

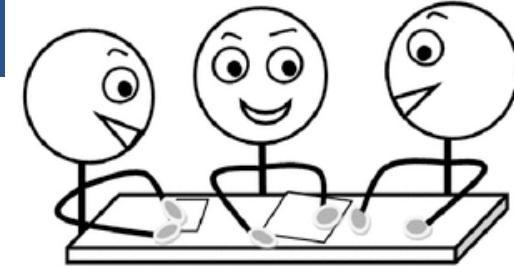


751-6212-00L
Angewandte Zuchtwertschätzung für
Nutztiere

Birgit Gredler-Grandl

Gruppenarbeit

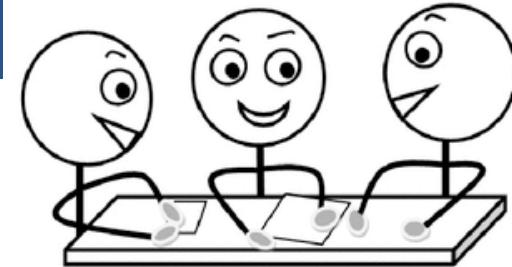
Zuchtzielddefinition und Entwicklung eines entsprechenden Selektionsindexes



- Aufgabenstellung:
- Zuchtziel für neue Rahmenbedingungen entwickeln und beschreiben
- Zur Zielerreichung muss ein geeignetes Werkzeug für die Selektion der Tiere bereitstehen - Selektionsindex
- Neue Rahmenbedingungen beschreiben, z.B.
 - gesellschaftl. Anforderungen an Tierzucht
 - Tierwohl und Tiergesundheit
 - Klimawirkung der Tierproduktion
 - Alptauglichkeit ...
- Zur Verfügung stehen alle Merkmale, für die aktuell eine ZWS besteht.
- Zudem soll mind. ein neues Merkmal miteinbezogen werden

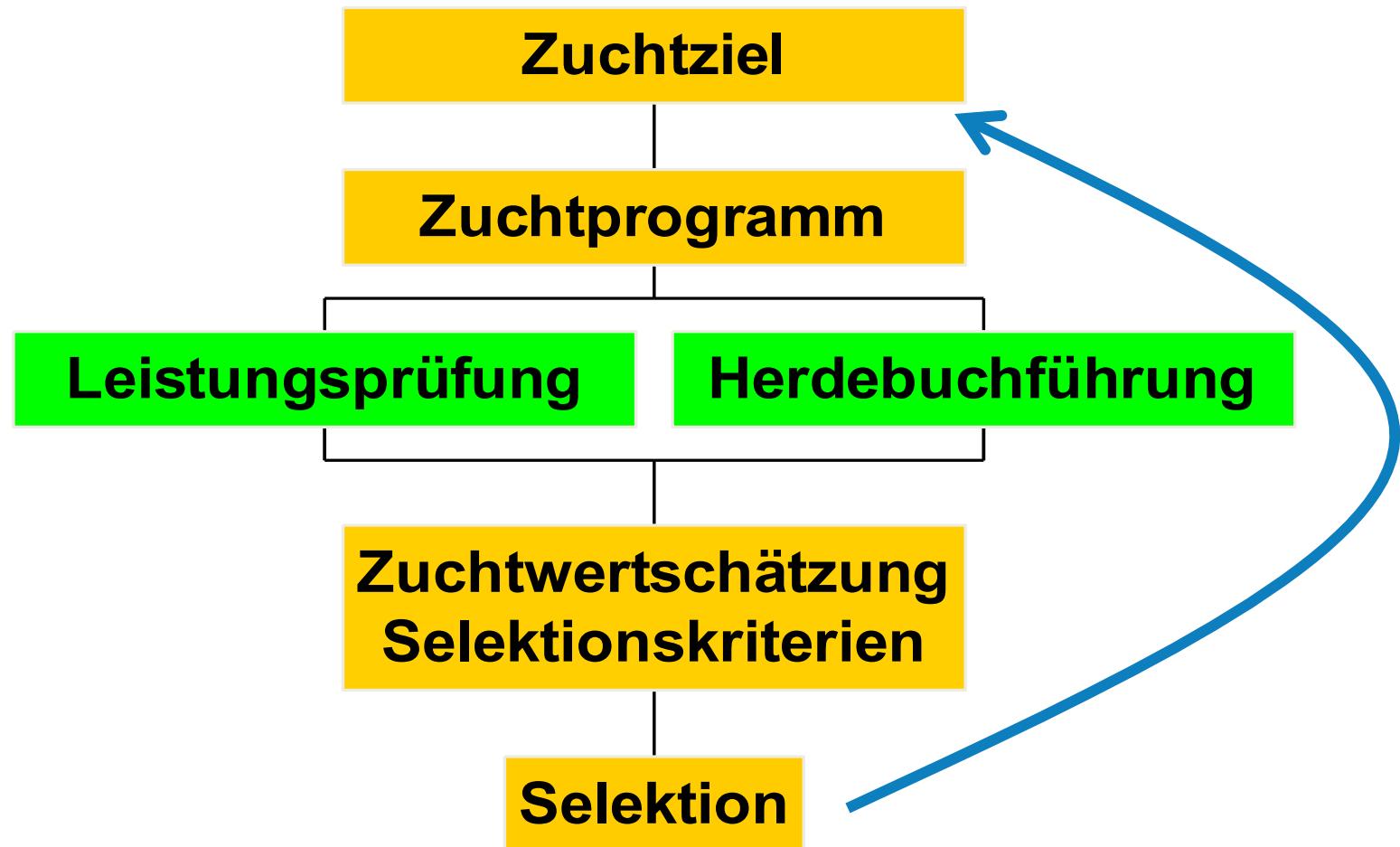
Gruppenarbeit

Zuchtzielddefinition und Entwicklung eines entsprechenden Selektionsindexes



- Aufgabenstellung:
- Überlegungen zur Leistungsprüfung der neuen Merkmale
- Überlegungen zu genetischen Parametern (Heritabilität und genetische Korrelation zwischen den Merkmalen)
- Selektionsindex erstellen mit Gewichtung der Merkmale (relative Gewichtung)
- Präsentation der Ergebnisse am 22. Mai 2017:
 - 10 min Präsentation
 - 5-10 min Diskussion
- Gruppenarbeit geht mit 10% in Endnote ein

Schritte im Zuchtgeschehen



Pleiotropie

- = Eigenschaft der Allele eines Locus, die phänotypische Ausprägung von mehreren Merkmalen zu beeinflussen.
- = eine wesentliche Ursache, dass zwischen Merkmalen genetische Beziehungen bestehen können
- Allais-Bonnet et al., 2013: Locus für Phänotyp Hornlosigkeit assoziiert mit Phänotyp zusätzliche Wimpernreihe
- <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0063512>

Zuchtwert Definition und Interpretation

$$\text{ZW} = 2 * (\text{NKD} - \text{PD})$$

- Zuchtwert = im Durchschnitt bei den Nachkommen wirksame Erbanlagen (beruht auf additiver Allelwirkung)
- Zuchtwert = doppelte Leistungsabweichung der Töchter vom Populationsdurchschnitt
- Beispiel: Stier mit ZW Milch-kg +1200
 - Töchter sind im Durchschnitt + 600 kg überlegen

Zuchtwert Definition und Interpretation

- Ausmass der nutzbaren additiven Allelwirkung in den Nachkommen hängt auch vom Paarungspartner ab (**Kombinationseffekt**):
- Vater: Milch-kg ZW +1200 Mutter: Milch-kg ZW: -100
- Im Durchschnitt sind in den Nachkommen nur +550 kg $(1200 - 100)/2$ zu erwarten

Heutige Vorlesung

- Zuchtwertschätzung Rind in der Schweiz
 - Rechtliche Bestimmungen
 - Ablauf der ZWS
 - Basis und Standardisierung
 - Zuchtwertschätzung Milch, Zellzahl, Persistenz, Melkbarkeit

Zuchtwertschätzung beim Milchrind

- Qualitas AG führt die ZWS für verschiedene Rassen durch:



Brown Swiss, Braunvieh, Original
Braunvieh, Jersey



Simmental, Swiss Fleckvieh, Red
Holstein, Holstein



Holstein



Eringer

Gemeinsame Zuchtwertschätzung

Gesetzliche Rahmenbedingungen

- **Tierzuchtverordnung (TZV)** vom 31. Oktober 2012 (Stand am 1. Januar 2016)
- Quelle: <http://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20121964/index.html>
- **Art. 2 Begriffe**
 - In dieser Verordnung bedeuten:
 -
 - c. Zuchtwertschätzung: ein nach den geltenden Regeln der Tierzucht wissenschaftlich anerkanntes statistisches Verfahren zur Schätzung des genetischen Wertes eines Tieres im Vergleich zu Tieren derselben Population;
 -

Tierzuchtverordnung

- **Art. 6 Voraussetzungen für Zuchtor ganisationen und private Zuchunternehmen mit Registern für hybride Zuchtschweine**
 - ¹ Als Zuchtor ganisation oder privates Zuchunternehmen für hybride Zuchtschweine wird eine Organisation anerkannt, die:
 - ...
 - f. Zuchtwertschätzungen nach Artikel 9 durchführt;
 - ...

Tierzuchtverordnung

- **Art. 9 Zuchtwertschätzungen**
- ¹ Die Zuchtwertschätzungen müssen nach den geltenden Regeln der Tierzucht wissenschaftlich vertretbar sein.
- ² Zuchtorientationen, Zuchtorientationen für hybride Zuchtschweine und private Zuchunternehmen für hybride Zuchtschweine haben in ihren Reglementen festzulegen:
 - a. die Art und den Umfang der Zuchtwertschätzung;
 - b. das Verfahren der Zuchtwertschätzung;
 - c. die Datengrundlage und den Datenaustausch;
 - d. die Auswertungstermine;
 - e. die Qualitätssicherungsmassnahmen;
 - f. die Publikationsbedingungen und die Bekanntgabe der Ergebnisse der Zuchtwertschätzung an ihre Mitglieder.

Reglement über die Zuchtwertschätzung

- Braunvieh Schweiz:

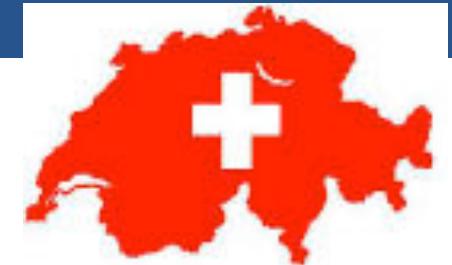
<http://homepage.braunvieh.ch/documents/000-Regl-ZWS-NZP-D.pdf>

- Swissherdbook:

https://www.swissherdbok.ch/fileadmin/Domain1/PDF_Dokumente/05-Statistiken-Formulare/56-Reglemente/Zuchtpogramm/Reglement_Zuchtwertschaetzung.pdf

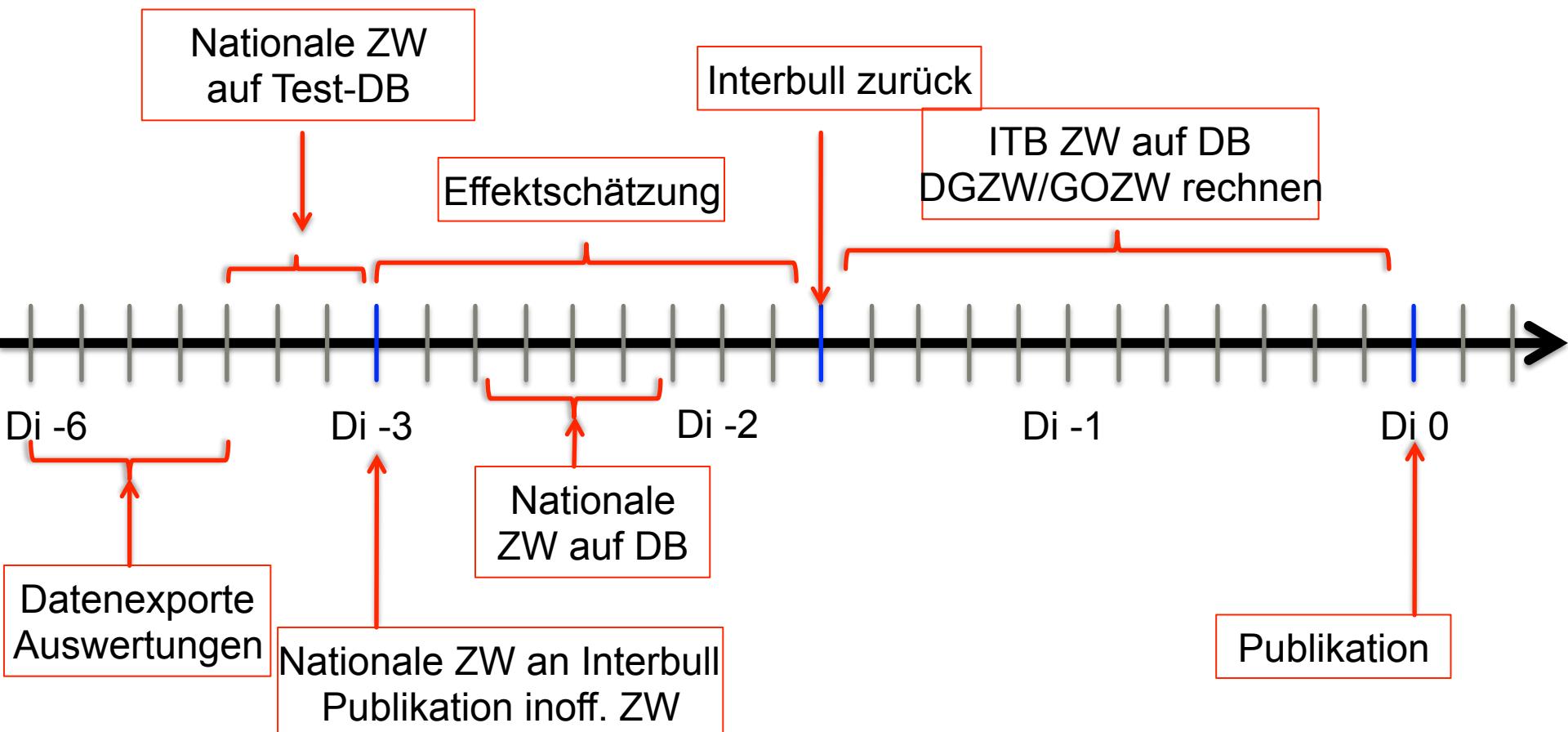
- Schweizerischer Holsteinzuchtverband:

https://www.holstein.ch/wp-content/uploads/2016/11/holstein_publications_reglement_reglement-evaluation-genetique-et-testage_d.pdf



Praktischer Ablauf ZWS Schweiz

- 3-mal jährlich werden Zuchtwerte neu geschätzt:
 - April, August und Dezember
- Veröffentlichung: am 1. oder 2. Dienstag des Monats (Interbull)





Basis und Standardisierung

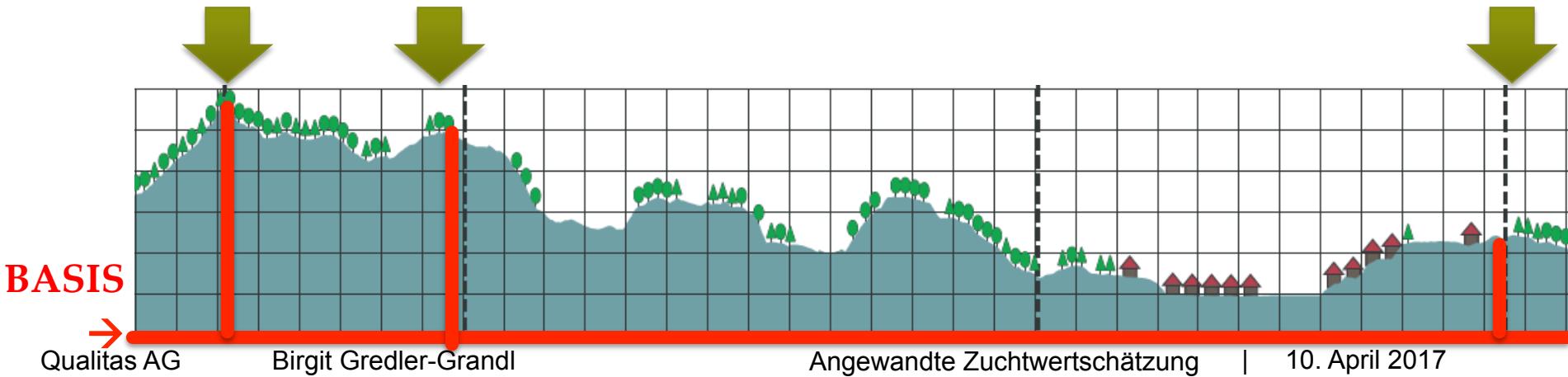
- Die Basis stellt in der ZWS den **Bezugspunkt** für die geschätzten Zuchtwerte dar
- Tiergruppe wird als Basis definiert (z.B. Kühe oder Stiere bestimmter Geburtsjahrgänge)
- Definition des **Nullpunktes der Zuchtwerte** → durchschnittlicher Zuchtwert der Basistiere = 0 oder 100 (oder 1000 bei Relativzuchtwerten)
- Tiere mit geschätztem Zuchtwert über bzw. unter Basis haben einen positiven bzw. negativen Zuchtwert
- Basisdefinition hat keinen Einfluss auf die Rangierung und Unterschiede zwischen den Tieren

Die Basis

- Die Höhe eines Berges wird mit Metern über Meer (m ü. M.) dargestellt (Meer = 0 m)
- Der Uetliberg ist 869 m ü. M. hoch
- Felsenegg ist 800 m ü. M.
- Der Hönggerberg ist 541 m ü. M.

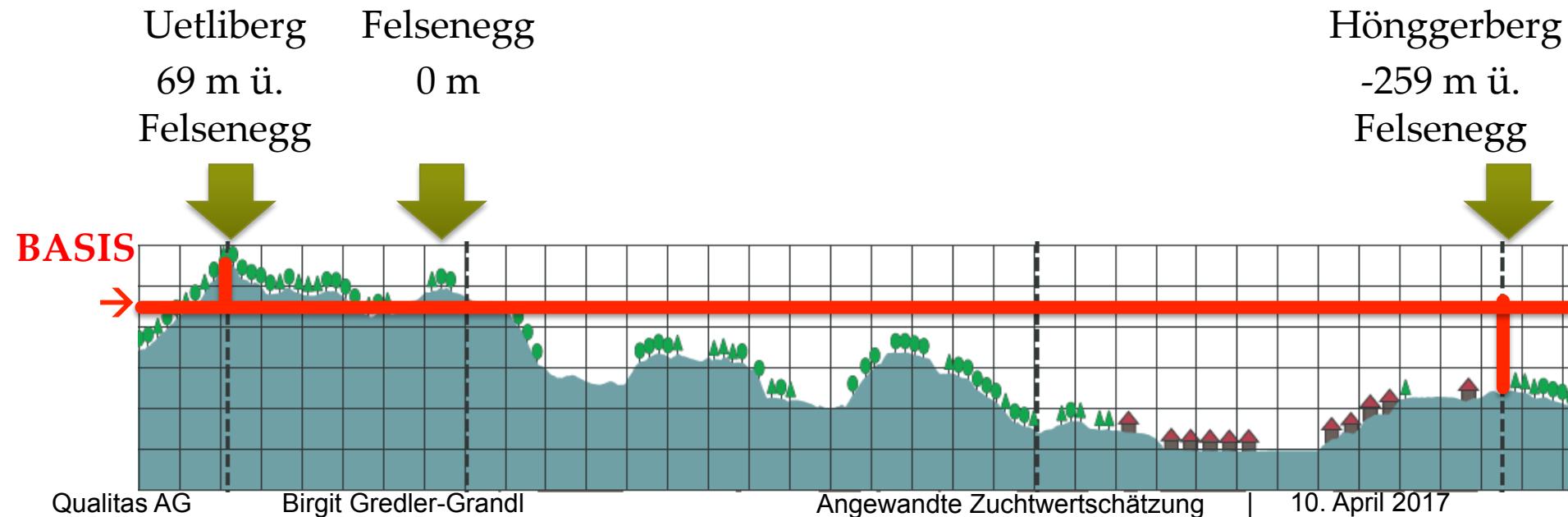
Uetliberg Felsenegg
869 m ü. M. 800 m ü. M.

Hönggerberg
541 m ü. M.



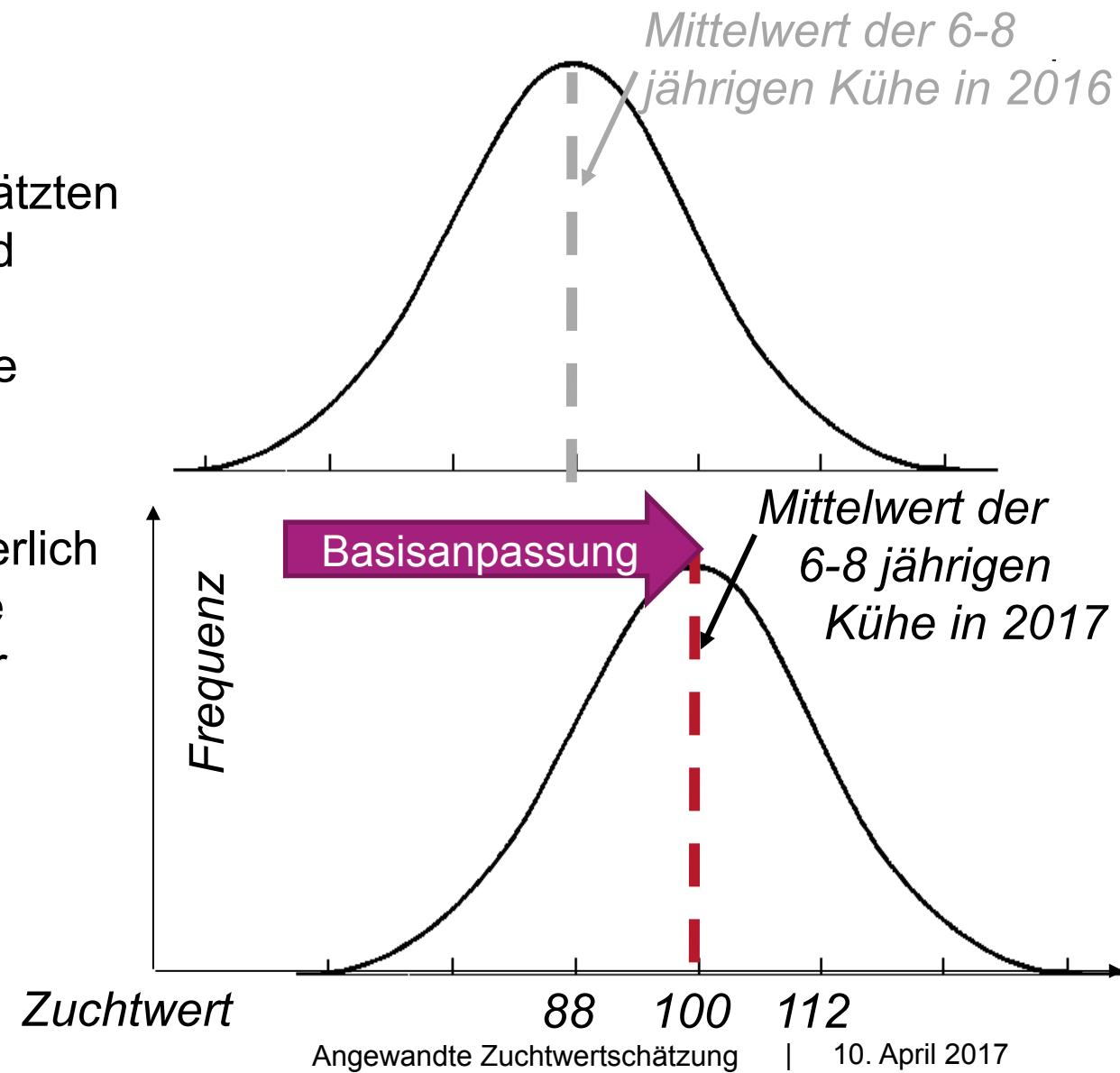
Die Basis

- Nun könnte man aber auch Felsenegg (800 m ü. M.) als Nullpunkt (**Basis**) definieren...
 - Der Uetliberg wäre dann 69 m ü. Felsenegg.
 - Andere Berge erhalten Negativwerte: Der Hönggerberg (541 m ü. M.) wäre dann -259 m unter Felsenegg.
- Die Reihenfolge der Berge bliebe aber genau die gleiche...



Was ist die Basis der Zuchtwerte?

- Die Basis stellt den Bezugspunkt für geschätzten Zuchtwerte dar und wird einmal im Jahr „nachgerückt“ (gleitende Basis)
- Zuchtwerte von älteren Tieren werden kontinuierlich „abgeschrieben“, da die „Latte“ von Jahr zu Jahr höher gelegt wird (bei Zuchtfortschritt)

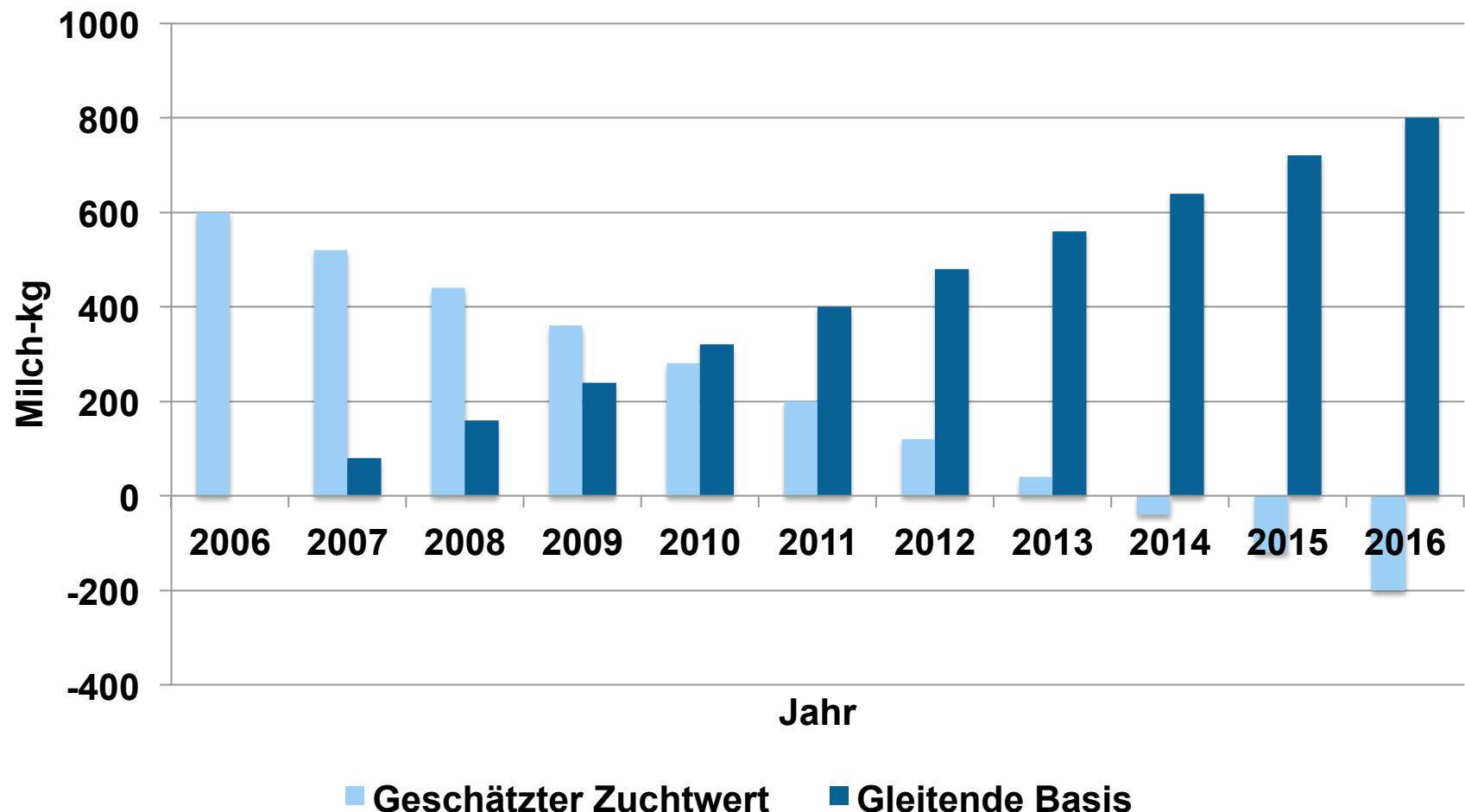


Abschreibung der Zuchtwerte

- Durch gleitende Basis werden die Zuchtwerte von älteren Tieren kontinuierlich abgeschrieben.
- Bei positivem Zuchtfortschritt sind die jüngeren Jahrgänge den älteren Jahrgängen im Durchschnitt genetisch überlegen.
- Bezugsbasis wird über die Jahre kontinuierlich erhöht.
- Die Erhöhung der Bezugsbasis/Jahr entspricht dem kumulierten realisierten Zuchtfortschritt/Jahr.
- **Abschreibung** der Zuchtwerte wird in der Praxis für Einzeltiere negativ gesehen. Aus **züchterischer Sicht** ist dies allerdings **positiv** zu sehen, da **Zuchtfortschritt realisiert** wird.

Gleitende Basis und Abschreibung der Zuchtwerte

Annahme: +80 kg durchschnittlicher Zuchtfortschritt/Jahr

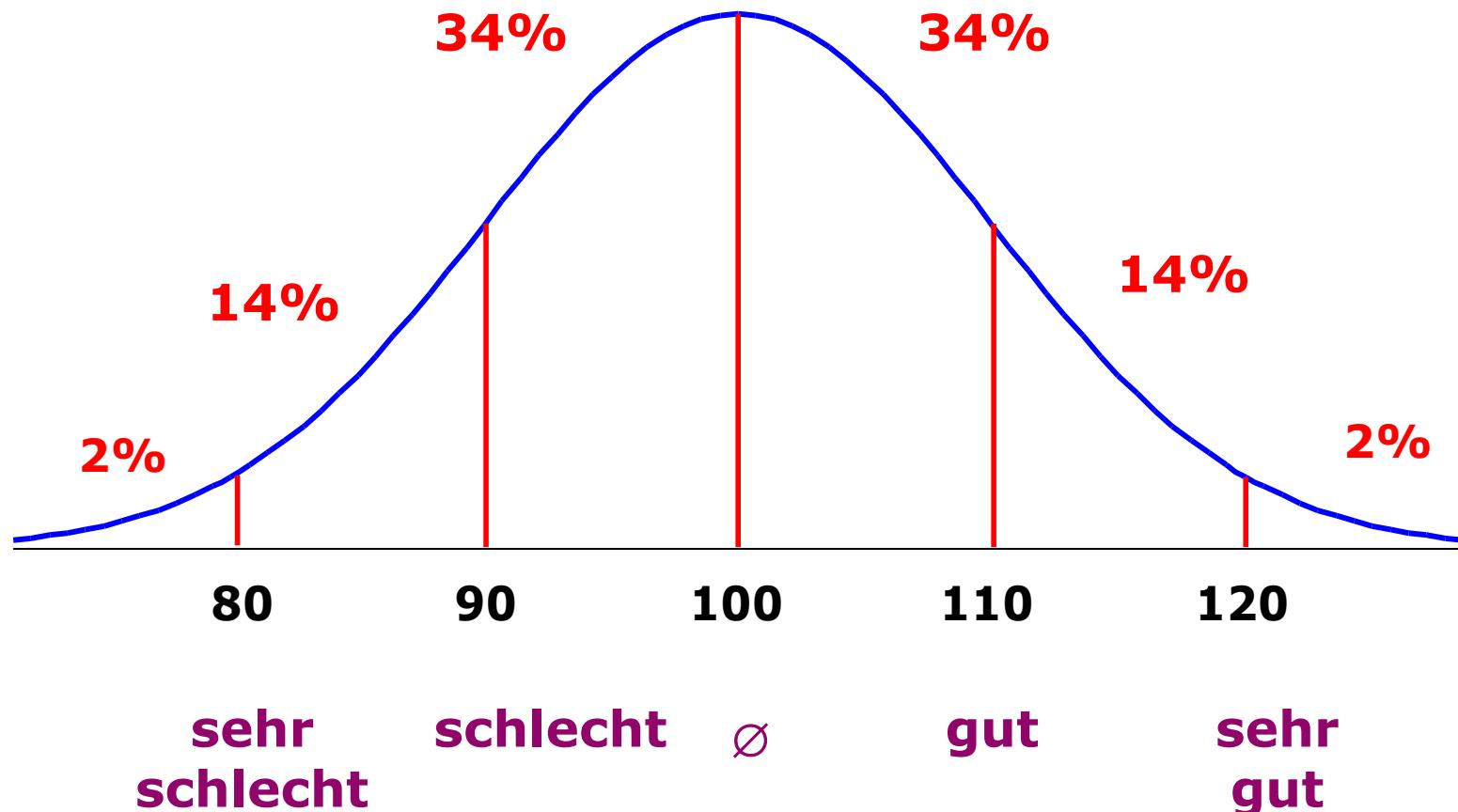


Nach Willam und Simianer, 2011

Standardisierung

- Zur richtigen Einschätzung von Einzeltieren in der Population ist die Berücksichtigung der Streuung (Standardabweichung) der Zuchtwerte erforderlich.
- Relativzuchtwerte werden auf ein Mittel von 100 (bzw. 1000) mit einer wahren genetischen Standardabweichung von 12 (bzw. 120) Punkten eingestellt.
- $100 + (\text{ZW-natural} - \text{Mittelwert Basis}) * 12 / s_a$
- Zuchtwerte über 100 (bzw. 1000) züchterisch wünschenswert (Ausnahme Exterieur)

Darstellung der Zuchtwerte



Modelle in der Zuchtwertschätzung

- BLUP-Vatermodell
- BLUP-Tiermodell
- Mehrmerkmalsmodell – multivariate ZWS

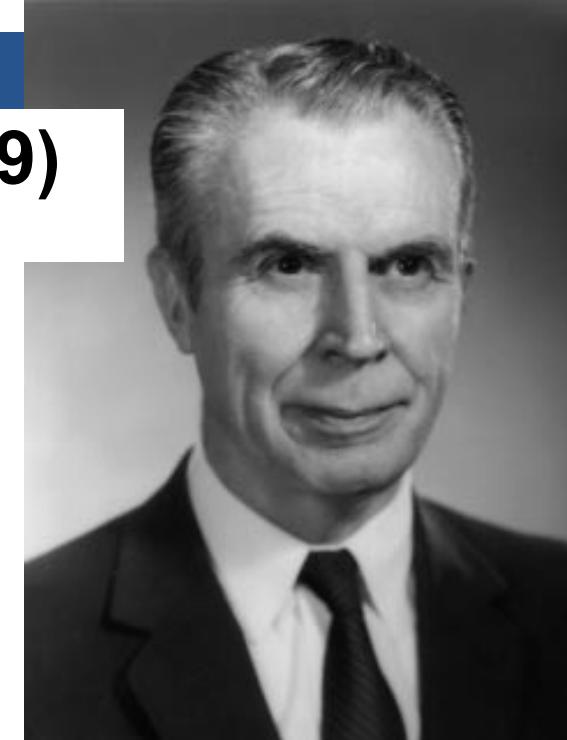
Eigenschaften von BLUP

- **BEST**: Korrelation zwischen dem wahrem (a) und dem geschätzten (\hat{a}) Zuchtwert wird maximiert (Minimierung des Schätzfehlers, Lösungen haben minimale Fehlervarianz - **Minimumvarianz**).
$$E(\hat{a} - a)^2 \Rightarrow \text{Minimum!}$$
- **LINEAR**: die Schätzer für die Zuchtwerte sind lineare Funktionen der Beobachtungen
- **UNBIASED**: unverzerrt: die Erwartungswerte der Lösungen entsprechen den wahren Werten ($E(a) = E(\hat{a})$), keine systematische Über- oder Unterschätzung (**Erwartungstreue**)
- **PREDICTION**: Vorhersage von zufälligen Effekten

Charles Roy Henderson (1911 – 1989)

Mischmodellgleichungen

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\mathbf{b} + \mathbf{Z}\mathbf{u} + \mathbf{e}$$



A Biographical Memoir
by L. Dale Van Vleck

Henderson entwickelte sogenannte Mischmodellgleichungen (Mixed model equations, MME), um Lösungen für **b** zu schätzen (estimate – fixe Effekte) und Lösungen für **u** vorherzusagen (predict – zufällige Effekte)

Mischmodellgleichungen

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\mathbf{b} + \mathbf{Z}\mathbf{u} + \mathbf{e}$$

Henderson's Mixed Model Equations

$$\begin{bmatrix} \mathbf{X}'\mathbf{R}^{-1}\mathbf{X} & \mathbf{X}'\mathbf{R}^{-1}\mathbf{Z} \\ \mathbf{Z}'\mathbf{R}^{-1}\mathbf{X} & \mathbf{Z}'\mathbf{R}^{-1}\mathbf{Z} + \mathbf{G}^{-1} \end{bmatrix}^* \begin{bmatrix} \mathbf{b} \\ \mathbf{u} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{X}'\mathbf{R}^{-1}\mathbf{y} \\ \mathbf{Z}'\mathbf{R}^{-1}\mathbf{y} \end{bmatrix}$$

Oftmals wird \mathbf{R}^{-1} herausgekürzt:

$$\begin{bmatrix} \mathbf{X}'\mathbf{X} & \mathbf{X}'\mathbf{Z} \\ \mathbf{Z}'\mathbf{X} & \mathbf{Z}'\mathbf{Z} + \mathbf{A}^{-1}\lambda \end{bmatrix}^* \begin{bmatrix} \mathbf{b} \\ \mathbf{u} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{X}'\mathbf{y} \\ \mathbf{Z}'\mathbf{y} \end{bmatrix}$$

Annahmen:

$$\text{var}(\mathbf{e}) = \mathbf{I}\sigma_e^2 = \mathbf{R}$$

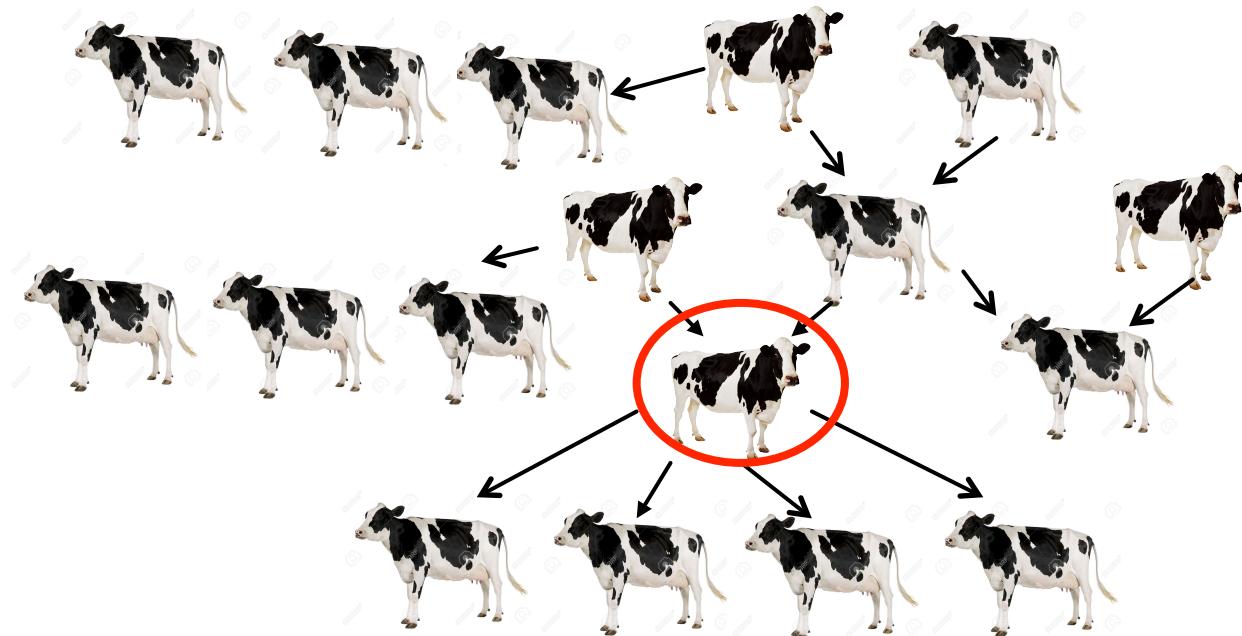
$$\text{var}(\mathbf{u}) = \mathbf{A}\sigma_u^2 = \mathbf{G}$$

$$\text{cov}(\mathbf{u}, \mathbf{e}) = \text{cov}(\mathbf{e}, \mathbf{u}) = 0$$

$$\lambda = \frac{\sigma_e^2}{\sigma_u^2}$$

BLUP Tiermodell

- Was bedeutet **Tiermodell**?
- Zuchtwerte aller Tiere (Stiere, Kühe, Tiere ohne Leistungen) werden gleichzeitig unter Einbeziehung aller Verwandtschaftsinformationen geschätzt.
- Alle Leistungen von Verwandten sind massgebend



Merkmale

Milch	(Fleisch)	Fitness	Exterieur
Milch – kg	Nettozuwachs	Nutzungsdauer	Rahmen
Fett – kg	Fleischigkeit CHTAX	Weibliche Fruchtbarkeit	Becken
Eiweiss - kg		Geburtsverlauf	Euter
Fett %		Zellzahl	Fundament
Eiweiss %		Persistenz	
		Melkbarkeit	

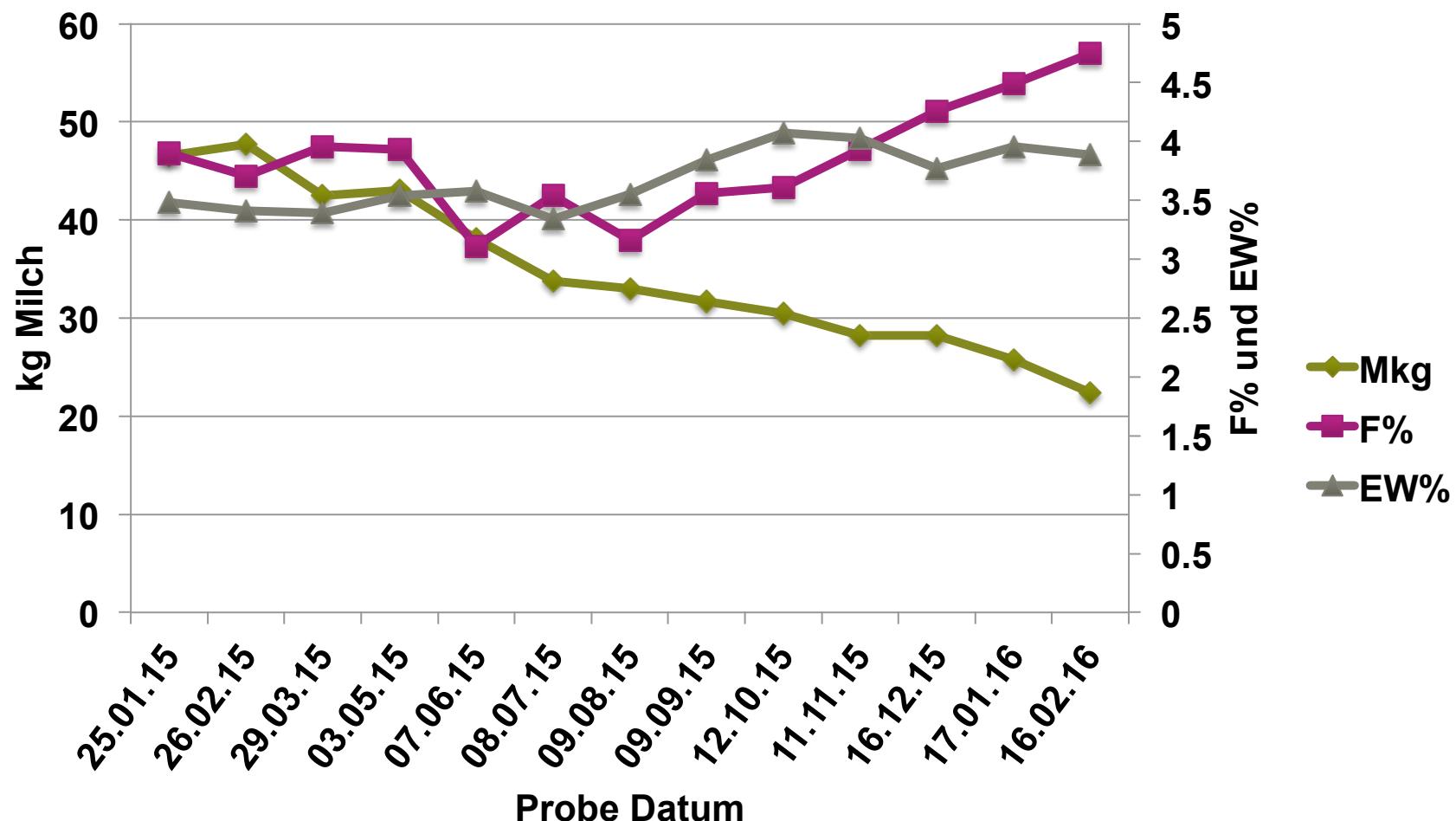
Zuchtwertschätzung Milch Zellzahl Persistenz Melkbarkeit



Geschichte ZWS Milch

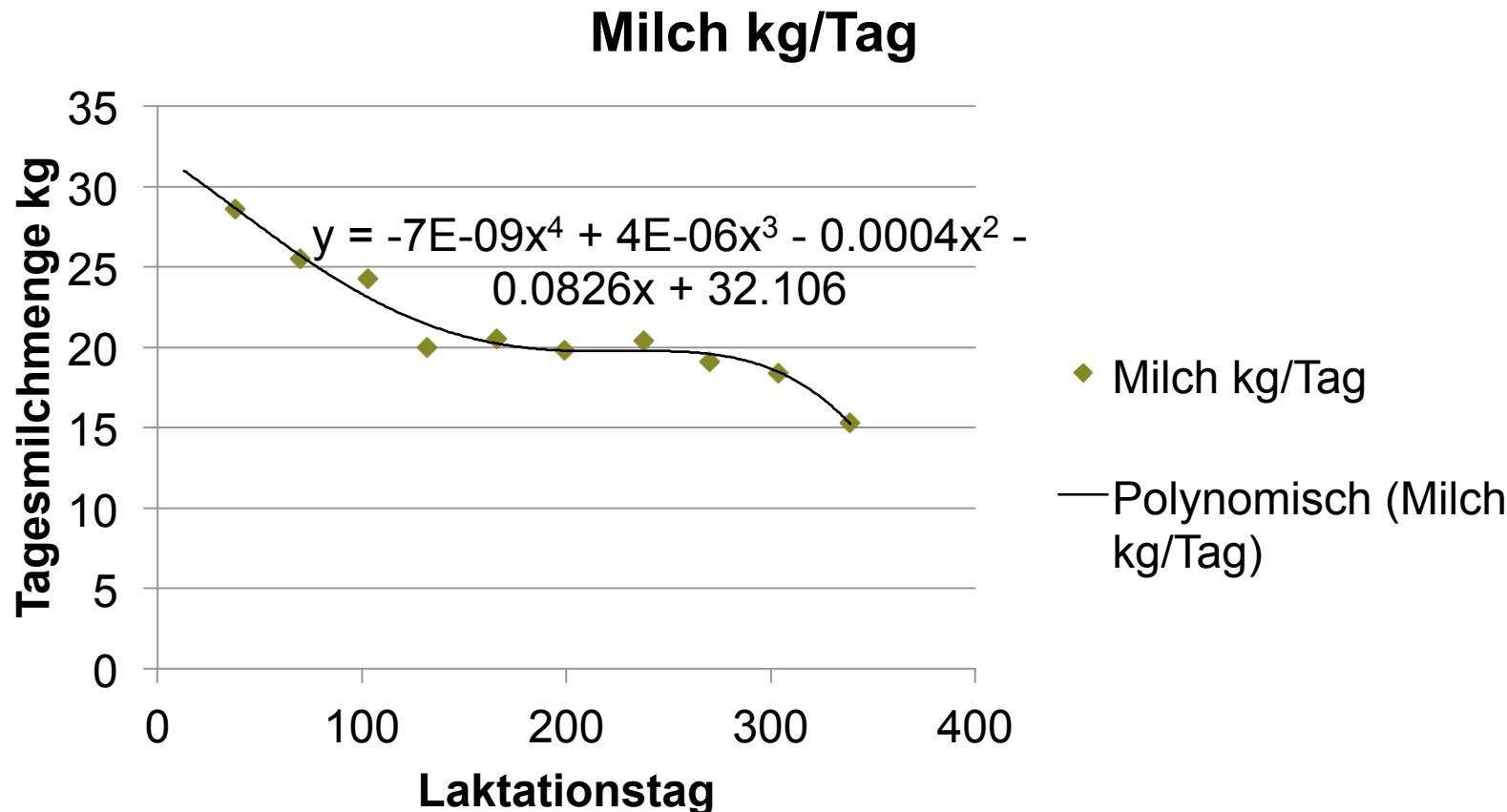
- Entwicklung Modelle eng verknüpft mit Entwicklung Computer (Rechenkapazität)
- 1980er Jahre: BLUP Vatermodell
- 1990er Jahre: BLUP Wiederholbarkeits-Tiermodell (Laktationsleistungen)
- 2000: Fixed Regression Testtagsmodell
 - Milchproben inh. Lakt. als wiederholte Beobachtung
- 2005: **Random Regression Testtagsmodell**
 - Individueller Laktationsverlauf

Longitudinale Daten – wiederholte Messungen eines Merkmals entlang einer Zeitachse



Random regression Modell

- Longitudinale Daten
- Funktion (z.B. Polynom) in Abhängigkeit der Zeit (Laktationstag) um den Verlauf der Daten zu modellieren



Laktationskurven - Polynome

- Abhängig von Laktationstag (t)
 $y = b_0 + b_1 * t + b_2 * t^2 + b_3 * t^3 + b_4 * t^4 + e$
- Mit herkömmlichen Polynomen werden die zeitabhängigen Kovariablen rasch sehr gross:
z.B. $t = 100 \Rightarrow t^4 = 100'000'000$
- Um numerische Probleme zu vermeiden, werden stattdessen sogenannte orthogonale Polynome verwendet, z.B. Legendre Polynome
 - Laktationstage transformiert auf Bereich -1 bis +1

Random Regression Testday model

$$y_{tijk} = htd_i + \sum_{k=0}^{nf} \phi_{jtk} \beta_k + \sum_{k=0}^{nr} \phi_{jtk} u_{jk} + \sum_{k=0}^{nr} \phi_{jtk} pe_{jk} + e_{tijk}$$

where y_{tijk} is the test day record of cow j made on day t within htd subclass i ; β_k are fixed regression coefficients; u_{jk} and pe_{jk} are the k th random regression for animal and permanent environmental effects, respectively, for animal j ; ϕ_{jtk} is the k th Legendre polynomial for the test day record of cow j made on day t ; nf is the order of polynomials fitted as fixed regressions; nr is the order of polynomials for animal and pe effects; and e_{tijk} is the random residual.

Mrode, 2005, p 143

Random Regression Test Day Model

- Zuchtwert wird durch zufällige Regressionskoeffizienten beschrieben
- Für jeden Laktationstag wird ein eigener Zuchtwert berechnet
- Zuchtwert kann sich im Laktationsverlauf ändern
- Umwelteinflüsse werden direkt auf Ebene des Testtages berücksichtigt (Wetter, Futterumstellung, ...)
- Herdenkontrolltag ist kleinste Vergleichsgruppe
- Probegemelke von der Alp können korrekt berücksichtigt werden

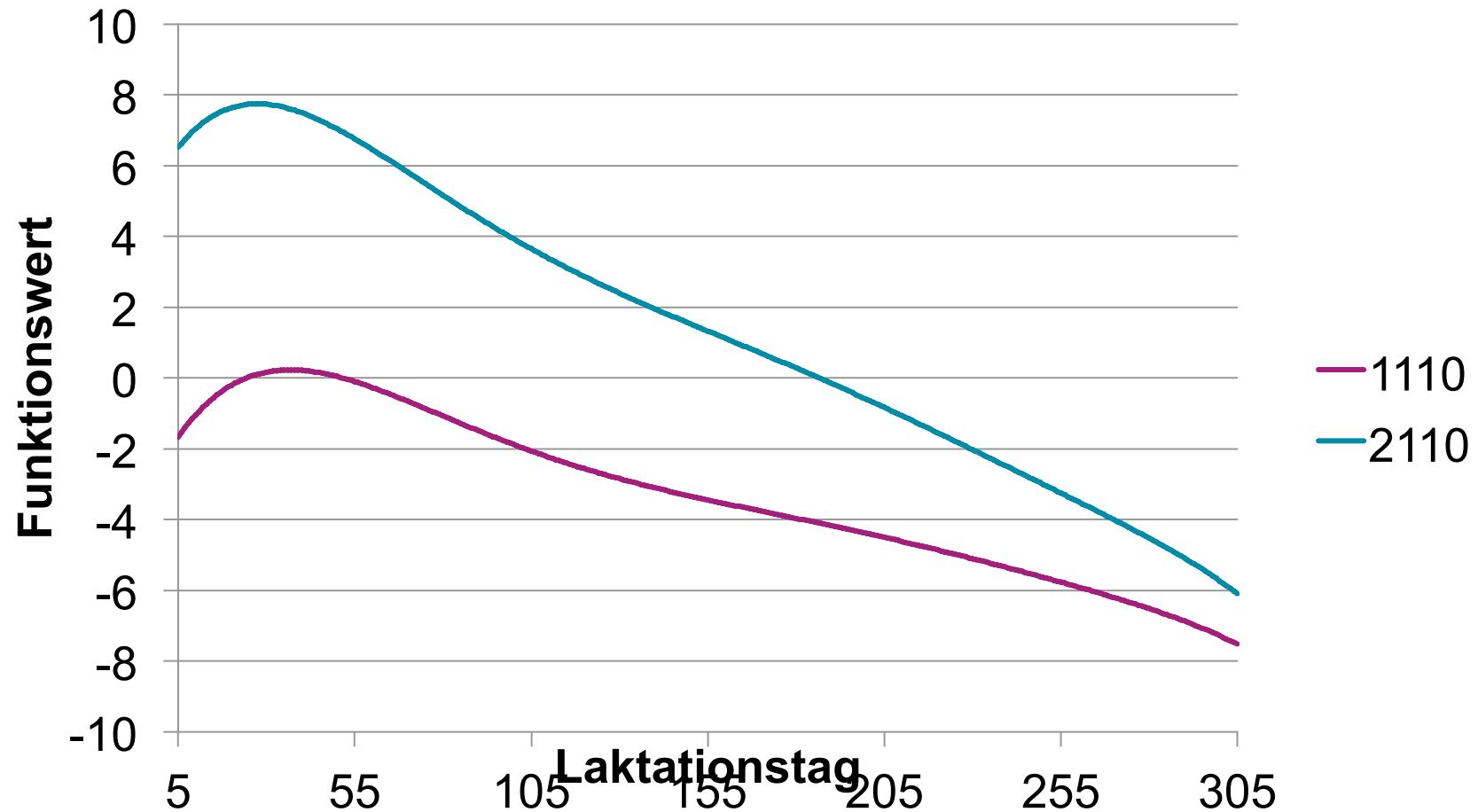
Random Regression Test Day Model

- BLUP Mehrmerkmals Tiermodell
- 4 Merkmale:
 - Milch kg
 - Fett kg
 - Eiweiss kg
 - Zellzahl (wird vorher log-transformiert – Somatic Cell Score SCS)
- Vorkorrekturen:
- Anzahl Tage trächtig
- Korrektur von heterogener Streuung (Herdenvarianz)
 - Unterschiedliche Streuung in versch. Herden
 - Herden mit hoher/niedriger Streuung: Kühen weichen mehr/oder weniger vom Herdenmittel ab
 - Genetisch oder management-bedingt

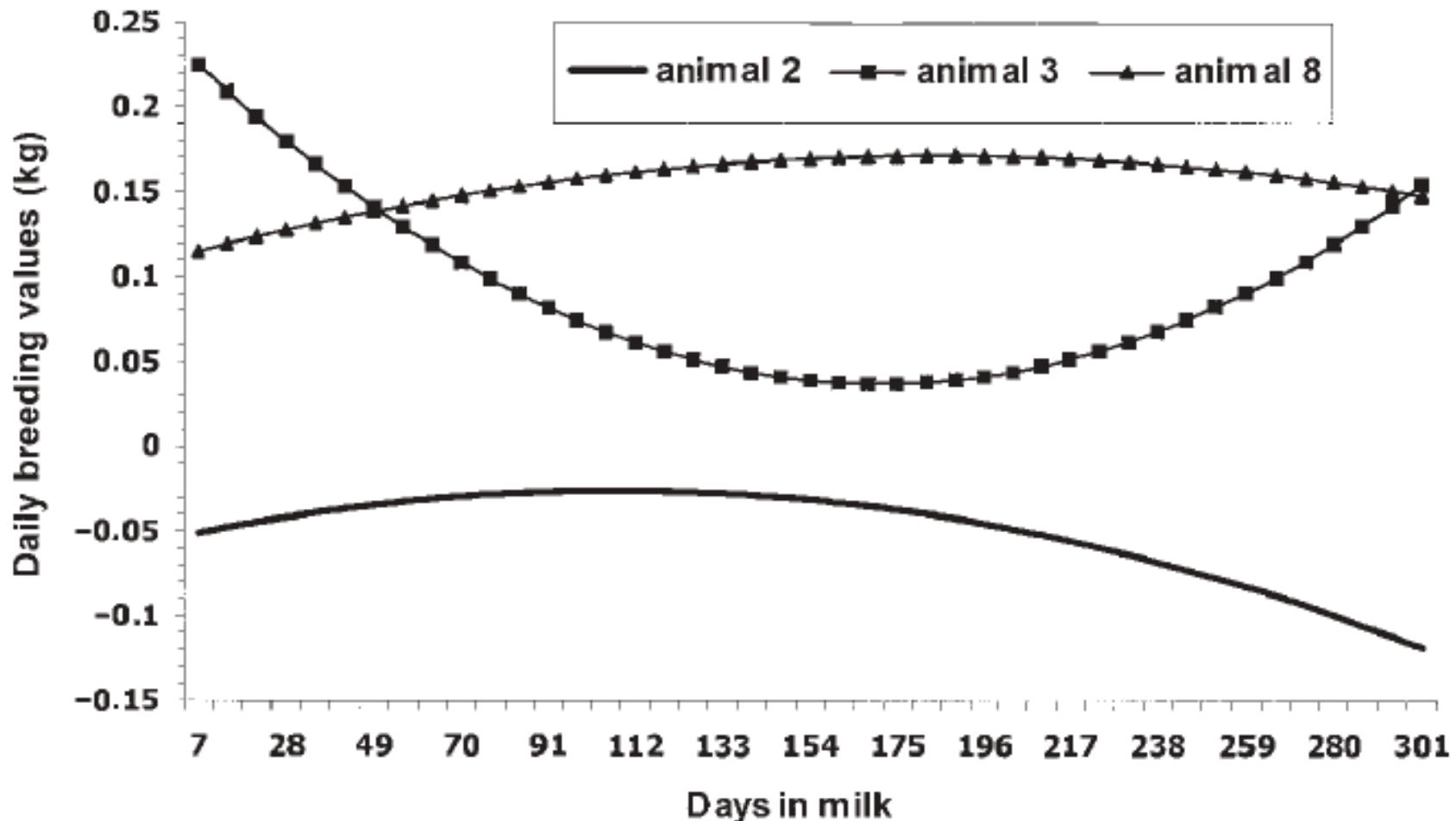
Random Regression Test Day Model

- Effekte:
- Fixer Effekt Herdentessttag
- Fixe Laktationskurven (Polynom 6. Grad)
 - abhängig von:
 - Laktationsnummer
 - Kalbealter
 - Kalbejahr
 - Kalbesaison (gemZWS: Nov-Jan, Feb-Juni, Juli-Okt)
 - Region/Zone/Alpung (4 Regionen)
- Zufälliger Effekt permanente Umwelt (Polynom 4. Grad)
 - 5 Kurven pro Kuh: 1. - 4., 5.ff. Laktation
- Zufälliger additiv. genet. Tiereffekt (Zuchtwert, Polynom 4. Grad)
 - 3 Kurven pro Tier: 1., 2., 3.ff. Laktation

Legendre Polynome - Laktationskurven



Tägliche Zuchtwerte (Mrode, 2005, p.148)



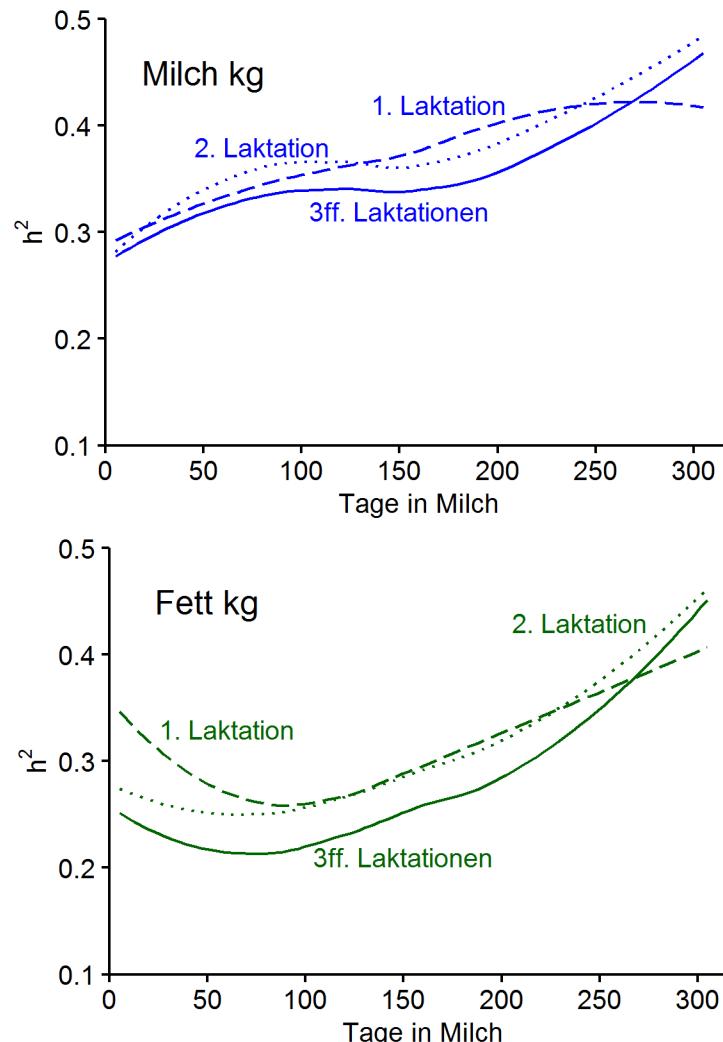
Datenselektion und Daten ZWS April 2017

	Braunvieh	gemZWS
Erstkalbedatum	1.1.1989	SHB 1.1.1987 SHZV 1.1.1993
4. ff Laktation	1., 2. oder 3. Laktation vorhanden	
Laktationstage	5 bis 365	
Milchproben	40'632'776	58'410'199
Kühe mit Milchproben	1'466'983	2'323'337
Tiere im Pedigree	1'918'657	2'901'807
Herdentesttage	3'843'764	5'191'669

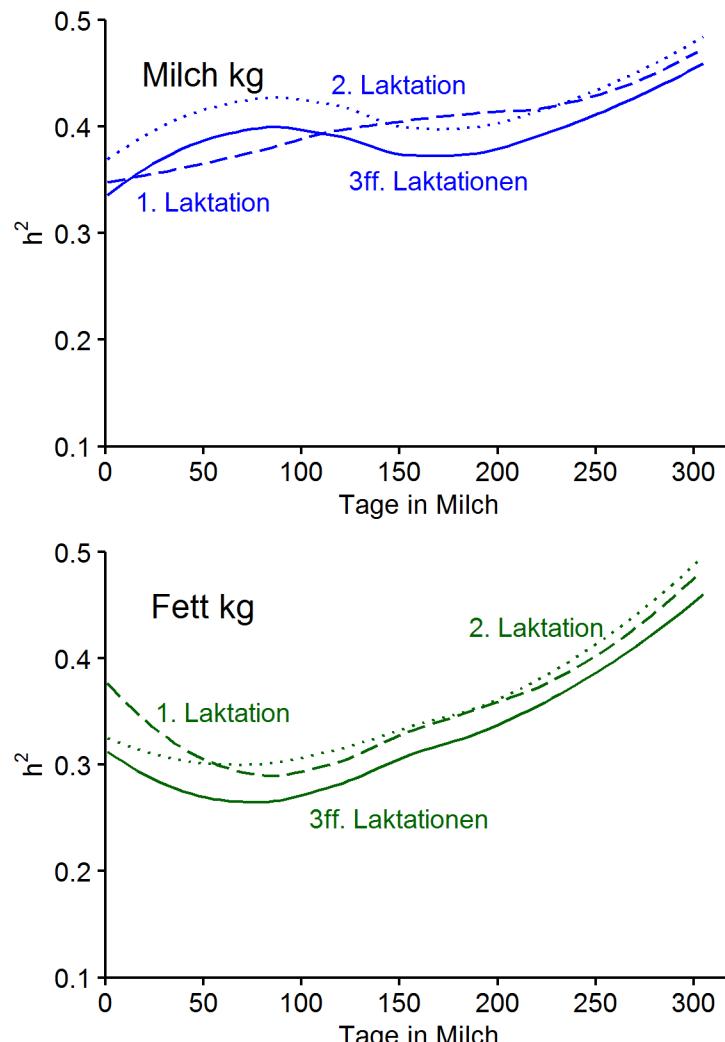
Genetische Parameter

- Annahme, dass an jedem Laktationstag andere Gene für die Ausprägung des Merkmals verantwortlich sind bzw. unterschiedliche Wirkung haben
- Genetische Beziehungen zwischen Laktationstagen innerhalb Laktation und zwischen Laktationen können berücksichtigt werden
- Unterschiede:
 - Merkmale Milch, Fett, Eiweiss, Zellzahl
 - Laktationen
 - Laktationstagen
 - Rassen

Genetische Parameter Braunvieh



Genetische Parameter gemZWS



Genetische Parameter Braunvieh

	M1	F1	E1	SCS 1	M2	F2	E2	SCS 2	M3	F3	E3	SCS 3
M1	.37											
F1	.79	.31										
E1	.88	.83	.32									
SCS1	-.08	-.06	-.06	.22								
M2	.80	.61	.71	-.07	.38							
F2	.58	.77	.65	-.05	.79	.31						
E2	.67	.64	.80	-.07	.88	.85	.35					
SCS2	-.09	-.08	-.07	.74	-.23	-.22	-.21	.27				
M3	.74	.52	.64	-.05	.91	.68	.79	-.19	.36			
F3	.54	.69	.59	-.05	.72	.89	.77	-.19	.79	.28		
E3	.56	.51	.69	-.05	.77	.73	.90	-.18	.87	.85	.34	
SCS3	.03	.02	.03	.66	-.11	-.11	-.10	.82	-.13	-.15	-.14	.25

Genetische Parameter Braunvieh

	M1	F1	E1	SCS 1	M2	F2	E2	SCS 2	M3	F3	E3	SCS 3
M1	.37											
F1	.79	.31										
E1	.88	.83	.32									
SCS1	-.08	-.06	-.06	.22								
M2	.80	.61	.71	-.07	.38							
F2	.58	.77	.65	-.05	.79	.31						
E2	.67	.64	.80	-.07	.88	.85	.35					
SCS2	-.09	-.08	-.07	.74	-.23	-.22	-.21	.27				
M3	.74	.52	.64	-.05	.91	.68	.79	-.19	.36			
F3	.54	.69	.59	-.05	.72	.89	.77	-.19	.79	.28		
E3	.56	.51	.69	-.05	.77	.73	.90	-.18	.87	.85	.34	
SCS3	.03	.02	.03	.66	-.11	-.11	-.10	.82	-.13	-.15	-.14	.25

Genetische Parameter gemZWS

	M1	F1	E1	SCS 1	M2	F2	E2	SCS 2	M3	F3	E3	SCS 3
M1	.40											
F1	.61	.35										
E1	.88	.74	.34									
SCS1	.06	.04	.05	.23								
M2	.81	.46	.71	-.02	.42							
F2	.45	.83	.58	-.02	.62	.35						
E2	.68	.59	.80	-.01	.88	.76	.39					
SCS2	.02	-.01	.02	.71	-.15	-.16	-.14	.27				
M3	.76	.39	.67	-.04	.90	.53	.80	-.18	.39			
F3	.41	.76	.55	-.04	.54	.90	.70	-.15	.63	.33		
E3	.59	.52	.73	-.04	.75	.67	.90	-.15	.87	.79	.37	
SCS3	.09	.04	.07	.64	-.07	-.10	-.08	.78	-.11	-.14	-.12	.25

Genetische Parameter gemZWS

	M1	F1	E1	SCS 1	M2	F2	E2	SCS 2	M3	F3	E3	SCS 3
M1	.40											
F1	.61	.35										
E1	.88	.74	.34									
SCS1	.06	.04	.05	.23								
M2	.81	.46	.71	-.02	.42							
F2	.45	.83	.58	-.02	.62	.35						
E2	.68	.59	.80	-.01	.88	.76	.39					
SCS2	.02	-.01	.02	.71	-.15	-.16	-.14	.27				
M3	.76	.39	.67	-.04	.90	.53	.80	-.18	.39			
F3	.41	.76	.55	-.04	.54	.90	.70	-.15	.63	.33		
E3	.59	.52	.73	-.04	.75	.67	.90	-.15	.87	.79	.37	
SCS3	.09	.04	.07	.64	-.07	-.10	-.08	.78	-.11	-.14	-.12	.25

Genetische Korrelation Braunvieh, Fleckvieh, Holstein

Fett % und Eiweiss %

	Mkg	Fkg	Ekg	F%	E%
Fkg	0.77				
Ekg	0.61				
	0.56				
F%	0.86	0.81			
E%	0.87	0.72			
	0.87	0.68			
F%	-0.22	0.45	0.03		
	-0.40	0.48	-0.13		
	-0.42	0.52	-0.15		
E%	-0.40	-0.05	0.12	0.48	
	-0.54	-0.01	-0.06	0.59	
	-0.54	0.04	-0.05	0.60	
ZZ	-0.06	-0.10	-0.09	-0.08	-0.04
	0.11	0.03	0.08	-0.09	-0.09
	0.03	-0.05	0.02	-0.09	-0.02

Laktationszuchtwerte

- Summe der Zuchtwerte von Laktationstag 5 bis 305
- Jeweils für 1., 2. und 3.ff Laktation
- Milch-kg, Fett-kg, Eiweiss-kg und Zellzahl
- Kombination der Laktationszuchtwerte:
- Ziel maximaler Zuchtfortschritt basierend auf 4 Laktationen
- Zuchtwert = $1/3 \text{ ZW 1. L} + 1/3 \text{ ZW 2. L} + 1/3 \text{ 3.ff L}$

Zuchtwerte für Fett % und Eiweiss %

$$ZW\ F\% = 200 * \left(\frac{(BasisFkg + 0.5 * ZWFkg)}{(BasisMkg + 0.5 * ZWMkg)} - BasisF\% \right)$$

$$ZW\ EW\% = 200 * \left(\frac{(BasisEWkg + 0.5 * ZWEWkg)}{(BasisMkg + 0.5 * ZWMkg)} - BasisEW\% \right)$$

- BasisF% = BasisFkg/BasisMkg
- BasisEW% = BasisEWkg/BasisMkg
- BasisMkg, BasisFkg, BasisEWkg: durchschnittliche phänotypische Standardlaktationsleistung (Milch kg, Fett kg, EW kg) der Basistiere
- BasisF% und BasisEW%: durchschnittlicher phänotypischer Fett- und Eiweissgehalt der Basistiere (Standardlaktation)
- Z.B. Braunvieh: BasisFkg = 282.18 BasisMkg = 7080.3

Darstellung Zuchtwerte

- Darstellung in naturalen Einheiten
- Mittelwert 0/genetische Standardabweichung jeweiliges Merkmal:

	Braunvieh	gemZWS
Milch kg	565	694
Fett kg	22.7	28.8
Eiweiss kg	17.3	20.3
Fett %	0.20	0.31
Eiweiss %	0.13	0.14

- Zellzahl: Standardisierung 100/12
- Basis 6- bis 8-jährige Kühe

Genetischer Trend

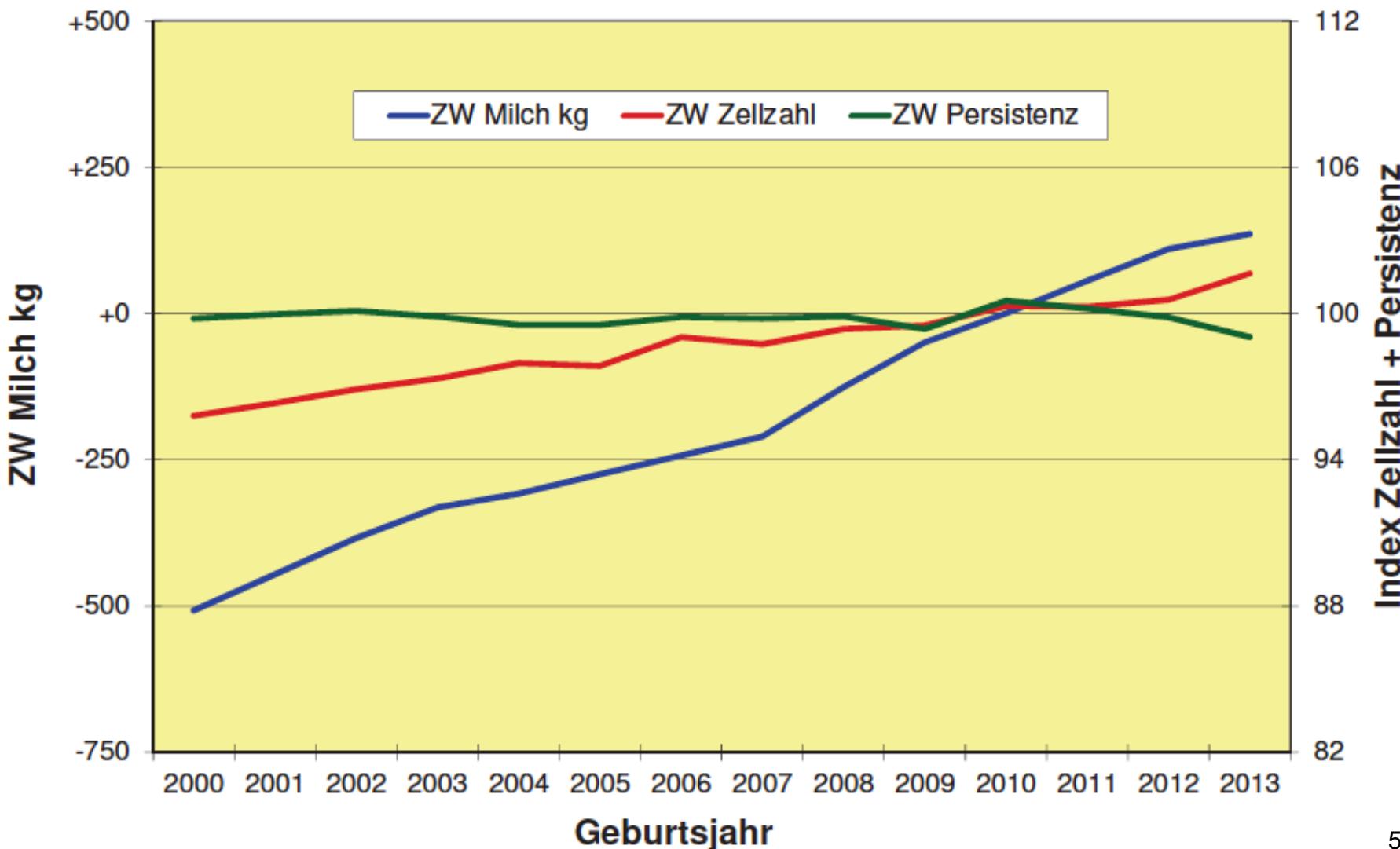
- Zuchtfortschritt ist das wichtigste züchterische Bewertungskriterium für Zuchtprogramme
- In welchem Ausmass wird Zuchtfortschritt in der Praxis realisiert und wie kann er quantifiziert werden?
- Bei funktionierendem Zuchtprogramm sind die geschätzten ZW von jüngeren Tieren höher als von älteren Tieren (Abschreibung der ZW!)
- Jüngere Tiere sind den älteren Tieren im Durchschnitt genetisch überlegen.

Genetischer Trend

- Werden die durchschnittlichen Zuchtwerte einer Selektionsgruppe je Geburtsjahrgang berechnet, so wird der Verlauf dieser Mittelwerte über eine bestimmte Zeitperiode als **genetischer Trend** bezeichnet.
- Genetischer Trend entspricht dem realisiertem Zuchtfortschritt

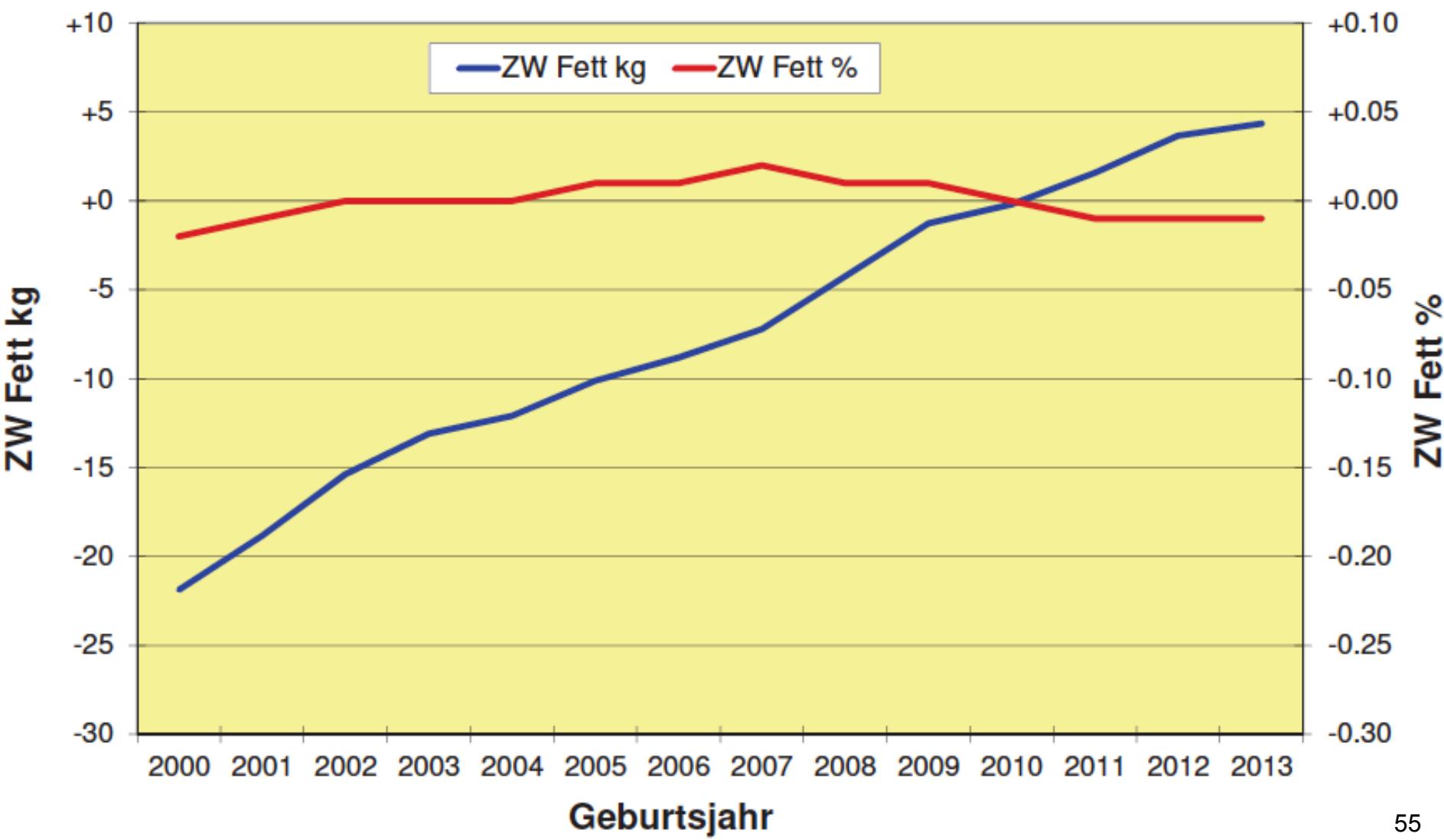
Genetischer Trend Braunvieh

Milch, Zellzahl und Persistenz - Basis BV17



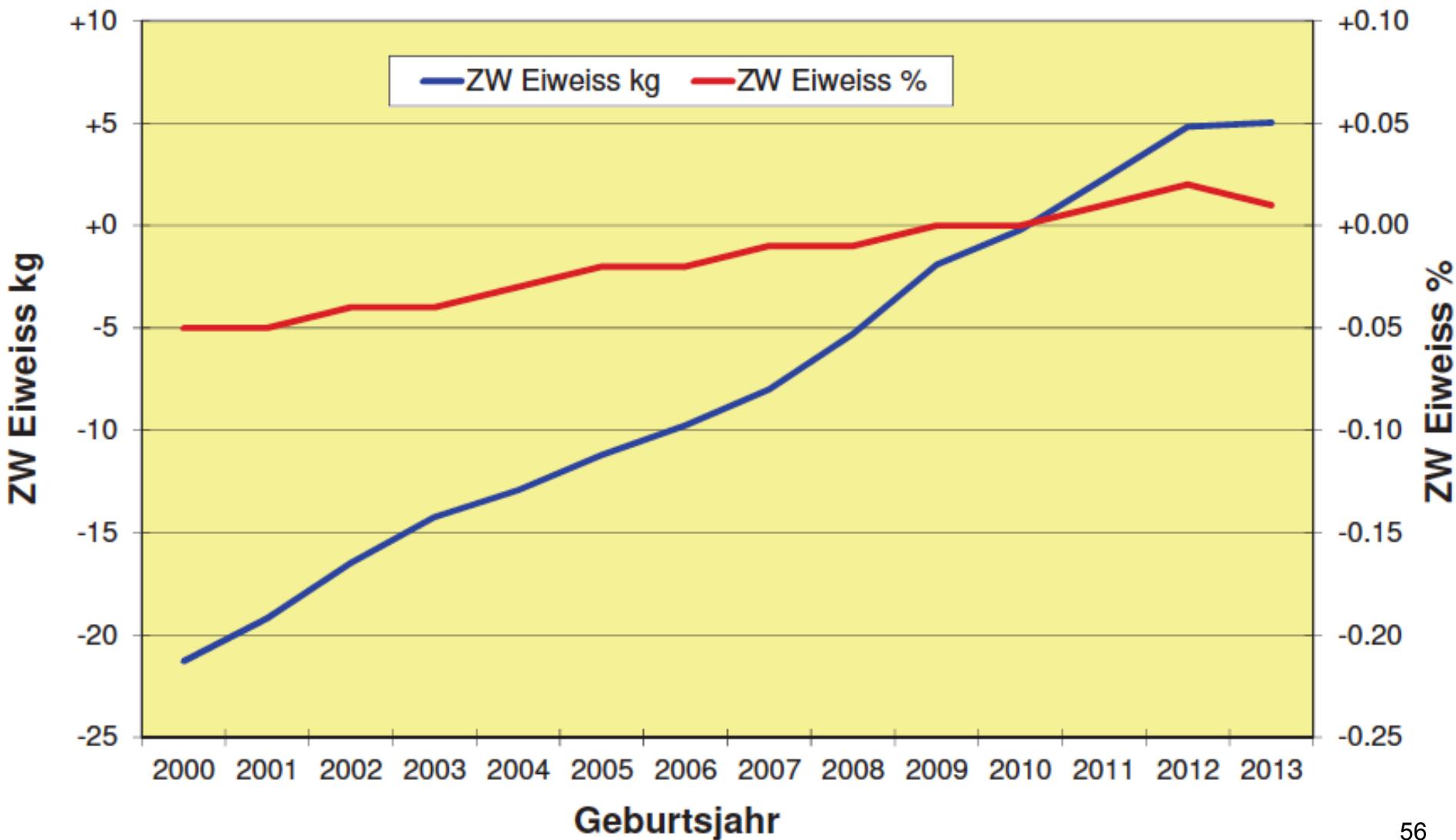
Genetischer Trend Braunvieh

Fettmenge und -gehalt - Basis BV17

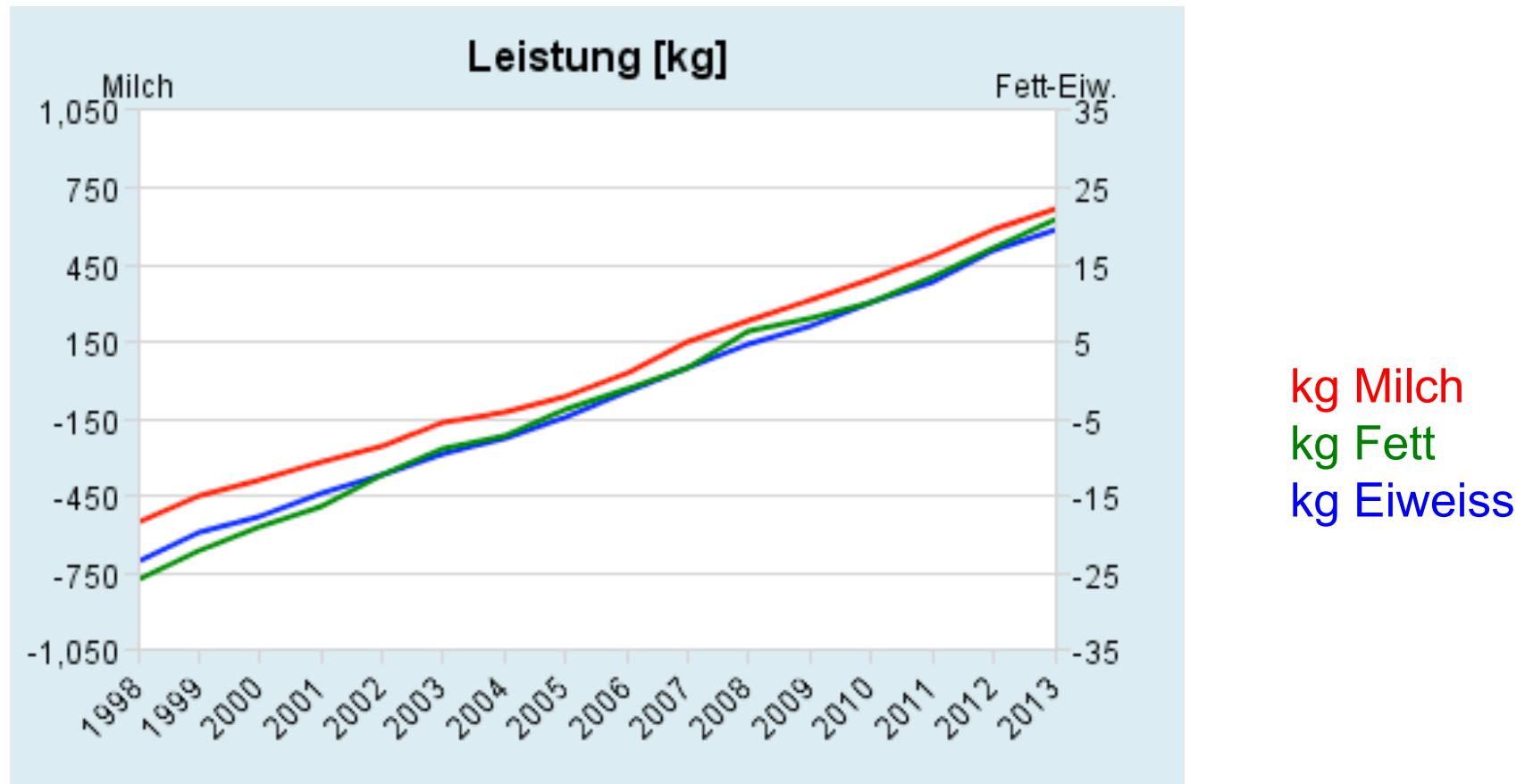


Genetischer Trend Braunvieh

Eiweissmenge und -gehalt - Basis BV17

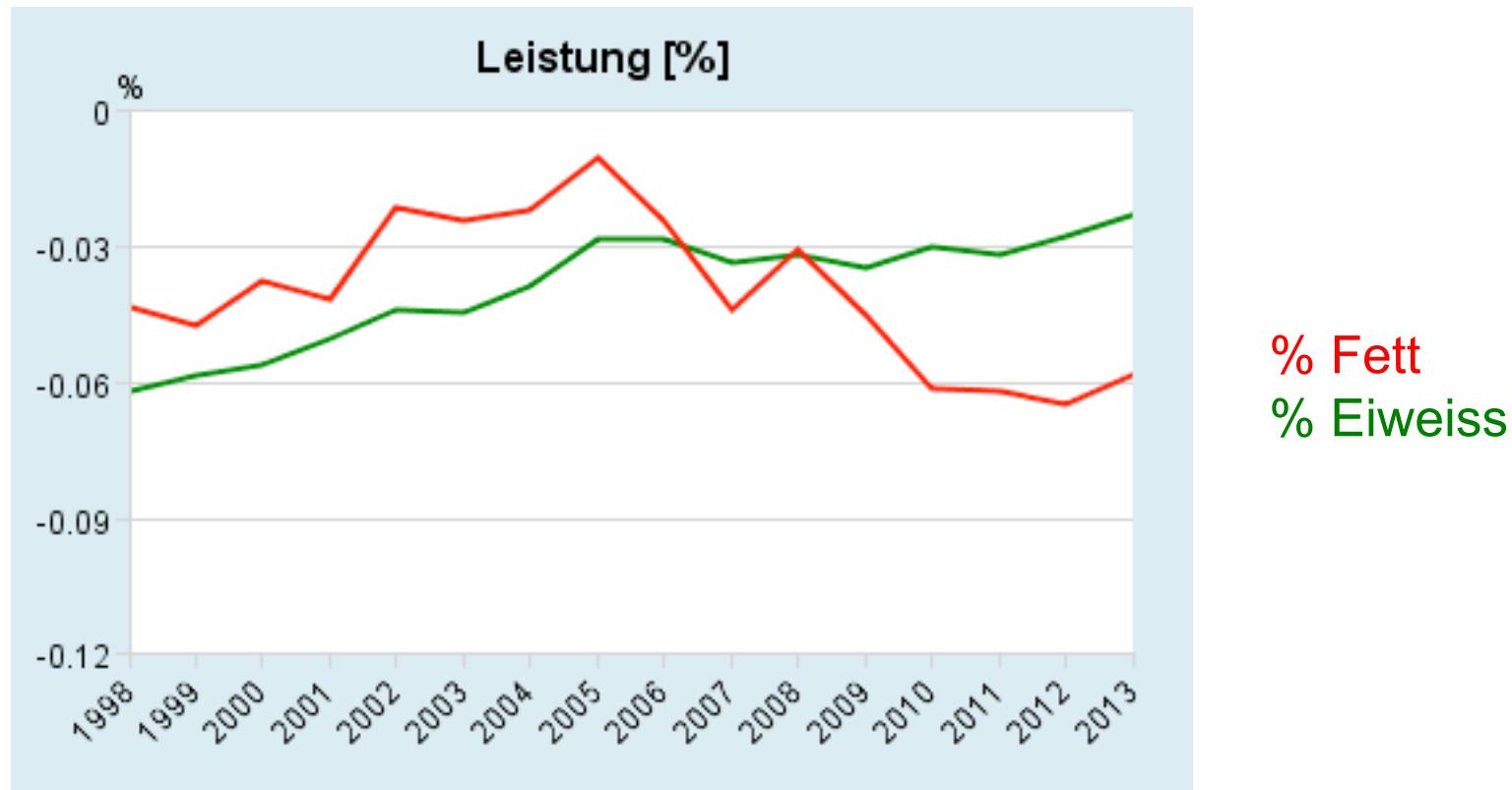


Genetischer Trend Holstein

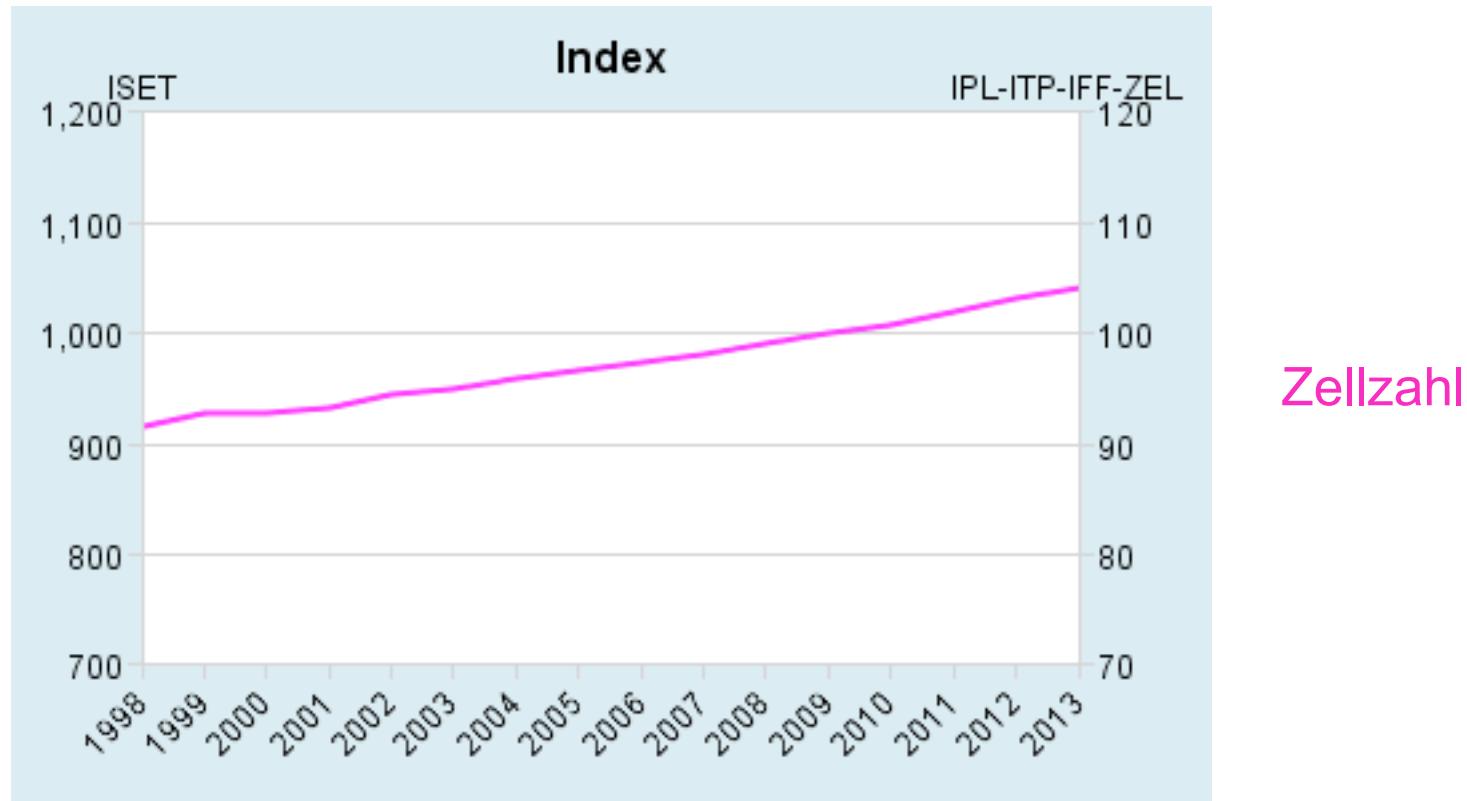


kg Milch
kg Fett
kg Eiweiss

Genetischer Trend Holstein



Genetischer Trend Holstein



Zuchtwert Persistenz

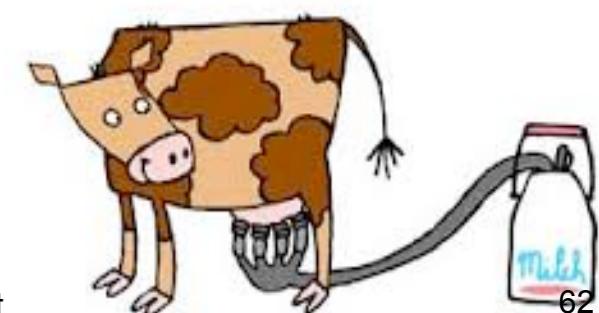
- Persistenz = Durchhaltevermögen bei Milchleistungsmerkmalen über die Laktation
- Bei gleicher Laktationsleistung wird eine niedrige Laktationsspitze mit einem flachen Verlauf der Milchleistungskurve über die Laktation als vorteilhaft bezeichnet.
- Zuchtwert Persistenz lässt sich aus der Laktationskurve aus dem Testtagsmodell ableiten
- Vergleich der Milchleistung am Ende der Laktation mit jener am Höhepunkt der Laktation

Zuchtwert Persistenz

- Milchleistung (ML) am Ende der Laktation:
 - ZW ML Tag 280 = \emptyset ZW ML Tag 255 bis 305
- Milchleistung Laktationshöhepunkt
 - ZW ML Tag 60 = \emptyset ML Tag 50 bis 70
- Differenz Ende Laktation – Laktationshöhepunkt wird berechnet
- Gewichtung: 1., 2. und 3. ff Laktation je 1/3
- Standardisierung 100/12

Zuchtwertschätzung Melkbarkeit

- Eigenschaft einer Kuh, Milch gleichmässig und vollständig abzugeben
- Angestrebt wird ein Optimum und nicht das Extrem
- Daten aus Befragung der Züchter bei Erstmelkkühen
- Gleiches Verfahren wie ZWS Exterieur
- Heritabilitäten: 0.17 (gemeinsame ZWS)
0.14 (Braunvieh)
- Standardisierung 100/12
- Basis 6- bis 8-jährige Kühe



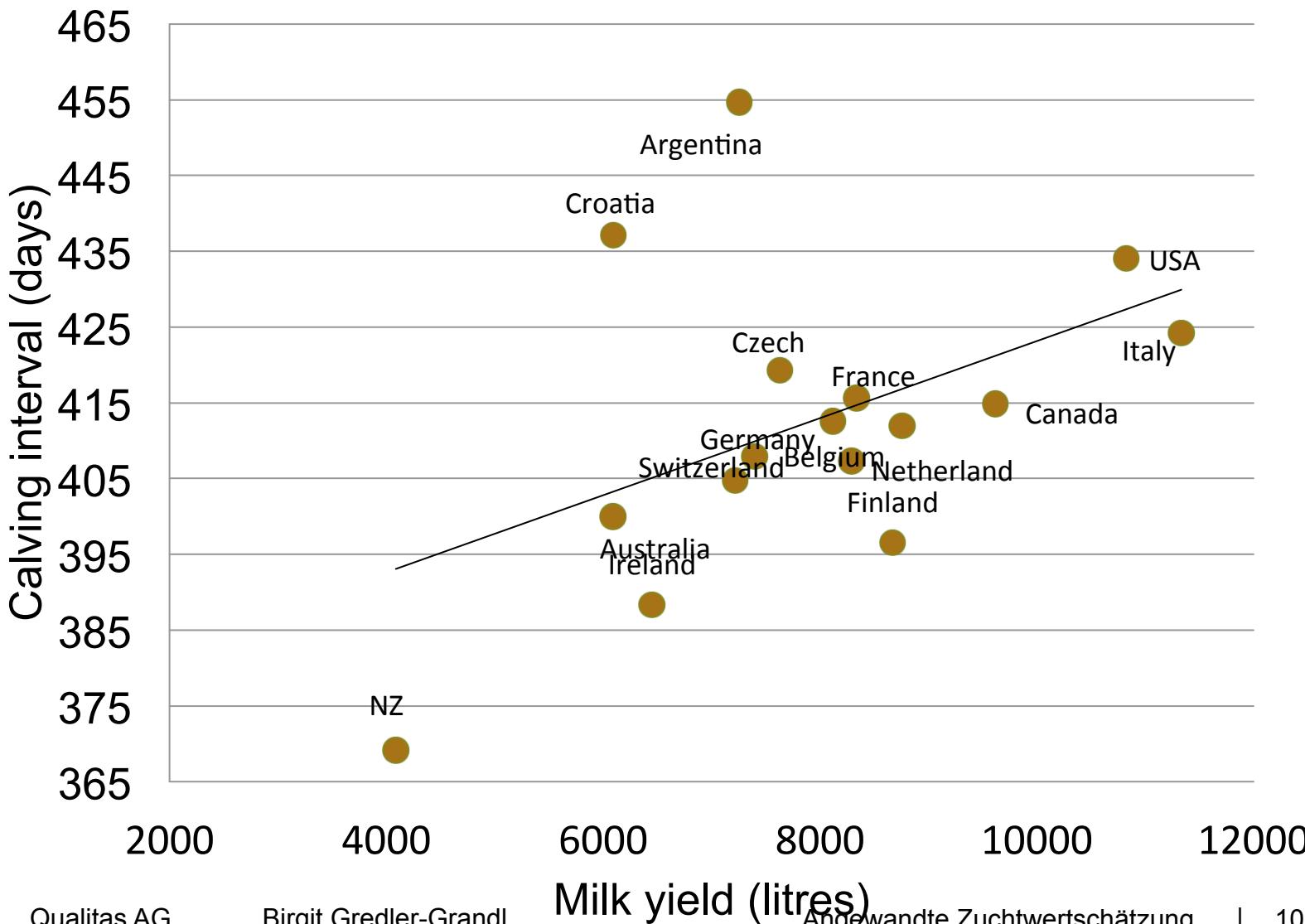


Zuchtwertschätzung Weibliche Fruchtbarkeit

Fruchtbarkeit wichtiges Merkmal!

- Schlechte Fruchtbarkeit ist Hauptabgangsursache
- 28% aller Abgänge sind wegen schlechter Fruchtbarkeit (Alder, 2011)

Pryce et al., 2014: Higher yielding countries have longer calving intervals...



Fruchtbarkeitsmerkmale

Rinder

Tag 56
1. Bes 2. Bes 3. Bes



Abkalbung



Fruchtbarkeitsmerkmale

Rinder

Tag 56
1. Bes 2. Bes 3. Bes



Abkalbung



Non-Return-Rate 56 (0/1)



Verzögerungszeit



= Anteil von Rindern, welche innerhalb von 56 Tagen nach der Erstbesamung nicht zu einer weiteren Besamung gemeldet wurden

= Intervall zwischen 1. und letzter Besamung

Beide beschreiben Fähigkeit, trächtig zu werden!

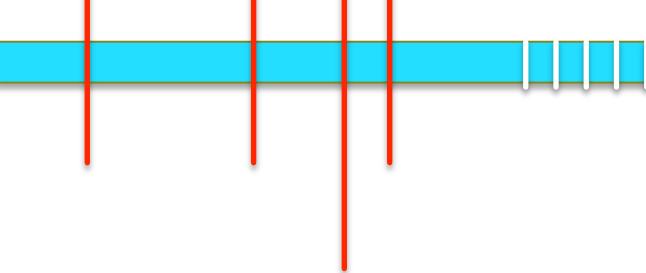
Fruchtbarkeitsmerkmale

Rinder

Tag 56
1. Bes 2. Bes 3. Bes



Abkalbung



Non-Return-Rate 56 (0/1)

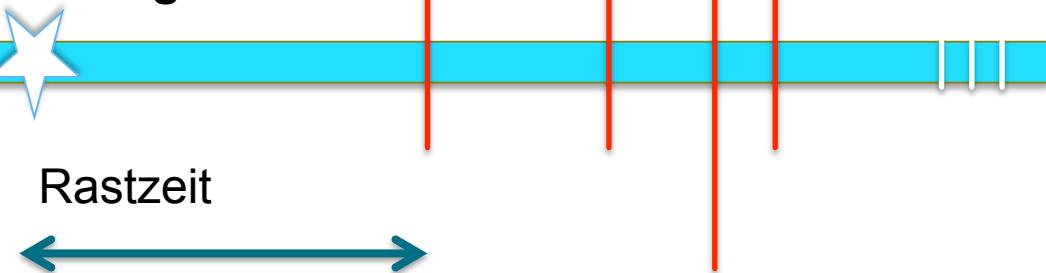


Verzögerungszeit



Kühe

Tag 56
1. Bes 2. Bes 3. Bes



Non-Return-Rate 56 (0/1)



Verzögerungszeit



Zuchtwertschätzung Fruchtbarkeit

- Seit 2003 (2-Merkmalsmodell)
- Überarbeitung zu einem 5-Merkmalsmodell (Braunvieh 2014, gem. ZWS 2015)
- Daten:
 - Es gehen Erstbesamungsdaten und Natursprungdaten seit 1.1.1994 (Braunvieh) und

ZWS April 2016	Braunvieh	gemZWS
Erstbesamungsrecords	3 861 306	5 194 300
Rinder	1 140 957	1 448 202
Laktationen	2 720 349	3 746 098
Pedigree	1 720 756	2 464 850