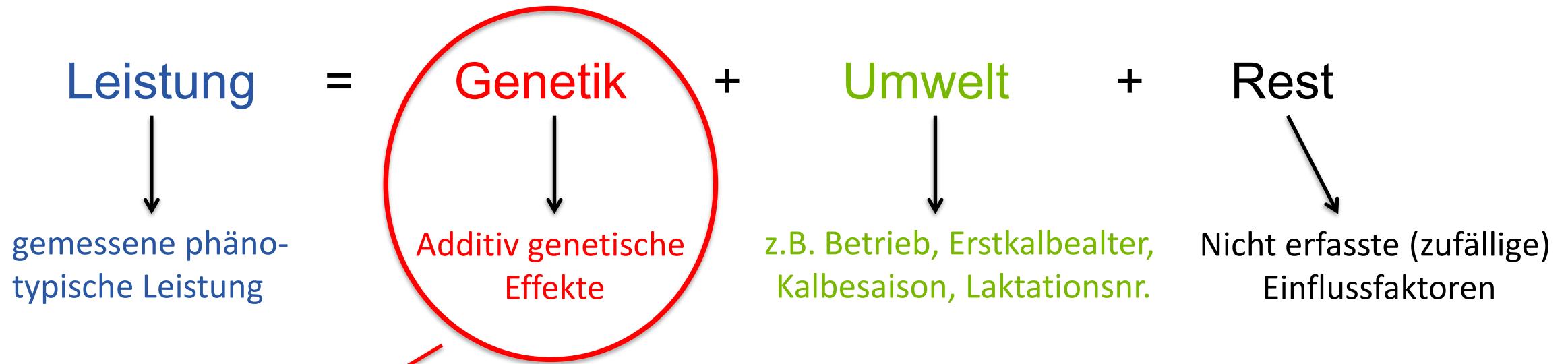
Zentrale Frage: „Welche Unterschiede bestehen zwischen den Einzeltieren?“



Warum machen wir Zuchtwertschätzung?



Warum machen wir Zuchtwertschätzung?



Zuchtwert = genetisch bedingte Über- bzw. Unterlegenheit eines Tieres
Über-/Unterlegenheit, die es auf die nächste Generation vererbt und die in der durchschnittlichen Leistung seiner Nachkommen sichtbar und wirksam wird

Zuchtwertschätzung

Prinzip der Zuchtwertschätzung

1. Ausprägung des Phänotyps bei kontinuierlich variierenden Merkmalen (z.B. Milchleistung) durch genetische Veranlagerung und durch die Umwelt

$$P = G + U$$

(P=Phänotyp; G=Genotyp; U=Umweltwirkung)

- **Korrekte rechnerische Trennung von genetischen und umweltbedingten**

Effekten: $P - U_{\text{system}} = P_{\text{korrr}}$

2. Nicht nur die eigene Leistung, sondern auch die Leistungen verwandter Tiere geben Auskunft über die genetische Veranlagerung eines Tieres

- **Optimale Gewichtung der Leistungen verwandter Tiere:** $P_{\text{korrr}} \rightarrow$ **Berücksichtigung d. Verwandtschaft $\rightarrow$ gZ**

Zuchtwertschätzung

Zuchtwert

- **Wahrer Zuchtwert (wZ):** grundsätzlich unbekannt

Zuchtwertschätzung

Zuchtwert

- **Wahre Zuchtwert (A):** grundsätzlich unbekannt
- **Geschätzter Zuchtwert (gZ):**
 - *populationsspezifischer Wert*
(wie h^2 und genetische Korrelationen)
 - *relativer Wert*
 - ✓ positive oder negative Beziehung zur definierten Bezugsbasis (z.B. Populationsdurchschnitt)
 - ✓ Darstellung in natürlicher Einheit des Merkmals (z.B. +450kg Milch, -63g TZ)
 - ✓ Umrechnung in Zuchtwertpunkten (Basis üblicherweise 100 Punkte)

Zuchtwertschätzung

Güte der Zuchtwertschätzung

- abhängig von:

- Schätzmodell

- (Wie genau können systemische Umwelteffekte erfasst werden?)*

Zuchtwertschätzung

Güte der Zuchtwertschätzung

- Abhängig von:
 - Schätzmodell
(Wie genau können systemische Umwelteffekte erfasst werden?)
 - Art und Umfang der phänotypischen Leistungen
 - Vorfahrenleistungen
 - Eigenleistungen
 - Geschwisterleistungen
 - Nachkommenleistungen

Zuchtwertschätzung

Güte der Zuchtwertschätzung

- Ausweisung durch:
 - Zuverlässigkeit der Zuchtwertschätzung
 - ✓ Korrelation (r_{AgA}) zwischen wahren (A) und geschätzten Zuchtwert (gA)
 - Sicherheit der Zuchtwertschätzung
 - ✓ Bestimmtheitsmaß (r_{AgA}^2)

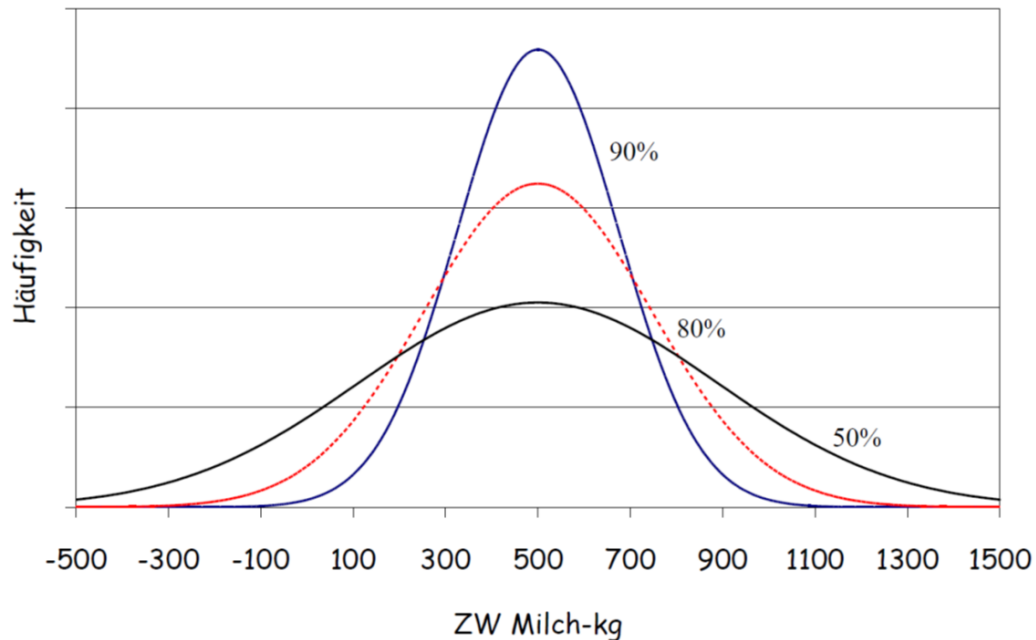
EXZELLENT DE 09 59329127 GebJ 2024 GJV							
Fitness 127 (81%)							
Nutzungsdauer	118 (70%)	Persistenz	110 (77%)	Zellzahl	114 (78%)	Eutergesundheit (EGW)	115 (83%)
Kalbeverlauf pat.	103 (80%)	Kalbeverlauf mat.	101 (75%)	Vitalität (VIW)	113 (72%)	Fruchtbarkeit (FRW)	121 (70%)
Befruchtung pat. (BEFp)							
Mastitis	114 (60%)	Frühe Fruchtbar.stör.	114 (64%)	Zysten	108 (64%)	Milchfieber	
Melkbarkeit	115 (85%)	Melkverhalten (MVH)	99 (63%)	Leistungssteigerung	113 (74%)	Klauengesundheitswert (KGW)	97 (71%)

<https://lkv-online.bayern.de/bazi/Tier/Zuchtwerte.xhtml?fid=43931e65-ffa6-4d8c-b0d0-098715dd4734&locale=de>

Zuchtwertschätzung

Verteilung wahrer Zuchtwerte im Bezug zur Sicherheit

Verteilung der wahren ZW der Bullen



Bsp. Drei Bullengruppen mit einem geschätzten ZW = +500kg
Sicherheiten der ZW Schätzung:

Bullengruppe blau = 90%

→ 66% der „wahren ZW“ zwischen 333 - 667

Bullengruppe rot = 80%

→ 66% der „wahren ZW“ zwischen 263 - 737

Bullengruppe schwarz = 50%

→ 66% der „wahren ZW“ zwischen 125 - 875

Quelle: Fürst et al. (2025): Zuchtwertschätzung beim Rind - Grundlagen, Methoden und Interpretationen

Zuchtwertschätzung

Relative Bedeutung verschiedener Informationsquellen auf den gZW einer Kuh

- Beispiel der Milchleistung; $h^2=0,30$, $w=0,60$

Informationen in ZWS		Eigenleistung der Kuh	Relative Bedeutung (%)			Sicherheit Kuh
Vater	Mutter		Vater	Mutter	Kuh	
1000 Tö.	3 Lakt.	-	62	38	0	40
		1 Laktation	38	23	39	52
		2 Laktationen	32	20	48	56
		3 Laktationen	30	18	52	58
		5 Laktationen	28	17	55	59
		10 Laktationen	27	16	57	61
5 Tö.	1 Lakt.	-	50	50	0	15
		1 Laktation	15	15	70	38
		2 Laktationen	11	11	78	44
		3 Laktationen	10	10	80	47
		5 Laktationen	9	9	82	49
		10 Laktationen	8	8	84	51

Quelle: Fürst et al. (2025): Zuchtwertschätzung beim Rind - Grundlagen, Methoden und Interpretationen

Zuchtwertschätzung

Relative Bedeutung verschiedener Informationsquellen auf den gZW einer Kuh

- Beispiel der Milchleistung; $h^2=0,30$, $w=0,60$

Informationen in ZWS		Eigenleistung der Kuh	Relative Bedeutung (%)			Sicherheit Kuh
Vater	Mutter		Vater	Mutter	Kuh	
1000 Tö.	3 Lakt.	-	62	38	0	40
		1 Laktation	38	23	39	52
		2 Laktationen	32	20	48	56
		3 Laktationen	30	18	52	58
		5 Laktationen	28	17	55	59
		10 Laktationen	27	16	57	61

Quelle: Fürst et al. (2025): Zuchtwertschätzung beim Rind - Grundlagen, Methoden und Interpretationen

Zuchtwertschätzung

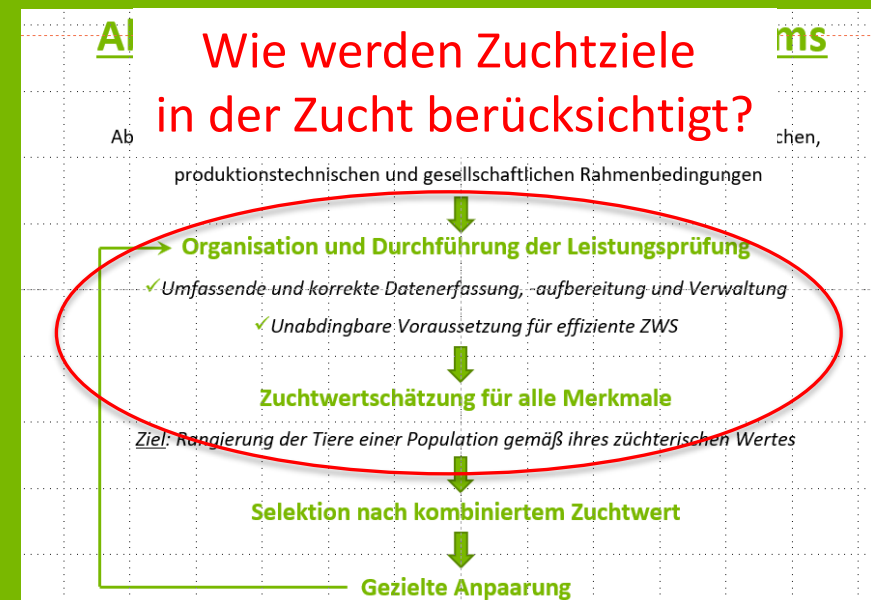
Relative Bedeutung verschiedener Informationsquellen auf den gZW einer Kuh

- Beispiel der Milchleistung; $h^2=0,30$, $w=0,60$

Informationen in ZWS		Eigenleistung der Kuh	Relative Bedeutung (%)			Sicherheit Kuh
Vater	Mutter		Vater	Mutter	Kuh	
1000 Tö.	3 Lakt.	-	62	38	0	40
		1 Laktation	38	23	39	52
		2 Laktationen	32	20	48	56
		3 Laktationen	30	18	52	58
		5 Laktationen	28	17	55	59
		10 Laktationen	27	16	57	61
5 Tö.	1 Lakt.	-	50	50	0	15
		1 Laktation	15	15	70	38
		2 Laktationen	11	11	78	44
		3 Laktationen	10	10	80	47
		5 Laktationen	9	9	82	49
		10 Laktationen	8	8	84	51

Quelle: Fürst et al. (2025): Zuchtwertschätzung beim Rind - Grundlagen, Methoden und Interpretationen

Zuchtziele und Zuchtprogramme



Zuchtziele und Zuchtprogramme

Zuchtziele

- **Definition des Zuchtzieles**

- Aussage der Richtung der genetischen Entwicklung der Population
- Betrachtung von physiologischen Grenzen (Einklang von Leistung und Vitalität), sowie gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Rahmenbedingungen
- „Erstellung von vitalen Tieren, die unter den zukünftigen Produktionsbedingungen einen höchstmöglichen Gewinn sicherstellen“ (Dietrich Fewson, 1993)
- Je mehr Merkmale gleichzeitig im Zuchtziel berücksichtigt werden, desto geringer ist der Zuchtfortschritt in jedem einzelnen Merkmal

Zuchtziele und Zuchtprogramme

Bsp: Zuchtziele - Fleckvieh



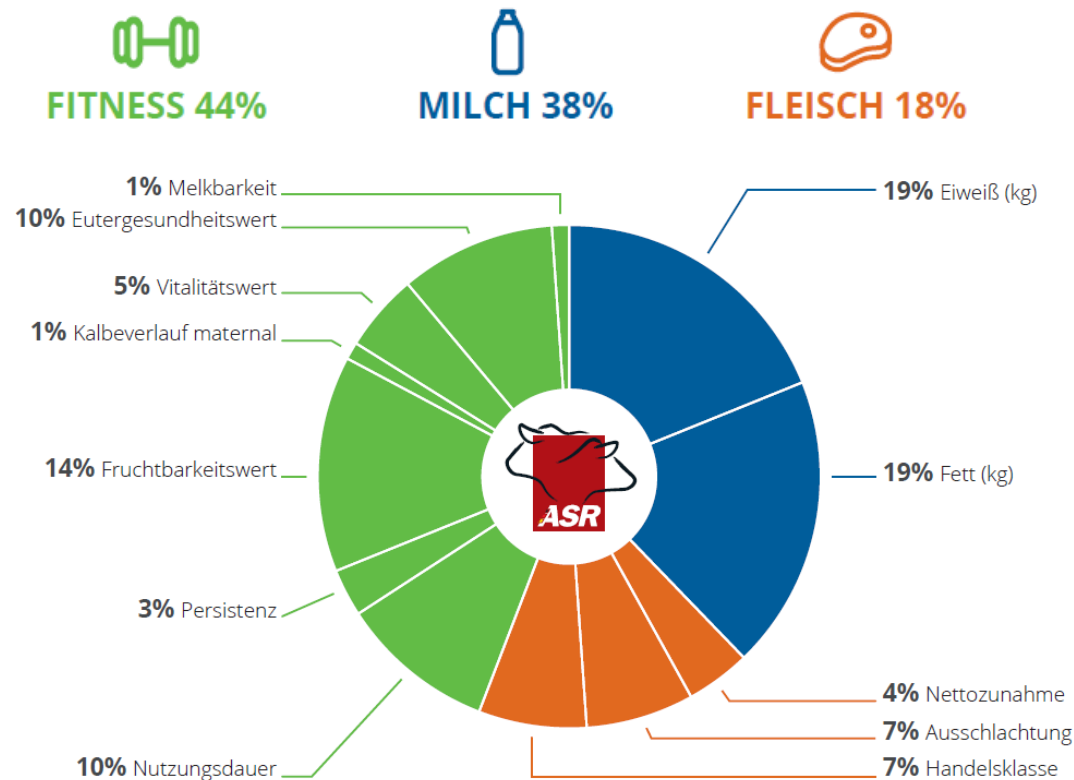
<https://www.asr-rind.de/rinderrassen/deutsches-fleckvieh.html>

- **fitnessstarkes und leistungsbereites Doppelnutzungsrind**, die auch zur Laktationsspitze mit **Stoffwechselstabilität, Gesundheit, Klarheit im Fundament** und **Rücken- und Keulenbemuskulung** besticht.
- ausgewachsene Fleckviehkühe
 - Kreuzbeinhöhe von 140 – 150 cm und Brustumfang von 210-240 cm bei einem Gewicht von 650 bis 850 kg
 - Becken ist breit und leicht abfallend
 - Euter fest angesetzt, ebenen Euterboden, welcher auch nach mehreren Laktationen über dem Sprunggelenk ist.
- Je nach Management Herdenleistungen von **7.000 kg Milch mit 4,2 % Fett und 3,7 % Eiweiß bis** Leistungsniveaus **über 10.000 kg Milch** → jährliche Milchleistung steigt bis zur 5. Laktation an
- Spitzenstellung in der **Eutergesundheit** mit durchschnittlicher Zellzahl von weniger als 180.000 Zellen über alle Laktationen
- **frohwüchsige männlichen Kälber** → für erfolgreiche Rindermast (wichtiger Zusatzerlös)
- Intensivmast der Jungbullen: durchschnittl. **TZ von über 1.300 g** im Schlachalter von 16 - 18 Monaten erreicht
 - 85 bis 90% in **Handelsklasse E und U** bei einer Ausschachtung von 57 – 60 %
- Schlachtkühe mit Schlachtgewichten von 350-450 kg überwiegend in den Handelsklassen U und R mit mittlerer Verfettung

<https://www.rzv-franken.de/zucht/deutsches-fleckvieh/zuchtziel.html>

Zuchtziele und Zuchtprogramme

Bsp: Zuchtziel - Gesamtzuchtwert (Fleckvieh)

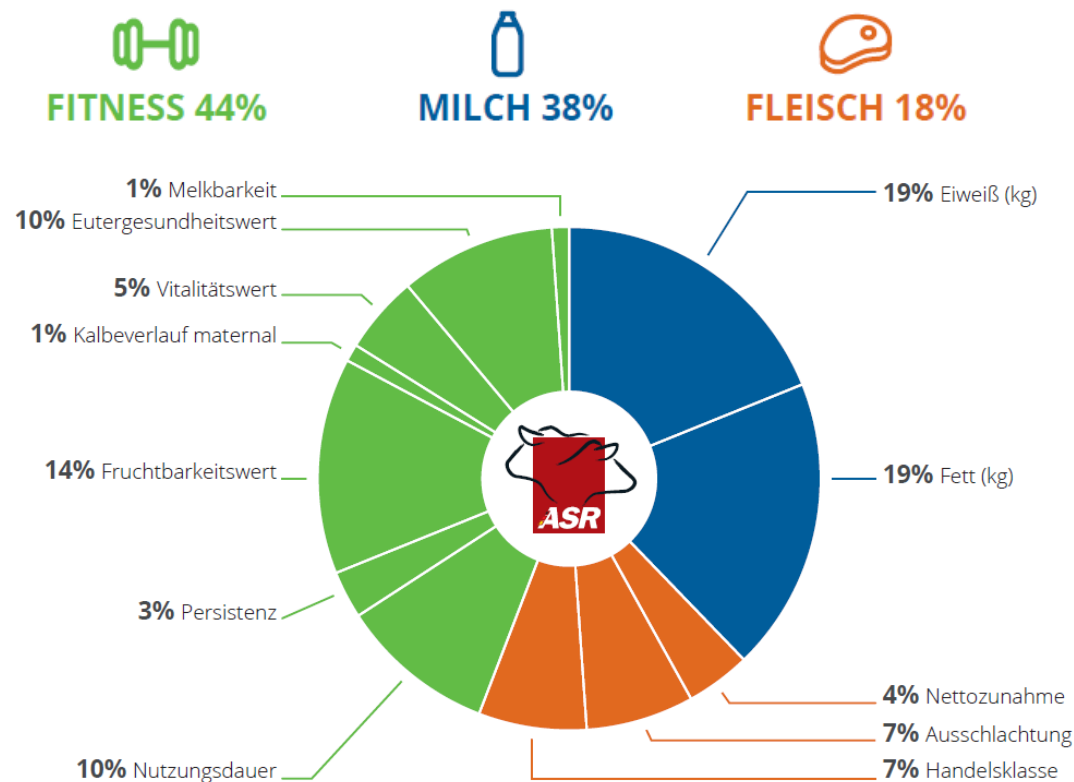


GZW repräsentiert Zuchtziel

<https://www.asr-rind.de/rinderrassen/deutsches-fleckvieh.html>

Zuchtziele und Zuchtprogramme

Bsp: Zuchtziel - Gesamtzuchtwert (Fleckvieh)



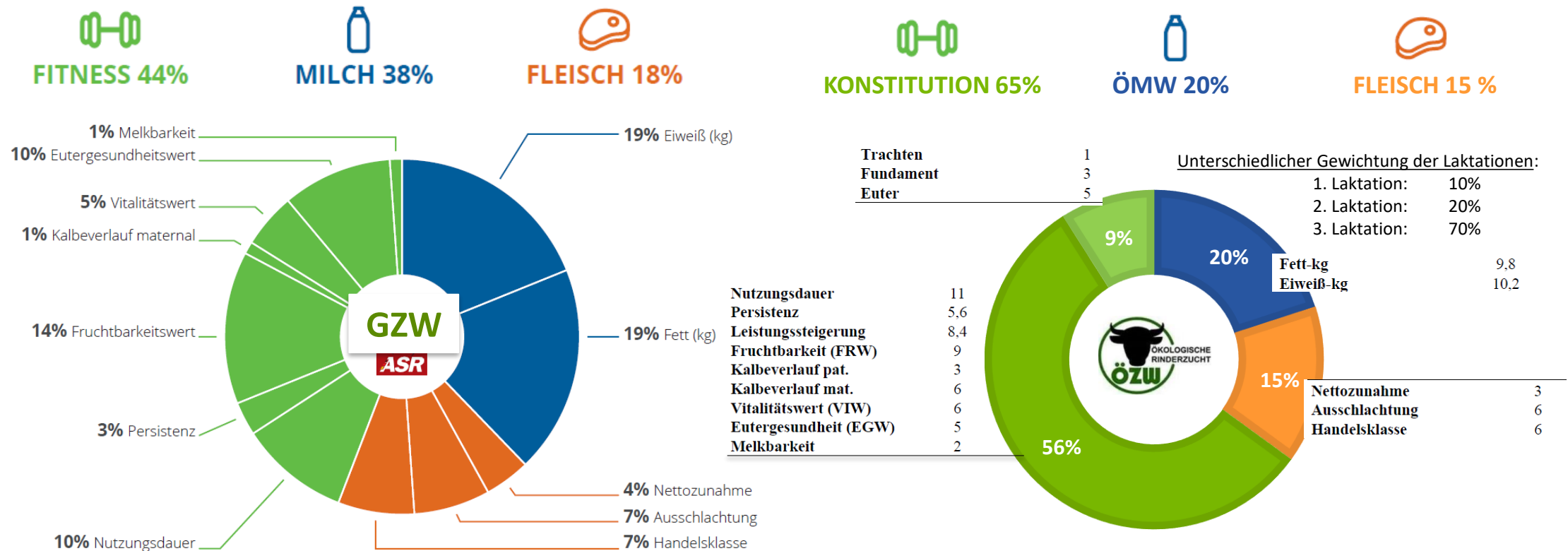
GZW repräsentiert Zuchtziel

- dem neusten Stand der zuchttechnischen Möglichkeiten zu folgen ist essenziell
- Vermeidung zu häufigen Anpassungen (nur bei grundlegenden Neuerungen)
- Sicherstellung, dass sich die Auswirkungen in der Population manifestieren können, bevor die nächste Änderung erfolgt

<https://www.asr-rind.de/rinderrassen/deutsches-fleckvieh.html>

Zuchtziele und Zuchtprogramme

Bsp: Zuchtziel - Gesamtzuchtwert (Fleckvieh)



nach rinderzucht.at und LfL, 2025

<https://www.asr-rind.de/rinderrassen/deutsches-fleckvieh.html>

Zuchtziele und Zuchtprogramme

Bsp: Zuchtziel - Gesamtzuchtwert (Fleckvieh)

Unterschiede zwischen den beiden Gesamtzuchtwerten

GZW

1. Milchleistung verbessern
2. Fleischleistung erhalten
3. Verhinderung der Fitnessverschlechterung

ÖZW

1. Leichte Verbesserung der Milchleistung
2. Fleischleistung erhalten
3. Deutliche Verbesserung der Fitness
→ Lebensleistungskühe im Vordergrund

10% Nutzungsdauer

4% Nettozunahme

7% Ausschachtung

7% Handelsklasse

nach rinderzucht.at und LfL, 2025

<https://www.asr-rind.de/rinderrassen/deutsches-fleckvieh.html>

gÖZW 129 (93%)

Teilwert Leistung 111 (97%)

Ökol. Milchwert 107 (97%)

Milch	+380	Fett (kg)	+4,9	Fett (%)	-0,13	Eiweiß (kg)	-0,7	Eiweiß (%)	-0,16
-------	------	-----------	------	----------	-------	-------------	------	------------	-------

Töchter 242

Fleischwert 118 (97%)

Nettozunahme	118 (98%)	Ausschlachtung	117 (93%)	Handelsklasse	108 (98%)
--------------	-----------	----------------	-----------	---------------	-----------

Teilwert Konstitution 125 (93%)

Persistenz und Leistungssteigerung 105 (91%)

Persistenz	105 (96%)	Leistungssteigerung	104 (81%)
------------	-----------	---------------------	-----------

Nutzungsdauer	129 (79%)
---------------	-----------

Kalbung und Fruchtbarkeit 116 (82%)

Kalbeverlauf pat.	116 (99%)	Kalbeverlauf mat.	102 (94%)	Vitalität (VIW)	108 (96%)	Fruchtbarkeit (FRW)	119 (83%)
-------------------	-----------	-------------------	-----------	-----------------	-----------	---------------------	-----------

Befruchtung pat. (BEFp)	+0%	Klauengesundheitswert (KGW)	111 (82%)
-------------------------	-----	-----------------------------	-----------

Fundament und Euter 117 (92%)

Fundament	117	Trachten	106		Melkverhalten (MVH)	104 (77%)	
Euter	118	Zellzahl	103 (94%)	Eutergesundheit (EGW)	101 (94%)	Melkbarkeit	101 (95%)

Gesundheit

Mastitis	89 (71%)	Frühe Fruchtstör.	113 (80%)	Zysten	109 (76%)	Milchfieber	101 (69%)
----------	----------	-------------------	-----------	--------	-----------	-------------	-----------

Exterieur

Töchter 62

Rahmen	99	Bemuskelung	95	Fundament	117	Euter	118
--------	----	-------------	----	-----------	-----	-------	-----





gÖZW 129 (93%)

Teilwert Leistung 111 (97%)

Ökol. Milchwert 107 (97%)

Milch	+380	Fett (kg)	+4,9	Fett (%)	-0,13	Eiweiß (kg)	-0,7	Eiweiß (%)	-0,16
-------	------	-----------	------	----------	-------	-------------	------	------------	-------

Fleischwert 118 (97%)

Nettozunahme	118 (98%)	Ausschlachtung	117 (93%)
--------------	-----------	----------------	-----------

Teilwert Konstitution 125 (93%)

Persistenz und Leistungssteigerung 105 (91%)

Persistenz	105 (96%)
------------	-----------

Nutzungsdauer	129 (79%)
---------------	-----------

Kalbung und Fruchtbarkeit 116 (82%)

Kalbeverlauf pat.	116 (99%)	Kalbeverlauf mat.	102 (94%)
-------------------	-----------	-------------------	-----------

Befruchtung pat. (BEFp)	+0%
-------------------------	-----

Fundament und Euter 117 (92%)

Fundament	117	Trachten	106
-----------	-----	----------	-----

Euter	118	Zellzahl	103 (94%)
-------	-----	----------	-----------

Gesundheit

Mastitis	89 (71%)	Frühe Fruchtbar.stör	113 (80%)
----------	----------	----------------------	-----------

Exterieur

Rahmen	99	Bemuskelung	95
--------	----	-------------	----

gGZW 124 (92%)

Milchwert 101 (97%)

Töchter 242

Milch	+380	Fett (kg)	+4,9	Fett (%)	-0,13	Eiweiß (kg)	-0,7	Eiweiß (%)	-0,16
-------	------	-----------	------	----------	-------	-------------	------	------------	-------

Fleischwert 118 (97%)

Nettozunahme	118 (98%)	Ausschlachtung	117 (93%)	Handelsklasse	108 (98%)
--------------	-----------	----------------	-----------	---------------	-----------

Fitness 121 (90%)

Nutzungsdauer	129 (79%)	Persistenz	105 (96%)	Zellzahl	103 (94%)	Eutergesundheit (EGW)	101 (94%)
---------------	-----------	------------	-----------	----------	-----------	-----------------------	-----------

Kalbeverlauf pat.	116 (99%)	Kalbeverlauf mat.	102 (94%)	Vitalität (VIW)	108 (96%)	Fruchtbarkeit (FRW)	119 (83%)
-------------------	-----------	-------------------	-----------	-----------------	-----------	---------------------	-----------

Befruchtung pat. (BEFp)	+0%
-------------------------	-----

Mastitis	89 (71%)	Frühe Fruchtbar.stör.	113 (80%)	Zysten	109 (76%)	Milchfieber	101 (69%)
----------	----------	-----------------------	-----------	--------	-----------	-------------	-----------

Melkbarkeit	101 (95%)	Melkverhalten (MVH)	104 (77%)	Leistungssteigerung	104 (81%)	Klauengesundheitswert (KGW)	111 (82%)
-------------	-----------	---------------------	-----------	---------------------	-----------	-----------------------------	-----------

Exterieur

Töchter 62

Rahmen	99	Bemuskelung	95	Fundament	117	Euter	118 (93%)
--------	----	-------------	----	-----------	-----	-------	-----------



gÖZW 129 (93%)

Teilwert Leistung 111 (97%)

Ökol. Milchwert 107 (97%)

Milch	+380	Fett (kg)	+4,9	Fett (%)	-0,13	Eiweiß (kg)	-0,7	Eiweiß (%)	-0,16
-------	------	-----------	------	----------	-------	-------------	------	------------	-------

Fleischwert 118 (97%)

Nettozunahme	118 (98%)	Ausschlachtung	117 (93%)
--------------	-----------	----------------	-----------

Teilwert Konstitution 125 (93%)

Persistenz und Leistungssteigerung 105 (91%)

Persistenz	105 (96%)
------------	-----------

Nutzungsdauer	129 (79%)
---------------	-----------

Kalbung und Fruchtbarkeit 116 (82%)

Kalbeverlauf pat.	116 (99%)	Kalbeverlauf mat.	102 (94%)
-------------------	-----------	-------------------	-----------

Befruchtung pat. (BEFp)	+0%
-------------------------	-----

Fundament und Euter 117 (92%)

Fundament	117	Trachten	106
-----------	-----	----------	-----

Euter	118	Zellzahl	103 (94%)
-------	-----	----------	-----------

Gesundheit

Mastitis	89 (71%)	Frühe Fruchtbar.stör	113 (80%)
----------	----------	----------------------	-----------

Exterieur

Rahmen	99	Bemuskelung	95
--------	----	-------------	----

gGZW 124 (92%)

Milchwert 101 (97%)

Töchter 242

Milch	+380	Fett (kg)	+4,9	Fett (%)	-0,13	Eiweiß (kg)	-0,7	Eiweiß (%)	-0,16
-------	------	-----------	------	----------	-------	-------------	------	------------	-------

Fleischwert 118 (97%)

Nettozunahme	118 (98%)	Ausschlachtung	117 (93%)	Handelsklasse	108 (98%)
--------------	-----------	----------------	-----------	---------------	-----------

Fitness 121 (90%)

Nutzungsdauer	129 (79%)	Persistenz	105 (96%)	Zellzahl	103 (94%)	Eutergesundheit (EGW)	101 (94%)
---------------	-----------	------------	-----------	----------	-----------	-----------------------	-----------

Kalbeverlauf pat.	116 (99%)	Kalbeverlauf mat.	102 (94%)	Vitalität (VIW)	108 (96%)	Fruchtbarkeit (FRW)	119 (83%)
-------------------	-----------	-------------------	-----------	-----------------	-----------	---------------------	-----------

Befruchtung pat. (BEFp)	+0%
-------------------------	-----

Mastitis	89 (71%)	Frühe Fruchtbar.stör.	113 (80%)	Zysten	109 (76%)	Milchfieber	101 (69%)
----------	----------	-----------------------	-----------	--------	-----------	-------------	-----------

Melkbarkeit	101 (95%)	Melkverhalten (MVH)	104 (77%)	Leistungssteigerung	104 (81%)	Klauengesundheitswert (KGW)	111 (82%)
-------------	-----------	---------------------	-----------	---------------------	-----------	-----------------------------	-----------

Exterieur

Töchter 62

Rahmen	99	Bemuskelung	95	Fundament	117	Euter	118 (93%)
--------	----	-------------	----	-----------	-----	-------	-----------

Zuchtziele und Zuchtprogramme

Ökologischer Zuchtwert

- **Darstellung und Veröffentlichung**
 - 3-mal im Jahr: April, August, Dezember
 - Bullen:
 - Anwendung „Ökologischer Zuchtwert“ in BaZI Rind
 - Informationsschrift „Der ökologischer Zuchtwert“ für BV, GV, FV

Zuchtziele und Zuchtprogramme

Ökologischer Zuchtwert

The screenshot shows the 'BaZI Rind' web application. The top navigation bar is green with 'BaZI Rind' on the left and 'Suche > Rassenauswahl' on the right. A left sidebar contains a search icon and the text 'Suche', followed by 'Rassenauswahl', 'Filter', 'Ergebnisliste', and a 'Tier' icon. The main content area has a 'Rasse wählen' button, a dropdown menu currently showing 'Fleckvieh', an 'Öko' checkbox with a blue checkmark, and a 'Weiter' button. At the bottom left, there are logos for 'LfL Tierzucht', 'ASR', and 'LKV BAYERN'.

<https://lkv-online.bayern.de/bazi/Suche/Rassenauswahl.xhtml?locale=de>

Zuchtziele und Zuchtprogramme

Ökologischer Zuchtwert

BaZI Rind

Suche > Rassenauswahl

Suche

Rassenauswahl

Filter

Ergebnisliste

Tier

Rasse wählen

Fleckvieh

Öko

Weiter

BaZI Rind

Suche > Ergebnisliste

Suche

Rassenauswahl

Filter

Ergebnisliste

Tier

Tierliste (FV - Anzahl: 919)

« < 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 > » 100 v

Ohrmarke	Bullenname	Geburtsjahr	Kat		g	ÖZW	Leist	Konst	ÖMW	FW	Mkg	F%	E%	ND	EGW	Mbk
AT 27 7513 901	HELI	2024	GJV		g	148	132	133	127	115	+1286	-0,20	-0,06	126	118	110
AT 42 6156 189	HOT DOG	2023	GJV		g	147	129	134	128	108	+1181	-0,14	+0,01	127	117	113
DE 09 58769661	HA	2024	GJV		g	145	130	130	117	127	+820	-0,11	-0,05	123	109	117
DE 09 59466611	HOTROCK	2024	GJV		g	145	126	135	122	112	+1039	-0,20	-0,02	134	119	121
DE 09 58638891	HEBANZ	2023	GJV		g	145	124	136	122	110	+1147	-0,15	-0,13	134	109	117
AT 47 6367 289	HAGELWIND Pp*	2024	GJV		g	145	115	141	114	107	+631	-0,09	-0,03	138	136	95
DE 09 59329127	EXZELLENT	2024	GJV		g	144	137	128	135	112	+1123	+0,14	+0,02	118	115	115
DE 09 58372770	HIMOLA	2023	GJV		g	144	128	132	116	124	+895	-0,20	-0,07	129	115	103
AT 77 3272 789	HOCHTIROL	2023	GJV		g	144	126	133	122	113	+681	+0,09	+0,04	121	113	119
DE 09 58220467	HUSIL	2023	GJV		g	144	123	136	119	112	+607	+0,03	+0,03	126	120	100

Informationsschrift der LfL

„Der ökologischer Zuchtwert“
für BV, GV, FV



<https://www.lfl.bayern.de/itz/rind/018887/index.php>



I. Die besten NKP Vererber mit hoher Sicherheit (klassische ÖZW-Bullen)

Lfd. Nr.	Bulle Name	HBNr	HS	ET	gen.Bes.	Bes.station u. Mitbes.	ÖZW	Si%	Tw Leist	Tw Konst	ÖMW	FW	PL	ND	FE	KF	VR 48Mon
1	Hashtag	874000		ET		03	133	99	134	114	131	118	112	103	118	107	70
2	Zeiger	854444		ET		03	131	99	129	115	126	120	119	108	113	106	74
3	Wuhudler	606578				A1 02 17	130	98	117	121	126	93	124	114	124	100	73
4	Edelstein	858110		ET		06 A5 C7	130	99	108	127	109	105	113	121	127	117	70
5	Westwind	854397		ET		17 A1	129	99	124	116	123	115	113	107	113	111	74
6	Zubringer	854443		ET		03	125	98	131	107	129	113	111	103	120	97	75
7	Walygator	173523				10 AV	124	92	111	121	116	106	113	111	113	116	67
8	Sido	862777				06 27 A3 A5	123	99	119	112	118	114	113	104	118	107	65
9	Verismo PP*	606518	PP*	ET		A1 02 17	122	99	114	114	105	119	106	109	114	114	75
10	Positiv	606574				A8 27 06 A3	121	98	110	117	113	98	108	116	112	109	72
11	Mercedes Pp*	854395	Pp*	ET		02 17	120	99	109	116	116	94	106	111	136	102	73
12	Woiwode	606445				A1 02 17	120	99	106	118	112	96	105	114	126	108	76
13	Wombat	865562		ET		A3 06	120	97	113	112	113	109	103	107	107	114	75
14	Miason	854300		ET		17 C1	119	95	118	109	118	117	104	115	110	101	78
15	Vlaturo	427033				27 A3 A5	118	98	116	109	119	101	107	101	112	106	

<https://www.lfl.bayern.de/itz/rind/018887/index.php>

II. Die besten NKP Vererber mit mittlerer Sicherheit

Lfd. Nr.	Bulle Name	HBNr	HS	ET	gen.Bes	Bes.station u. Mitbes.	ÖZW	Si%	Tw Leist	Tw Konst	ÖMW	FW	PL	ND	FE	KF	VR 48Mon
1	Whitestar	606732		ET	TPC	A1	135	97	121	122	131	100	124	111	121	105	
2	Senator	861040				03	134	97	115	123	117	107	112	114	128	109	
3	Han Solo	855200		ET		17 A1	134	95	126	120	125	115	109	101	125	115	
4	Vies P*S	866095	P*S			10 AV	134	90	114	128	115	108	122	116	123	111	
5	Volmar P*S	606928	P*S			A3	133	92	123	121	124	113	115	112	122	105	
6	Weitweg	881471		ET		10 16 AV	132	93	124	119	123	118	108	115	123	111	
7	Highland	861207		ET		06 A5	132	92	125	121	123	112	109	112	129	103	
8	Winten	606723		ET		A1	131	96	118	120	131	101	117	118	121	105	
9	Wintertraum	606669				A1 02 17	131	99	110	126	114	103	103	113	141	117	
10	Meriol P*S	871407	P*S			17 02 A1 C1	131	93	118	123	123	104	109	120	128	106	
11	Match	881530		ET		06 A5 27	130	91	115	123	125	102	109	116	122	112	
12	Haxel	881531		ET		06	129	91	120	118	117	106	111	119	120	102	
13	Merten	866097		ET		02	129	91	100	133	115	79	118	125	141	109	
14	Haschmich P*S	866124	P*S	ET		16 10	129	91	121	118	117	112	111	114	115	110	
15	Wolfenhof	167984				06	129	90	105	130	110	97	115	126	125	117	

<https://www.lfl.bayern.de/itz/rind/018887/index.php>

Bulle: HASHTAG HB-NR. 10 / 874000
Züchter: Estelmann Hans u Maria Ingolstadt

geb.: 27.03.19 ET

Besamungsstation: RiVerGen

Samenverfügbarkeit: Samen frei verfügbar (gesext w)

Genetische Besonderheiten
und Erbfehler:

K-Kas AA

B-Kas A2A2



ÖZM (20%):

aus den
Zuchtwerten Fett-
kg und Eiweiß-kg
für die 1., 2. und
3. Laktation im
Verhältnis
10:20:70

FW (15%):

aus
Teilzuchtwerte
für
Nettozunahme
(3%),
Ausschlachtung
(6%) und
Handelsklasse
(6%)

HAYABUSA	10 / 173409	ÖZW 111 99%	ND 100 99%
		Tw Leist. 118 99%	Tw Konst. 101 99%
Maxima	276000952097773		
	3 / 4.8 10324	4.6474 3.66	378
Lebensleistung:	56474		

Ökologischer Zuchtwert: 133 99%

Teilwert Leistung: 134 99%

Ökologischer Milchwert: 131 99%

Einzelzuchtwerte Milch:		+1215	-0.08	+43	-0.06	+37	
Abschnitt	Tö.	Milch	Fett%	Fettkg	EW%	EWkg	HD
100. Tg	3434	3105	3.96	123	3.20	99	9488
1. La	2150	8654	4.13	357	3.49	302	9619
2. La	264	9844	4.17	410	3.61	355	9864
3. La							

Fleischwert: 122 115 108 118 99%

Teilwert Konstitution: 114 99%

Persistenz und Leistungssteigerung: 112 99%

Leistungssteigerung: 114 99% Persistenz: 106 99%

Nutzungsdauer: 103 97%

Kalbung und Fruchtbarkeit: 107 89%

Fruchtbarkeit:Befruchtung: +2% Fruchtbarkeitswert: 102 98%

Abkalbungen: Kalbeverlauf: pat.	107 99%	mat.	107 99%
Vitalitätswert:	105 99%		
Erstlinge: 2918	3.7 1.2	3272	3.1 0.6
Weitere: 11118	2.4 0.8	1416	3.6 0.8

Gesundheit: Mastitis fr. Fruchtbarkeitsstör. Zysten Milchkrieb
104 95% 104 97% 103 97% 104 98%

Verbleiberate:	70%		
Abgänge:	0 Melktage:	9.1%	Verkauf z. Zucht: 4.4%
	bis 250 Melktage:	5.9%	geringe Leistung: 1.8%
	nach 250 Melktage:	3.8%	Unfruchtbarkeit: 2.0%
			Eutererkrankungen: 2.0%
			sonstige Ursachen: 8.6%
gesamt:	615 von 3272		= 18.8%

VV: HERZSCHLAG	10 / 606101	ÖZW 92 99%	ND 75 99%
Anica	276000948732878	Lebensleistung: 34769	
	+ 3 / 3.9 8956	4.95 444 3.8 340	
MV: MANDRIN	10 / 606089	ÖZW 109 99%	ND 97 99%
Miami	276000949967235	Lebensleistung: 79929	
	9 / 8.8 9094	4.21 383 3.61 328	

Fundament und Euter: 118 99% Zellzahl: 113 99% Eutergesundheitswert: 111 99%

Melkbarkeit: 105 99% Melkverhalten: 105 96% Klauengesundheitswert: 108 98%

MW 127 (99%)

	1424	Relativzuchtwerte der einzelnen Merkmale	
		64 76 88 100 112 124 136	
Rahmen	110		
Bemuskelung	102		
Fundament	117		
Euter	108		
Kreuzhöhe	112 klein		groß
Körperlänge	110 kurz		lang
Hüftbreite	105 schmal		breit
Rumpftiefe	107 seicht		tief
Beckenneigung	103 eben		abfallend
Sprg.winkelung	98 steil		säbelbeinig
Sprg.ausprägung	113 voll		trocken
Fessel	105 durchtrittig		steil
Trachten	108 niedrig		hoch
Voreuterlänge	106 kurz		lang
Schenkeulerlänge	112 kurz		lang
Voreuteraufhängung	97 locker		fest
Zentralband	108 nicht ausgeprägt		stark ausgeprägt
Euterboden	103 tief		hoch
Strichlänge	93 kurz		lang
Strichdicke	100 dünn		dick
Strichplatzierung vorne	85 außen		innen
Strichplatzierung hinten	101 außen		innen
Strichstellung hinten	108 nach außen		nach innen
Euterreinheit	102 Nebenstriche		reines Euter

erwünschter Bereich

Mängel: gelegentlich:
häufiger:

Farbbeschreibung:	44% rot	31% dunkelgelb
	45% gefleckt	32% gedeckt
Augenflecken:	13% einseitig	13% beidseitig

ÖZW-Bulle Nr. 1
HASHTAG

GZW-Bulle Nr. 3
der NKP Bullen

GZW-Bulle Nr. 3
der NKP Bullen

Besamungsstation: RiVerGen

Samenverfügbarkeit: Samen frei verfügbar (gesext w)

B-Kas A2A2

HAYABUSA	10 /173409	ÖZW 111 99%	ND 100 99%
		Tw Leist.	Tw Konst.
		118 99%	101 99%
Maxima	276000952097773		
		3 / 4.8 10324	4.6474 3.66 378
Lebensleistung:	56474		

Ökologischer Zuchtwert: 133 99%

Teilwert Leistung: 134 99%

Ökologischer Milchwert: 131 99%

Einzelzuchtwerte Milch: +1215				-0.08	+43	-0.06	+37
Abschnitt	Tö.	Milch	Fett%	Fettkg	EW%	EWkg	HD
100. Tg	3434	3105	3.96	123	3.20	99	9488
1. La	2150	8654	4.13	357	3.49	302	9619
2. La	264	9844	4.17	410	3.61	355	9864
3. La							

Fleischwert:	122	115	108	118	99%
--------------	-----	-----	-----	-----	-----

Teilwert Konstitution: 114 99%

Persistenz und Leistungssteigerung:	112	99%
--	-----	-----

Leistungssteigerung: 114 99% **Persistenz:** 106 99%

Nutzungsdauer: 103 97%

Kalbung und Fruchtbarkeit: 107 89%

Fruchtbarkeit:Befruchtung: +2% Fruchtbarkeitswert: 102 98%

Abkalbungen: Kalbeverlauf: pat. 107 99% mat. 107 99%

Vitalitätswert: 105 99%

Erstlinge:	2918	3.7	1.2	3272	3.1	0.6
III. Jg.	14410	2.4	0.2	14416	2.6	0.2

Weitere:	11118	2.4	0.8	1416	3.6	0.8
----------	-------	-----	-----	------	-----	-----

Gesundheit:	Mastitis	fr. Fruchtbarkeitsstör.	Zysten	Milchfieber
	104 95%	104 97%	103 97%	104 98%

Verbleiberate:	70%		
Abgänge:	0 Melktage:	9.1%	Verkauf z. Zucht: 4.4%
	bis 250 Melktage:	5.9%	geringe Leistung: 1.8%
	nach 250 Melktage:	3.8%	Unfruchtbarkeit: 2.0%
			Eutererkrankungen:: 2.0%
			sonstige Ursachen: 8.6%
	gesamt:	615 von 3272	= 18.8%

VV: HERZSCHLAG	10 /	606101	ÖZW	92	99%	ND	75	99%
Anica	276000948732878		Lebensleistung:		34769			
		+ 3 /	3.9	8956	4.95	444	3.8	340
MV: MANDRIN	10 /	606089	ÖZW	109	99%	ND	97	99%
Miami	276000949967235		Lebensleistung:		79929			
		9 /	8.8	9094	4.21	383	3.61	328

Fundament und Euter: 118 99% Zellzahl: 113 99% Eutergesundheitswert: 111 99%

Melkbarkeit: 105 99% Melkverhalten: 105 96% Klauengesundheitswert: 108 98%

Bewertete Tiere: 1424 Relativzuchtwerte der einzelnen Merkmale
64 76 88 100 112 124 136

Rahmen	110								
Bemuskelung	102								
Fundament	117								
Euter	108								
Kreuzhöhe	112 klein								groß
Körperlänge	110 kurz								lang
Hüftbreite	105 schmal								breit
Rumpftiefe	107 leicht								tief
Beckenneigung	103 eben								abfallend
Sprg.winkelung	98 steil								säbelbeinig
Sprg.ausprägung	113 voll								trocken
Fessel	105 durchschnittig								steil
Trachten	108 niedrig								hoch
Voreuterlänge	106 kurz								lang
Schenkeleuterlänge	112 kurz								lang
Voreuteraufhängung	97 locker								fest
Zentralband	108 nicht ausgeprägt								stark ausgeprägt
Euterboden	103 tief								hoch
Strichlänge	93 kurz								lang
Strichdicke	100 dünn								dick
Strichplatzierung vorne	85 außen								innen
Strichplatzierung hinten	101 außen								innen
Strichstellung hinten	108 nach außen								nach innen
Euterreinheit	102 Nebenstriche								reines Euter

erwünschter Bereich

Mängel: gelegentlich:
häufiger:

Farbbeschreibung:	44% rot	31% dunkelgelb
	45% gefleckt	32% gedeckt
Augenflecken:	13% einseitig	13% beidseitig

ÖZW-Bulle Nr. 1
HASHTAG

GZW-Bulle Nr. 3
der NKP Bullen



Besamungsstation: RiVerGen

Samenverfügbarkeit: Samen frei verfügbar (gesext w)

B-Kas A2A2

VV: HERZSCHLAG	10 /	606101	ÖZW	92	99%	ND	75	99%
Anica	276000948732878		Lebensleistung:		34769			
		+ 3 /	3.9	8956	4.95	444	3.8	340
MV: MANDRIN	10 /	606089	ÖZW	109	99%	ND	97	99%
Miami	276000949967235		Lebensleistung:		79929			
		9 /	8.8	9094	4.21	383	3.61	328

GZW-Bulle Nr. 3
der NKP Bullen

Bulle: **HASHTAG** HB-NR. 10 / 874000
 Züchter: Estelmann Hans u Maria Ingolstadt

geb.: 27.03.19 ET

Besamungsstation: RiVerGen

Samenverfügbarkeit: Samen frei verfügbar (gesext w)

Genetische Besonderheiten
 und Erbfehler:

K-Kas AA

B-Kas A2A2

HAYABUSA	10 /173409	ÖZW 111 99%	ND 100 99%
		Tw Leist. 118 99%	Tw Konst. 101 99%
Maxima	276000952097773		
		3 / 4.8 10324	4.6474 3.66 378
	Lebensleistung:	56474	

Ökologischer Zuchtwert: 133 99%

Teilwert Leistung: 134 99%

Ökologischer Milchwert: 131 99%

Einzelzuchtwerte Milch:	+1215	-0.08	+43	-0.06	+37
Abschnitt	Tö. Milch	Fett%	Fettkg	EW%	EWkg
100. Tg	3434	3105	3.96	123	3.20
1. La	2150	8654	4.13	357	3.49
2. La	264	9844	4.17	410	3.61
3. La					

Fleischwert: 122 115 108 118 99%

Teilwert Konstitution: 114 99%

Persistenz und Leistungssteigerung: 112 99%

Leistungssteigerung: 114 99% Persistenz: 106 99%

Nutzungsdauer: 103 97%

Kalbung und Fruchtbarkeit: 107 89%

Fruchtbarkeit:Befruchtung: +2% Fruchtbarkeitswert: 102 98%

Abkalbungen: Kalbeverlauf: pat.	107 99%	mat.	107 99%
Vitalitätswert:	105 99%		
Erstlinge: 2918	3.7 1.2	3272	3.1 0.6
Weitere: 11118	2.4 0.8	1416	3.6 0.8

Gesundheit: Mastitis	fr. Fruchtbarkeitsstör.	Zysten	Milchfieber
104 95%	104 97%	103 97%	104 98%

Verbleiberate:	70%		
Abgänge:	0 Melktage:	9.1%	Verkauf z. Zucht: 4.4%
	bis 250 Melktage:	5.9%	geringe Leistung: 1.8%
	nach 250 Melktage:	3.8%	Unfruchtbarkeit: 2.0%
			Eutererkrankungen: 2.0%
			sonstige Ursachen: 8.6%
gesamt:	615 von 3272		= 18.8%

VV: HERZSCHLAG	10 / 606101	ÖZW 92 99%	ND 75 99%
Anica	276000948732878	Lebensleistung: 34769	
	+ 3 / 3.9 8956	4.95 444 3.8 340	
MV: MANDRIN	10 / 606089	ÖZW 109 99%	ND 97 99%
Miami	276000949967235	Lebensleistung: 79929	
	9 / 8.8 9094	4.21 383 3.61 328	

Fundament und Euter: 118 99% Zellzahl: 113 99% Eutergesundheitswert: 111 99%

Melkbarkeit: 105 99% Melkverhalten: 105 96% Klauengesundheitswert: 108 98%

Bewertete Tiere: 1424 Relativzuchtwerte der einzelnen Merkmale

		64	76	88	100	112	124	136	
Rahmen	110								
Bemuskelung	102								
Fundament	117								
Euter	108								
Kreuzhöhe	112 klein								groß
Körperlänge	110 kurz								lang
Hüftbreite	105 schmal								breit
Rumpftiefe	107 seicht								tief
Beckenneigung	103 eben								abfallend
Sprg.winkelung	98 steil								säbelbeinig
Sprg.ausprägung	113 voll								trocken
Fessel	105 durchtrittig								steil
Trachten	108 niedrig								hoch
Voreuterlänge	106 kurz								lang
Schenkeulerlänge	112 kurz								lang
Voreuteraufhängung	97 locker								fest
Zentralband	108 nicht ausgeprägt								stark ausgeprägt
Euterboden	103 tief								hoch
Strichlänge	93 kurz								lang
Strichdicke	100 dünn								dick
Strichplatzierung vorne	85 außen								innen
Strichplatzierung hinten	101 außen								innen
Strichstellung hinten	108 nach außen								nach innen
Euterreinheit	102 Nebenstriche								reines Euter

☐ erwünschter Bereich

Mängel: gelegentlich:
 häufiger:

Farbbeschreibung:	44% rot	31% dunkelgelb
	45% gefleckt	32% gedeckt
Augenflecken:	13% einseitig	13% beidseitig

ÖZW-Bulle Nr. 1
HASHTAG

GZW-Bulle Nr. 3
 der NKP Bullen



Stärken und Schwächen in der Vererbungsleistung

klassische ÖZW-Bullen

Name	Milch
Hashtag	131
Zubringer	129
Zeiger	126
Wuhudler	126
Westwind	123
Weissensee	121
Viaturo	119
Sido	118
Miason	118
Herztakt	118
Walygator	116
Mercedes Pp*	116
Wollust	116
Bentley	115
Positiv	113
Wombat	113
Woiwode	112
Edelstein	109
Verismo PP*	105
Wogg	104

Name	Fleisch
Zeiger	120
Verismo PP*	119
Hashtag	118
Miason	117
Westwind	115
Sido	114
Zubringer	113
Wollust	111
Wombat	109
Walygator	106
Bentley	106
Edelstein	105
Herztakt	105
Viaturo	101
Weissensee	101
Positiv	98
Woiwode	96
Mercedes Pp*	94
Wuhudler	93
Wuhudler	93

Name	Leistungsstg.
Zeiger	122
Wuhudler	120
Sido	120
Edelstein	116
Westwind	116
Hashtag	114
Mercedes Pp*	111
Zubringer	110
Viaturo	109
Wollust	109
Woiwode	108
Walygator	107
Positiv	107
Verismo PP*	106
Bentley	105
Herztakt	104
Weissensee	103
Miason	102
Wombat	99
Defacto	97

Name	Nutzungsdauer
Edelstein	121
Positiv	116
Miason	115
Wuhudler	114
Woiwode	114
Walygator	111
Mercedes Pp*	111
Verismo PP*	109
Zeiger	108
Bentley	108
Westwind	107
Wombat	107
Weissensee	106
Sido	104
Hashtag	103
Zubringer	103
Wollust	103
Viaturo	101
Herztakt	98
Viaturo	102

Name	Melkbarkeit
Zubringer	123
Sido	119
Woiwode	114
Bentley	113
Miason	112
Verismo PP*	109
Weissensee	109
Viaturo	108
Westwind	107
Hashtag	105
Edelstein	102
Wuhudler	101
Positiv	99

Name	EGW
Mercedes Pp*	125
Zeiger	124
Weissensee	123
Wuhudler	118
Woiwode	117
Sido	116
Verismo PP*	114
Edelstein	113
Zubringer	113
Positiv	113
Wombat	112
Hashtag	111
Westwind	110

Name	Fundament
Wuhudler	120
Mercedes Pp*	120
Woiwode	120
Hashtag	117
Edelstein	112
Miason	112
Verismo PP*	109
Zubringer	108
Walygator	107
Positiv	106
Herztakt	105
Viaturo	104
Zeiger	102

Name	Euter
Edelstein	127
Mercedes Pp*	125
Walygator	110
Wuhudler	109
Westwind	109
Sido	109
Woiwode	109
Weissensee	109
Hashtag	108
Zubringer	107
Miason	107
Viaturo	107
Herztakt	106

Zuchtziele und Zuchtprogramme

Unterschiede zwischen ÖZW und GZW

- durchschnittliche Zuchtwerte der besten 25 nachkommengeprüften Bullen (gereiht nach ÖZW bzw. GZW; ZWS Dez. 2025)

	MW	ND	EGW	FrW	KVm	PER	EUT	FUN
Nach ÖZW	121,0	113,9	117,2	111,0	105,1	113,4	111,1	110,4
Nach GZW	119,8	109,9	114,4	111,2	104,3	108,6	106,4	105,1
Differenz	+ 1,2	+ 4,0	+ 2,8	- 0,2	+ 0,8	+ 4,8	+ 4,7	+ 5,3
Nach ÖZW*								

MW Milchwert; ND ZW Nutzungsdauer; EGW Eutergesundheitswert; FrW Fruchtbarkeitswert; KVm maternaler Kalbeverlauf; PER ZW Persistenz; ZW Euter; ZW Fundament

ÖZW* ausschließlich die klassischen ÖZW Bullen (mind. 20 Tö. mit mind. 3 PM nach der 3. Kalbung)

Zuchtziele und Zuchtprogramme

Unterschiede zwischen ÖZW und GZW

- durchschnittliche Zuchtwerte der besten 25 nachkommengeprüften Bullen (gereiht nach ÖZW bzw. GZW; ZWS Dez. 2025)

	MW	ND	EGW	FrW	KVm	PER	EUT	FUN
Nach ÖZW	121,0	113,9	117,2	111,0	105,1	113,4	111,1	110,4
Nach GZW	119,8	109,9	114,4	111,2	104,3	108,6	106,4	105,1
Differenz	+ 1,2	+ 4,0	+ 2,8	- 0,2	+ 0,8	+ 4,8	+ 4,7	+ 5,3
Nach ÖZW*	116,7	113,4	112,6	108,4	102,9	107,7	109,7	108,4

MW Milchwert; ND ZW Nutzungsdauer; EGW Eutergesundheitswert; FrW Fruchtbarkeitswert; KVm maternaler Kalbeverlauf; PER ZW Persistenz; ZW Euter; ZW Fundament

ÖZW* ausschließlich die klassischen ÖZW Bullen (mind. 20 Tö. Mit mind. 3 PM nach der 3. Kalbung)

Zuchtziele und Zuchtprogramme

Ökologischer Zuchtwert

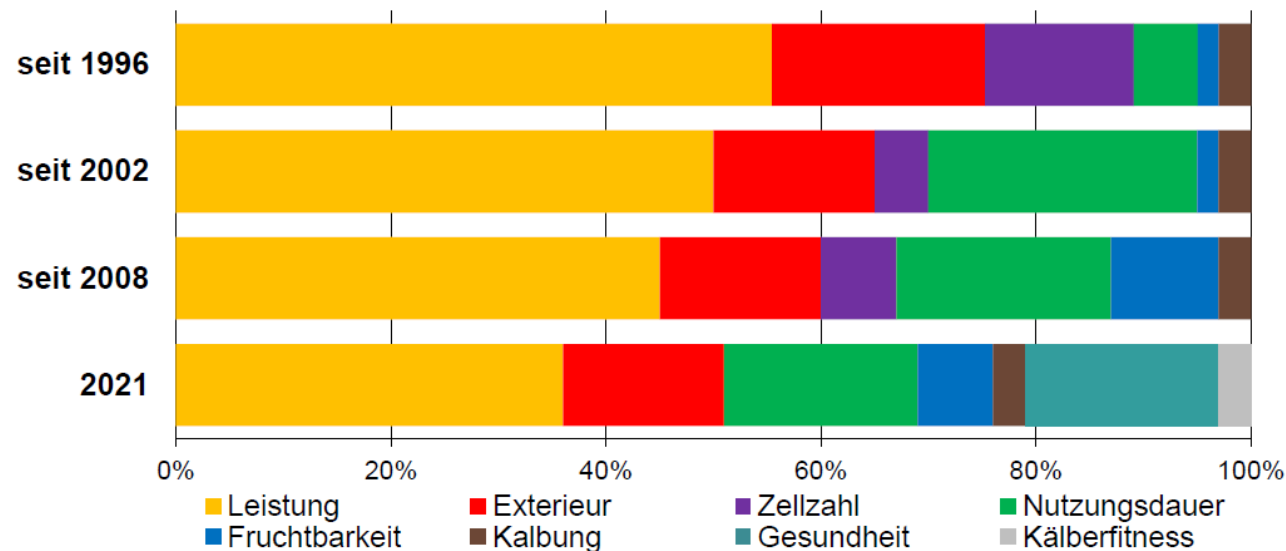
- **Darstellung und Veröffentlichung**
 - 3-mal im Jahr: April, August, Dezember
 - Bullen:
 - Anwendung „Ökologischer Zuchtwert“ in BaZI Rind
 - Informationsschrift „Der ökologische Zuchtwert“ für BV, GV, FV
 - Kühe:
 - nur für Kühe auf ökologischen Betrieben
 - jederzeit im LKV Herdenmanager
 - einmal jährlich mit dem Jahresbericht (gedruckte Form)
 - ÖZW → Grundlage für das Anpaarungsprogramm OptiBull-Öko

<https://www.lfl.bayern.de/itz/rind/194683/index.php>

Zuchtziele und Zuchtprogramme

Bsp: Zuchtziel – Gesamtzuchtwert (Holstein)

Relativzuchtwert Gesamt (RZG)

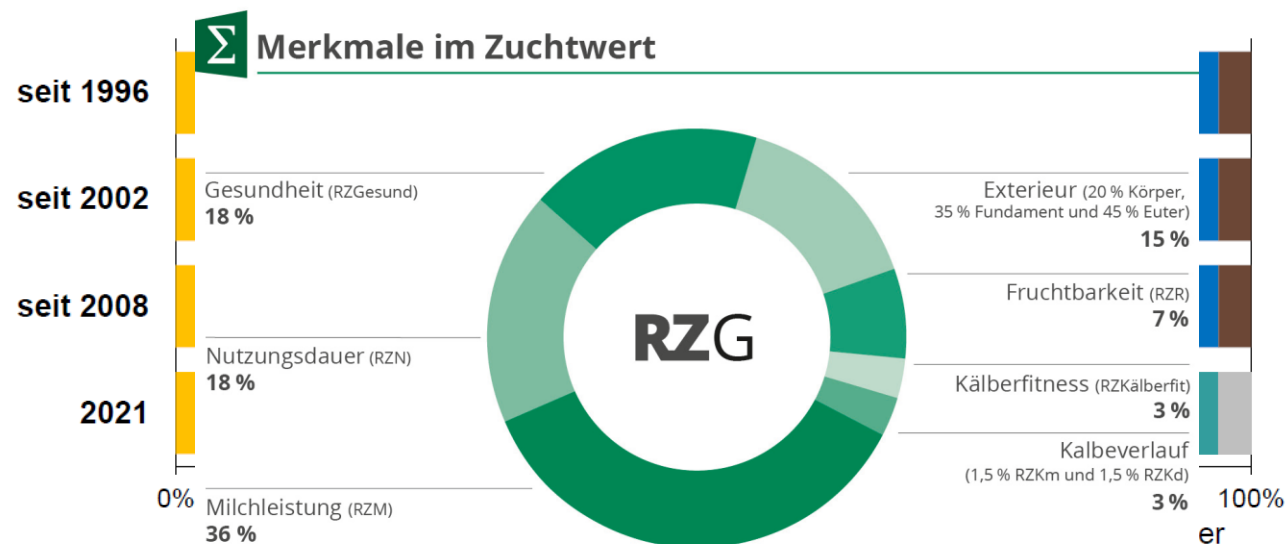


<https://www.vit.de/aktuelles/der-neue-rzg-ab-april-2021-1>

Zuchtziele und Zuchtprogramme

Bsp: Zuchtziel – Gesamtzuchtwert (Holstein)

Relativzuchtwert Gesamt (RZG)



Datenbasis: Vereinigte Informationssysteme w.V. (vit)

© www.richtigzüchten.de

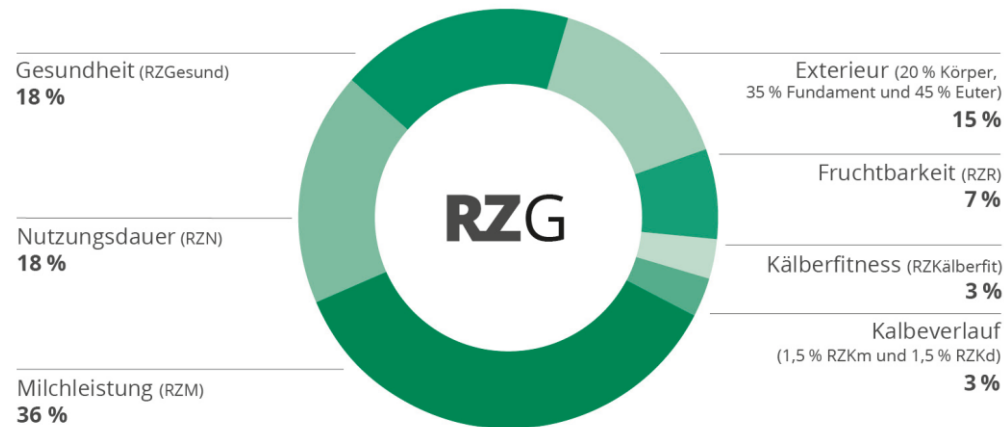
<https://www.vit.de/aktuelles/der-neue-rzg-ab-april-2021-1>

Einführung

Bsp: Zuchtziel – Gesamtzuchtwert (Holstein)

Relativzuchtwert Gesamt (RZG)

Σ Merkmale im Zuchtwert



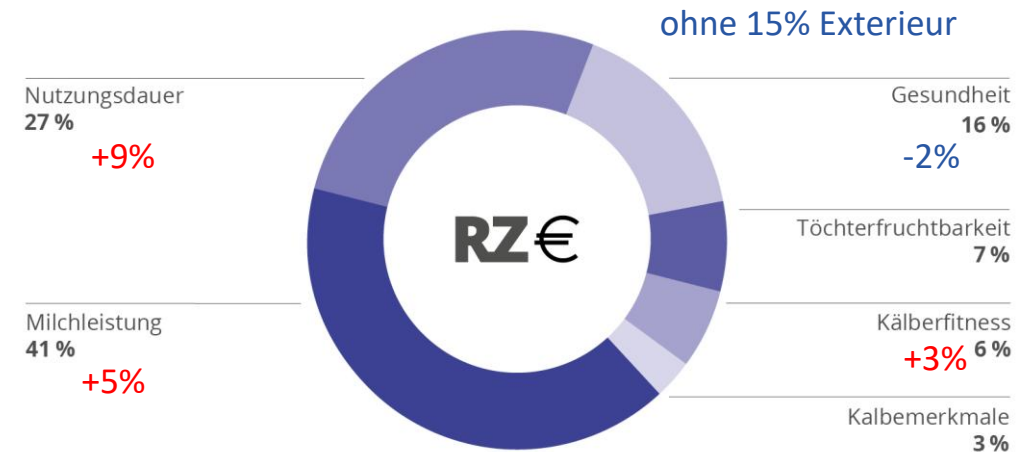
Datenbasis: Vereinigte Informationssysteme w.V. (vit)

© www.richtigzüchten.de

<https://www.vit.de/aktuelles/der-neue-rzg-ab-april-2021-1>

seit ZWS Aug. 2020:

€ Merkmale im Zuchtwert



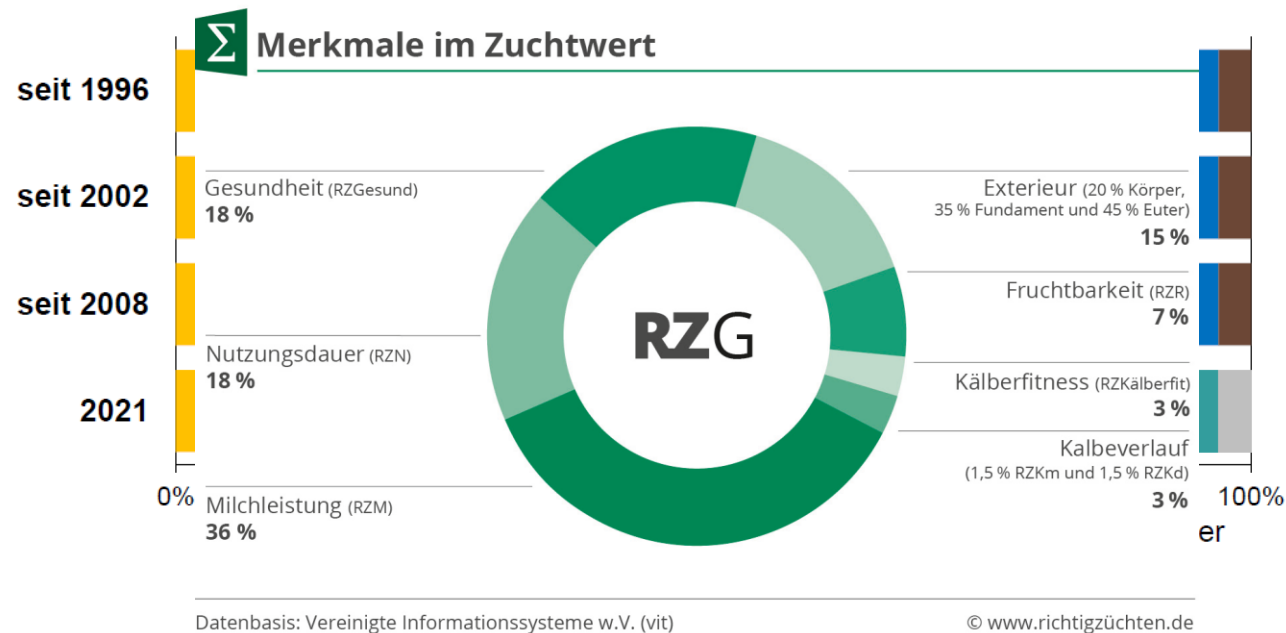
© www.richtigzüchten.de

<https://richtigzuechten.de/allgemein/rzeuro.html>

Zuchtziele und Zuchtprogramme

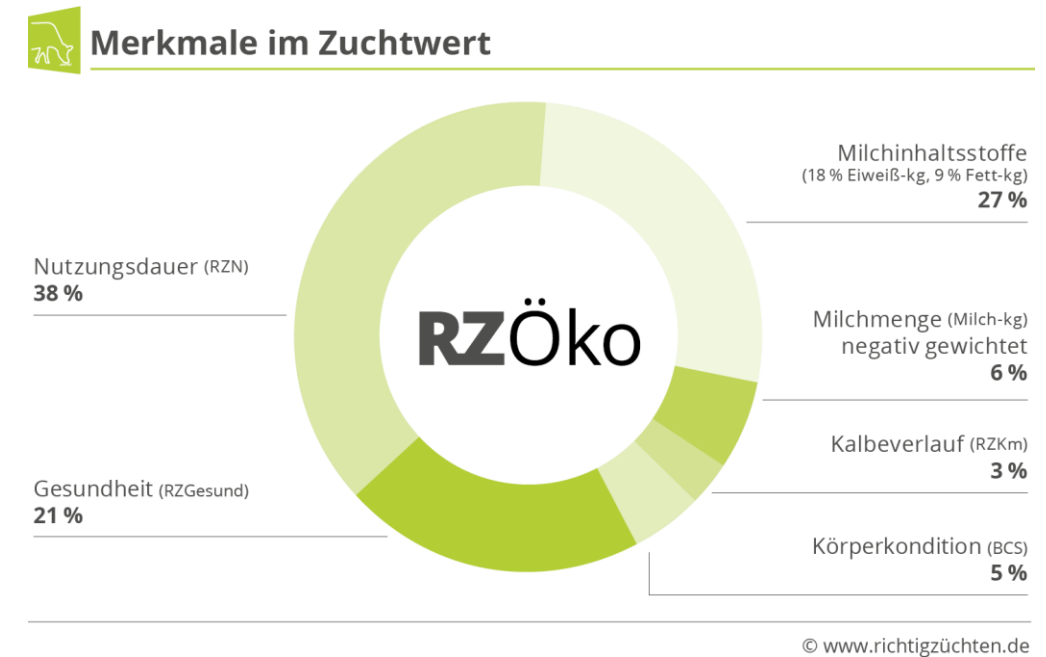
Bsp: Zuchtziel – Gesamtzuchtwert (Holstein)

Relativzuchtwert Gesamt (RZG)



<https://www.vit.de/aktuelles/der-neue-rzg-ab-april-2021-1>

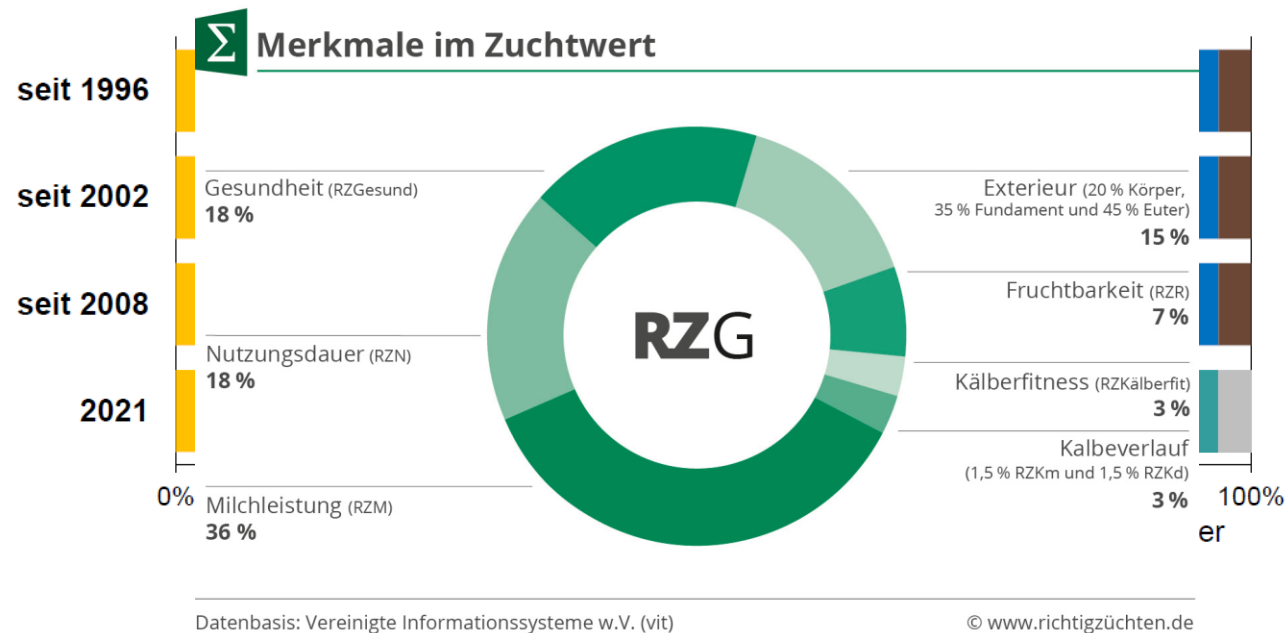
seit ZWS Aug. 2023:



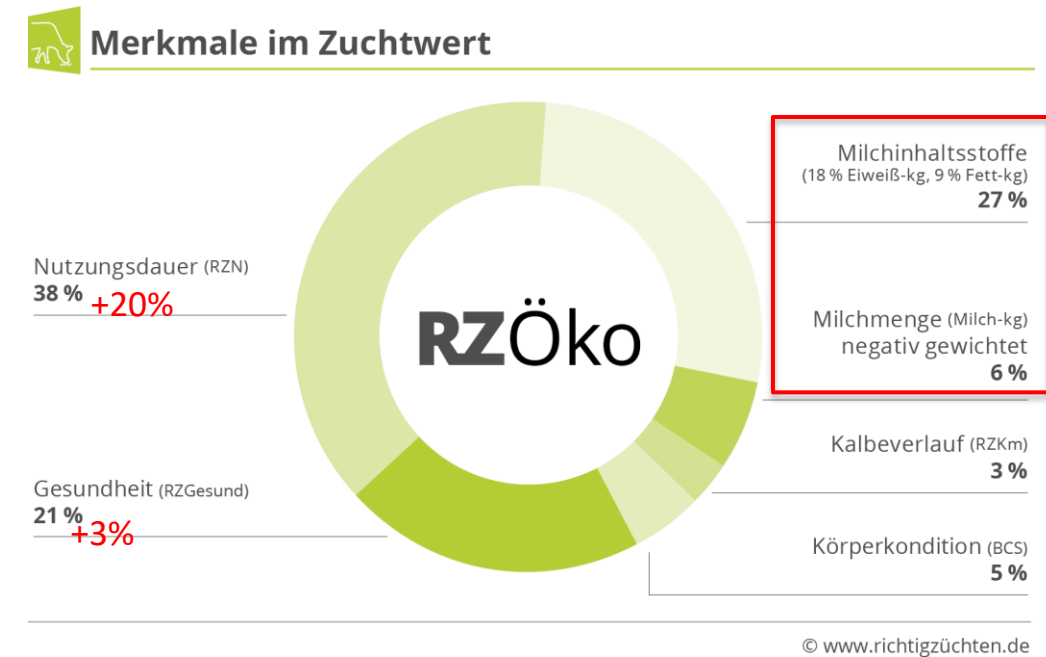
Zuchtziele und Zuchtprogramme

Bsp: Zuchtziel – Gesamtzuchtwert (Holstein)

Relativzuchtwert Gesamt (RZG)



seit ZWS Aug. 2023:



<https://www.vit.de/aktuelles/der-neue-rzg-ab-april-2021-1>

Zuchtziele und Zuchtprogramme

Zuchtprogramme

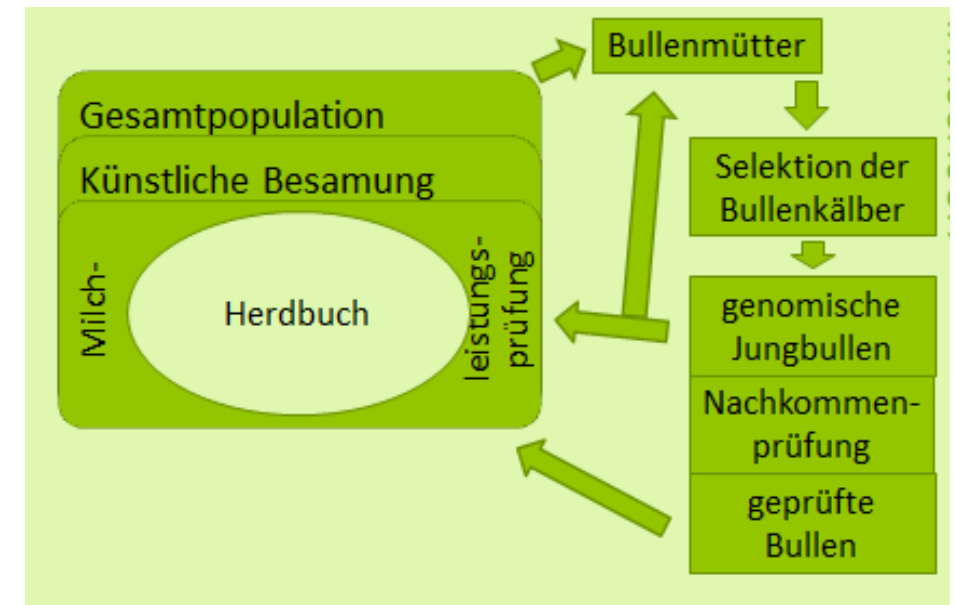
Festlegung der Zuchtstruktur

- Ableitung der optimalen Zuchtstrategie → Optimierung des Zuchtgewinns
- Varianten in Bezug auf:
 - Reinzucht – Kreuzungszucht
 - offenes – geschlossenes Zuchtprogramm
 - Einsatz von Biotechnologien u.v.m.

Zuchtziele und Zuchtprogramme

Zuchtprogramme – populationsbasierte Zuchtprogramme

- Alle weiblichen Produktionstiere sind die Selektionsbasis
 - geringe (weibliche) Reproduktionsrate
 - langes Generationsintervall
- Großteil des Zuchtfortschritts über Vaterseite (KB)
- meist Reinzucht, z.T. Gebrauchskreuzungen
- in der Regel kooperative Zuchtorganisationen (Genossenschaften oder Vereine)
- vor allem bei Rind, Schaf, Ziege, Pferd

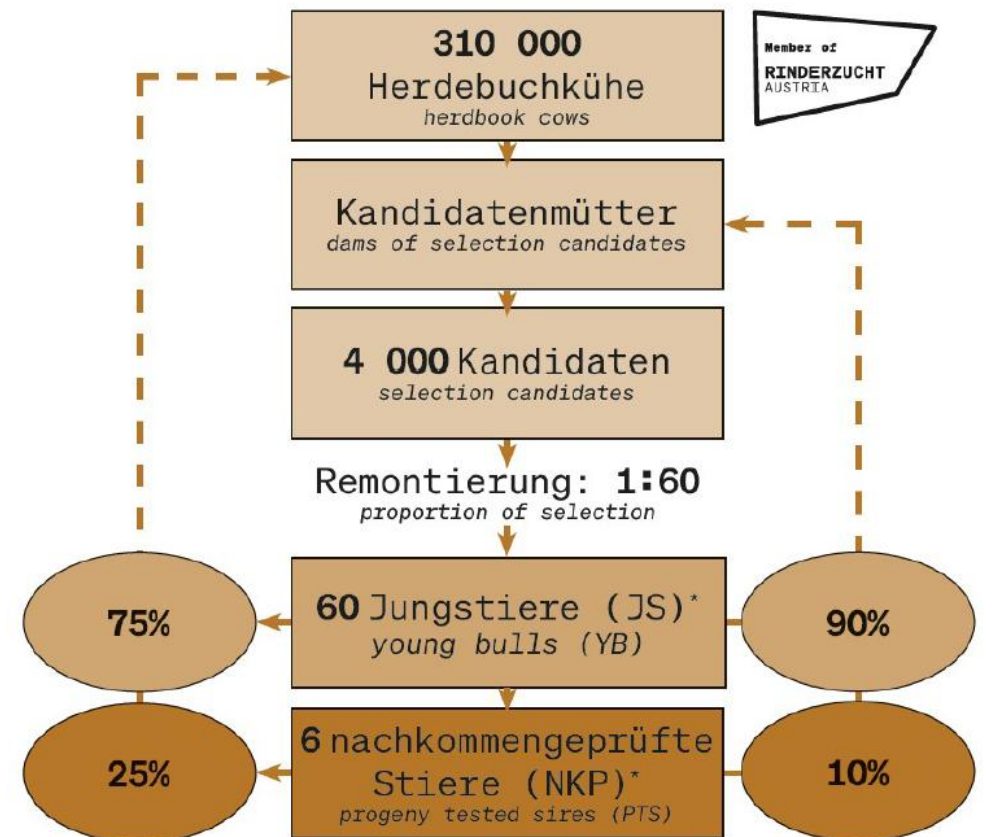


Zuchtziele und Zuchtprogramme

Zuchtprogramme

- Beispiel:
österreichisches Fleckvieh-
zuchtprgramm

Zuchtprogramm – Breeding program Fleckvieh Austria



<https://www.rinderzucht.at/zuchtarbeit/zuchtwertschaetzung/beschreibung.html>

*plus gezielter Einsatz internationaler Genetik – additional use of foreign genetics

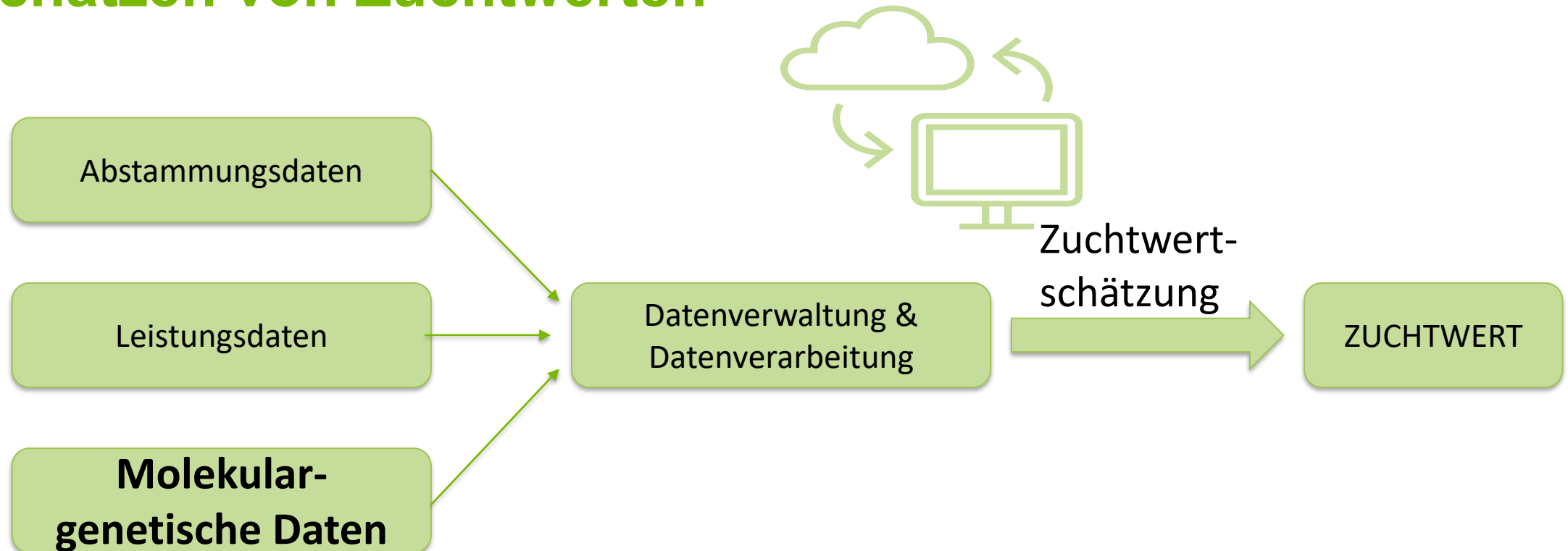
Genomische Selektion

Historischer Überblick der Zuchtwertschätzung

- 1963: Milch: Töchterpopulationsvergleich
- 1985: Milch: BLUP ZWS (Vatermodell)
- 1992: Milch und Persistenz: BLUP ZWS (Tiermodell)
- 1995: ZWS für Nutzungsdauer, Fruchtbarkeit, Kalbeverlauf, Fleisch
- 1998: ZWS für Zellzahl, Totgeburtenrate, Gesamtzuchtwert (GZW)
- 2000: länderübergreifende ZWS mit Österreich (Exterieur, FV)
- 2002: länderübergreifend mit Österreich (alle Merkmale)
Milch: Testtagsmodell
- 2010: ZWS für Gesundheitsmerkmale, Genomische Zuchtwertschätzung HF
- 2011: Genomische Zuchtwertschätzung FV, BV
- 2016: neue Gewichtung des GZW, Aufzuchtungsverluste
- 2021: ZWS für Melkverhalten, Single-Step-ZWS für FV und BV
- 2023: Klauengesundheitswert
- 2025: Single-Step- ZWS für Holstein

Genomische Zuchtwertschätzung

Schätzen von Zuchtwerten



Genomische Zuchtwertschätzung

Molekulargenetische Daten

DNA Sequenz

 AGTAGGGCCTAGGGGAGAGAGATTCTTGGATGAGCTTAGG 

Genomische Zuchtwertschätzung

Molekulargenetische Daten

DNA Sequenz → Mikrosatelliten

 AGTAGGGCCTAGGGGAGAGAGATTCTCTGGATGAGCTTAGG 
 AGTAGGGCCTAGGGGAGAGAGAGAGATTCTCTGGATGAGCT 
 AGTAGGGCCTAGGGGAGAGAGAGAGAGAGATTCTCTGGATG 

Mikrosatelliten:

- kurze, wiederholte DNA-Sequenzen (z.B. „GAGAGA...“), deren Anzahl am Genom variiert
- Variation: unterschiedliche Anzahl an Wdh. an einem Locus (z.B. 5, 7, oder 9 Wdh.)
- VT: hohe Variabilität → sehr gut für Abstammungstests u. individuelle Identifizierung
- NT: weniger standardisierbar in der Genotypisierung

Genomische Zuchtwertschätzung

Molekulargenetische Daten

DNA Sequenz → SNP (Single Nucleotide Polymorphisms)

 AGTAGGG**G**CCTAGGGGA**G**AGAGATTCCCTGGATGAGC**T**TAGG 
 AGTAGGG**T**CCTAGGGGA**A**AGAGATTCCCTGGATGAGC**C**TAGG 

SNPs:

- Punktuelle Veränderung einer Base in der DNA-Sequenz (z.B. an einer Stelle ist es ein „A“ statt ein „G“)
- Variation: nur zwei mögliche Basen (z.B. A/G) an einer festen Position → SNPs sind diallel
- VT: sehr gut automatisierbar, standardisierbar und ideal für große Genomstudien (ZWS, GWAS)
- NT: weniger Variabilität pro Marker als bei Mikrosateliten, aber in Kombination sehr mächtig

Genomische Zuchtwertschätzung

Molekulargenetische Daten

- 2001: Meuwissen, Hayes und Goddard
 - Entwicklung einer Methode zur Vorhersage von Zuchtwerten anhand von **DNA Markerkarten**
- Wichtig: Markerkarten müssen das gesamte Genom über alle Chromosomen hinweg gleichmäßig abdecken

Genomische Zuchtwertschätzung

SNP Chips

- komplette Sequenzierung des gesamten Genoms eines jeden Zuchttieres ist relativ teuer
 - Nutzung von SNP-Chips, um Tiere zu genotypisieren (mit unterschiedl. Intensitäten)

Quelle: <https://www.illumina.com/products/by-type/microarray-kits/bovine-snp50.html>



Genomische Zuchtwertschätzung

Bsp. Illumina-Chip für Rinder

- Anzahl SNPs 54.001
- davon informativ bei Holsteins 42.730
- Durchschnittlicher Abstand zwischen 2 SNPs (n Basen) 51.000
- Minimaler Abstand (n Basen) 20.000
- Ausgangsmaterial = DNA:
 - z.B. 1 ml Blut enthalten > 2µg
 - 1 Spermaportion enthält ca. 200µg
 - 10 Haarwurzeln enthalten ca. 50µg
 - ca. 1µg

Quelle: Swalve, 2022



Genomische Zuchtwertschätzung

Molekulargenetische Daten

DNA Sequenz – SNP Effekte

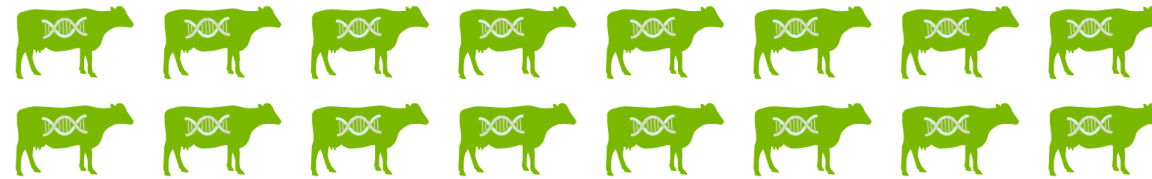
	AGTAGGG	G	CCTAGGGA	G	AGAGATT	CCTGGATGAGC	T	TAGG	
	AGTAGGG	T	CCTAGGGA	A	AGAGATT	CCTGGATGAGC	C	TAGG	
Milch kg	+5			-3				+13	+15
Fett %	-0,05			+0,08				-0,10	-0,07

Summe der SNP-Effekte = genomischer Zuchtwert eines Tieres

Genomische Zuchtwertschätzung

Voraussetzungen

Lern- oder Kalibrierungsgruppe



Phänotypische Informationen:

- Milch (kg, Inhaltsstoffe)
- Nutzungsdauer
- Exterieur
- Kalbemerkmale
- Fruchtbarkeit
- ...

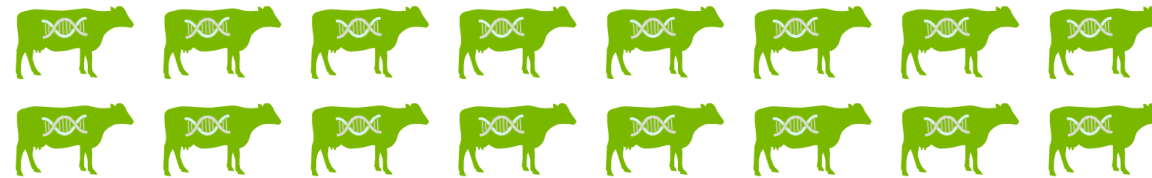
Zu Beginn der genomischen Zuchtwertschätzung:

- Notwendigkeit einer großen Anzahl konventionell und sicher geprüften Altbullen zur Kalibrierung (**Kalibrierungs- oder Lernstichprobe**)
- Berücksichtigung von 8.000 bis 11.000 Bullen je nach Merkmal zur Ableitung der Schätzformeln
- regelmäßige Anpassung der Bullenlernstichprobe

Genomische Zuchtwertschätzung

Voraussetzungen

Lern- oder Kalibrierungsgruppe



Phänotypische
Informationen:

Milch (kg, Inhaltsstoffe)

Nutzungsdauer

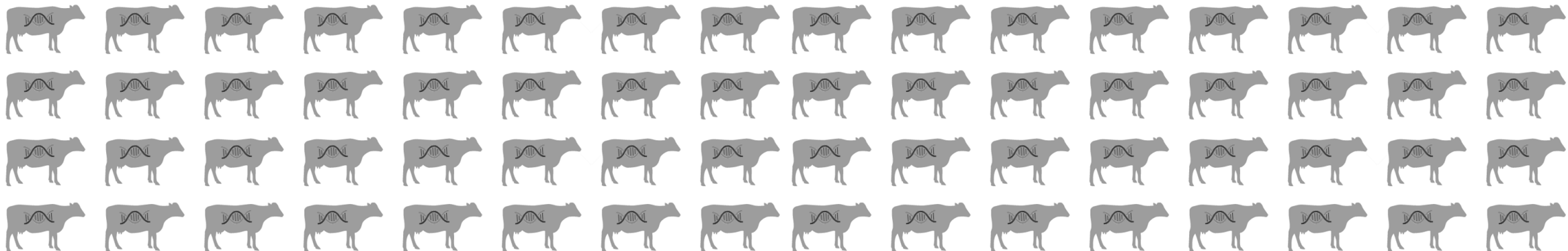
Exterieur

Kalbmerkmale

Fruchtbarkeit

...

Validierung



Genomische Zuchtwertschätzung

Entwicklung im Laufe der Jahre

- Zu Beginn keine Möglichkeit der gemeinsamen Berücksichtigung von genotypisierten und nicht genotypisierten Tiere in einem Rechengang
 - genotypisierte Tiere:
 - 1. Schritt: Durchführung einer genomischen Zuchtwertschätzung
 - 2. Schritt: Verknüpfung dieser ZW mit konventionellen Zuchtwerten aus der traditionellen Pedigree-basierten Zuchtwertschätzung zu **genomisch optimierten Zuchtwerten**
- **Two-Step Verfahren**

Genomische Zuchtwertschätzung

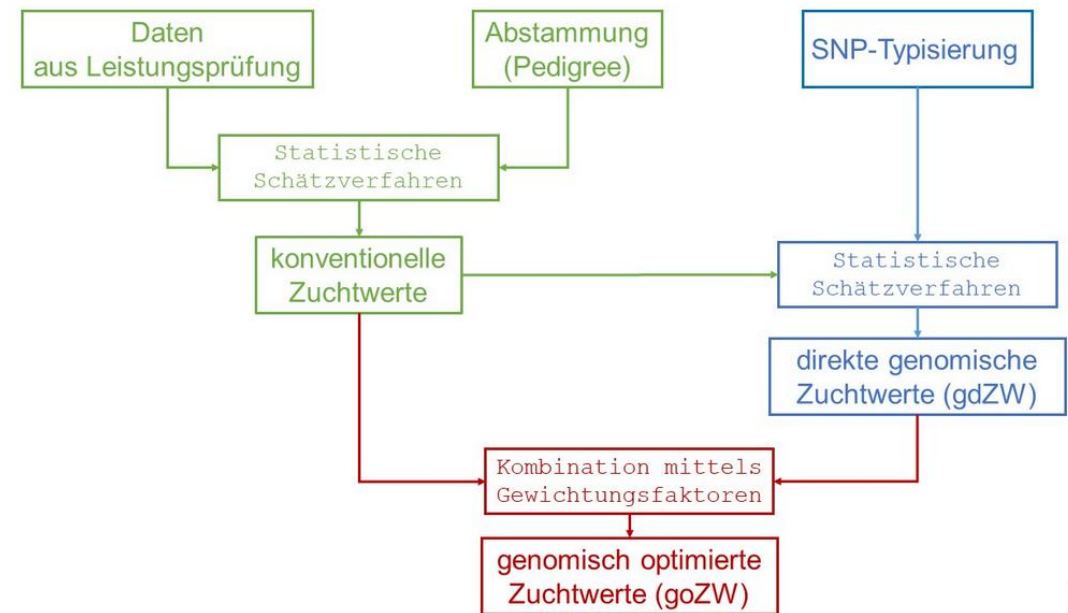
Durchführung der gZWS parallel zur herkömmlichen ZWS („Two-Step Verfahren“, bis einschließlich ZWS Dez. 2020)

gdZW (genomisch direkter Zuchtwert):

Der gdZW, ist jener Zuchtwert, der aus den Informationen aus dem Erbgut (Genom, SNP-Marker) geschätzt wird.

goZW (genomisch optimierter Zuchtwert):

Beim goZW wird der gdZW mit dem konventionellen ZW über eine Gewichtung kombiniert. Der goZW ist dem gdZW von der Sicherheit und Aussagekraft überlegen.



Zuchtwertschätzteam Baden-Württemberg
<https://tierzucht.landwirtschaft-bw.de/Lde/Startseite/Projekte/Genomische+Zuchtwertschaetzung>

Auszug eines Genomdatenblattes

 Tier Zuchtwerte DE 13844774 IROLA, FL, w, geboren : 2017, Cust.-Chip									
Geburtsbetrieb :		Aktueller Betrieb :							
Vater :		Vatersvater :		DE 09 45392211 IROLA					
Mutter :		Muttersvater :		DE 08 13844774 WILLI					
Anz. väterliche HG :		Rang GZW / OEZW in HG :		165 / 187					
Status Genotyp :		Pp*							
		MSF;AA;F5F;A1A2;DWFh;F2F;B2F;TPF;ZLF;F4F;ARFh;Pp*							
Merkmal	Art ZW	ZW	ZW Si.	goZW	goZW Si.	gdZW	gdZW Si.	PI	PI Si.
Gesamtzuchtwert	ok			108	66			95	37
Milchwert	ok	100	51	103	72	104	69	94	40
Fleischwert	ok			106	63	105	60	102	31
Fitnesswert	ok			108	70			98	37
Milchmenge	ok	139	55	77	69	16	63	-205	40
Fettmenge	ok	-4,0	51	5,1	72	8,1	69	-12,8	40
Eiweissmenge	ok	2,3	49	3,5	64	3,5	59	-7,0	40
Fettprozent	ok	-0,12	51	0,02	72	0,09	69	-0,05	40
Eiweissprozent	ok	-0,03	51	0,01	64	0,04	59	0,01	40
Netto-/Tägl. Zunahme	ok			95	66	95	63	92	33
Ausschlachtung	ok			106	60	105	57	106	29
Handelsklasse	ok			109	65	107	61	104	30
Nutzungsdauer	ok			108	70			93	36
Persistenz	ok	88	51	101	73	106	70	89	41
Eutergesundheitswert	ok			113	73			103	38
Zellzahl	ok	107	43	118	69	119	68	107	37
Melkbarkeit	ok	90	37	92	68	92	68	91	36
Fruchtbarkeitswert	ok			98	51	96	50	106	32
Kalbeverlauf paternal	ok	105	38	110	61	112	59	107	36
Kalbeverlauf maternal	ok	94	39	96	58	99	55	95	35
Vitalitätswert	ok	105	30	109	53	109	53	105	29
Rahmen	ok			113	81			98	37
Bemuskelung	ok			107	67			102	34
Fundament	ok			100	60			103	33
Euter	ok			103	76			99	35
Kreuzhöhe	ok			112	81			99	37
Körperlänge	ok			106	73			97	36
Hüftbreite	ok			112	71			100	35
Rumpftiefe	ok			96	69			91	35
Beckenneigung	ok			116	72			107	35
Sprunggelenkwinkel	ok			106	70			101	35
Sprunggelenksausprägung	ok			102	70			104	35
Fessel	ok			101	67			104	34
Trachten	ok			95	58			94	32
Vordereuterlänge	ok			105	68			103	35
Schenkeleuterlänge	ok			108	69			106	35
Vordereuteransatz	ok			101	69			100	34
Zentralband	ok			102	65			102	34
Euterboden	ok			100	75			97	36

Was ist auf einem Genomdatenblatt abgebildet?

- Abstammung
- Genetische Besonderheiten
- Kaseinvarianten
- Hornstatus
- Zuchtwerte (PI ZW, gdZW, goZW) mit jeweiligen Sicherheiten

Genomische Zuchtwertschätzung

Entwicklung im Laufe der Jahre

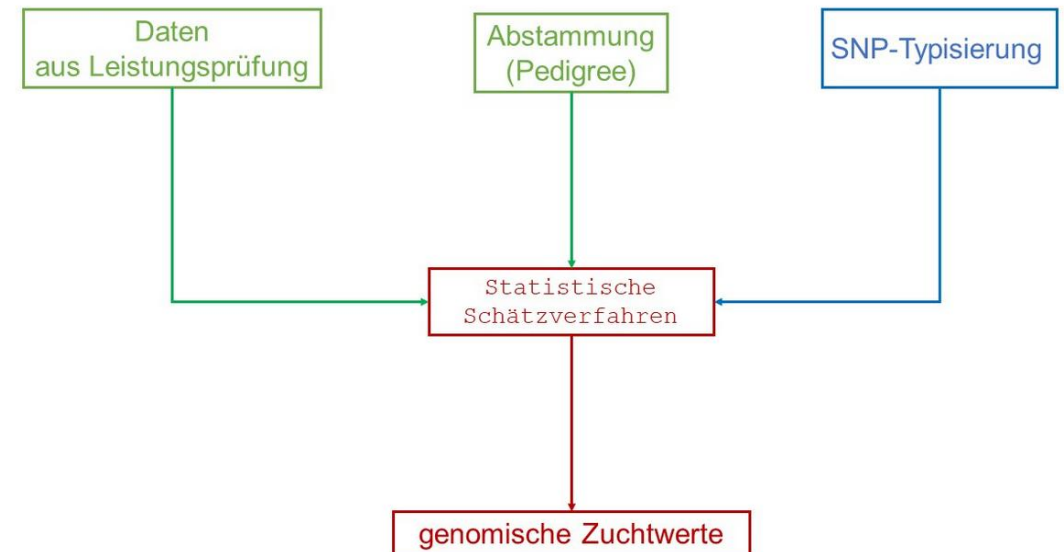
- Zu Beginn keine Möglichkeit der gemeinsame Berücksichtigung von genotypisierten und nicht genotypisierten Tiere in einem Rechengang
- genotypisierte Tiere:
 - 1. Schritt: Durchführung einer genomischen Zuchtwertschätzung
 - 2. Schritt: Verknüpfung dieser ZW mit konventionellen Zuchtwerten aus der traditionellen Pedigree-basierten Zuchtwertschätzung zu **genomisch optimierten Zuchtwerten**
- Entwicklung einer Methode in den USA, welche die Zuchtwerte von genotypisierten und nicht-genotypisierten Tieren in einem Rechengang ermitteln → **Single-Step Methode**

(u.a. Misztal et al. (2009): Computing procedures for genetic evaluation including phenotypic, full pedigree and genomic information. J. Dairy Sci. 92. 4648 – 4655.)

Genomische Zuchtwertschätzung

Methodenwechsel zu Single Step (seit ZWS April 2021)

- Zusammenführung von genomischer und konventioneller ZWS in ein Verfahren
 - ➔ Berücksichtigung der Verwandtschaft aus Genominformation der typisierten Tiere für alle Tiere
 - ➔ **Genotypenimputation**
(Hineinrechnung von Genotypen ins Pedigree ausgehend von genotypisierten Tieren)
- alle typisierten Tiere mit Leistung (Bullen und Kühe) fließen direkt in die Schätzung ein



Zuchtwertschätzteam Baden-Württemberg
<https://tierzucht.landwirtschaft-bw.de/,Lde/Startseite/Projekte/Genomische+Zuchtwertschaetzung>

<https://www.zuchtwert.at/downloads/ZWS/SingleStep-GenomikUpgrade.pdf>

Genomische Zuchtwertschätzung

Bullen- versus Kuhlernstichprobe

- **Bullenlernstichprobe:**

- Verknüpfung von Genotypen der Besamungsbullen und phänotypischen Leistungen der Töchter bei sicher nachkommengeprüften Bullen

- **Kuhlernstichprobe:**

- gezielte Genotypisierung von Kühen + direkte Eigenleistungsdaten, besonders wichtig für neue, niedrig erblichkeitsbedingte Merkmale (Gesundheit, Klauen, Verhalten)
- Fleckvieh:
 - Programme wie FleQS (Bayern), FLECK*fficient* (Baden-Württemberg) und FoKUHs (AT) bauten große Kuhlernstichproben auf (Ziele: Euter-/Klauen-/Fruchtbarkeits-, Stoffwechsel-, Verhaltensmerkmale)
 - Struktur: Bullenmodell + Betriebsmodell (FleQS) bzw. Betriebsmodelle (FLECK*fficient*, FoKUHs)

LfL – Genomische Zuchtwertschätzung (DE/AT); Wiggans & Carrillo 2022, Frontiers; LfL – FleQS; ZuchtData – Single-Step (2021)

Genomische Zuchtwertschätzung

Bullen- versus Kuhlernstichprobe: Stärken und Grenzen

■ Bullenlernstichprobe:

- + Hohe Sicherheiten für klassische Leistungsmerkmale
- + Kürzere Generationsintervalle
- Für neue, selten erfasste Merkmale (z. B. direkte Gesundheitsmerkmale) liefern Bullen allein zu wenig eigene Phänotypen → langsamer Erkenntnisaufbau
- Selektion auf Bullenbasis verzerrt die Bullenlernstichprobe (keine Repräsentation des Populationsmittels)

■ Kuhlernstichprobe:

- + Verknüpft Genotyp–Phänotyp direkt am Tier → beschleunigt die Verfügbarkeit genomischer Zuchtwerte für Gesundheits-/Robustheitsmerkmale (Beispiel Fleckvieh: gezielte Kuhgenotypisierung als Schlüsselstrategie)
- + Wirksam bei niedriger h^2 : Für Merkmale mit $h^2 \approx 0,05$ – $0,10$ ersetzt eine sehr große Kuhstichprobe fehlende Bullen-Infos (Richtwert: ~21.000 Kühe $\approx$ 3.000 Bullen bei $h^2=0,1$)
- Erfordert viele valide Phänotypen und Bias-Kontrolle

VanRaden et al. 2012 (Interbull) – internationale Bullen-Referenz; Wiggans et al. 2010 – Reliabilitätsgewinne;

Cooper/Wiggans/VanRaden (WCGALP) – Kuhdaten-Effekte; Egger-Danner et al. 2014 JDS – Kuhgenotypisierung & Ökonomie

Genomische Zuchtwertschätzung

Praxis für Fleckvieh: Von der Strategie zur Umsetzung

1. **Kombinationsstrategie:** Kuhlernstichproben + Bullenmodell (Töchter-Zufallsstichprobe)
→ z. B. FleQS/FleQS-GuR; gezielter Einsatz junger G+R-Bullen
→ **breite Kuhstichprobe und gezielte Bullenstreuung**
2. **Datenqualität & Methodik:**
 - Investitionen in Gesundheitsmonitoring/Phänotypen
 - Nutzung von Single-Step-ZWS (DE–AT–CZ)
3. **Erwartete Wirkungen:**
 - schnellere und sicherere gZWs für Gesundheits-/Robustheitsmerkmale
 - spürbare FIT-Gewinne
 - bei Produktionsmerkmalen stabile Entwicklung
 - Unverzerrte Lernstichprobe

Genomische Zuchtwertschätzung

Praktische Nutzung der neuen Datenstruktur

- Betrachtung der Verwandtschaftsbeziehungen für **alle** Tiere
 - von über 800.000 typisierten FV-Tieren (Stand: April 2025) aus Markerinformationen
 - von untypisierten Tieren Ableitung aus Abstammungsinformationen
- Betrachtung von Leistungsinformationen:

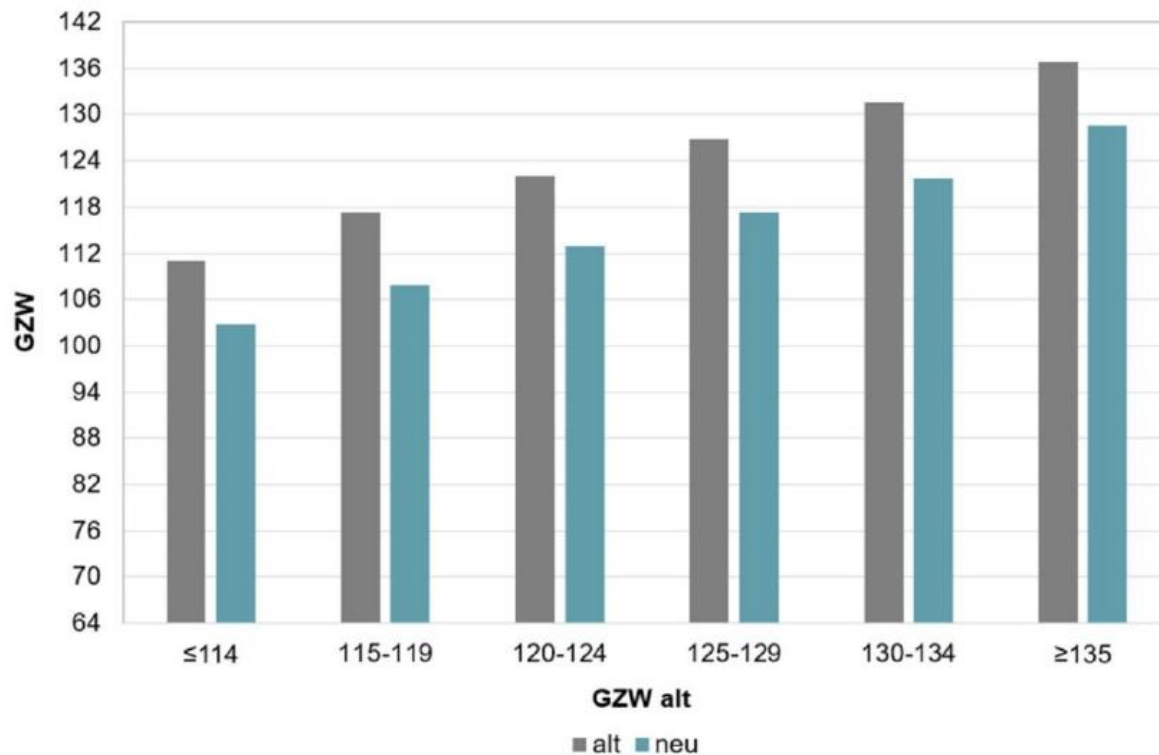
Tabelle 1: Übersicht über die Anzahl von typisierten Tieren, die mit Nachkommen- bzw. Eigenleistung in die Zuchtwertschätzung eingehen (Stand Dez. 2024) (Fürst et al., 2025)

Anzahl Genotypen	Fleckvieh		Brown Swiss	
	Gtyp. Stiere mit Nachkommen	Gtyp. Tiere mit Eigenleistung	Gtyp. Stiere mit Nachkommen	Gtyp. Tiere mit Eigenleistung
Milch/Zellzahl	29.259	324.765	12.215	52.357
Exterieur (Euter)	17.358	216.451	8.502	30.854
Nutzungsdauer	29.938	318.400	8.260	46.886
Vitalitätswert	37.781	699.485	9.579	94.900
Mastitis	15.952	164.583	4.203	31.053

- Berücksichtigung von insgesamt mehr als 13,5 Mrd. Marker-Genotypen bei FV

Genomische Zuchtwertschätzung

GZW-Vergleich: Wechsel von „Jungvererber“ (ZWS April 21) auf „nachkommengeprüft“ (ZWS April 24) im Rahmen von Single-Step



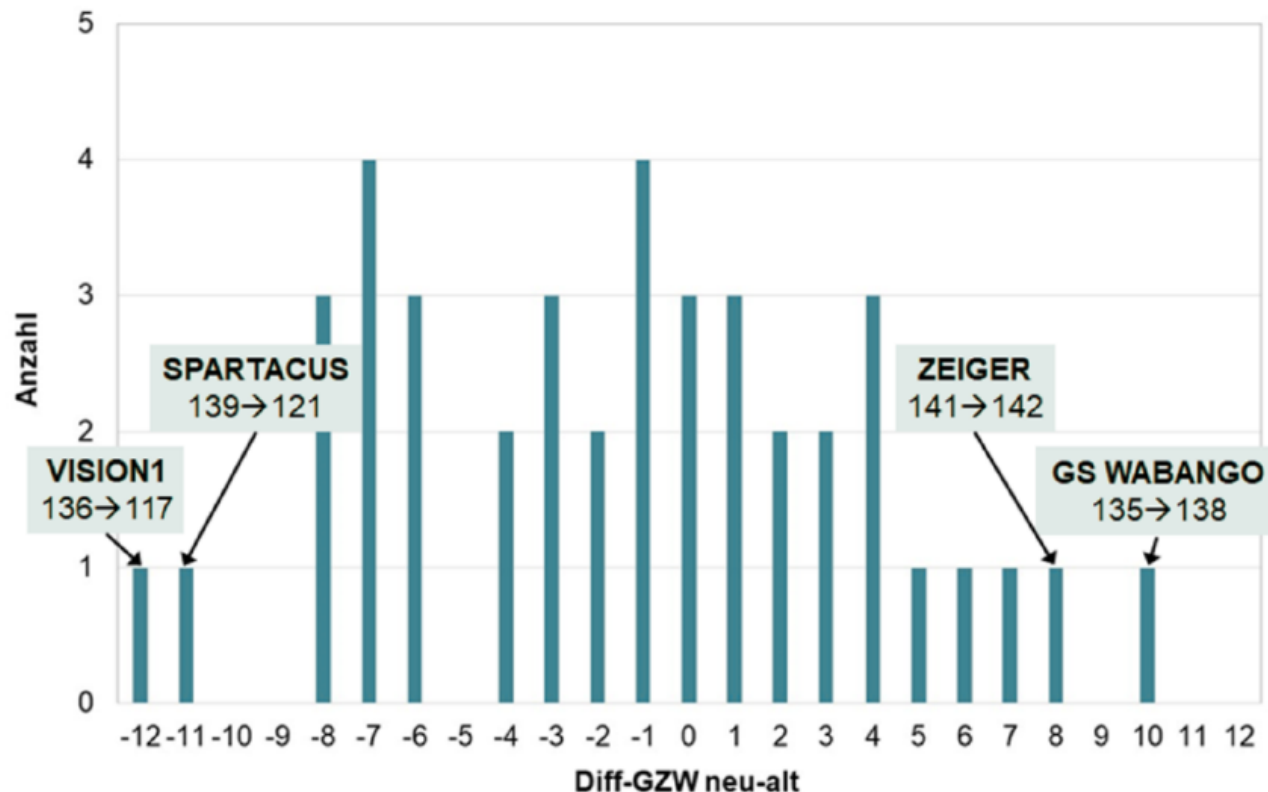
- gruppiert nach GZW vom April 2021
- ähnlich hohe Rückgänge über alle Gruppen
 - Differenzen zwischen -0,9 bis -2,6 Punkten
→ Basisanpassung berücksichtigt;
Basisanpassung -7,3 (April 21 auf April 24)
- in einzelnen Merkmalen des GZW und beim Exterieur ähnlich
- Keine grundlegenden Verwerfungen, aber in einzelnen Merkmalen Über-/Unterschätzung

Christian Fürst, Hermann Schwarzenbacher und Judith Himmelbauer, 2024.

[3 Jahre Single-Step – Wie gut passen die Zuchtwerte? Fleckvieh Austria - Das Österreichische Magazin für Fleckviehzucht 3/2024: 13-15.](#)

Genomische Zuchtwertschätzung

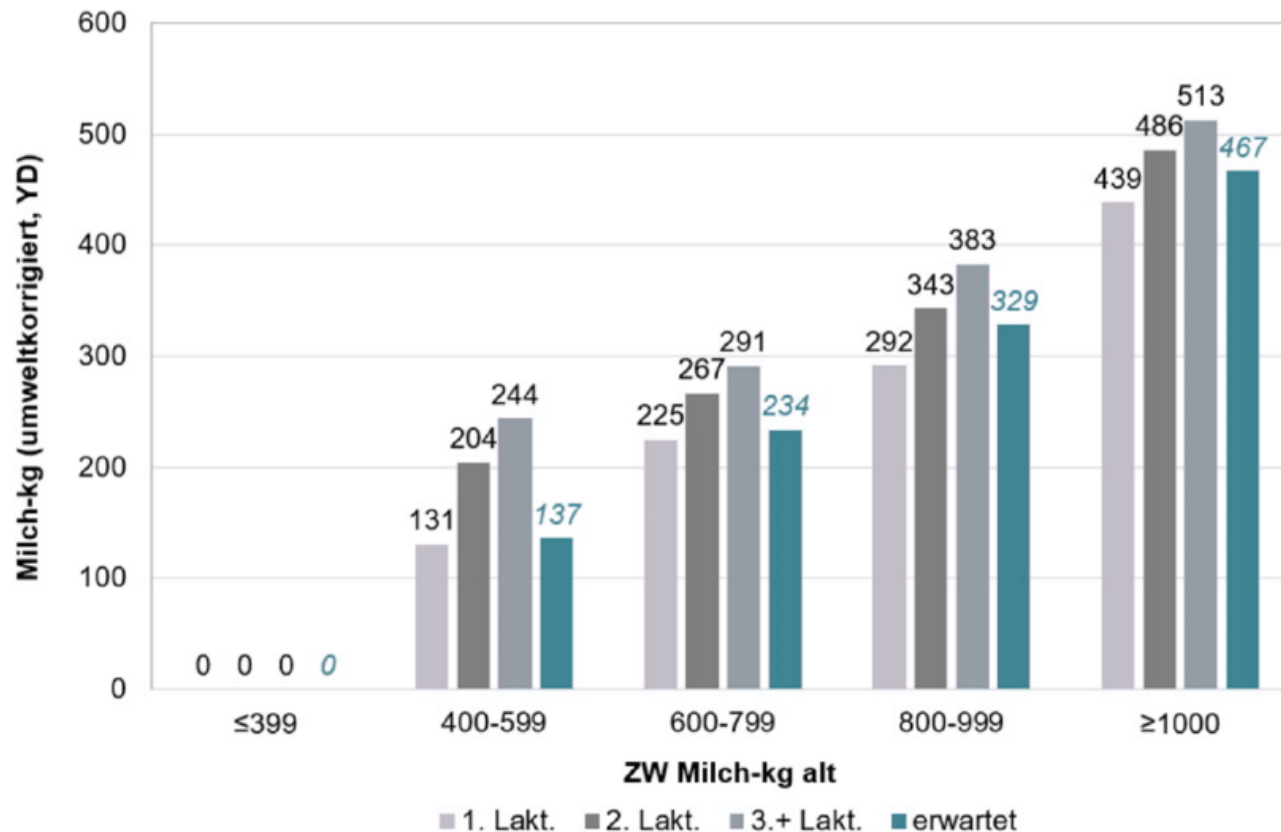
GZW-Vergleich: Wechsel von „Jungvererber“ (ZWS April 21) auf „nachkommengeprüft“ (ZWS April 24) im Rahmen von Single-Step



- Basisangepasste GZW-Änderungen der Top-Gruppe (mind. 135 im April 2021)
- ungefähr gleich starke und gleich viele Änderungen nach oben und unten

Genomische Zuchtwertschätzung

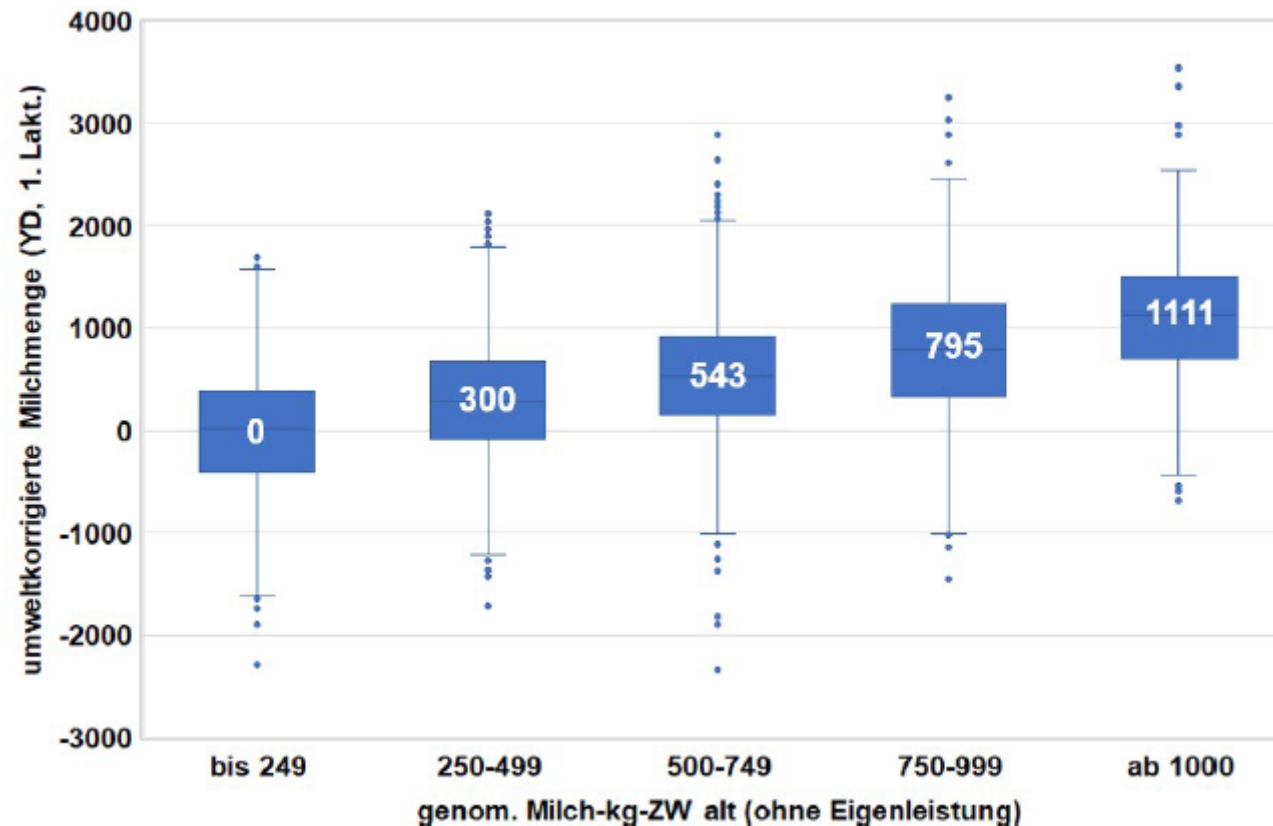
Vorhersagequalität von Single-Step Zuchtwerten auf spätere Leistung der NK (am Bsp. Milch-kg)



- Durchschnittliche und theoretisch erwartete Töchter-Milchleistungen (Stand April 24) nach historischem Single-Step-ZW vom April 21 als GJV (umweltkorrigiert als Abweichung von unterster Gruppe)
- Korrektur wichtig aufgrund von unterschiedlichsten Herdenniveaus und genetisch unterschiedlichen Müttern

Genomische Zuchtwertschätzung

Zusammenhang zw. genom. Milch-ZW als Jungtier (April 21) und umweltkorrigierter Erstlaktationsleistung als Kuh (Stand April 25) als Boxplot



Genomische Zuchtwertschätzung

Aufbau der weiblichen Typisierung in Bayern: FleQS (2 Modelle)



(Emmerling et al., 2020)

Genomische Zuchtwertschätzung

Herdentypisierungsprogramme je nach Rasse



- » KuhVision
 - » Laufzeit: 2016 - 2019
 - » Bundesweit
 - » 1 Erfassungsmodell



- » BraunviehVision
 - » Laufzeit: 2017 - 2020
 - » Baden-Württemberg und Bayern
 - » Etablierung von neuen Gesundheitsmerkmalen und weibl. Lernstichprobe
 - » 1 Erfassungsmodell



- » FLECKfficient
 - » Laufzeit: 2019 – 2021
 - » Baden-Württemberg
 - » 3 Erfassungsmodelle (Basis, Premium, Premium+)
- » FleQS
 - » Laufzeit: 2019 – 2021
 - » Bayern
 - » 2 Erfassungsmodelle (Bullen- und Betriebsmodell)

Genomische Zuchtwertschätzung

Herdentypisierungsprogramme je nach Rasse



» KuhVision

» Laufzeit: 2016 - 2019



» BraunviehVision

» Laufzeit: 2017 - 2020



» FLECKfficient

» Laufzeit: 2018 - 2021

Übergang von Projektphase in Routinemodelle

- » Etablierung von neuen Gesundheitsmerkmalen und weibl. Lernstichprobe
- » 1 Erfassungsmodell

(Basis, Premium, Premium+)

» FleQS

- » Laufzeit: 2019 – 2021
- » Bayern
- » 2 Erfassungsmodelle

(Bullen- und Betriebsmodell)

Genomische Zuchtwertschätzung

Der Weg zum genomischen Zuchtwert in Herdentypisierungsbetrieben



Entnahme einer
Gewebeprobe
- Ohrstanze



Versand der
Gewebeprobe ans
Labor

- DNA-Isolierung
- SNP-Typisierung
- ZWS

Abstammung		V: DE 000946527092 HURRICAN	VV: HULKOR *TA
DE 000815		M: DE 000814	VM: WARIA
			MV: MALHAXL
			MM: 110

Offizielle Zuchtwerte (genomisch optimierte Zuchtwerte)					
Gesamt- und Teilindizes	Milchleistung	Fleischleistung	Fitnes		
GZW 118	Mkg +573	NTZ 106	ND 113		
MW 111	F% +0.07	AUS 100	Per 125		
FW 105	Fkg +18	HKL 107	EGW 116		
FT 113	E% -0.08		ZZ 118		
OZW 113	Ekg +14		DMG 96		
			KVP 98		
			KVM 104		
			VIW 89		

Exterieur (genomisch optimierte Zuchtwerte)		64	76	88	100	112	124	136
Rahmen	105							
Bemuskulung	104							
Fundament	101							
Euter	100							
Kreuzhöhe	10 klein							
Körperlänge	102 kurz							
Hüftbreite	107 schmal							
Rumpfhöhe	10 leicht							
Beckenneigung	102 eben							
Spigwinke	102 steil							
Spigaufsprung	105 viel							
Festigkeit	102 durchdring							
Trachten	103 niedrig							
Vorderlänge	106 kurz							
Schulterlänge	103 kurz							
Vorderaufhang	10 locker							
Zierratband	11 nicht ausg.							
Euterboden	109 tief							
Strichlänge	106 kurz							
Strichhöhe	105 dünn							
Strichplatzierung v.	107 außen							
Strichplatzierung h.	107 außen							
Strichstellung	103 nach außen							
Euteranhang	102 Nebenst.							

Teilzuchtwerte im
RDV System,
zusätzlich Erhalt
vom Genom-
datenblatt

- GZW
- Einzelzuchtwerte
- Linearprofil

Genomische Zuchtwertschätzung

Beispiel Genomdatenblatt



Tier Zuchtwerte

14.04.2021

DE [REDACTED] FL, w, Geboren: 02.08.2017, Cust.-Chip

Geburtsbetrieb:

Vater: DE [REDACTED] Mutter: DE [REDACTED]

Fehler-ZWS: **MSF;AB;F5F;A1A2;DWFh;F2F;B2F;TPF;ZLF;F4F;ARFh;pp***

Status Genotyp: **Genotyp konfliktfrei**

Aktueller Betrieb:

Vatersvater: DE [REDACTED]

Anzahl väterliche HG: 326

Muttersvater: DE [REDACTED]

Rang GZW / OEZW in HG: 211 / 247

Leistung und Fitness	Art ZW	gZW	g Si.	PI	PI Si.	Exterieur	Art ZW	gZW	g Si.	PI	PI Si.
Gesamtzuchtwert	g	108	76	112	40	Rahmen	g	110	83	104	37
Milchwert	g	102	86	102	44	Bemuskelung	g	103	70	103	35
Fleischwert	g	107	69	103	37	Fundament	g	110	63	107	34
Fitnesswert	g	103	79	110	41	Euter	g	107	79	106	36
Milchmenge	g	257	81	187	42	Kreuzhöhe	g	111	83	103	37
Fettmenge	g	3,5	79	2,3	42	Körperlänge	g	110	76	105	36
Eiweissmenge	g	2,4	78	3,5	41	Hüftbreite	g	109	74	104	36
Fettprozent	g	-0,09	79	-0,07	42	Rumpftiefe	g	103	71	102	35
Eiweissprozent	g	-0,08	78	-0,04	41	Beckenneigung	g	108	75	101	36
Netto-/Tägl. Zunahme	g	108	70	102	37	Sprunggelenkwinkel	g	99	73	95	35
Ausschlachtung	g	105	68	105	36	Sprunggelenksausprägung	g	92	73	96	35
Handelsklasse	g	105	68	101	37	Fessel	g	113	70	107	35
Nutzungsdauer	g	102	69	110	38	Trachten	g	108	60	109	33
Persistenz	g	97	74	96	39	Vordereuterlänge	g	105	71	102	35
Eutergesundheitswert	g	99	81	105	42	Schenkeulerlänge	g	105	72	103	35
Zellzahl	g	96	77	101	40	Vordereuteransatz	g	117	72	112	35
Melkbarkeit	g	109	83	104	41	Zentralband	g	94	68	96	35
Mastitis	g	106	53	112	35	Euterboden	g	103	78	100	36
Fruchtbarkeitswert	g	106	68	110	38	Strichlänge	g	100	82	103	36
Frühe Fruchtbarkeitsstörungen	g	98	63	104	37	Strichdicke	g	108	75	109	36
Zysten	g	102	62	104	37	Strichplatzierung	g	103	81	109	36
Kalbeverlauf paternal	g	91	78	95	39	Strichplatzierung hinten	g	94	69	100	34
Kalbeverlauf maternal	g	108	73	109	39	Strichstellung	g	98	78	99	36
Vitalitätswert	g	99	67	101	37	Euterreinheit	g	95	73	99	35
Ökolog. Gesamtzuchtwert	g	104	81	110	42						

Genomische Zuchtwerte

Ansichten – LKV Herdenmanager

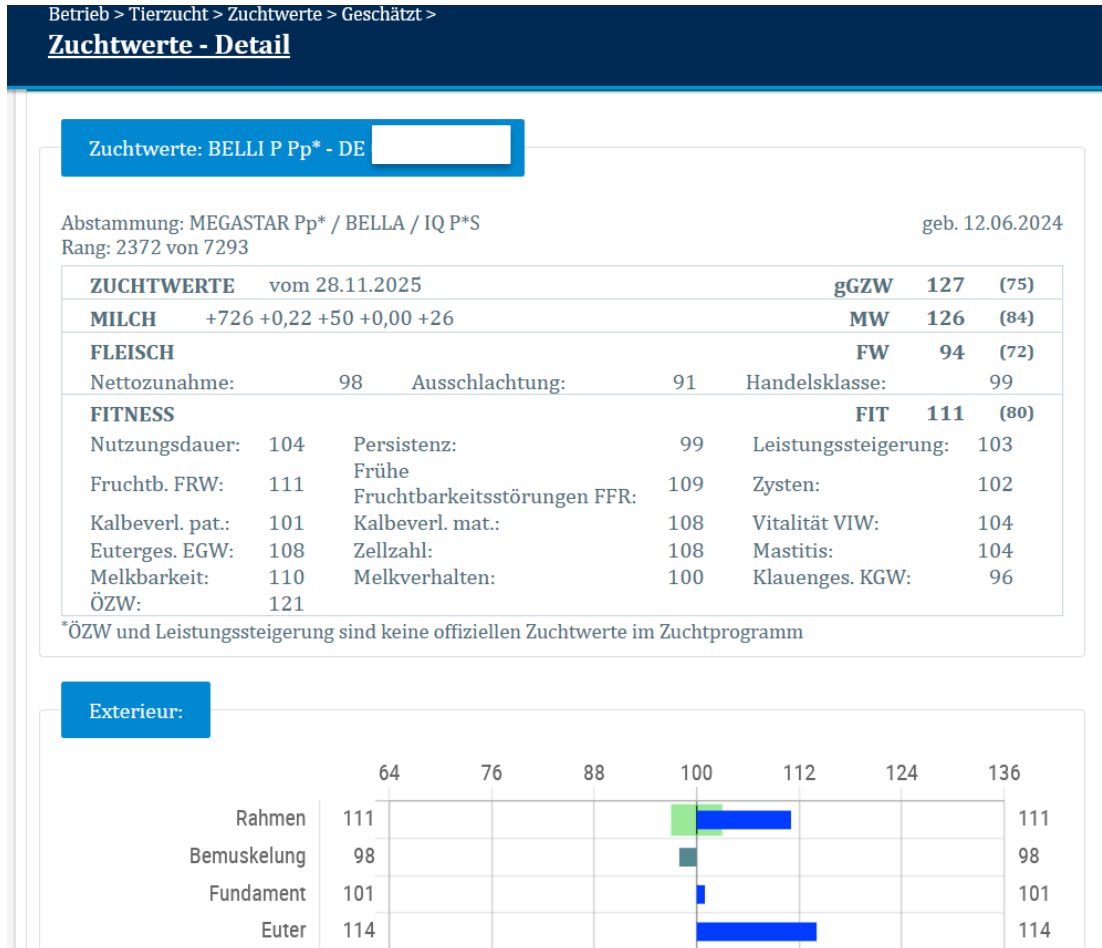
LKV

BAYERN

Betrieb > Tierzucht > Zuchtwerte > Geschätzt

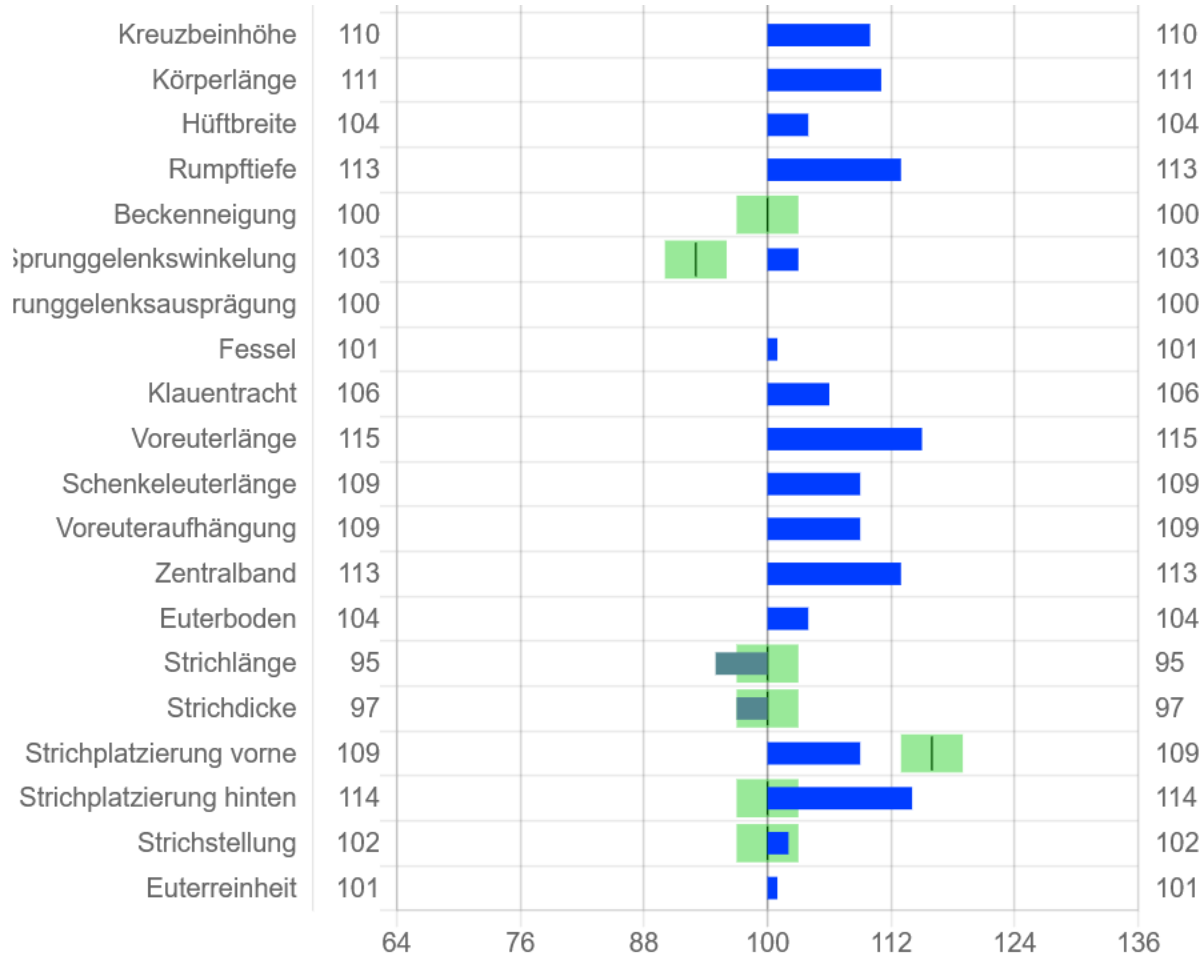
Genomische Zuchtwerte

Ansichten – LKV Herdenmanager



Genomische Zuchtwerte

Ansichten – LKV Herdenmanager



Genomische Zuchtwerte

Mobile Ansicht in RDV App



Genomische Zuchtwertschätzung

Vorteile der Herdentypisierungen für teilnehmende Betriebe

- Schätzung sicherer genomischer Zuchtwerte beim Kalb
 - frühzeitige Selektion der Kuhkälber
 - Einsparung von Aufzuchtskapazitäten/-kosten
 - gezieltere Anpaarung
 - z.B. vor der Kalbung schon Informationen zu Kalbeverlauf, Melkbarkeit, Leistung □
bessere Auswahl eines optimal passenden Bullen, Berücksichtigung von genetischen Besonderheiten)
- Erfassung von Gesundheits- und Klauenschnittdaten
 - mehr Informationen für Managemententscheidungen „Ich lerne meine Herde besser und noch intensiver kennen“
- Verbesserung der ZWS
 - Direkte Verknüpfung zwischen Phänotyp und Genotyp
 - z.B. Exterieurmerkmale, Gesundheitsdaten

Zuchtwertschätzung

Auswirkungen der genomischen Selektion

Ablaufschema eines Zuchtprogramms

Definition des Zuchtzieles

Auswirkungen der genomischen Selektion in der Rinderzucht?

✓ Umfassende und korrekte Datenerfassung, -aufbereitung und -verwaltung

✓ Unabdingbare Voraussetzung für effiziente ZWS

Zuchtwertschätzung für alle Merkmale

Ziel: Rangierung der Tiere einer Population gemäß ihres züchterischen Wertes

Selektion nach kombiniertem Zuchtwert

Gezielte Anpaarung

Genomische Zuchtwertschätzung

Veränderungen durch Einführung der genomischen Selektion

- deutliche Reduzierung des Generationsintervalls
 - Veränderte Genauigkeit der ZWS
 - Erhöhung der Selektionsintensität
 - **Steigerung des Zuchtfortschritts**
- maßgebliche Bestimmung der Leistungsfähigkeit der gZWS
 - durch verfügbare Anzahl geprüfter Besamungsbullen

(nach Schwarzenbacher und Egger-Danner, 2020)

Genomische Zuchtwertschätzung

Berechnung Zuchtfortschritt pro Zeiteinheit

$$\frac{ZF}{T} = \frac{h^2 * i * r(AgA)}{T}$$

ZF/T = **Zuchtfortschritt pro Zeiteinheit (Jahr)**

h^2 = Heritabilität des Merkmals bzw. additiv-genetische Standardabweichung (s_a)

i = Selektionsintensität (abhängig vom Remontierungsanteil p)

$r(AgA)$ = Genauigkeit der ZWS für das Merkmal (abhängig von Umfang der Daten und Erbllichkeit des Merkmals; nicht die Sicherheit!)

T = Generationsintervall (Zeit bis Elterntiere fortpflanzungsfähige Nachkommen haben)

Zuchtfortschritt

Berechnung Zuchtfortschritt pro Zeiteinheit

$$\frac{ZF}{T} = \frac{h^2 * i * r(AgA)}{T}$$

ZF/T = **Zuchtfortschritt pro Zeiteinheit (Jahr)**

h² = Heritabilität des Merkmals bzw. additiv-genetische Standardabweichung (s_a)

i = Selektionsintensität (abhängig vom Remontierungsanteil p)

r(AgA) = Genauigkeit der ZWS für das Merkmal (abhängig von Umfang der Daten und Erbllichkeit des Merkmals; nicht die Sicherheit!)

T = Generationsintervall (Zeit bis Elterntiere fortpflanzungsfähige Nachkommen haben)

Schraube für
Zuchtfortschritt

Zuchtfortschritt

Berechnung Zuchtfortschritt pro Zeiteinheit

$$\frac{ZF}{T} = \frac{h^2 * i * r(AgA)}{T}$$

ZF/T = Zuchtfortschritt pro Zeiteinheit (Jahr)

h² = Heritabilität des Merkmals bzw. additiv-genetische Standardabweichung (s_a)

i = Selektionsintensität (abhängig vom Remontierungsanteil p)

r(AgA) = Genauigkeit der ZWS für das Merkmal (abhängig von Umfang der Daten und

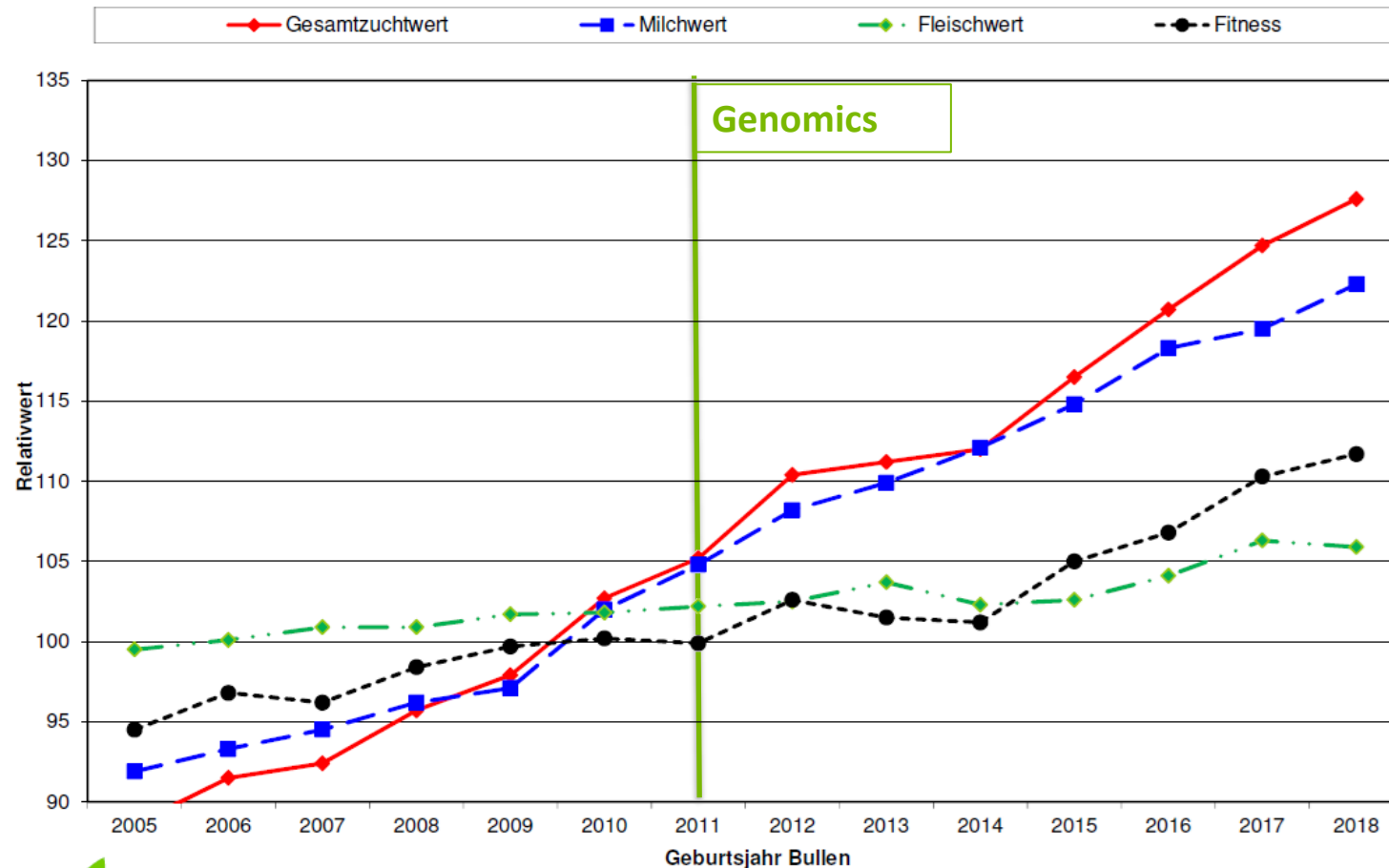
Im Zuchtprogramm ist es für die einzelnen Pfade (Selektionsgruppen) zu definieren:

$$dZF / T = \frac{ZF(SV) + ZF(KV) + ZF(SM) + ZF(KM)}{T(SV) + T(KV) + T(SM) + T(KM)}$$

Schraubern für
Zuchtfortschritt

Genomische ZWS - Auswirkungen

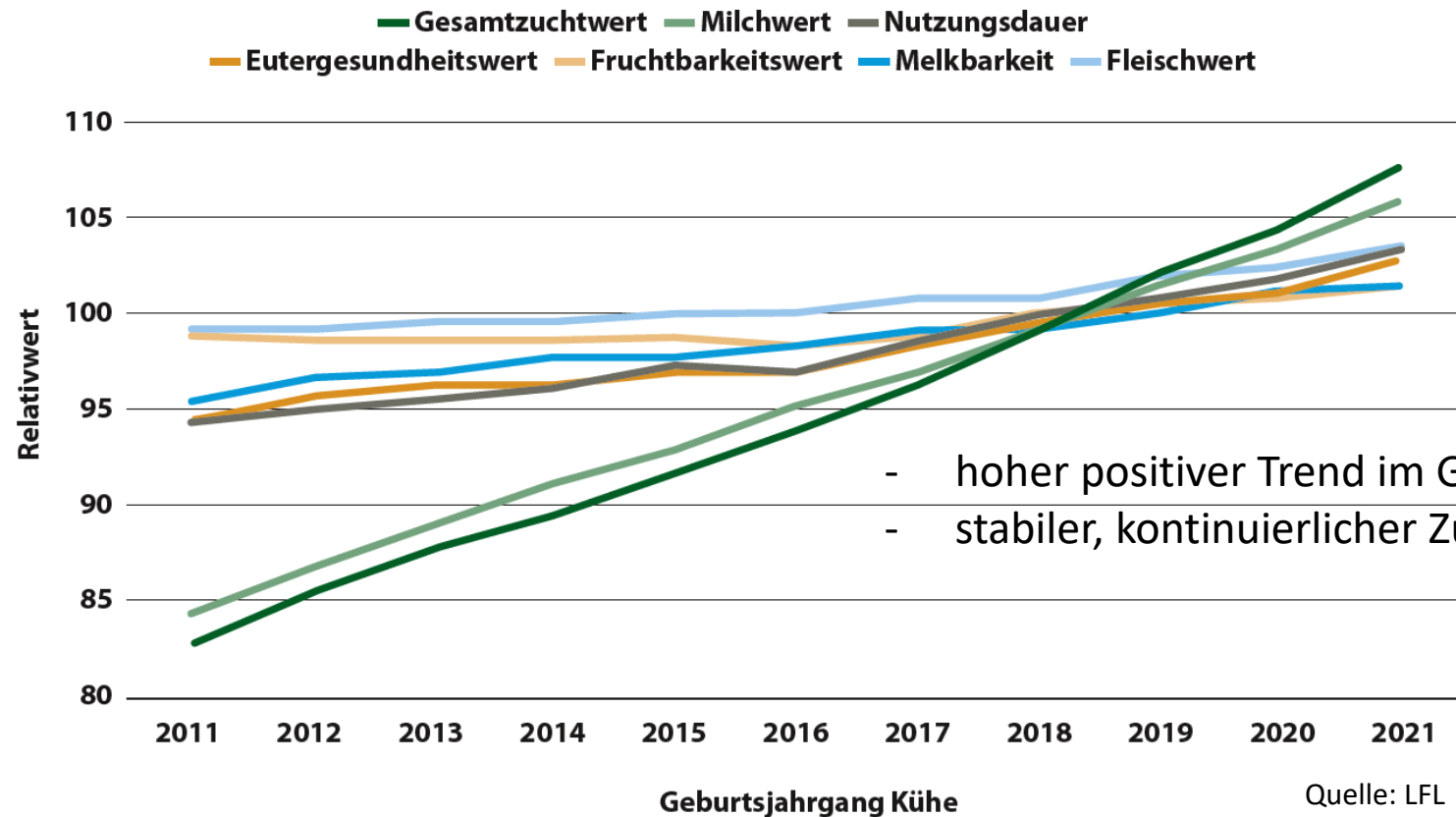
Zuchtfortschritt verdoppelt (Fleckvieh)



Quelle: Emmerling R, Dodenhoff J, Krogmeier D (2019):
Genetische Trends für Fleckvieh in Bayern. LfL, Grub

Genomische ZWS - Auswirkungen

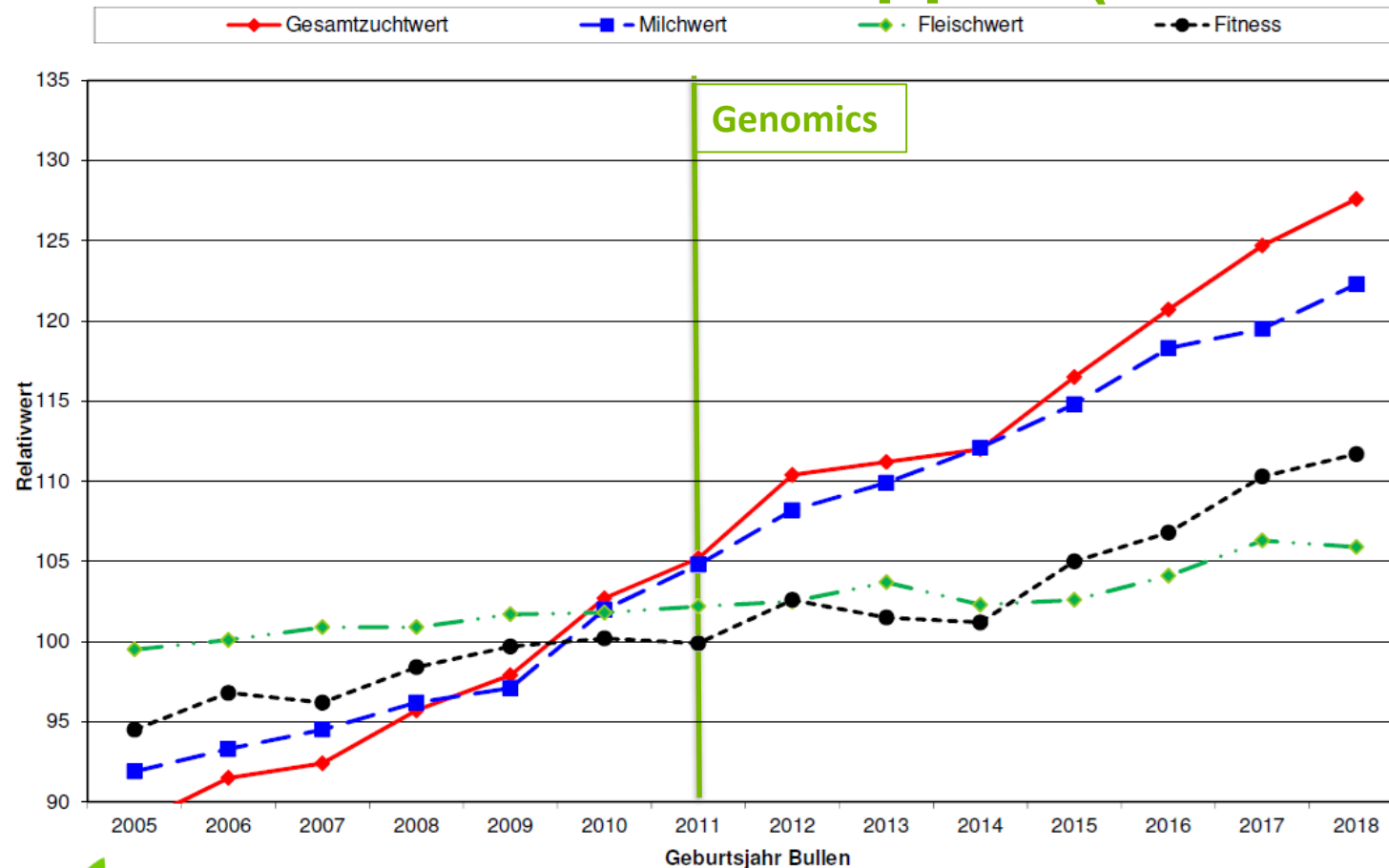
Genetischer Trend für FV-Kühe (mit Milchleistung) in BY



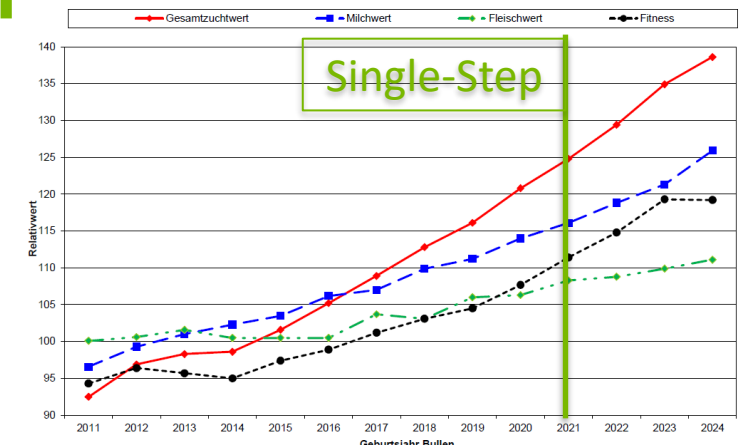
Pfaller, 2025: Zuchttrends beim Fleckvieh: Fortschritte in Größe, Euter und Genetik

Genomische Selektion - Auswirkungen

Zuchtfortschritt verdoppelt (Fleckvieh)



Genetische Trends für Fleckvieh in Bayern

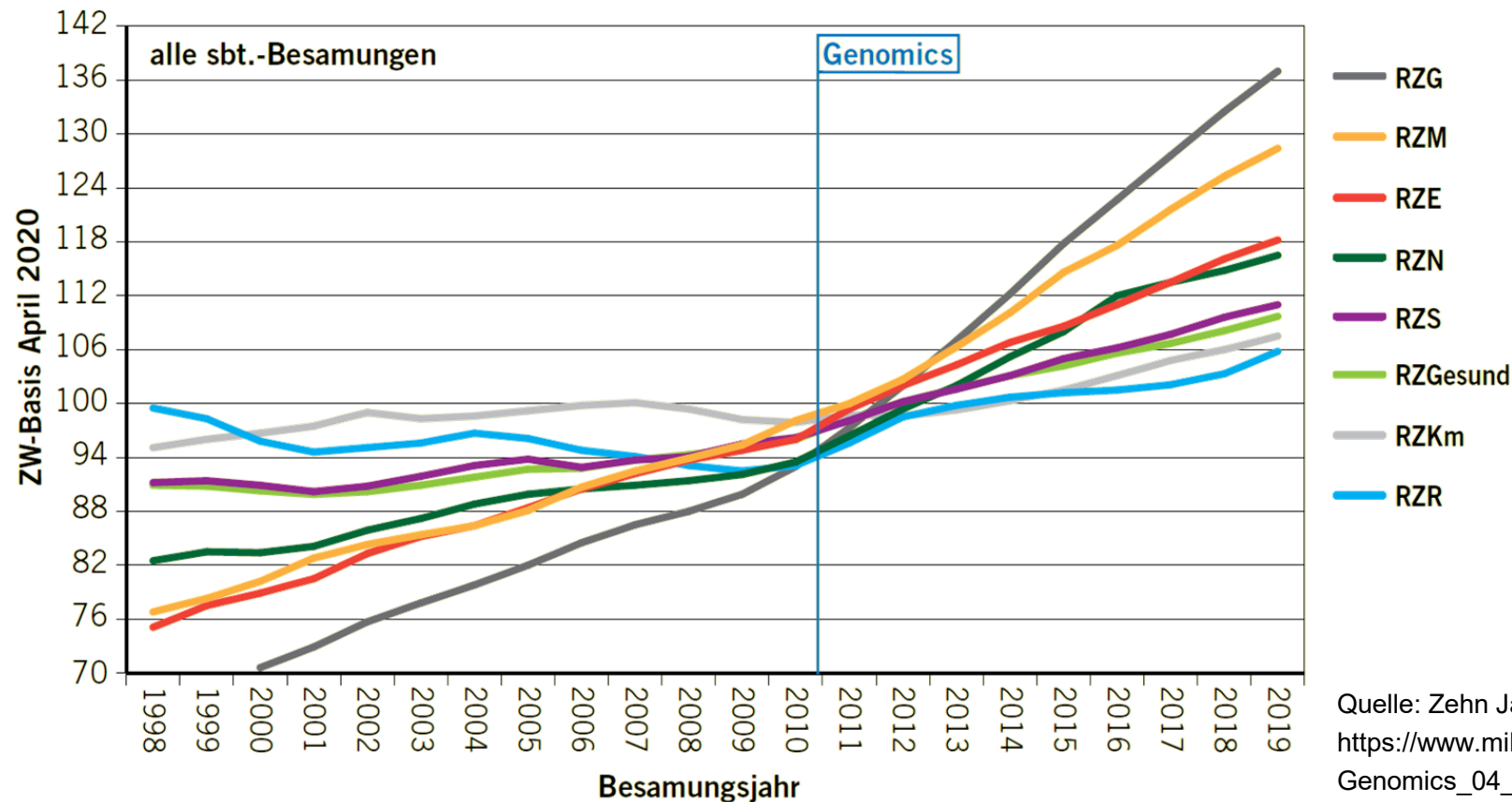


Quelle: Emmerling R et al. (2025): Genetische Trends für Fleckvieh in Bayern. LfL, Grub

Quelle: Emmerling R, Dodenhoff J, Krogmeier D (2019): Genetische Trends für Fleckvieh in Bayern. LfL, Grub

Genomische Selektion - Auswirkungen

Zuchtfortschritt verdoppelt (Holstein sbt)



RZG Zunahme pro Jahr

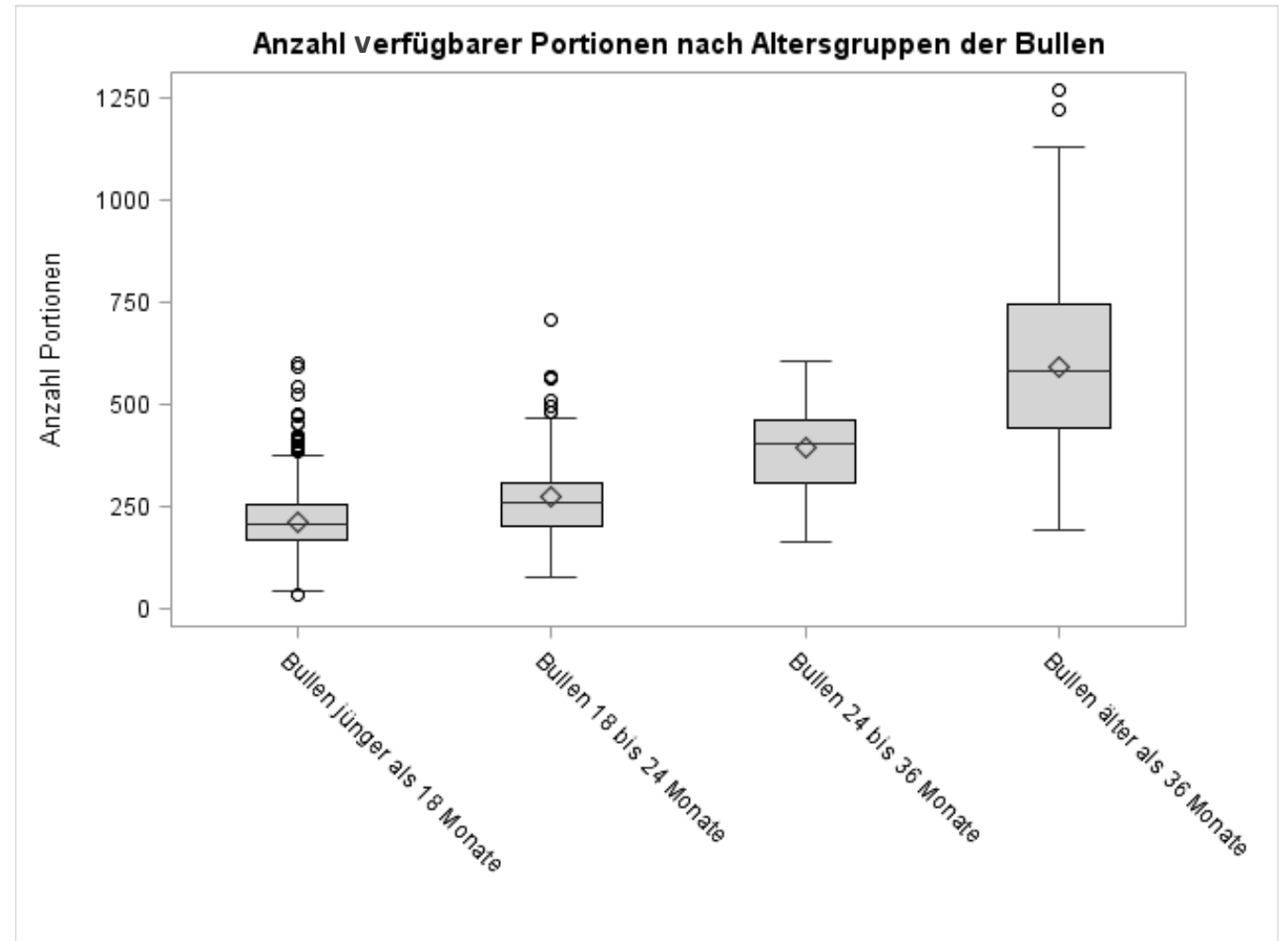
1995-2001	Ø 1,8 Pkt.
2002-2010	Ø 2,2 Pkt.
2011-2014	Ø 5,5 Pkt.

Genomische Selektion – Auswirkungen

Spermaverfügbarkeit

- Hohe Nachfrage nach sehr jungen, hohen genomischen Vererbern ist häufig kaum zu bedienen.

- Quelle: Storm S (2013): Auswirkungen der genomischen Zuchtwertschätzung auf die Anforderungen an junge Besamungsbullen im Hinblick auf die zu erwartende Spermaqualität. Masterarbeit, HU Berlin.



Genomische Selektion – Auswirkungen

Neue Merkmale

- Die genomische Selektion ermöglicht Zuchtfortschritt auch für **neue Merkmale** oder Merkmale mit **niedriger Erbllichkeit**, die sich mit Nachkommentestprogrammen nur schwer züchterisch bearbeiten ließen.
- Neue Merkmale können sein: Hitzetoleranz, Persistenz, Futtereffizienz, weitere Gesundheits- und Fitnessmerkmale

Genomische Selektion – Auswirkungen

Neue Merkmale

- Die genomische Selektion ermöglicht Zuchtfortschritt auch für **neue Merkmale** oder Merkmale mit **niedriger Erbllichkeit**, die sich mit Nachkommentestprogrammen nur schwer züchterisch bearbeiten ließen.
- Neue Merkmale können sein: Hitzetoleranz, Persistenz,

F

Folgende neue ZW (Auszug) sind eingeführt worden:

Holstein: RZPersistenz (2023), RZFutterEffizienz (2024)

Fleckvieh: Melkverhalten (2021), Klauengesundheit (2023)

Fürst, 2025 und VIT, 2025

Genomische Selektion – Auswirkungen

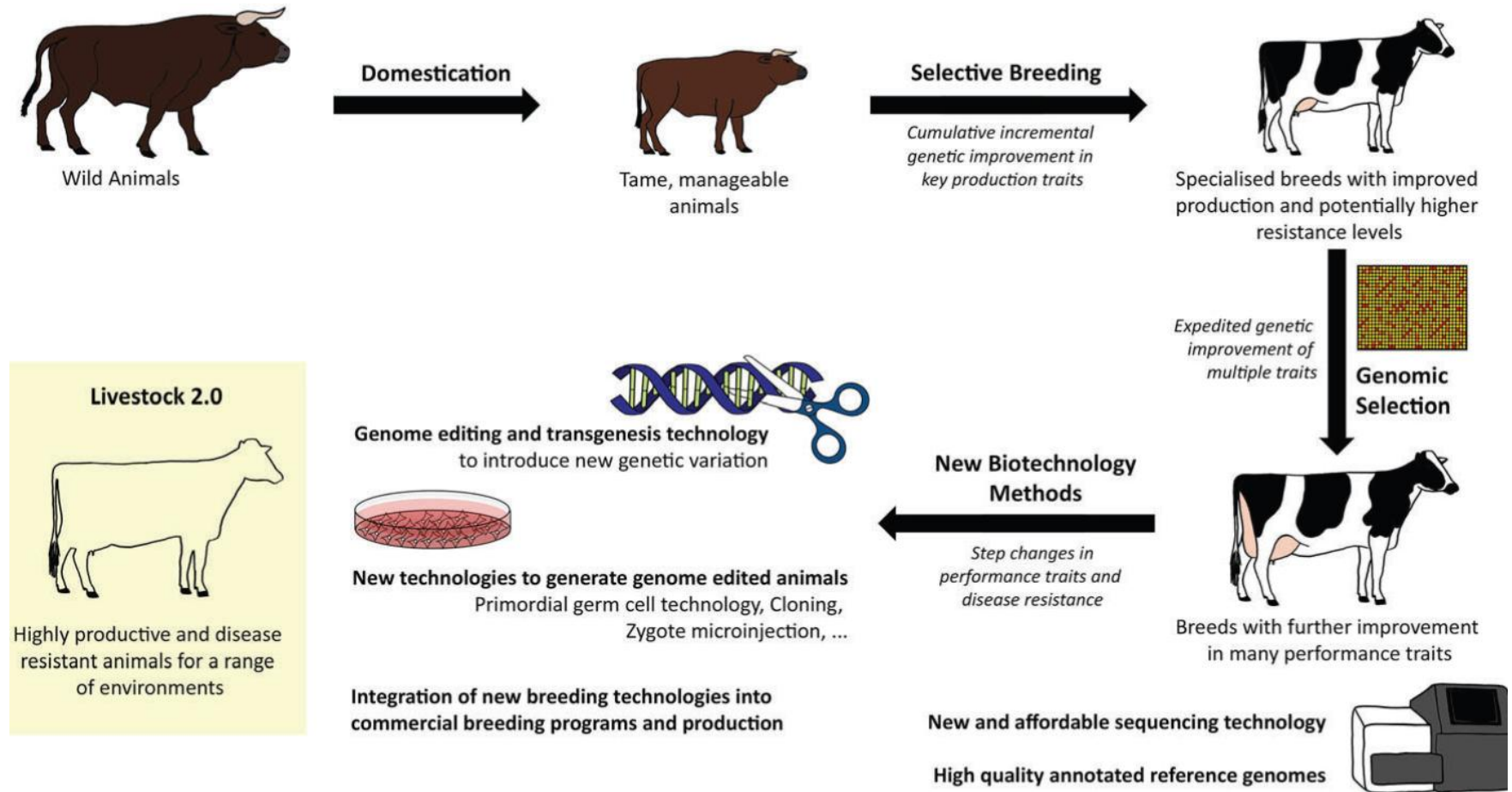
Nutzen genomischer ZW im eigenen Betrieb (wbl. Seite)

- Nutzung der genomischen Zuchtwerte als **Vorhersage für die Eigenleistung** ihrer weiblichen Tiere in vielen Betrieben → Grundlage für die Selektion
- Entscheidungshilfe für:
 - Besamung mit gesextem wbl. Sperma
 - Besamung mit konventionellem Sperma
 - Besamung mit Fleischrindersperma oder gesext ml. Sperma
 - Nutzung als Spender- bzw. Trägartier
 - Verkauf (Export/Mast)

} Bullenauswahl

nach Zehn Jahre genomische Selektion. Milchrind 4/2020

Ausblick



Quelle: Tait-Burkard et al. (2018): Livestock 2.0 – genome editing for fitter, healthier, and more productive farmed animals. Genome Biol 19, 204 (2018). <https://doi.org/10.1186/s13059-018-1583-1>