

vit informiert

April 2024

Der neue Zuchtwert RZFutterEffizienz

Geschäftsbereich Biometrie & Zuchtwertschätzung (zws@vit.de)

Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V. (vit)

Heinrich-Schröder-Weg 1, 27283 Verden

Was ist Futtereffizienz ?

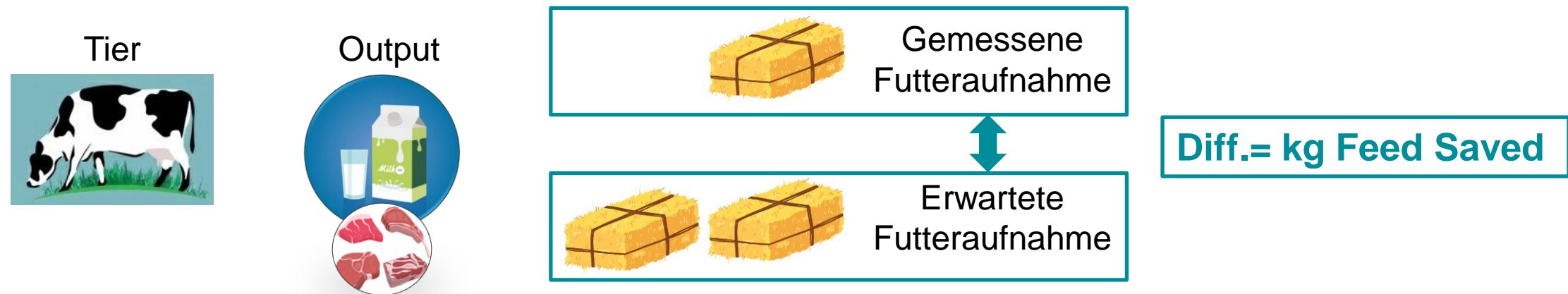
- Das Verhältnis von Input zu Output
- Genauer: Das Verhältnis von Futter-Aufwand/Input zu einkommens-relevantem Ertrag/Output
- In jedem Fall ein Quotient wobei die beteiligten Komponenten unterschiedliche Skalen haben
- → so für ZWS ungeeignet



- Futtereffizienz sollte sich eigentlich auf den gesamten Produktionszyklus/Leben beziehen
- Da sehr komplex: aktuell Futtereffizienz während des (Milch-) produktiven Lebens der Kuh

Futtereffizienz als „Feed Saved“ - Konzept

- für den gegebenen Output zu viel oder zu wenig gefressenes Futter = kg „Feed Saved“
- Berechnung auf Basis der Zuchtwerte für die 3 beteiligten Merkmale: DMI, ECM, BWC



- Wie erwartete Futtermittelaufnahme berechnen?
 - Kennzahlen aus der Tierernährung/Fütterungsberatung
 - eigene Ableitungen
- *1 kg TS TMR für hochleistende HOL-Kühe = 7,0 MJ NEL*
- ➔ 1 kg ECM benötigt 0,4 kg TS (oder knapp 2,9 MJ NEL)
- ➔ 1 kg Körperzuwachs laktierende Kuh benötigt 4,5 kg TS (oder ca. 31,5 MJ NEL)

DMI	Dry matter intake
ECM	Energy-corrected milk
BWC	Body weight change

Feed Saved - Beispiele

- Auf Basis der abgeleiteten Werte
 - 1 kg TS TMR für hochleistende HOL-Kühe = 7,0 MJ NEL
 - 1 kg ECM benötigt 0,4 kg TS
 - 1 kg Körperzuwachs laktierende Kuh benötigt 4,5 kg TS

Δ BWC=0; ECM=+100; DMI=+40:

Feed Saved: $(0 \cdot 4,5) = 0$ BWC + $(100 \cdot 0,4) = 40$ ECM + $(-40 \text{ DMI}) = \mathbf{0kg}$

Δ BWC=0; ECM=+100; DMI=0:

$(0 \cdot 4,5) = 0$ BWC + $(100 \cdot 0,4) = 40$ ECM + $(- 0) = \mathbf{40kg}$

Δ BWC=-18; ECM=+200; DMI=-40:

$(-18 \cdot 4,5) = -80$ BWC + $(200 \cdot 0,4) = +80$ ECM $-(-40) = \mathbf{40 kg}$

- Unterschiedliche Kombinationen von ECM und Zuwachs (Output-Merkmale) und/oder Futteraufwand können zu gleichem Ergebnis für Futtereffizienz führen
- **→ Futtereffizienz als Feed Saved ist vom Prinzip her unabhängig von Leistungshöhe**



Datengrundlage für ZWS Futtereffizienz

- Am gleichen Tier zum gleichen Zeitpunkt: DMI, ECM, Gewicht
 - Möglichst täglich und über die gesamte 1., 2. und 3. Laktation
- → aktuell eigentlich nur auf Versuchsbetrieben machbar



Wiegetröge auf dem Versuchsbetrieb Karkendamm der Universität Kiel



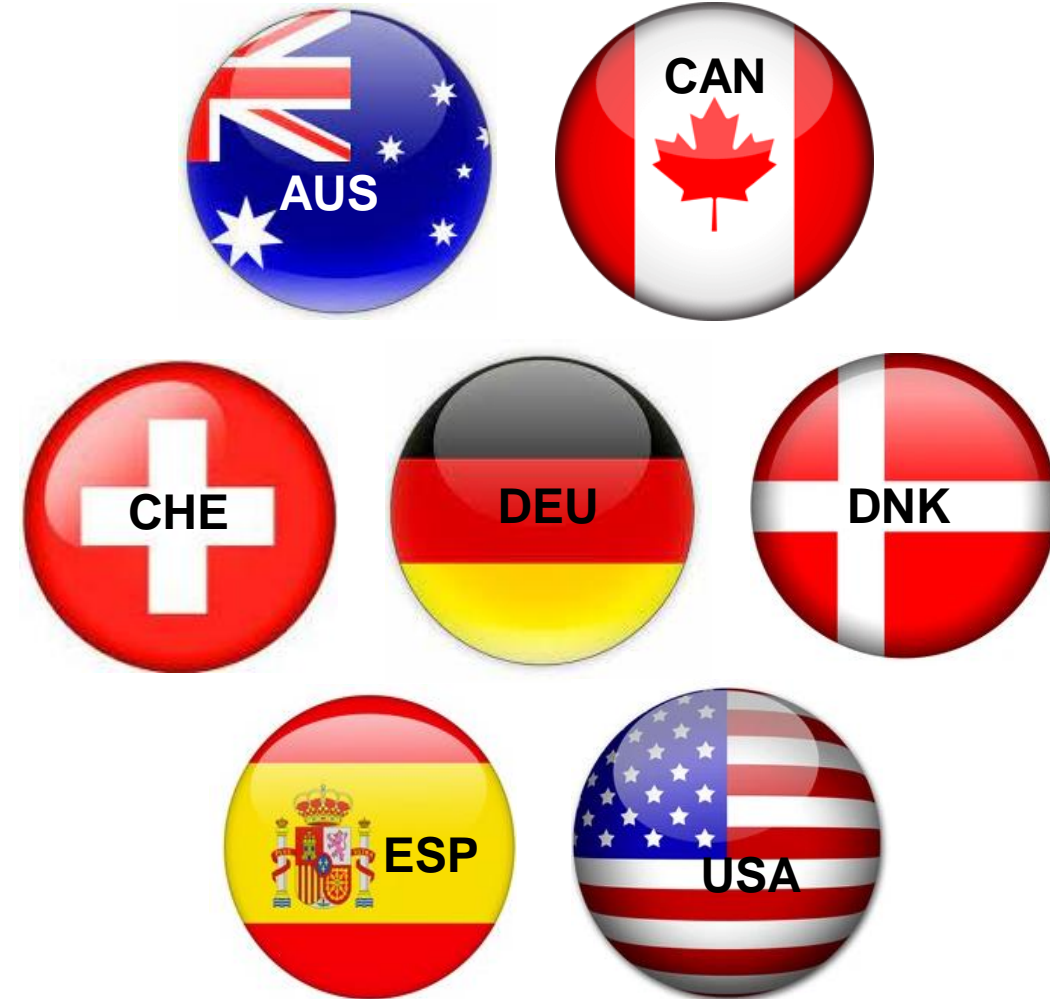
<https://hokofarmgroup.com/>

- → sehr wenig neue Daten/Tiere pro Jahr und sehr teuer
- → nur über internationalen Datenaustausch genügend „kritische Masse“ für aussagekräftige ZW

Datengrundlage ZWS Futtereffizienz

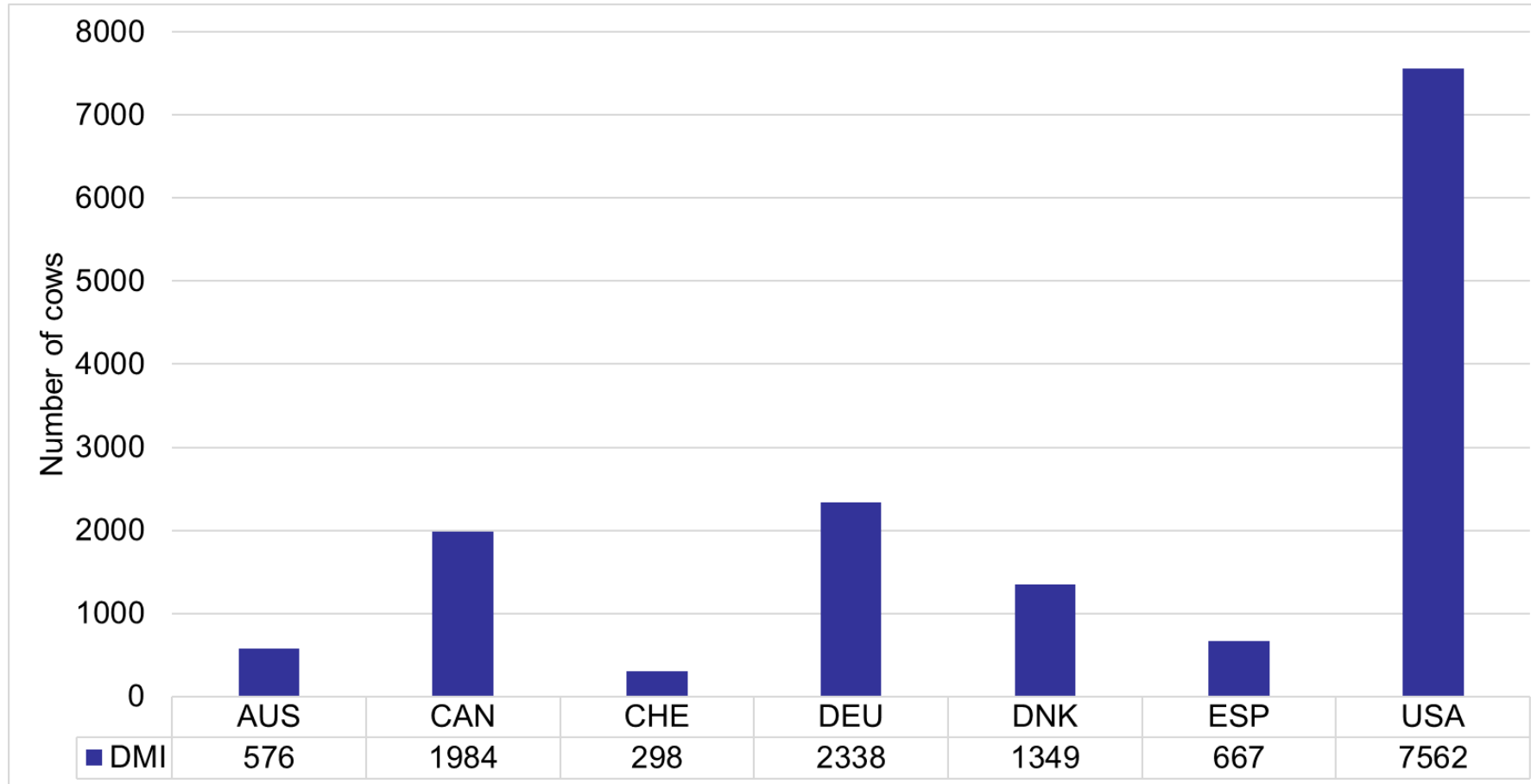
Gemeinsamer Datenpool der Länder im RDGP-Projekt

- Daten zu Tieren/Kühen mit Futteraufnahme
 - mindestens auf Wochenbasis (z.T. Tageswerte)
 - zusätzlich Werte für Körpergewicht und Milchleistung
 - und Genotypisierung



Datengrundlage (aus internationalem Datenaustausch RDGP)

- Anzahl Kühe mit Trockenmasseaufnahme nach Land (Stand Okt. 2023)



**Insgesamt
14.774 Tiere**



Datengrundlage ZWS Futtereffizienz

- Gemeinsamer Datenpool der 7 Länder im RDGP-Projekt
- Knapp 15.000 Kühe mit Trockenmasseaufnahme aus 6 Ländern (ohne Australien)

	<i>N Kühe</i>	Ø ECM 305	Ø DMI 305	Ø DMI /Tag	Ø BW 305
1. La	8.718	9.762	6.291	20,6	619
2. La	5.911	11.538	7.207	23,6	684
3. La	3.173	11.902	7.432	24,4	721
4. La	1.255	12.187	7.454	24,4	736
5. La	571	12.172	7.579	24,8	737

- Daten zu Tieren/Kühen mit Futteraufnahme
 - mindestens auf Wochenbasis (z.T. Tageswerte)
 - zu gleichen Zeitpunkten Werte für Körpergewicht und Milchleistung
 - und Genotypisierung



ZWS für Merkmale zur Berechnung der Futtereffizienz

- Getrennte ZWS für DMI, ECM und Gewicht jeweils mit Single-Step Random-Regression-3 La-Modell

Single-Step für DMI:

15.000 Kühe mit wöchentl. DMI

1,4 Mio. genotypisiert, keine Phänotypen

Single-Step für ECM:

15.000 Kühe mit wöchentl. ECM

1,4 Mio. genotypisiert, keine Phänotypen

Single-Step für BW:

15.000 Kühe mit wöchentl. BW

1,4 Mio. genotypisiert, keine Phänotypen

- Berechnung von kg Feed Saved anhand der Zuchtwerte für DMI, ECM und BWC
 - Für Laktationen 1, 2, und 3 (jeweils 305 Tage)
 - Summe aus Laktationen 1 + 2 + 3
- **Genetische Streuung: 247 kg Feed Saved je Laktation 1-3 (~ 3,5% der Gesamt-Futteraufnahme)**
- Sicherheit des gZW Futtereffizienz gut 40%
- Veröffentlichung als Relativ-ZW (RZFutterEffizienz, RZFE)



RZFutterEffizienz



ZW-Korrelationen: Futtereffizienz zu anderen Merkmalen

- (g)ZW-Korrelationen berechnet für typisierte Weibliche geb. 2021 u. 2022

Zuchtwert	Korrelation zu Futtereffizienz
RZG	0,02
RZ€	0,05
RZM	-0,07
RZN	0,05
RZE	-0,11
RZR	0,02
RZGesund	-0,03
RZKm	0,03
RZKd	0,10
RZKälberfit	0,06

- Insgesamt geringe ZW-Korrelationen zu Hauptmerkmalen/-Indizes
- Leicht positive Korrelation zu RZN
- Leicht negative Korrelation zu RZE und RZM



Was kennzeichnet futtereffiziente und weniger futtereffiziente Kühe?

- ZW-Profile Top/Bottom 25% nach RZFE der weiblichen genotypisierten SBT-Tiere geboren 2021/2022
- Gesamt = 352.692 Weibliche (pro Quartil 88.173 Tiere)

Weibl. 2021/22	Top 25%	Bottom 25%	Diff. T-B
RZFE	107,9	91,5	16,4
FE kg	607	-657	1264
BWC (L123_kg)	0,6	2,2	-1,5
ECM (L123_kg)	743	625	118
DMI (L123_kg)	-307	917	-1224
BW (L123_kg)	4,1	27,1	-23,0

alle kg-Angaben beziehen sich auf die Summe aus 3 Laktationen (L123_kg)

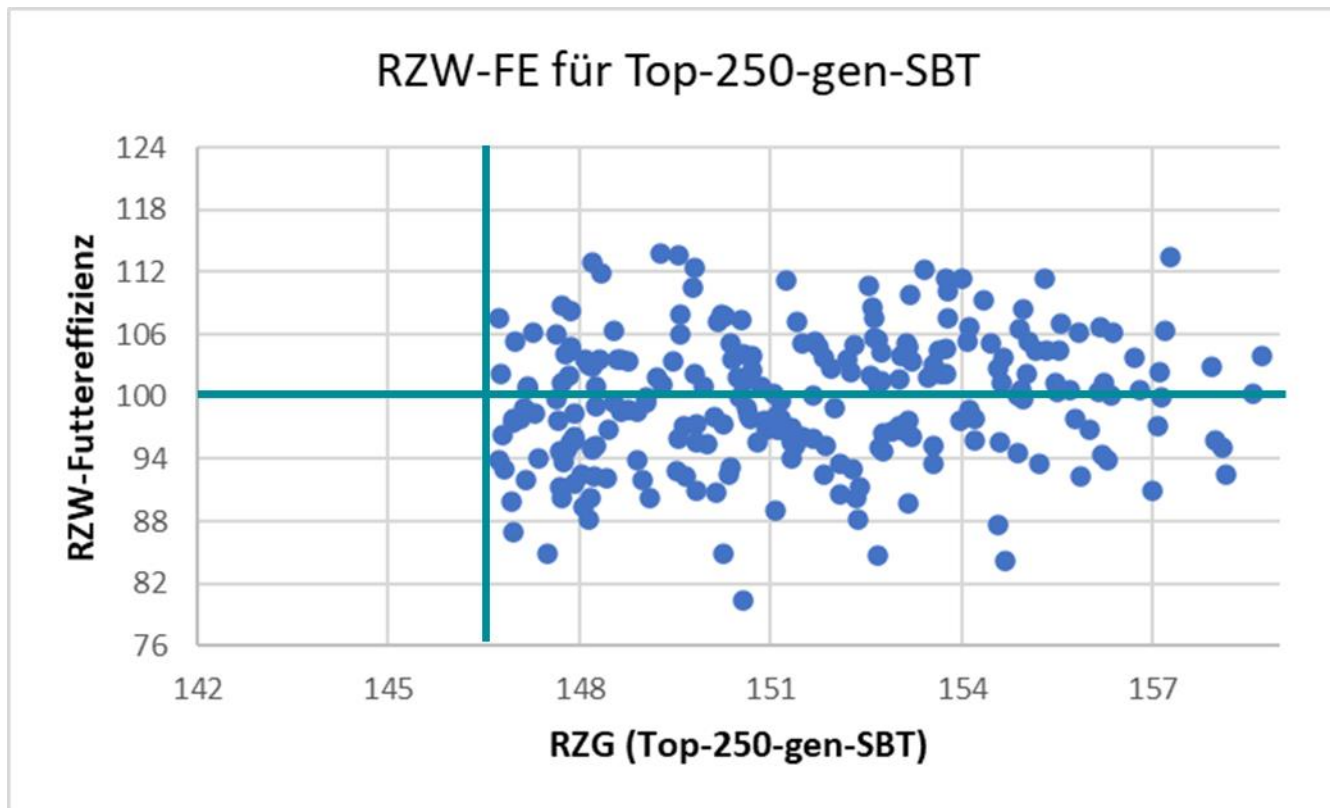
- Deutliche Unterschiede zwischen Top- und Bottom-Tieren in RZFE bzw. FE kg
- Kaum Unterschied in BW/BWC
 - Top RZFE aber etwas leichter
- Ähnliches Milchleistungsniveau
 - Top RZFE etwa +39 kg ECM/Laktation
- **Top-Weibliche fressen aber deutlich weniger**
 - **Bei etwa gleicher Leistung**



Relativ-ZW FE genomischer Topbullen

■ Top-250 SBT genomisch nach RZG

RZFE	MW	SD	Min	Max
SBT-250 gen	99,9	6,6	80	117



- auch Topbullen für RZG/RZ€ sind nur Durchschnitt für RZFE
- es gibt aber die ganze Bandbreite von deutlich positiven bis deutlich negativen Bullen im RZFE
- ➔ daher ist es sinnvoll künftig für Futereffizienz zu selektieren

Effekte einer Selektion auf Futtereffizienz innerhalb Top-RZG-Bullen

- Selektion höchste/niedrigste 25 Bullen für RZFE innerhalb Top-250 SBT genomisch (nach RZG Dez 2023)
- Unterschiede in Hauptmerkmalen

SBT gen.	MW Top 10% FE	MW Bottom 10% FE	MW Diff T-B
RZFE	111,2	87,9	23,3
FE kg	861	-932	1793
RZG	153,4	153,3	0,1
RZ€	2193	2200	-7
RZM	138,5	139,3	-0,8
RZN	122,7	122,2	0,5
RZE	123,5	124,5	-1,0
RZR	111,3	111,6	-0,3
RZGesund	121,8	120,9	0,9
RZKm	112,0	111,8	0,2
RZKälberfit	104,4	105,1	-0,7

- Nur geringe Unterschiede zwischen Top- und Bottom-Bullen für RZFE in den Hauptmerkmalen sowie RZG/RZ€
- → bestätigt genetische Unabhängigkeit von Futtereffizienz zu anderen Zuchtzielmerkmalen innerhalb der Top-RZG-Bullen



Effekte einer Selektion auf Futtereffizienz innerhalb Top-RZG-Bullen

- Selektion höchste/niedrigste 25 Bullen für RZFE innerhalb Top-250 SBT genomisch (nach RZG Dez 2023)
- Unterschiede in Exterieurmerkmalen

SBT gen.	MW Top 10% FE	MW Bottom 10% FE	MW Diff T-B
RZFE	111,2	87,9	23,3
FE kg	861	-932	1793
RZE	123,5	124,5	-1,0
Milchtyp	107,5	110,4	-2,9
Fundament	115,7	112,2	3,5
Körper	103,1	104,7	-1,6
Euter	117,6	119,7	-2,1
Größe	104,6	109,7	-5,1
Stärke	100,2	101,3	-1,1
Körpertiefe	101,2	103,7	-2,5
BCS	97,0	95,1	1,9
Gewicht (kg)	4,7	34,9	-30,3

- Unterschiede zwischen Top- und Bottom-Bullen für RZFE in Exterieurmerkmalen
 - weniger Größe, aber immer noch >100
 - wenig Unterschiede in Stärke/Tiefe
 - wenig Unterschied BCS
 - weniger Gewicht, aber immer noch überdurchschnittlich



Zusammenfassung - RZFutterEffizienz (RZFE)

- RZFE beruht auf international größter Datengrundlage
 - 15.000 Tiere mit Phänotypen für Trockenmasse-Aufnahme, Milchleistung, Gewicht
- Sicherheit (40%) und damit Streuung des RZFE dennoch begrenzt
- Der deutsche Zuchtwert Futtereffizienz berücksichtigt Milch und Zuwachs als produktiven Output und bezieht sich auf den Durchschnitt von drei Laktationen, also das gesamte produktive Leben der Kuh
- Genetische Streuung: 247 kg Feed Saved je Laktation (~ 3,5% der Gesamt-Futteraufnahme)
- Futtereffizienz ist genetisch weitgehend unabhängig von bisherigen Zuchtzielmerkmalen und damit auch von RZG/RZ€
- Es gibt deutliche genetische Unterschiede im Merkmal Futtereffizienz, die es künftig zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit zu nutzen gilt
- Eine Berücksichtigung im RZG/RZ€ erfolgt erst nach einiger Zeit der Erfahrungssammlung, ökonomisch könnte aber eine Gewichtung von 15-20% im RZ€ gerechtfertigt sein



RZFutterEffizienz

vit



Service & Daten aus einer Quelle