



**751-6212-00L**  
**Angewandte Zuchtwertschätzung für**  
**Nutztiere**

Birgit Gredler-Grandl

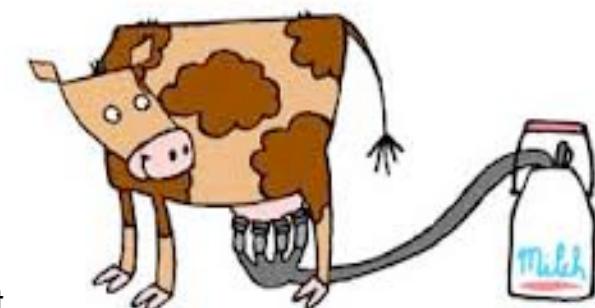
# Heutige Vorlesung

- Zuchtwertschätzung Rind
  - Melkbarkeit
  - Milch, Zellzahl, Persistenz
  - Index-Zuchtwerte
  - Imputation und Genomische Zuchtwertschätzung
  - Aktuelle Projekte
  
- Zuchtwertschätzung Schaf und Ziege



## 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 Milch Zellzahl Persistenz



Qualitas AG



Birgit Gredler-Grandl



Angewandte Zuchtwertschätzung

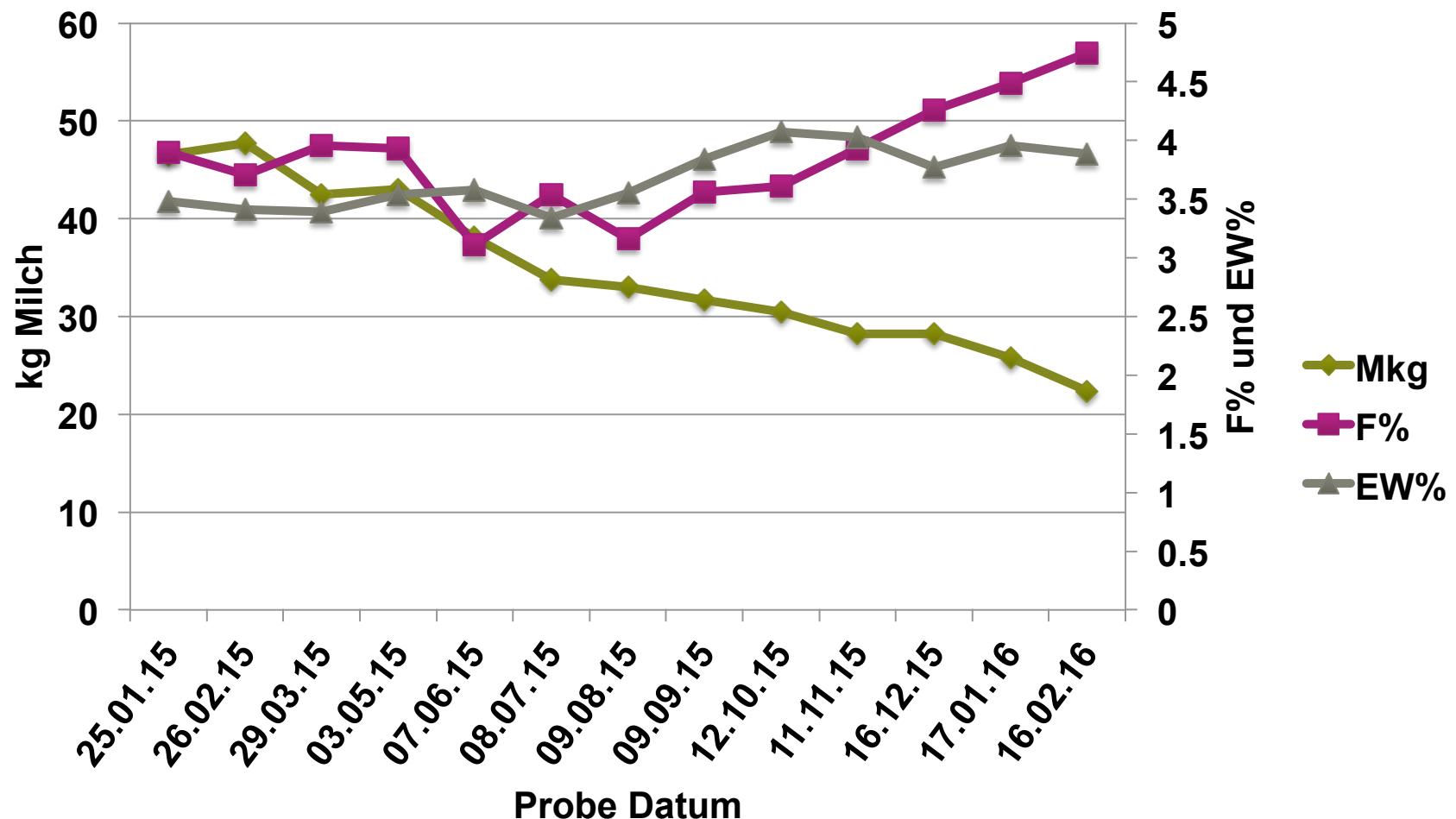
| 4. April 2016

© GerBeratung

## Geschichte ZWS Milch

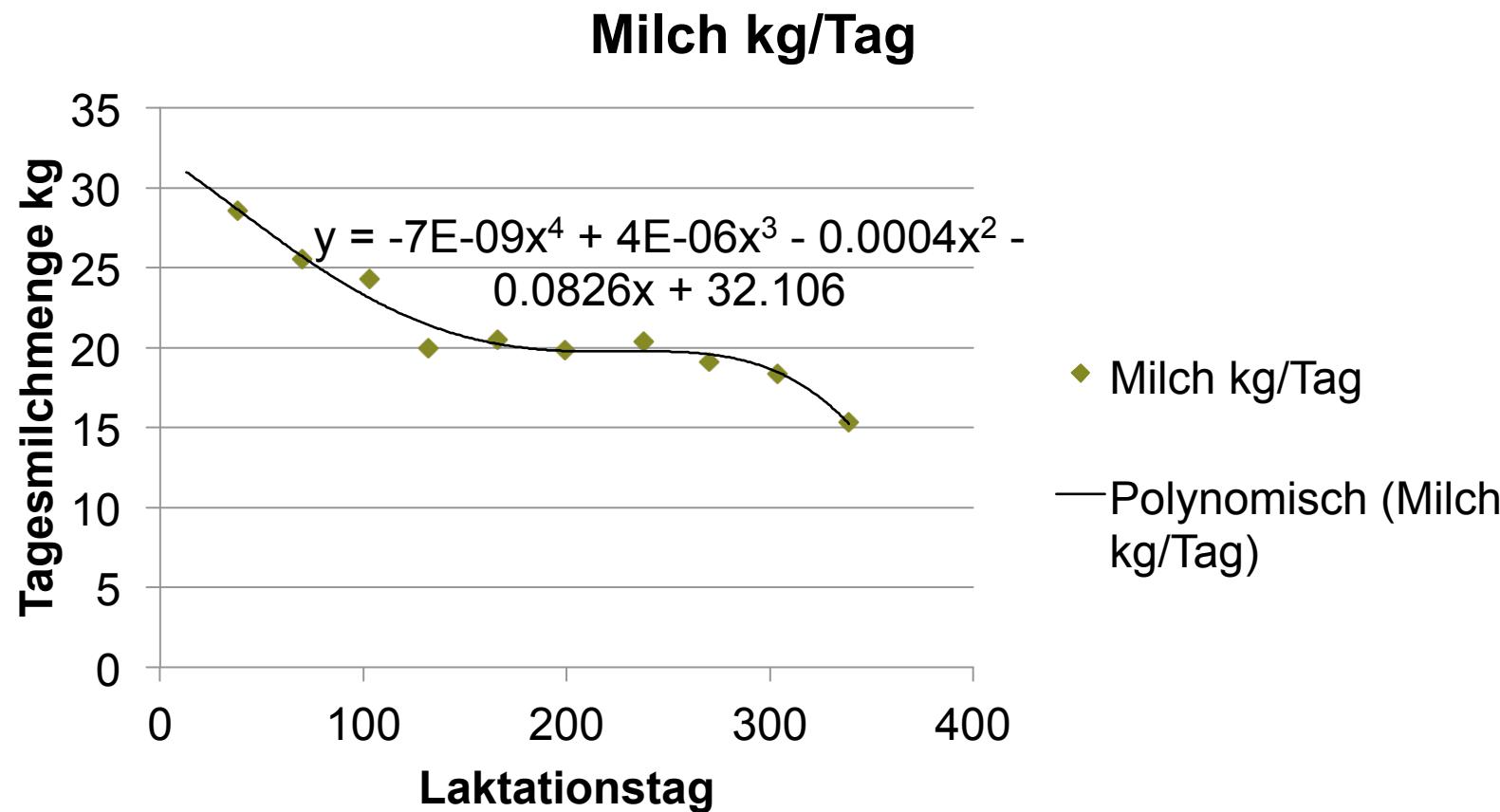
- Entwicklung Modelle eng verknüpft mit Entwicklung Computer (Rechenkapazität)
- 1980er Jahre: BLUP Vatermodell
- 1990er Jahre: BLUP Wiederholbarkeits-Tiermodell (Laktationsleistungen)
- 2000: Fixed Regression Testtagsmodell
  - Milchproben inh. Lakt. als wiederholte Beobachtung
- 2005: **Random Regression 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  $i$ ;  $\beta_k$  are fixed regression coefficients;  $u_{jk}$  and  $pe_{jk}$  are the  $k$ th random regression for animal and permanent environmental effects, respectively, for animal  $j$ ;  $\phi_{jtk}$  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

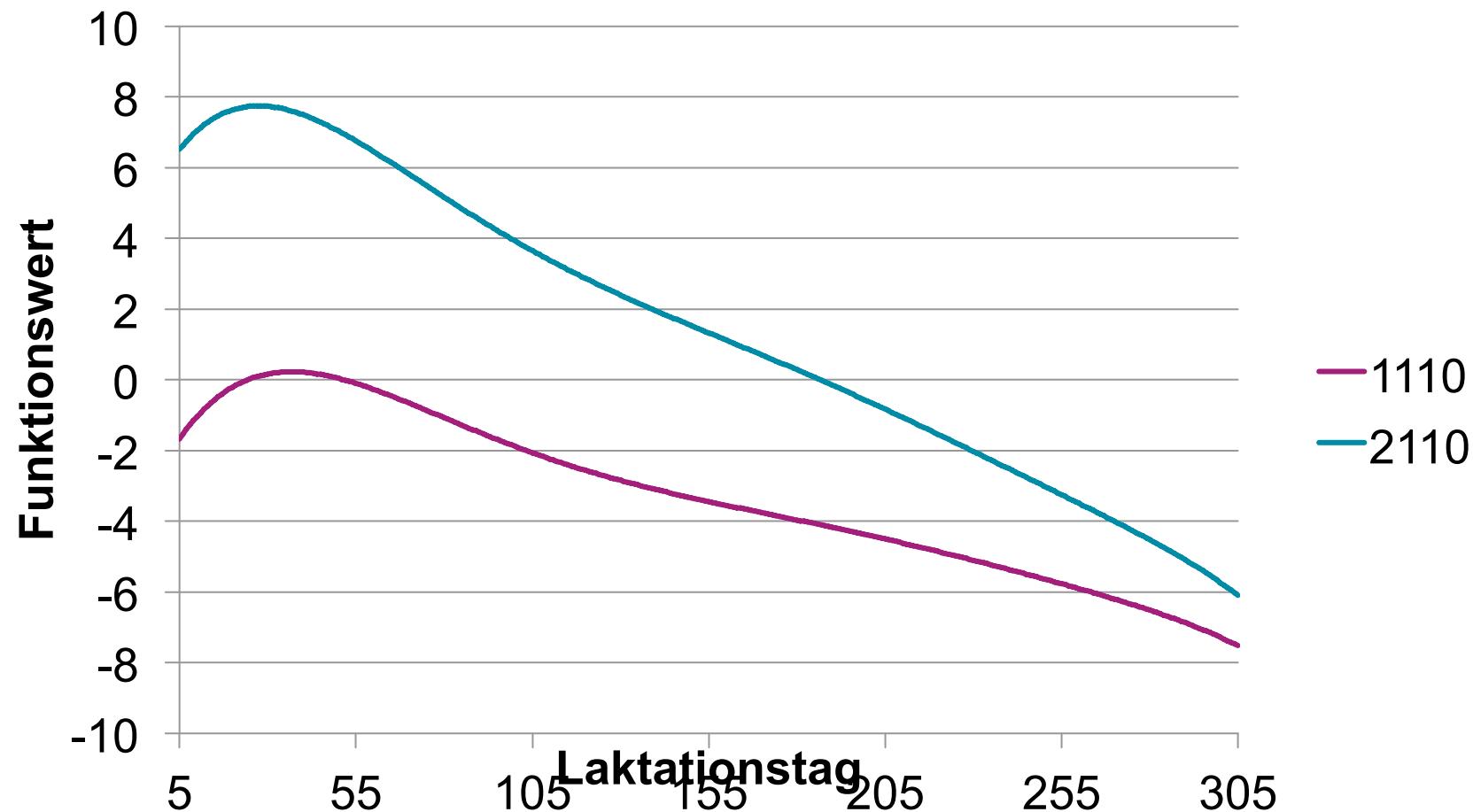
# Random Regression Test Day Model

- 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

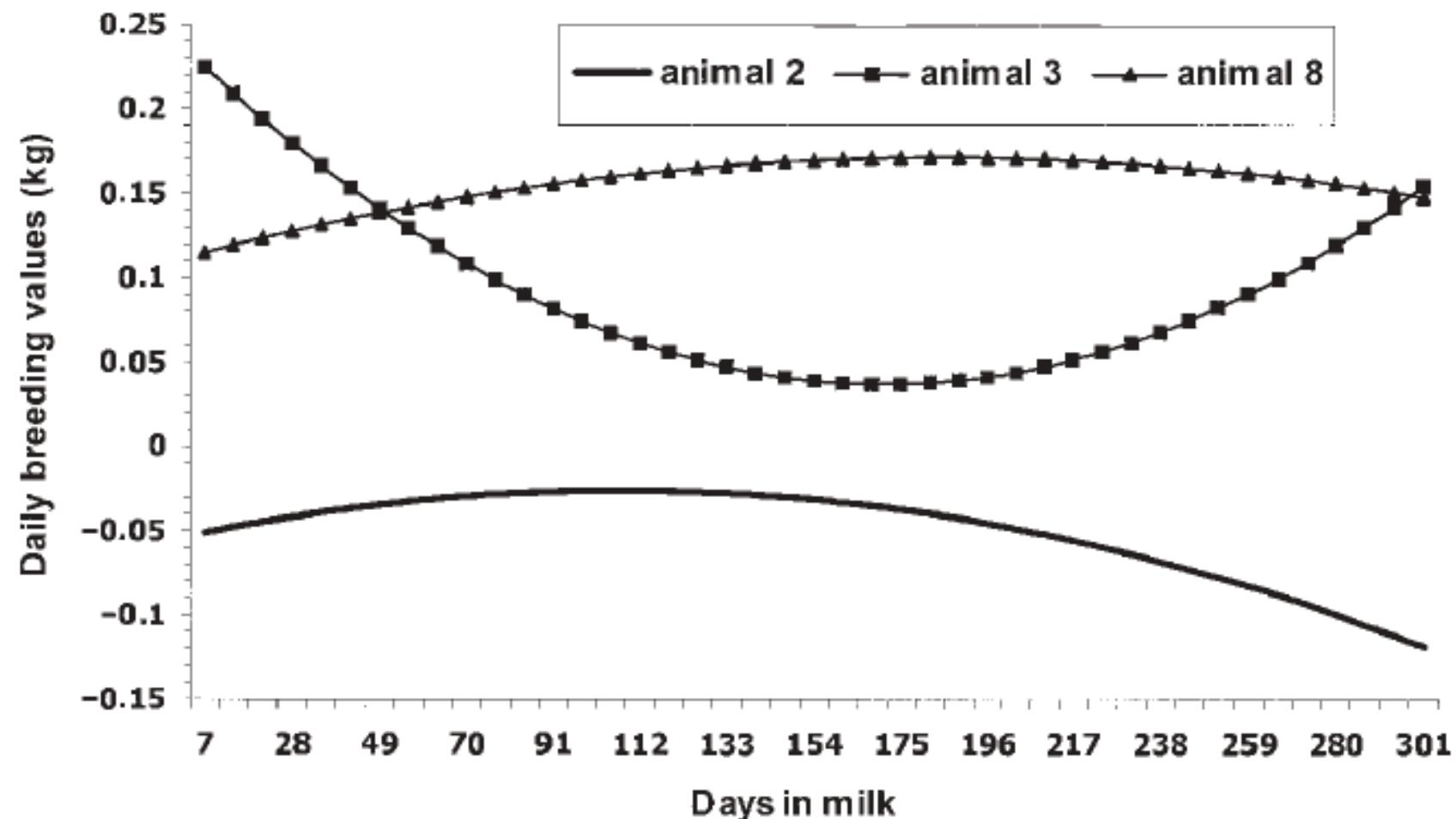
# Random Regression Test Day Model

- Effekte:
- Fixer Effekt Herdentesstag
- 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)



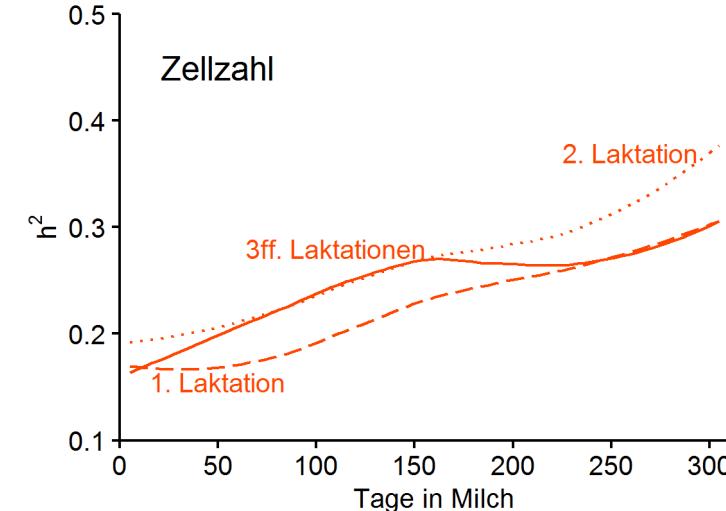
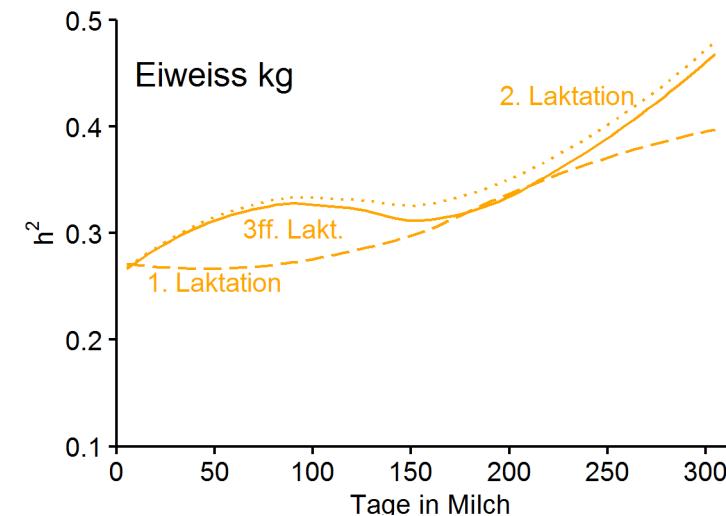
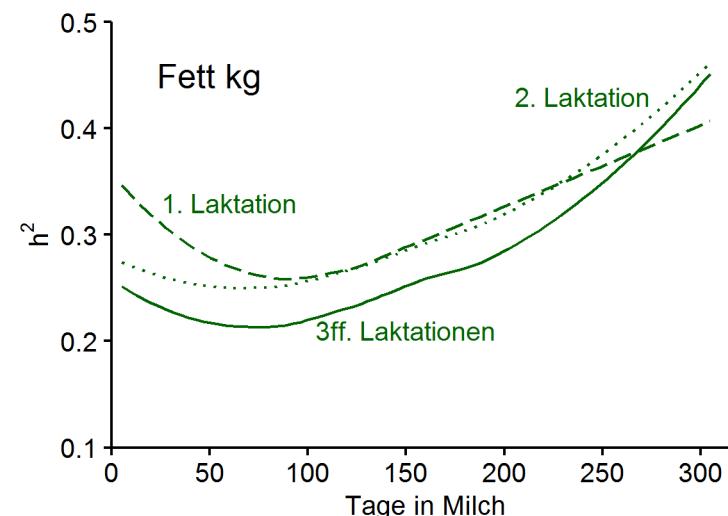
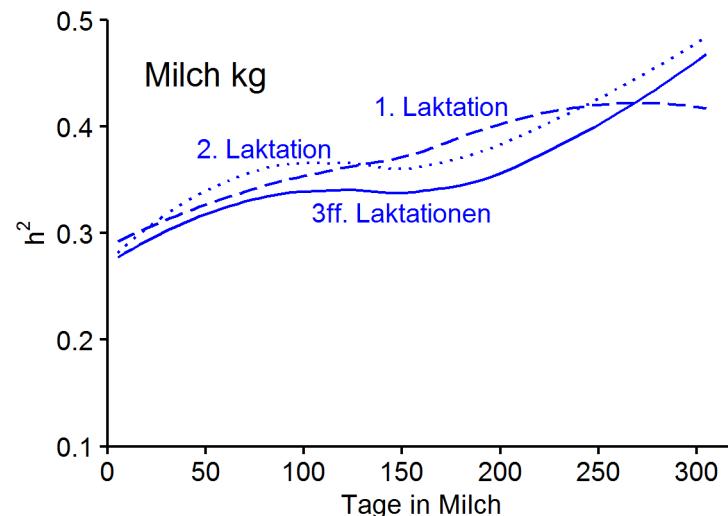
# Datenselektion und Daten ZWS April 2016

	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	38'941'287	55'359'260
Kühe mit Milchproben	1'408'397	2'205486
Tiere im Pedigree	1'858'284	2'778'067
Herdentesttage	3'731'621	5'033'300

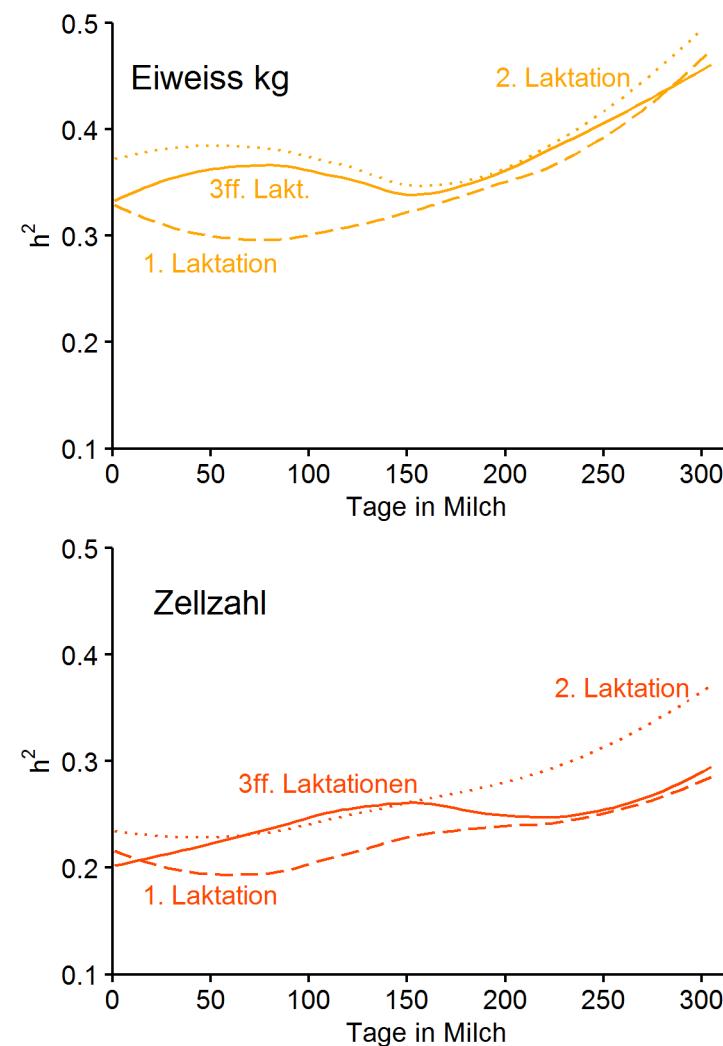
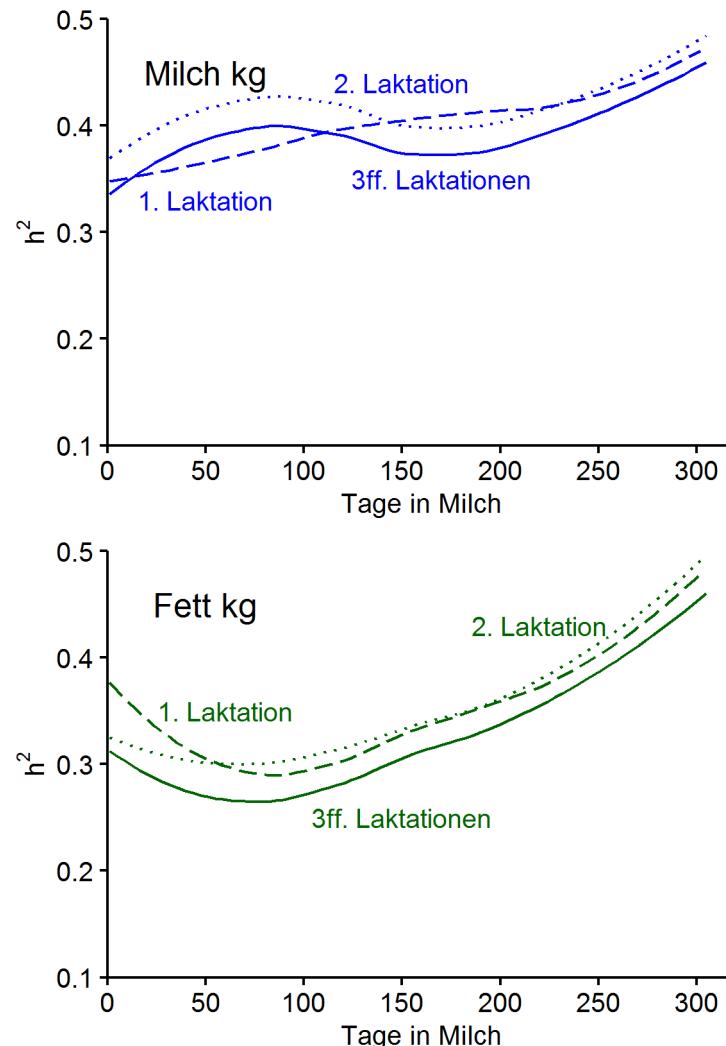
# Genetische Parameter

- 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 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				
Ekg	0.86	0.81			
	0.87	0.72			
	0.87	0.68			
F%	<b>-0.22</b>	0.45	0.03		
	<b>-0.40</b>	0.48	-0.13		
	<b>-0.42</b>	0.52	-0.15		
E%	<b>-0.40</b>	-0.05	0.12	0.48	
	<b>-0.54</b>	-0.01	-0.06	0.59	
	<b>-0.54</b>	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 =  $\frac{1}{3}$  ZW 1. L +  $\frac{1}{3}$  ZW 2. L +  $\frac{1}{3}$  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

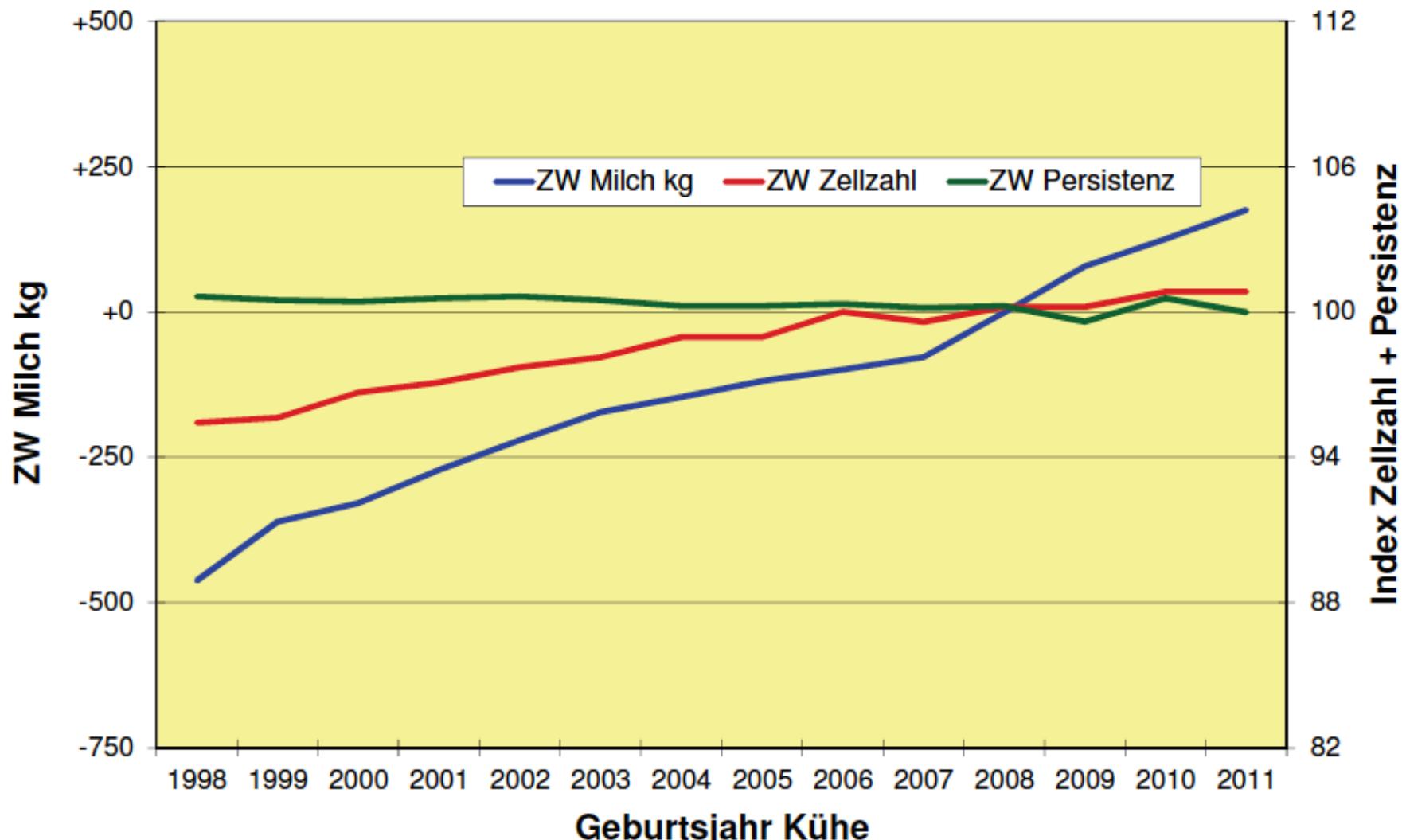
- Darstellung in naturalen Einheiten
- Mittelwert 0/genetische Standardabweichung jeweiliges Merkmal:

	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

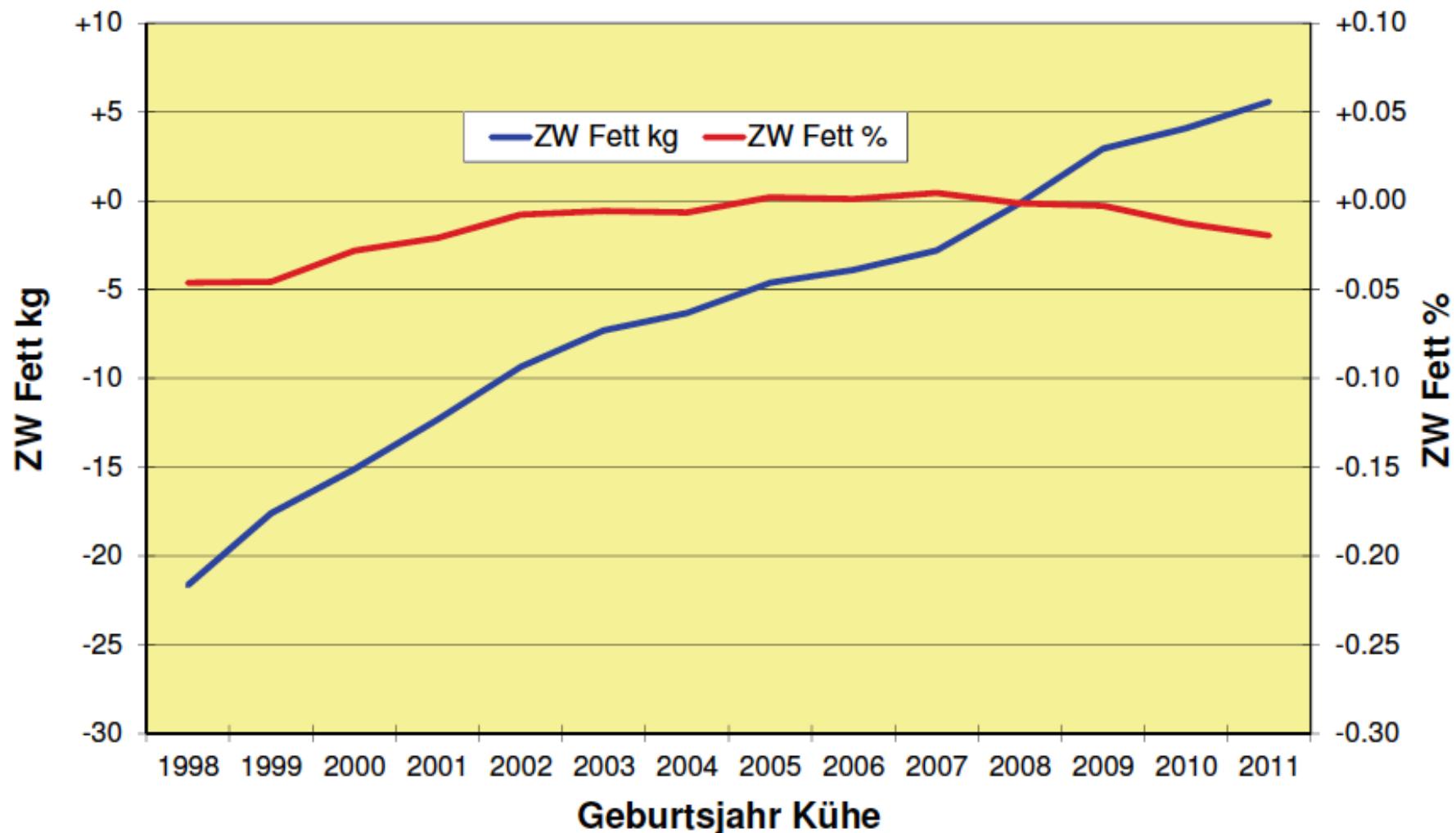
# Genetischer Trend Braunvieh

Milch, Zellzahl und Persistenz - Basis BV15



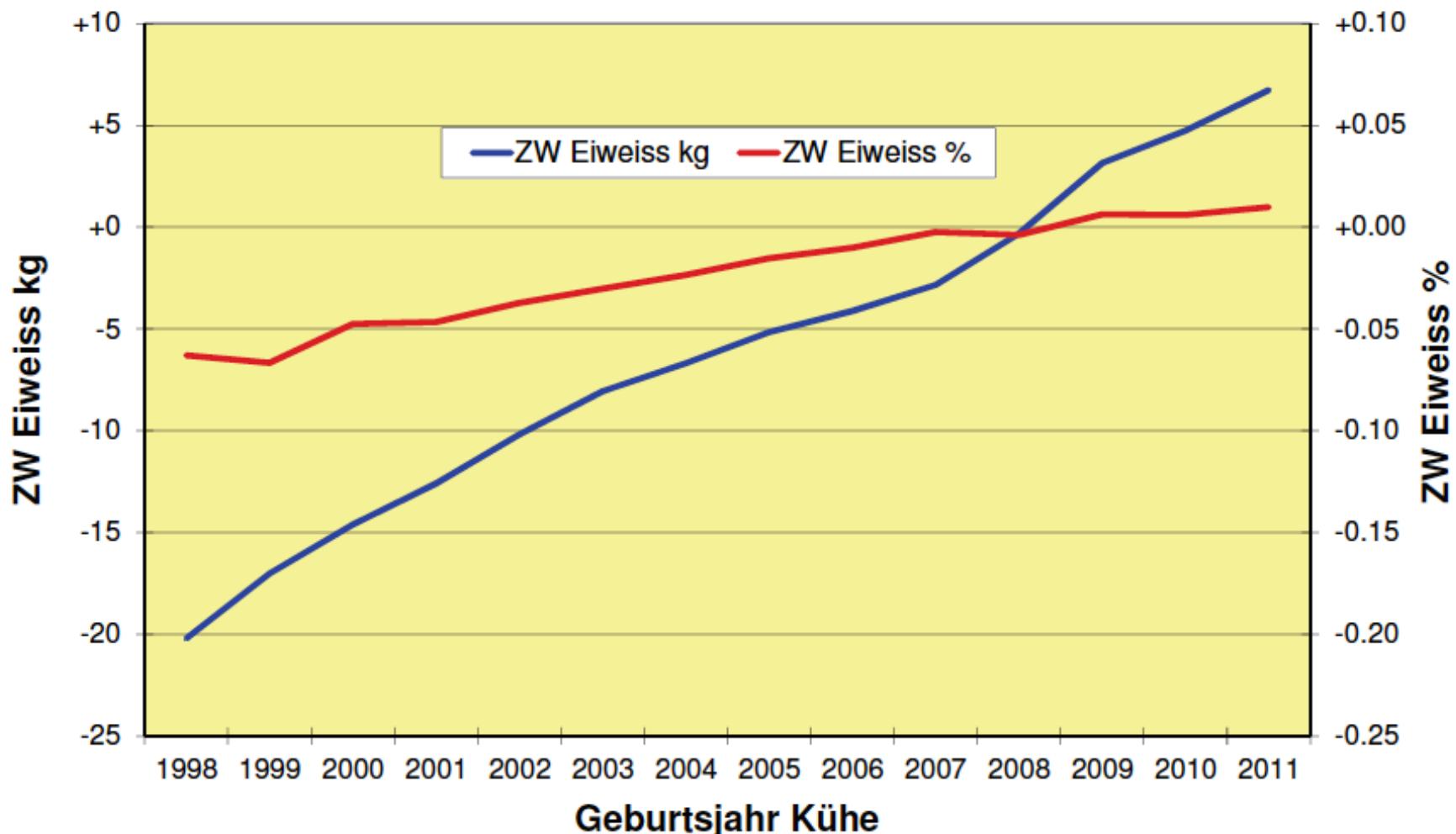
# Genetischer Trend Braunvieh

Fettmenge und -gehalt - Basis BV15

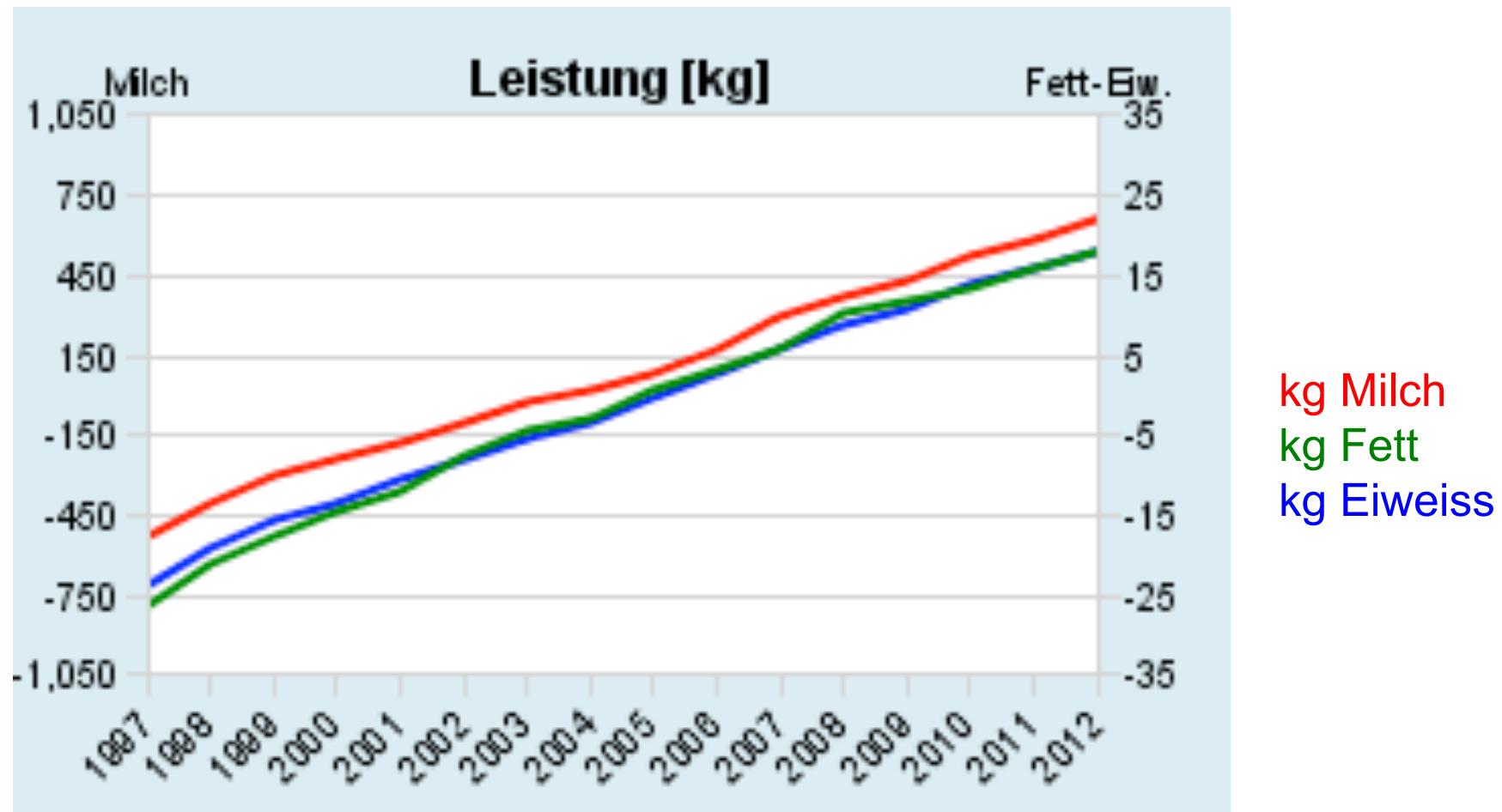


# Genetischer Trend Braunvieh

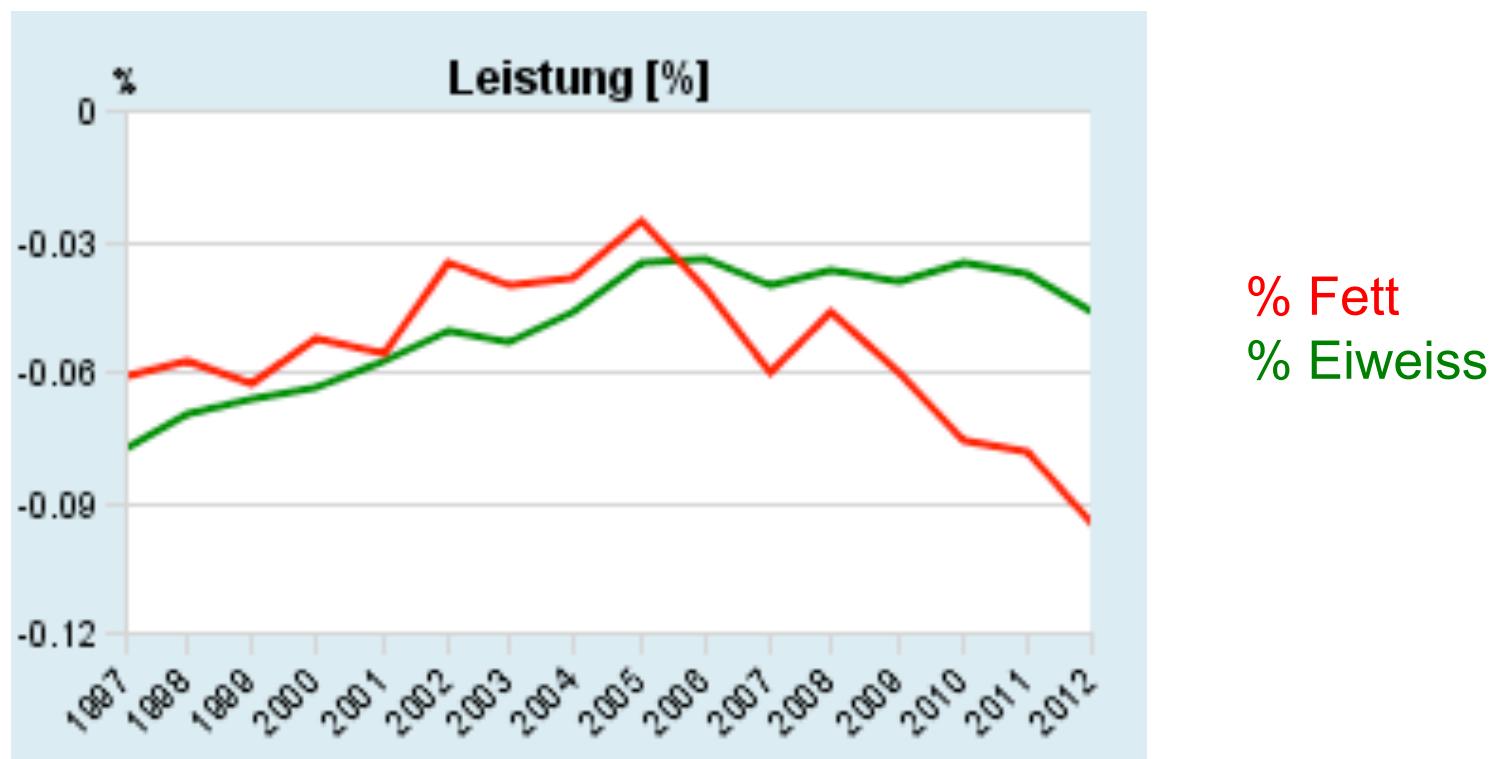
Eiweissmenge und -gehalt - Basis BV15



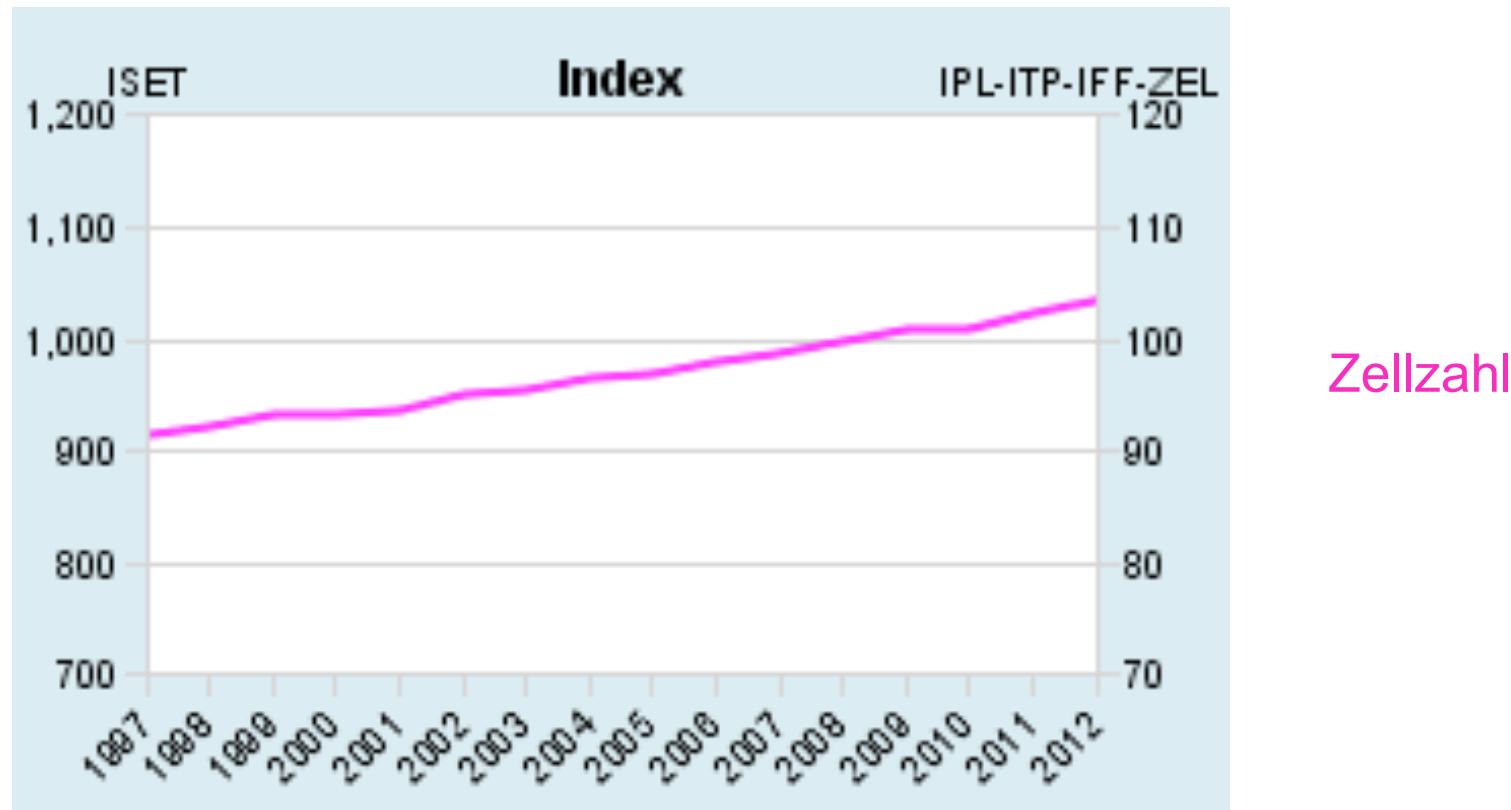
# Genetischer Trend Holstein



# 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

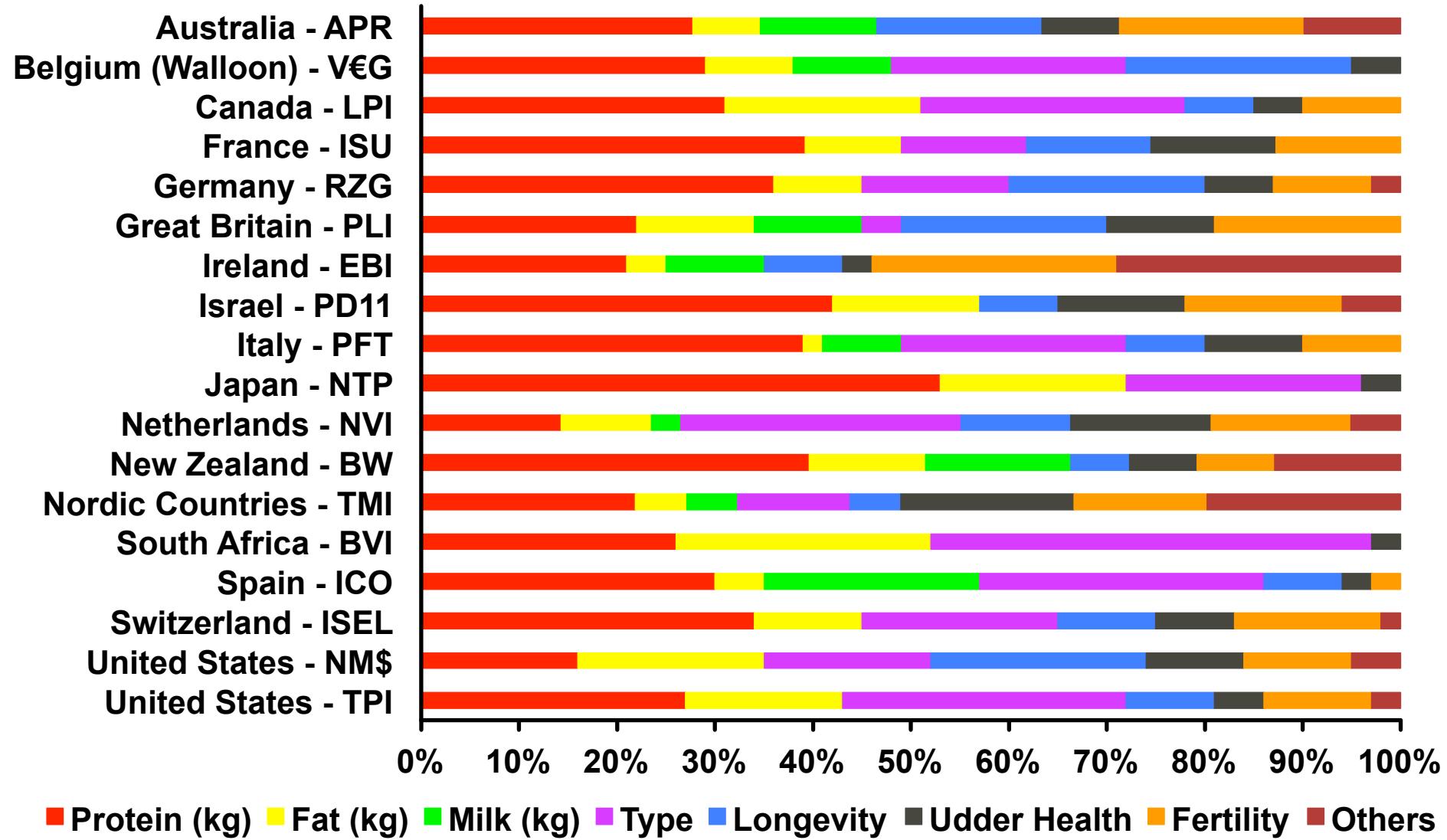
# **Gesamtzuchtwert Milchwert Fitnesswert**

Dieses Kapitel wird genau in 751-6502-00 Ruminant Science 751-6502-00 bei Stefan Neuenschwander besprochen.

# Zuchtzieldefinition

- Zuchtzieldefinition nach Fewson (1993):
- „*Erstellung von vitalen Tieren, welche unter zukünftigen Rahmenbedingungen einen höchst möglichen Gewinn sicherstellen*“
- Zuchtziel muss neben Produktionsmerkmalen auch funktionale Merkmale wie Fitness und Gesundheit enthalten.
- **Ökonomische Gesamtzuchtwert (GZW)**
  - Ist die mathematische Definition des Zuchzieles
  - Im GZW werden Merkmale gemäss ihrer wirtschaftlichen Bedeutung kombiniert.

# Gesamtzuchtwerte weltweit



■ Protein (kg) ■ Fat (kg) ■ Milk (kg) ■ Type ■ Longevity ■ Udder Health ■ Fertility ■ Others

# Gesamtzuchtwert Braunvieh

Merkmal	GZW BV %	Merkmal	GZW Original Braunvieh %
		Mkg	8
Mkg	10	Milch 45	Milch 30
EWkg	27		
EW%	8		
Fundament	3	Exterieur 13	Fleisch 20
Euter	10		
Persistenz	4		
Nutzungsdauer	10	Fitness 42	Exterieur 15
Zellzahl	9		
Fruchtbarkeit	15		
Milchfluss	4		Fitness 35

# Gesamtzuchtwert Weide Braunvieh WZW

Merkmal	WZW %	
Mkg	10	Milch 40
EWkg	22	
EW%	8	
Fundament	4	Exterieur 10
Euter	6	
Persistenz	5	
Nutzungsdauer	5	
Zellzahl	6	
Fruchtbarkeit	20	
Milchfluss	4	
Körpergewicht (KG)	10	KG 10

- Hilfsmittel für die Zucht einer robusten Raufutterkuh mit einer hohen Milchproduktionseffizienz
- Anteil der Milchproduktion am gesamten Futterenergiebedarf einer Kuh inkl. Erhaltungsbedarf
- Bei gleicher Leistung ist die leichtere Kuh effizienter.
- Körpergewicht wird mittels ZW für Kreuzbeinhöhe, Körpertiefe und Beckenlänge geschätzt
- Körpergewicht im WZW negativ gewichtet

# Index Selektion Total Holstein und Swiss Fleckvieh

Standardisierung: 1000/120

Merkmal	ISET Holstein		ISET Swiss Fleckvieh
Fettkg	5	Milch 40	10
EWkg	27		20
EW%	8		10
Fundament	8	Exterieur 20	10
Euter	12		7.5
Zitzen			2.5
Persistenz	4	Fitness 40	4
Zellzahl	10		6
Nutzungsdauer	8		5
Fruchtbarkeit	18		20
Körpergewicht (KG)			5
			KG 5

# Index Selektion Total Simmental

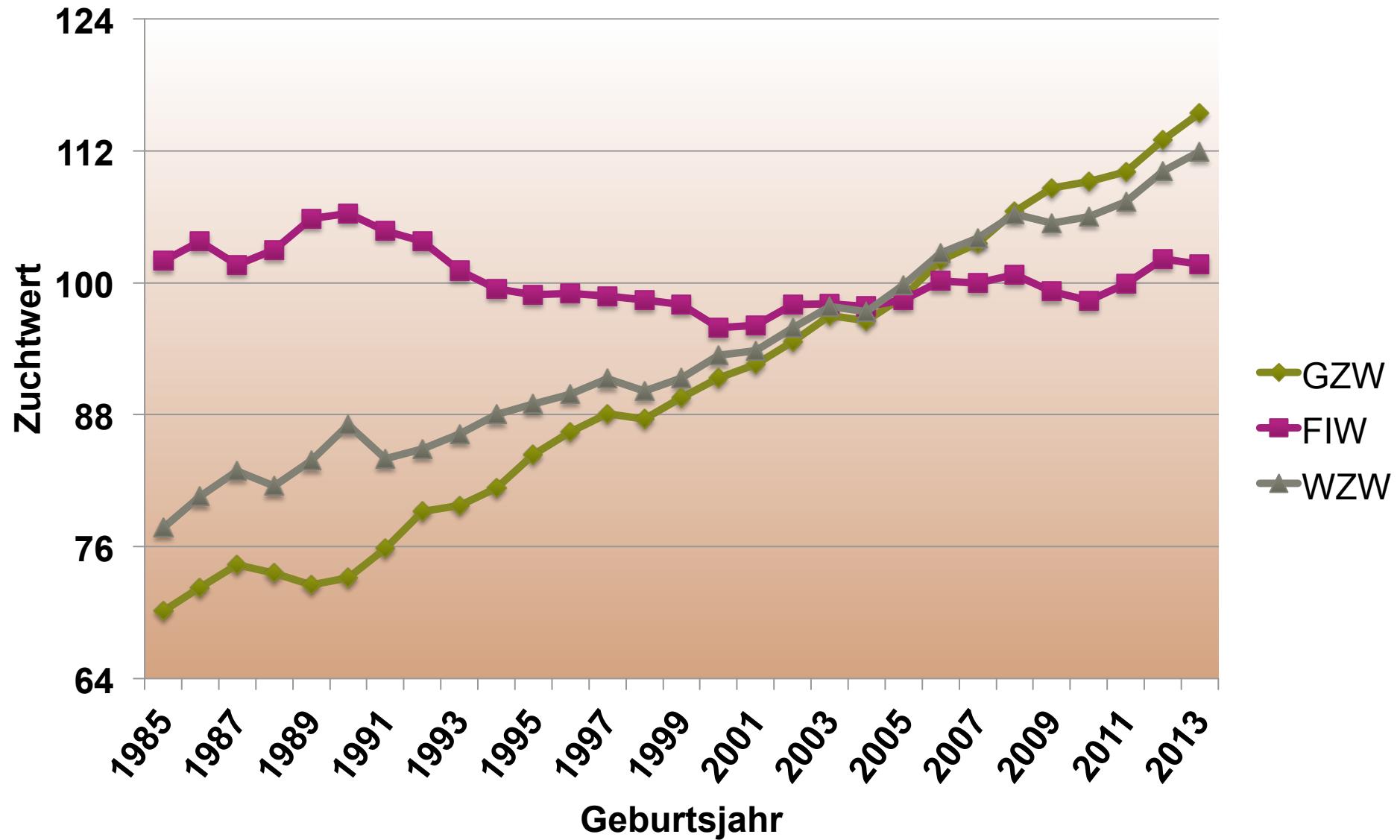
Standardisierung: 1000/120

Merkmal	ISET Simmental %
Fettkg	6
Fett%	3
EWkg	16
EW%	7
Fleisch	20
Zellzahl	5
Nutzungsdauer	6
Persistenz	4
Fruchtbarkeit	7
Milchfluss	3
Normalgeburten	3
Fundament	5
Gesamtnote	15

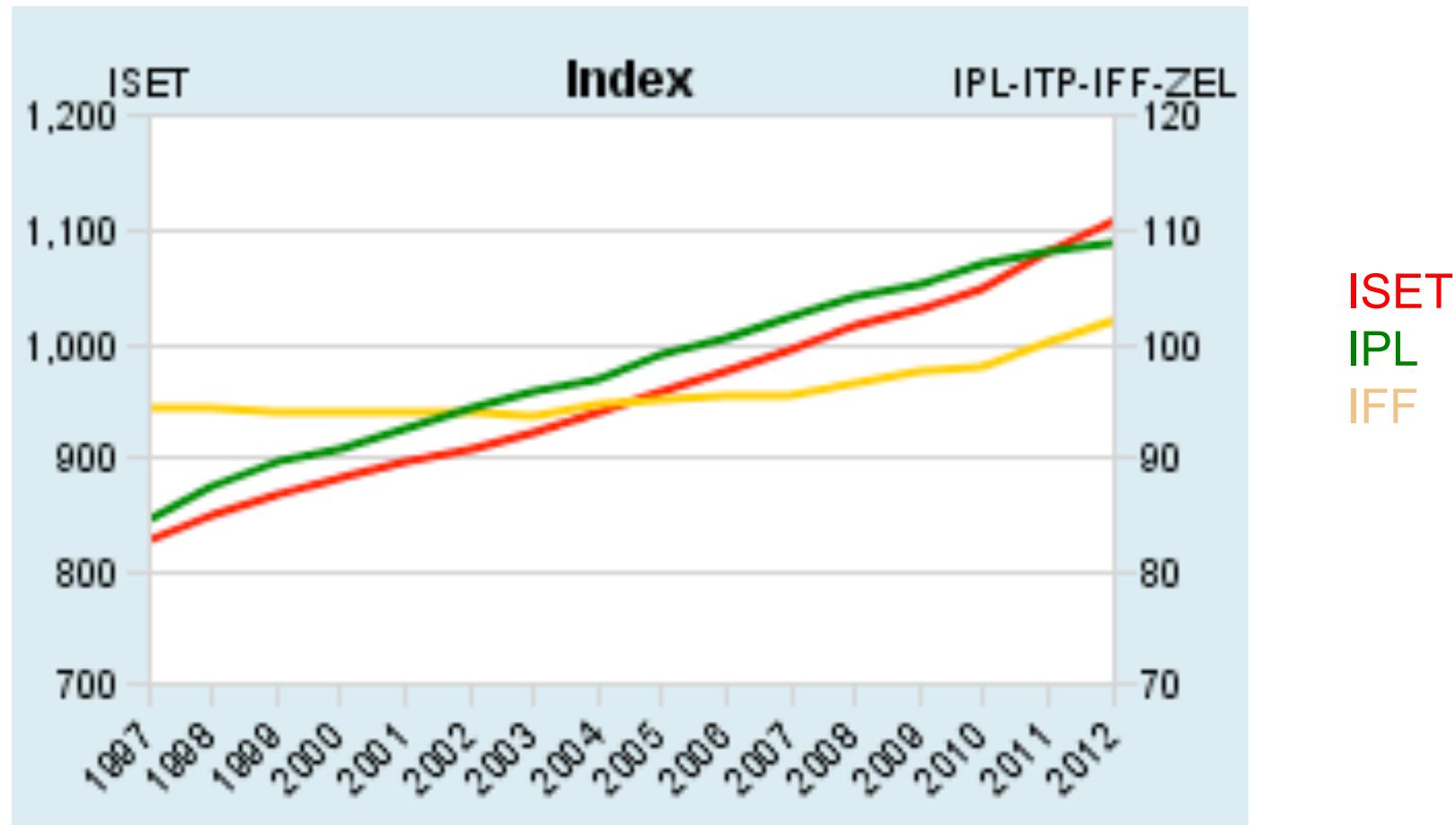
# Teilzuchtwerte

- Braunvieh
- Milchwert: 25% Milchmenge, 60% Eiweissmenge, 15% Eiweissgehalt
- Fitnesswert: 13% Persistenz, 28% Nutzungsdauer, 25% Zellzahl, 25% Fruchtbarkeit, 4% Milchfluss
  
- Holstein, Swss Fleckvieh, Simmental
- Index Produktion Leistung (IPL)
- Index Funktionalität und Fruchtbarkeit (IFF)

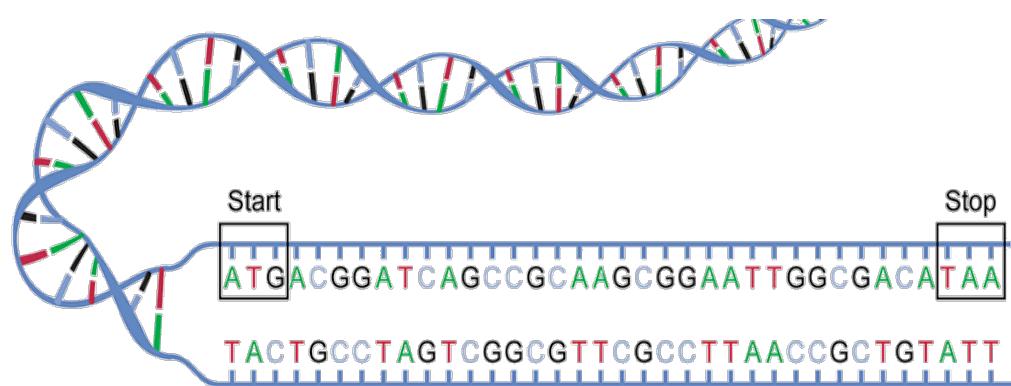
# Genetischer Trend Braunvieh



# Genetischer Trend Holstein



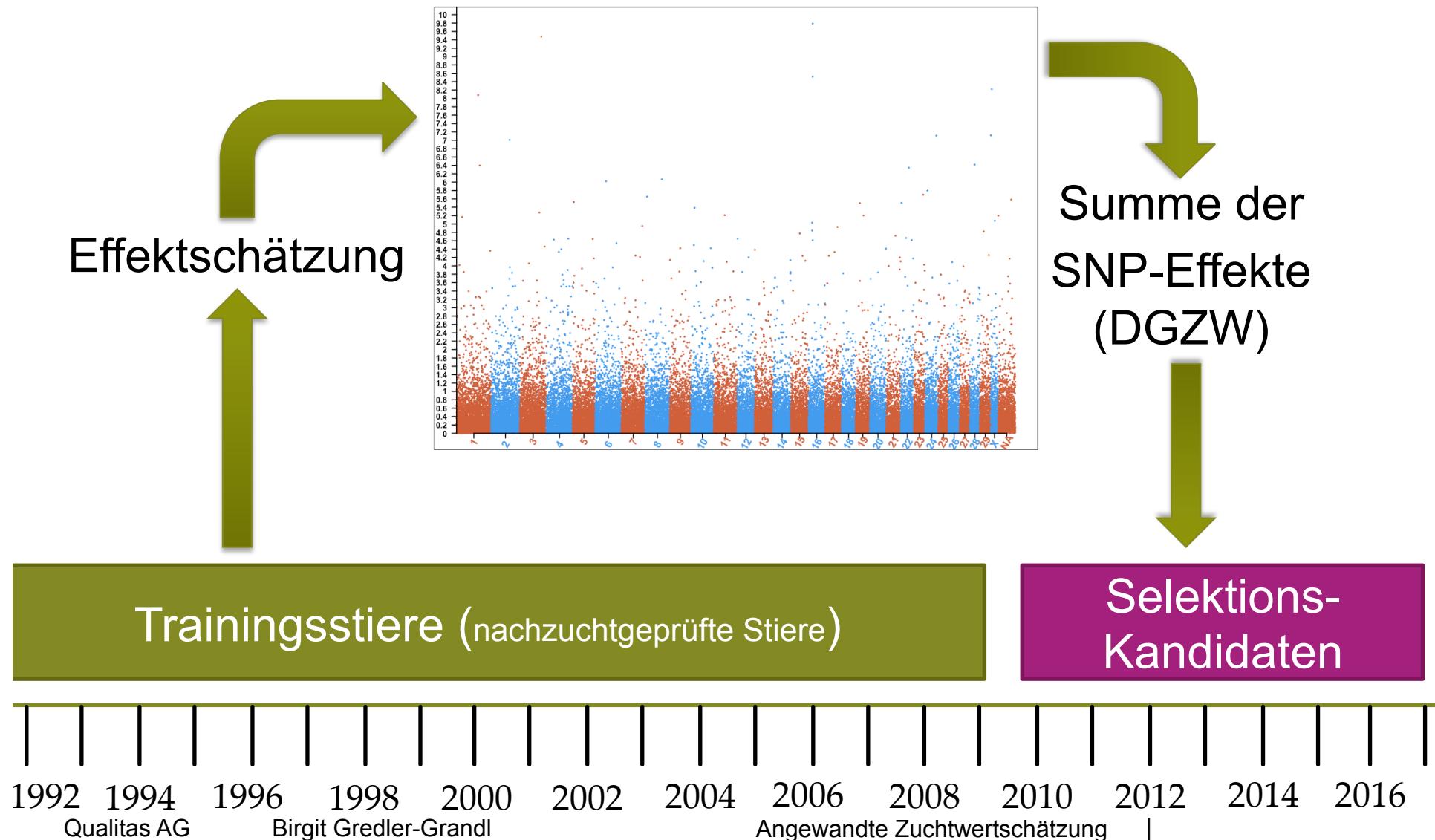
# Imputation und Genomische Zuchtwertschätzung



# Genomische Zuchtwertschätzung

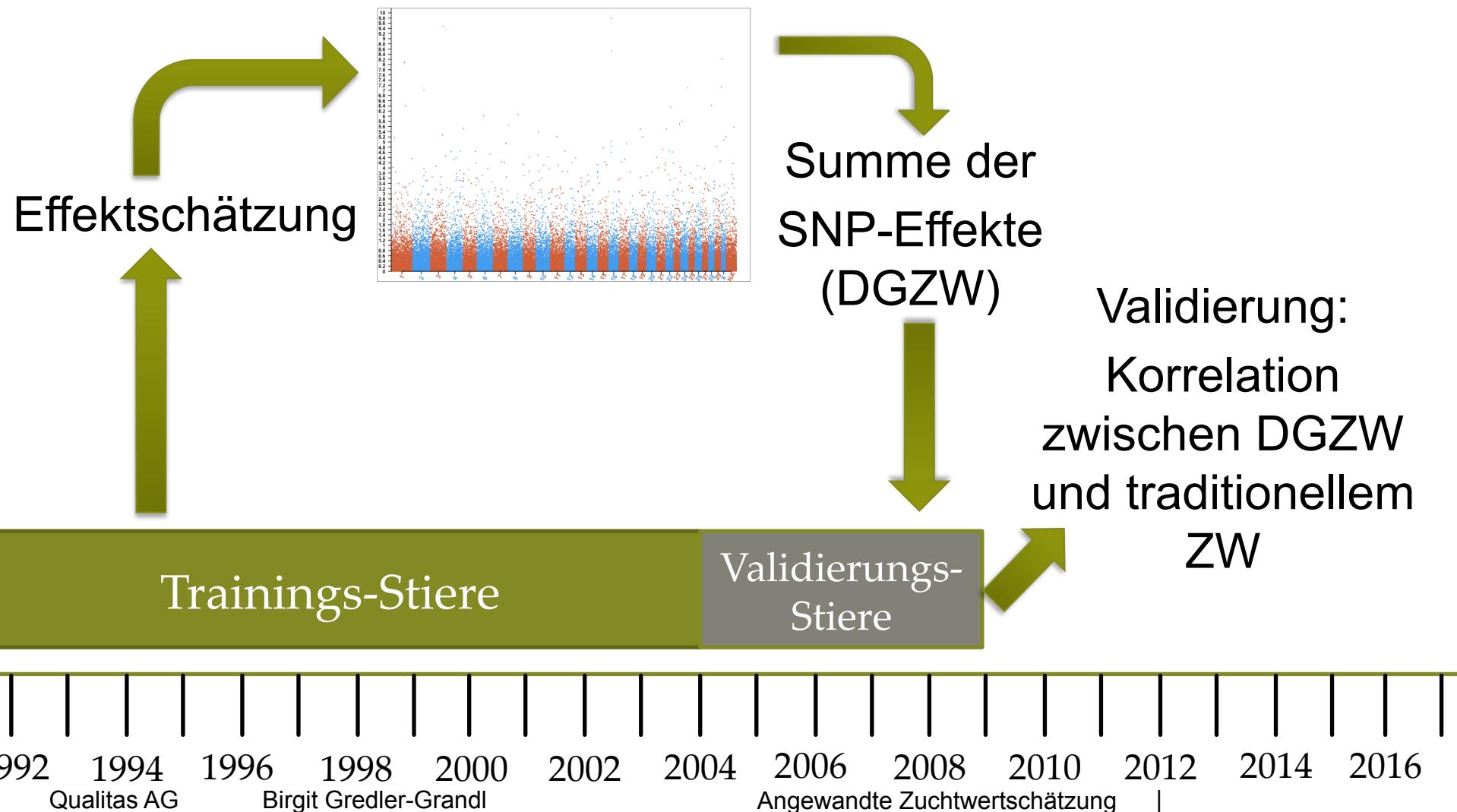
- 3 mal im Jahr erfolgt im Anschluss an die traditionelle Zuchtwertschätzung die SNP-Effektschätzung
- Modell BayesC $\pi$  (Bayes-Verfahren – Schätzen von Effekten für jeden SNP)
- Nach Rassen getrennt:
  - Braunvieh (Internationale Zusammenarbeit InterGenomics)
  - Original Braunvieh (Brown Swiss Tiere werden nicht im Training verwendet)
  - Holstein, Swiss Fleckvieh, Simmental
  - Simmental bis jetzt noch keine genomischen Zuchtwerte
  - Holstein: Schweiz Partner Nordamerikanisches Konsortium zum Genotypenaustausch

# Die Schätzung von SNP-Effekten



# Sicherheit B% genomischer ZW

➤ Validierung:



# Zuchtwert Begriffe

- **Zuchtwert (ZW):** „konventionell, traditionell“ geschätzter Zuchtwert ohne Einbezug von Markerinformation
- **Direkter genomischer Zuchtwert (DGZW):** Zuchtwert geschätzt allein aufgrund von Markerinformationen
- **Genomisch optimierter Zuchtwert (GOZW):** Zuchtwert geschätzt auf Grund von traditionellen Daten und Markerinformationen (Kombination von ZW und DGZW).

		Deklaration GOZW	Tiergruppe
Abstammungs-ZW	+ DGZW	GA	Jungtiere
CH-Zuchtwert		G	Kühe, Stiere
Interbull-Zuchtwert		GI	Stiere

# Kombination von traditionellen und genomischen Zuchtwerten

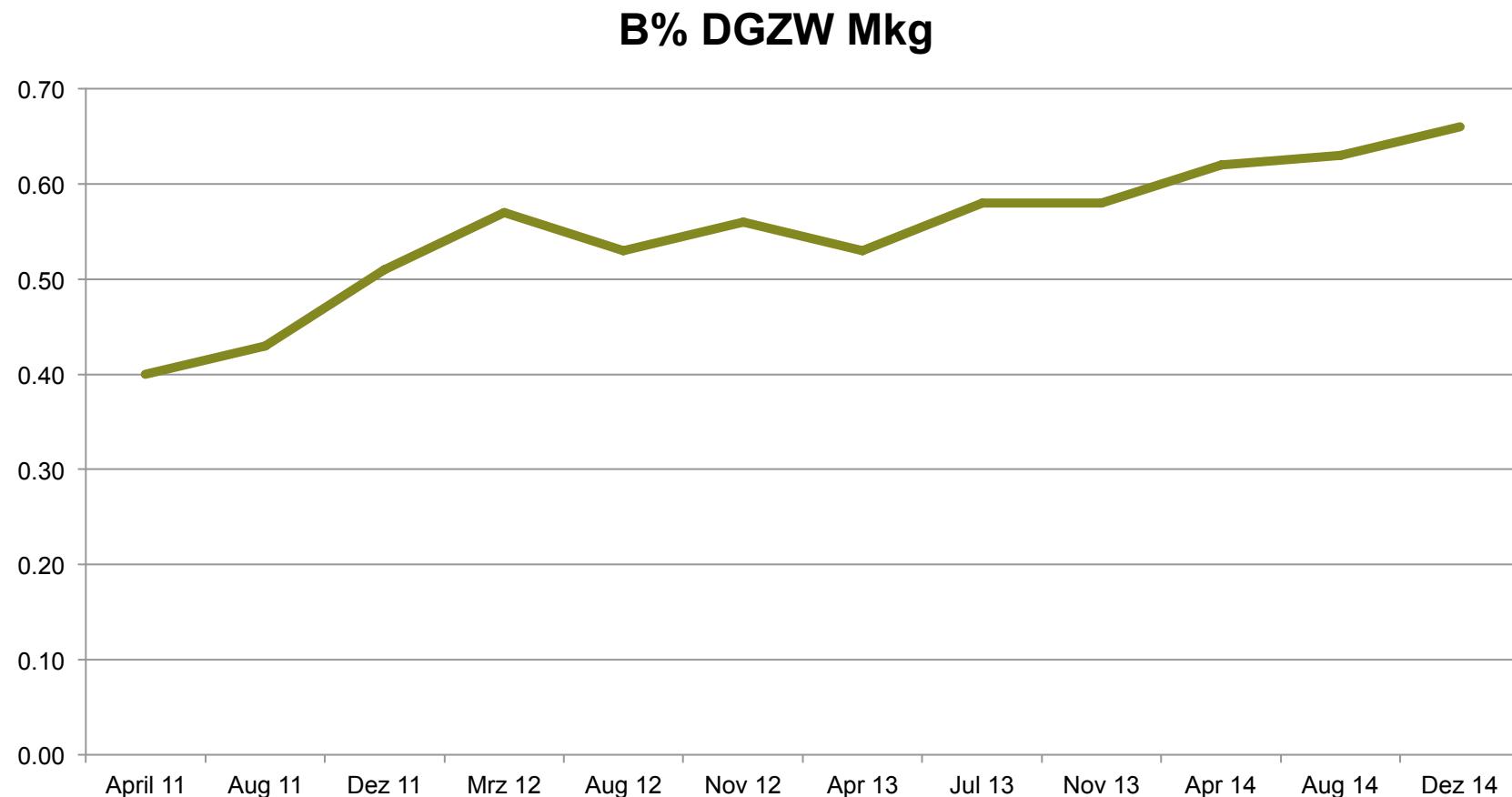
## Genomisch-optimierte Zuchtwerte GOZW

- $GOZW = (a * ZW + b * DGZW) / (a + b)$
- $a = B\% ZW / (1 - B\% ZW)$
- $b = B\% DGZW / (1 - B\% DGZW)$

$$B\% GOZW = \frac{(b * B\% DGZW + a * B\% ZW)^2}{b^2 * B\% DGZW + a^2 * B\% ZW + B\% ZW * 2 * b * a * B\% DGZW}$$

# Genauigkeit der genomischen ZWS

- Anzahl Trainingsstiere (Bsp. BV)



# Genauigkeit der genomischen ZWS

r	HOL (SHZV)	RH (SHB)	SF	SIM	BV	OB
Mkg	0.64	0.45	0.36	0.28	0.66	0.62
Fkg	0.47	0.45	0.74	0.33	0.59	0.59
Ekg	0.55	0.46	0.52	0.37	0.63	0.57
PER	0.18	0.21	0.22	0.41	0.39	0.18
ZZ	0.44	0.46	0.49	0.49	0.54	0.46
FOR/ RAH	0.33	0.28			0.41	0.23
KbH	0.58	0.29			0.69	0.36
EUT	0.56	0.24		0.29	0.66	0.35
ETi	0.47	0.34	0.48	0.46	0.57	0.35

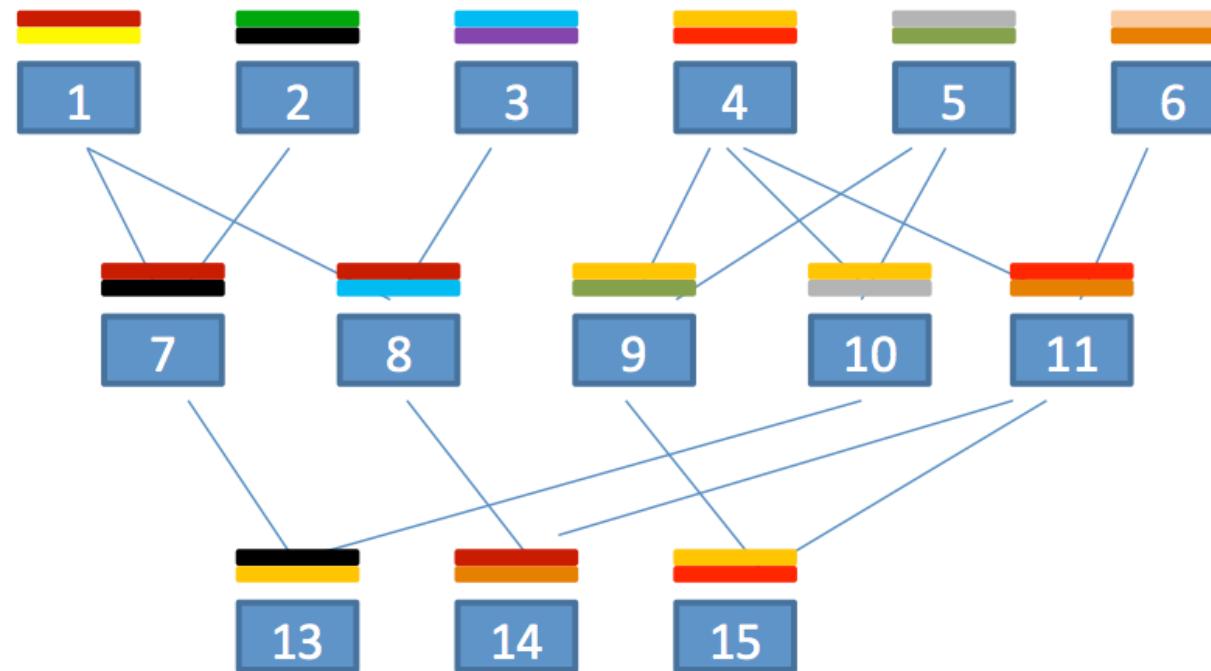
# Imputation

- Imputation bezeichnet die Vorhersage von (fehlenden) Genotypen
- Gründe für fehlende Genotypen:
  - Fehlerhafte Genotypisierung  
(Call Rate z.B. 97%, 3% der SNP wurden nicht genotypisiert)
  - Unterschiedliche SNP Chips

## Imputation – verschiedene SNP-Chips

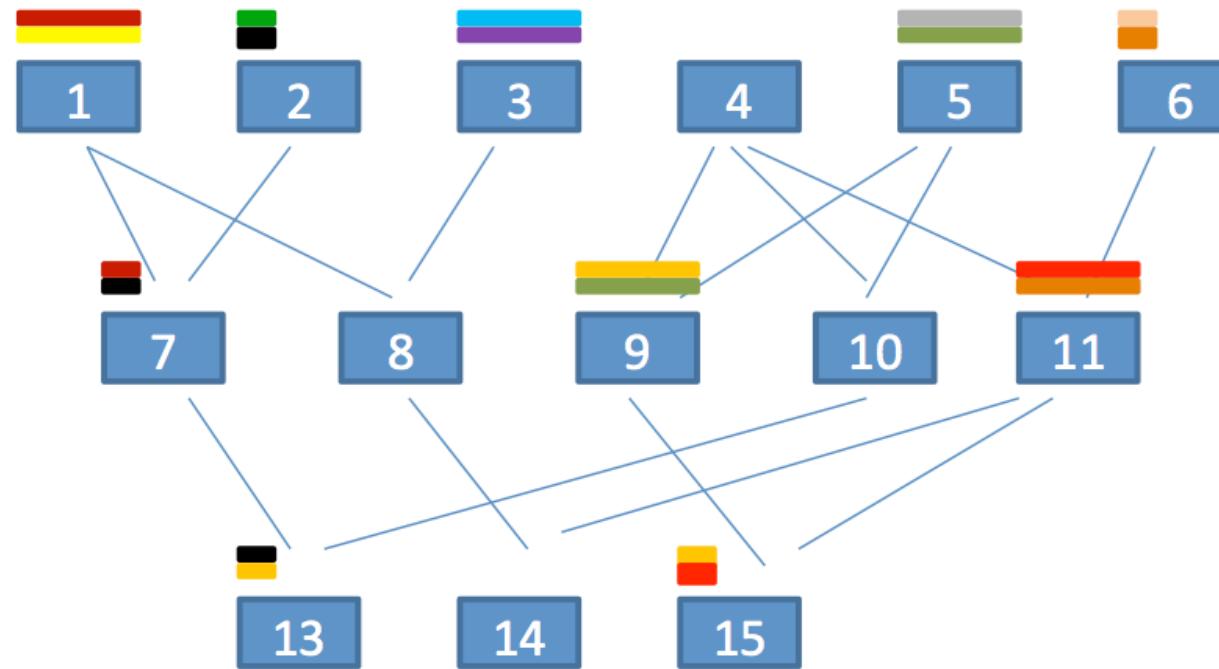
- Standard: Illumina Bovine50k-Chip (54'000, 150'000 SNP)
- Alternativen: Illumina BovineLD Chip (7'000, 19'000 SNP)  
Illumina BovineHD-Chip (777'000 SNP)  
....
- LD-Chip: Dank tieferem Preis mehr Tiere typisieren  
Genotypisierung von Kühen
- HD-Chip: rassenübergreifende Effektschätzung, Forschung

# Idee Imputation



- Pedigree mit vorkommenden Haplotypen in der Population
- Jedes Tier trägt je einen väterlichen und mütterlichen Haplotypen

# Idee Imputation



Einige Tiere sind

- 50k-genotypisiert (1, 3, 5, 9, 11)
- LD-genotypisiert (2, 6, 7, 13, 15)
- Gar nicht genotypisiert (4, 8, 10, 14)

# Beispiel: Typisierung mit 50k Chip und LD Chip

# Imputieren der fehlenden Genotypen vom LD auf 50k Chip

# Imputationsmethoden

- **Familienimputation**
  - Folgt den Regeln der Mendelschen Vererbungslehre
  - Nutzt Information von verwandten Tieren (z.B. Vater und Mutter sind 50k genotypisiert)
  - Sehr gut, wenn viele nahe verwandte des LD-Kandidaten 50k genotypisiert sind
- **Populationsimputation**
  - Nutzt Kopplungsungleichgewicht in der Population (Korrelation zwischen benachbarten SNP in der Population)
  - Nützlich, wenn keine direkten Vorfahren eines LD-Kandidaten genotypisiert sind
- Viele Programme kombinieren beide Ansätze

# Genauigkeit der Imputation

Daten: 3'738 mit 50k typisierte BV-Tiere

Annahme: die 723 jüngsten Tiere sind mit LD Chip typisiert

Frage: wie gut können die fehlenden SNP geschätzt werden?

	durchschn. % korrekt	durchschn. % inkorrekt	durchschn. Korrelation imputiert- wahr
Beide Eltern	98,6	1,4	0,98
Vater + MGV	98,1	1,9	0,97
Vater	97,6	2,4	0,96
Andere	97,3	2,7	0,95

# Imputation in der Routine

- 2 mal im Monat werden Proben zur Genotypisierung ins Labor nach Amerika geschickt (1. Di volle Woche)
- Normalerweise wird mit LD-Chip typisiert
- Ergebnis kommt nach 14 Tagen retour
- 2 mal im Monat wird imputiert (alle genotypisierten Tiere werden dazu verwendet)
- Anschliessend werden die direkt genomische Zuchtwerte berechnet
- Kombination von traditionellen und genomischen Zuchtwerten
- Rückmeldung der GOZW an den Züchter

CH

( VASIENT-P x VIGOR-ET )

Geb.tag : 12.01.2016 / Geschlecht: f / Rasse : BV

Exterieur

	CHZW	DGZW	GOZW (GA)	Gesamtnote	GOZW		DGZW
GZW			134	Rahmen	114		116
WZW			115	Becken	111		114
FIW			88	Fundament	100		97
FW				Euter	108		108
MIW	128	132	130	Kreuzbeinhoehe	122		127
Milch kg	998	1130	1088	Flankentiefe	121	klein	127
Fett kg	38	36	37	Brustbreite	104	wenig	101
Fett %	-0.03	-0.12	-0.09	Obere Linie	106	schmal	104
Eiweiss kg	37	42	40	Beckenlaenge	99	gesenk	100
Eiweiss %	0.04	0.04	0.04	Beckenbreite	104	kurz	103
Zeltzahl	114	119	117	Beckenneigung	106	schmal	107
Persistenz	102	102	102	Lage Umdreher	89	gestellt	82
Fruchtbarkeit		72	79	Sprunggelenkwinkel	88	hinten	82
Nutzungsdauer		101	104	Sprungg.Auspr.	79	gerade	77
Melkbarkeit		106	106	Fessel	93	voll	99
	14 Mrz 2016			Klauensatz	117	weich	118
				Voreuterlaenge	106	flach	111
				Voreuteraufhaengung	105	wenig	106
				Aufh. hi Breite	113	locker	114
				Aufh. hi Hoehe	100	schmal	97
				Euterliefte	112	tief	113
				Euterboden	114	tief	117
				Zentralband	105	gestuft	106
				Zitzenlaenge	96	n.vorh.	94
				Zitzendicke	97	kurz	96
				Zitzenstellung	88	fein	84
				Verteilung vo	111	n.aussen	114
				Verteilung hi	95	weit	99
				Bemuskelung	101	weit	102
					94	leer	90
					40	60	80
					100	120	140
					120	140	160

## Aktuelle Projekte

- Gesundheitsdatenerfassung – Entwicklung einer Zuchtwertschätzung für Gesundheitsmerkmale
- Neue Merkmale: Effizienz – Futteraufnahme – Methanemission – Energiebilanz – Stoffwechselstabilität
- Nutzung von Mid-Infrarot-Spektraldaten für die Zucht
- Entwicklung einer genomischen Zuchtwertschätzung mit Hilfe von Sequenzdaten (15 Millionen SNPs)
- ...

# **Zuchtwertschätzung Milchschaf und Milchziege**



Inhalt von Beat Bapst, Qualitas AG

# Allgemeines

- Im Auftrag des Schweizerischen Ziegenzuchtverbandes und Schweizerische Milchschaafzucht Genossenschaft
- Schaf: Lacaune und Ostfriesisches Milchschaaf
- Ziege: Saanenziege, Toggenburgerziege und Gämsfarbige Gebirgsziege
- 2 x pro Jahr für Schafe (Anfang Jan. und Anfang Juli)
- 1 x pro Jahr für Ziegen (Anfang Februar)
- Schafe: seit 2015
- Ziegen: seit 2010



## **Merkmale**

- Milch kg 100 -Tage Leistung
- Fett % 100-Tage Leistung
- Eiweiss % 100-Tage Leistung
- Milch kg Standardlaktation (Ziege: 220 Tage, Schaf 200 Tage)
- Fett % Standardlaktation (Ziege: 220 Tage, Schaf 200 Tage)
- Eiweiss % Standardlaktation (Ziege: 220 Tage, Schaf 200 Tage)

## Umsetzung

- ZW wird für die einzelnen Rassen separat geschätzt



- Es wird ein Zuchtwert je Merkmal ausgewiesen:  
100-Tage Leistung und 200/220-Tage Leistung werden  
zusammengefasst
- Lacaune: Milchwert: 50% EW%, 30% F%, 20% Mkg
- Standardisierung 100/10
- Basis: 4- bis 6-jährigen Schafe/Ziegen mit mindestens  
einem 100-Tage Abschluss
- Publikationsbedingung:
  - Böcke: mind. 8 Töchter mit jeweils mind. 1 100-Tage Leistung in ZWS
  - Auen/Ziegen: mind. 1 100-Tage Leistung (Eigenleistung)

# Daten ZWS Januar 2016

	Lacaune	Ostfriesisches Milchschaf
N Schafe im Pedigree	13'354	19'998
N Böcke im Pedigree	6'242	7'877
N Schafe Publikationsbedingung	3'801	1'972
N Böcke Publikationsbedingung	82	71
N Laktationen 100-Tage	11'112	5'857
N Laktationen 200-Tage	8'394	4'564

# Daten ZWS Februar 2016

	Saanenziege	Toggenburgerz.	Gämsfarbige Gebirgsziege
N Ziegen im Pedigree	83'909	39'575	86'784
N Böcke im Pedigree	42'575	17'998	41'771
N Böcke Publ.bedingung	1'366	625	1'329
N Ziegen Publ.bedingung	21'727	8436	21'538
N Töchterlakt. je Bock	42.26	35.14	44.12
N Laktationen je Ziege	2.85	2.78	2.91

# Modell

- BLUP Mehrmerkmals-Tiermodell
- Wiederholbarkeitsmodell (2ff Laktation werden als wiederholte Leistung angesehen)

Effekte	Typ
Laktationsnummer	fix
Ablamm-Jahr-Monat	fix
Betrieb*Zeitperiode	zufällig
Permanenter Umwelteffekt	zufällig
Additive genetischer Tiereffekt	zufällig
Resteffekt	zufällig

# Genetischen Parameter – $h^2$ und $r_g$

## Lacaune und Ostfriesisches Milchschaf

Merkmal	Mkg 100	F% 100	EW% 100	Mkg 200	F% 200	EW% 200
Mkg 100	<b>0.19</b>					
F% 100	-0.61	<b>0.33</b>				
EW% 100	-0.51	0.64	<b>0.50</b>			
Mkg 200	0.94	-0.46	-0.42	<b>0.22</b>		
F% 200	-0.62	0.99	0.67	-0.47	<b>0.38</b>	
EW% 200	-0.49	0.63	0.99	-0.41	0.65	<b>0.52</b>

# Genetischen Parameter – $h^2$ und $r_g$

## Gämsfarbige Gebirgsziege, Saanenziege, Toggenburgerziege

Merkmal	Mkg 100	F% 100	EW% 100	Mkg 220	F% 220	EW% 220
<b>Mkg 100</b>	0.14 <b>0.17</b> 0.18					
<b>F% 100</b>	-0.319 <b>-0.221</b> -0.434	0.27 <b>0.30</b> <b>0.30</b>				
<b>EW % 100</b>	-0.426 <b>-0.353</b> -0.347	0.660 <b>0.624</b> 0.709	<b>0.25</b> <b>0.26</b> <b>0.43</b>			
<b>Mkg 220</b>	0.963 <b>0.966</b> 0.927	-0.330 <b>-0.184</b> -0.287	-0.396 <b>-0.310</b> -0.282	<b>0.13</b> <b>0.18</b> <b>0.14</b>		
<b>F% 220</b>	-0.295 <b>-0.283</b> -0.422	0.970 <b>0.973</b> 0.970	0.653 <b>0.638</b> 0.717	-0.313 <b>-0.260</b> -0.282	<b>0.48</b> <b>0.42</b> <b>0.38</b>	
<b>EW 220</b>	-0.398 <b>-0.338</b> -0.329	0.662 <b>0.600</b> 0.694	0.989 <b>0.983</b> 0.972	-0.390 <b>-0.313</b> -0.271	0.671 <b>0.634</b> 0.703	<b>0.46</b> <b>0.42</b> <b>0.56</b>

# Genetischer Trend Mkg Lacaune

