

vit informiert

April 2024

Der neue Zuchtwert RZFutterEffizienz

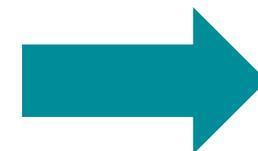
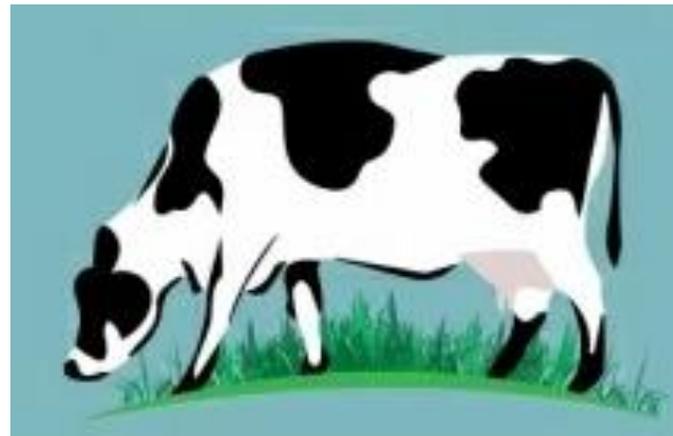
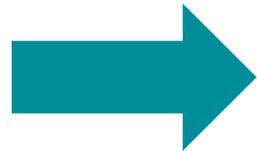
Geschäftsbereich Biometrie & Zuchtwertschätzung (zws@vit.de)

Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V. (vit)

Heinrich-Schröder-Weg 1, 27283 Verden

Was ist Futtereffizienz ?

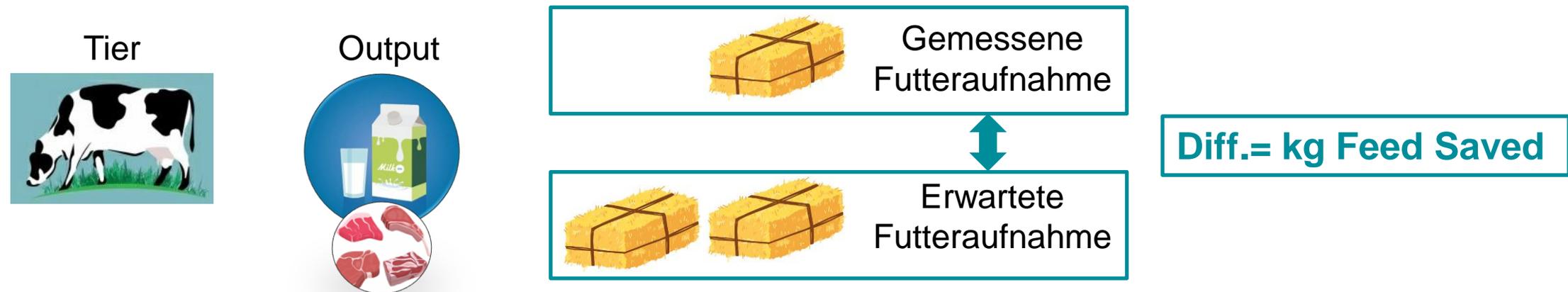
- Das Verhältnis von Input zu Output
- Genauer: Das Verhältnis von Futter-Aufwand/Input zu einkommens-relevantem Ertrag/Output
- In jedem Fall ein Quotient wobei die beteiligten Komponenten unterschiedliche Skalen haben
- → so für ZWS ungeeignet



- 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



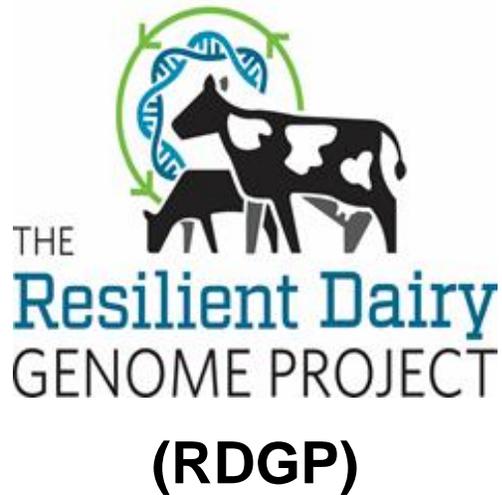
<https://hokofarmgroup.com/>

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

Datengrundlage ZWS Futtereffizienz

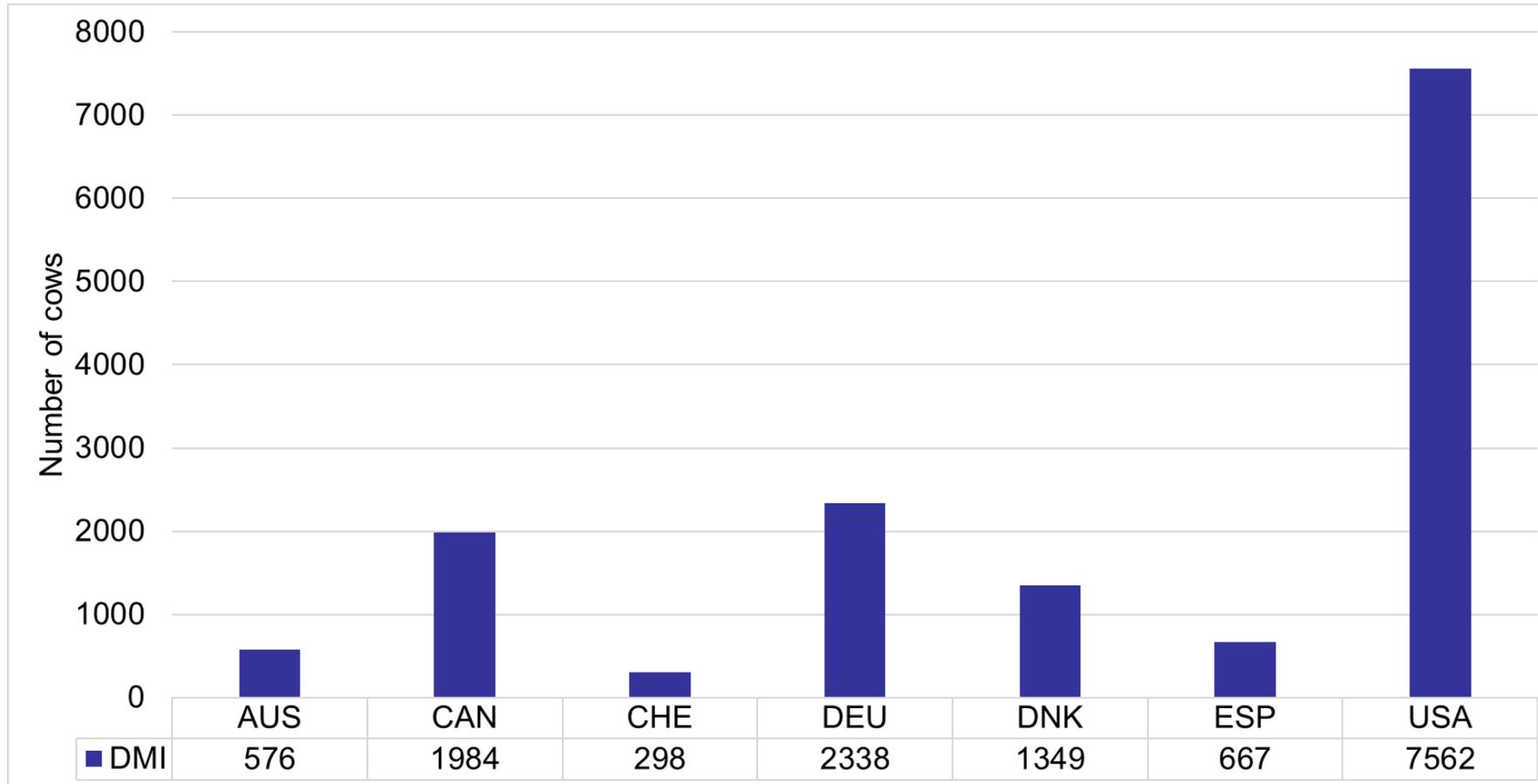
Gemeinsamer Datenpool der Länder im RDGP-Projekt

- 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-Profil 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)

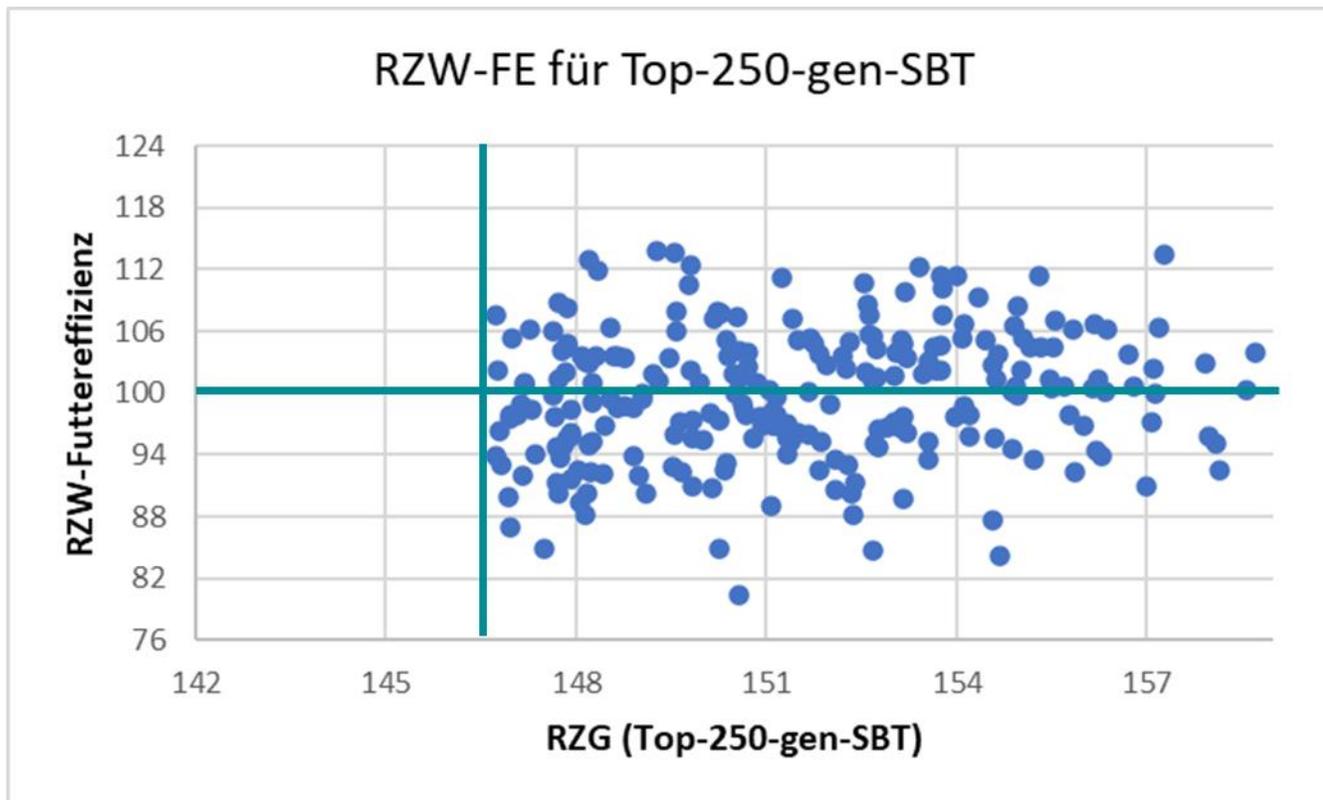
- Deutliche Unterschiede zwischen Top- und Bottom-Tieren in RZFE bzw. FE kg
- Kaum Unterschied in BW/BWC
 - Top RZFE aber etwas leichter
- Ähnliches Milchleistungsniveau
 - Top RZFE etwa +39 kg ECM/Laktation
- **Top-Weibliche fressen aber deutlich weniger**
 - **Bei etwa gleicher Leistung**



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 Futtereffizienz 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