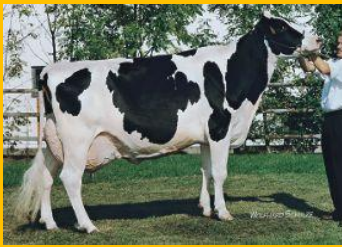


ZUCHTPROGRAMME UND GENOMISCHE SELEKTION: FOKUS TIERGESUNDHEIT



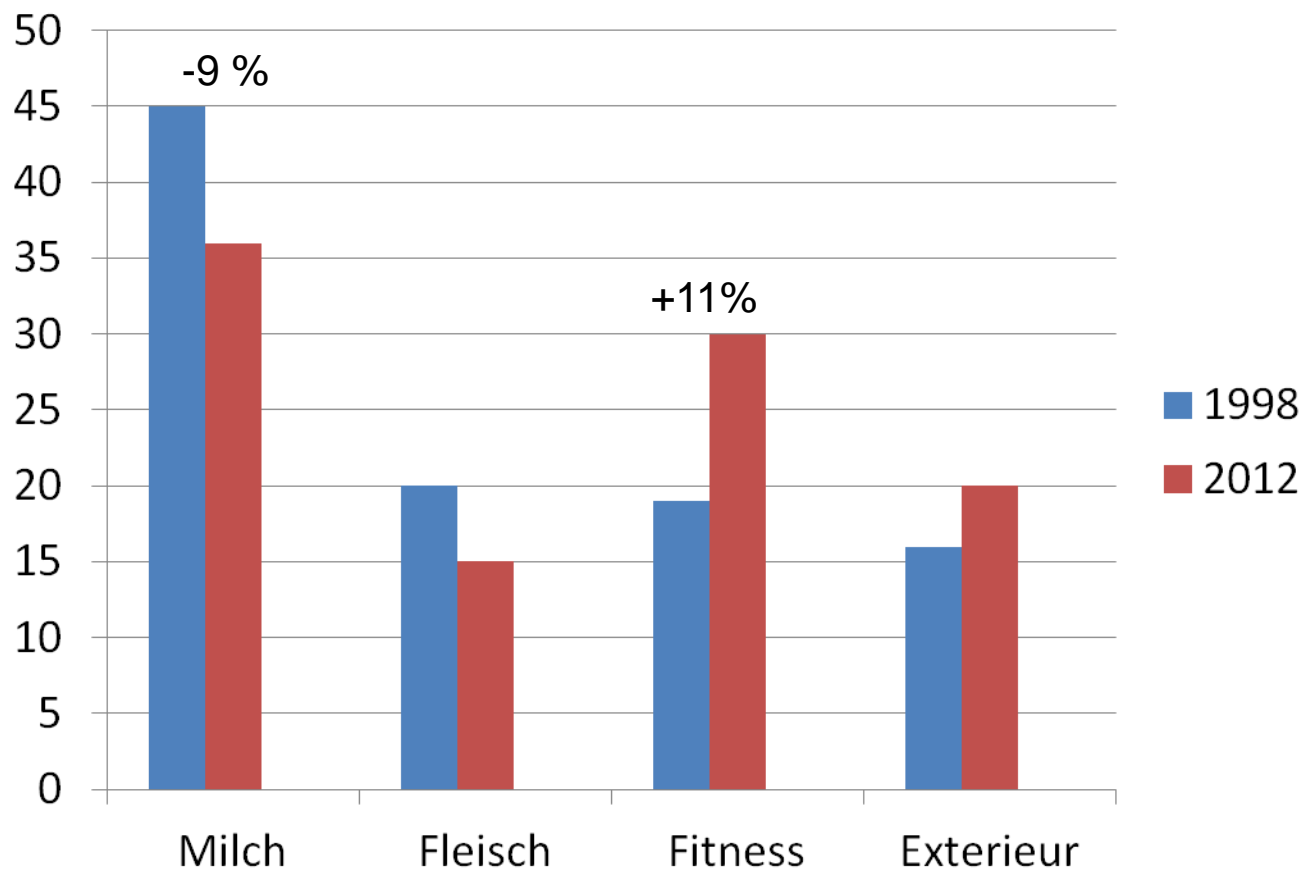
Christa Egger-Danner, ZuchtData
Alfons Willam, BOKU

Tierzucht-Dreiländerseminar,
Salzburg, 24. Mai 2012

RELATIVE GEWICHTUNG IM PERSÖNLICHEN ZUCHTZIEL

ERGEBNISSE DER ZÜCHTERBEFRAGUNGEN 1998 UND 2012 (STEININGER ET AL. 2012)

AUSWERTUNG ÜBER FV/BV – 1998 UND FV/BV/PI/GV - 2012



* 2012 Vorläufige Ergebnisse



HINTERGRUND

- Negativer genetischer Zusammenhang von Milchleistung und Fitness / Gesundheit.
- Direkte Selektion ist effektiver als indirekte Selektion d.h. Zucht auf Mastitis effektiver als auf Zellzahl.
- Niedrige Erblichkeit der Fitness und Gesundheitsmerkmale – schwierige Erfassung.
- Für Wirtschaftlichkeit der Rinderproduktion sind Kosteneinsparungen durch weniger Fruchtbarkeits- und Stoffwechselstörungen, Eutererkrankungen,... wesentlich – indirekte Kosten (Remontierung,...)!
- Konsumenten fordern gesunde Lebensmittel von gesunden Tieren.

FRAGESTELLUNGEN

- Bedeutung der verschiedenen Einflussfaktoren im Zuchtprogramm durch Genomische Selektion auf den Zuchtfortschritt?
- Welche Auswirkungen auf Zuchtfortschritt und im speziellen auf Fitness und Gesundheit sind durch die Genomische Selektion zu erwarten?
- Wie kann der Zuchtfortschritt für die Tiergesundheit erhöht werden?



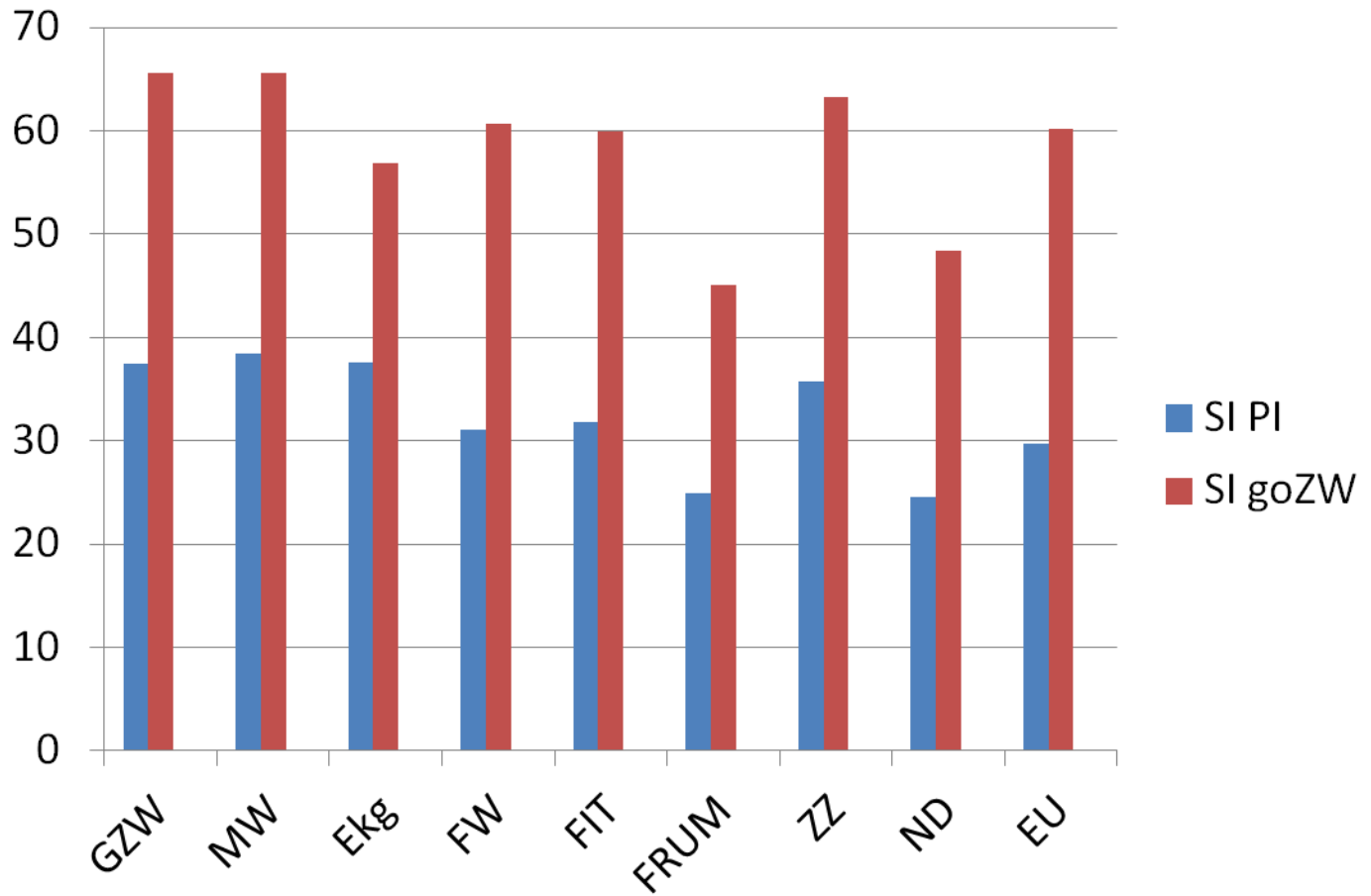
HEBEL FÜR ZUCHTFORTSCHRITT DURCH GENOMISCHE SELEKTION

Einflussfaktoren:

- Erbllichkeit bzw. genetische Standardabweichung des Merkmals (s_A)
- Remontierung (p) – Selektionsintensität (i):
Vorselektion der Jungtiere aus Kandidaten
- Genauigkeit der Zuchtwertschätzung für das Merkmal (r_{AgA}): **Jungtiere - höhere Sicherheit von ca. 20 - 30% gegenüber Pedigree-Index (PI)**



SICHERHEIT DES PEDIGREE-INDEXES (PI) UND DES GENOMISCHEN ZUCHTWERTES (goZW) (FV 4/2012; SCHWARZENBACHER, 2012)



HEBEL FÜR ZUCHTFORTSCHRITT DURCH GENOMISCHE SELEKTION

Einflussfaktoren:

- Erbllichkeit bzw. genetische Standardabweichung des Merkmals (s_A)
- Remontierung (p) – Selektionsintensität (i):
Vorselektion der Jungtiere aus Kandidaten
- Genauigkeit der Zuchtwertschätzung für das Merkmal (r_{AgA}): **Jungtiere - höhere Sicherheit von ca. 20 - 30% gegenüber Pedigree-Index (PI)**
- Generationsintervall (T): **massive Verkürzung durch breiten Einsatz der Jungtiere!**

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

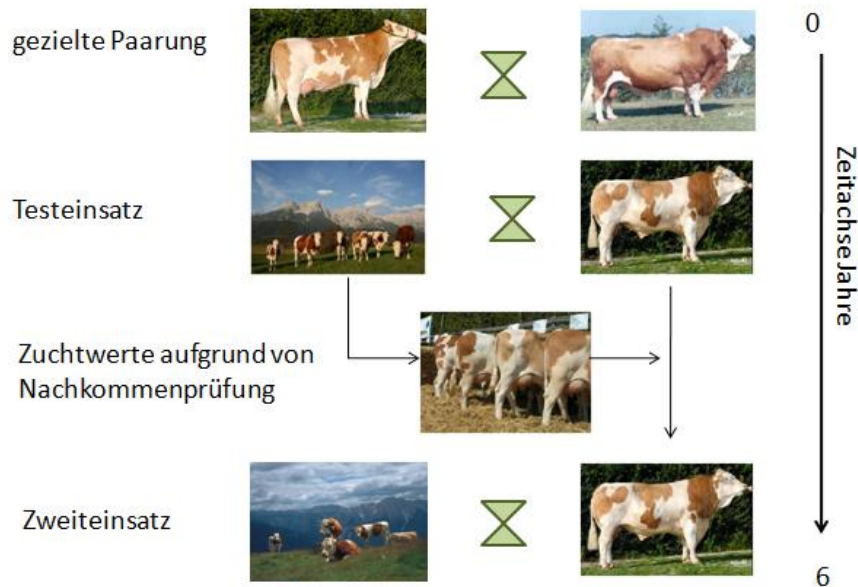
KM=Kuhmütter, KV=Kuhväter, SM=Stiermütter, SV=Stierväter



GENERATIONSINTERVALL – STIERPFAD (KV, SV)

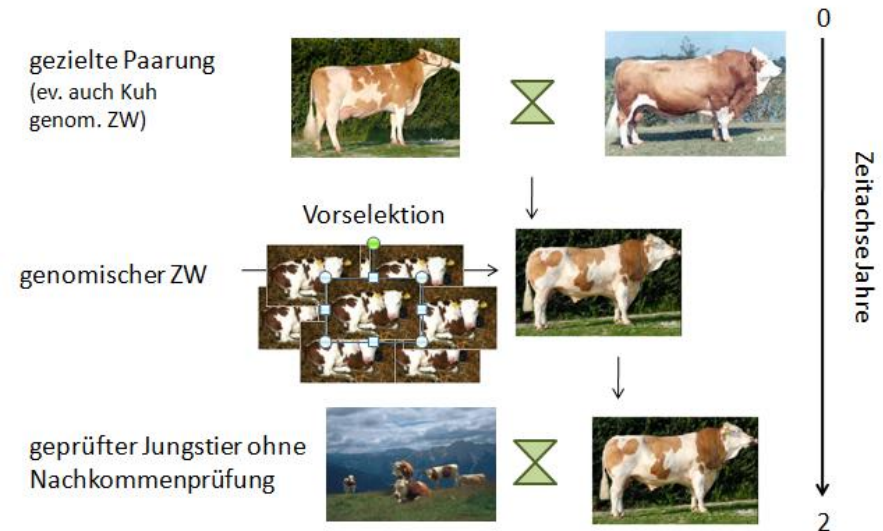
Nachkommenprüfung

ca. 6 Jahre



Genomische Selektion(GS)

ca. 2 Jahre

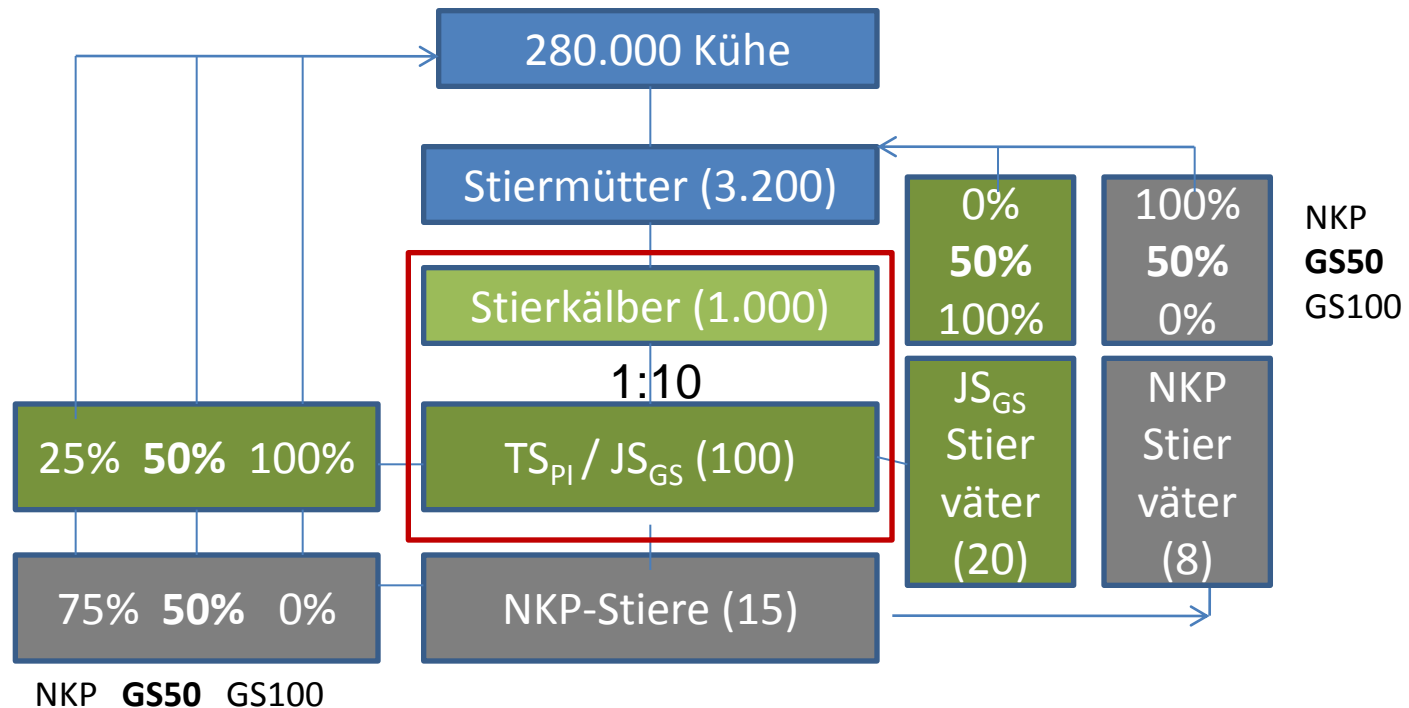


MAßNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DER TIERGESUNDHEIT



- Gestaltung Zuchtprogramm
- Gesamtzuchtwert mit direkten Gesundheitsmerkmalen
- Phänotypen (=Leistungsprüfung)
- Genotypisierung von Kühen

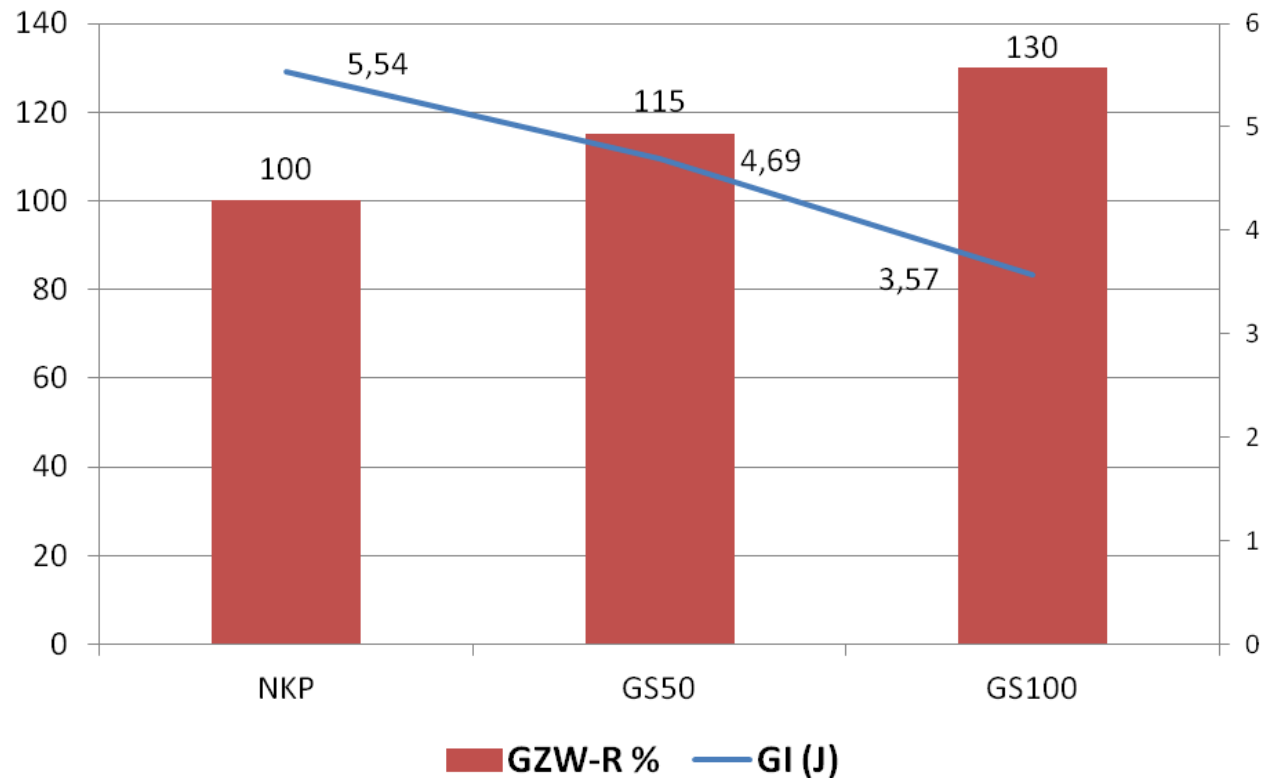
ANNAHMEN - ZUCHTPLANUNG (NKP, GS50, GS100)



Vereinfachte Annahmen auf Basis von Fleckvieh AUSTRIA für Modellrechnungen.
 NKP-Annahmen optimiert im Vergleich zum Zuchtprogramm Fleckvieh AUSTRIA von 2000
 d.h. möglicher Zuchtfortschritt durch GS unterschätzt.



MON. ZUCHTFORTSCHRITT IN %



Anteil Milch/Fitness in %:

80,6/6,6

79,3/8,9

80,4/8,4

GESTALTUNG ZUCHTPROGRAMM



- Durch Berücksichtigung der genomischen Selektion im Zuchtprogramm große Steigerung des Zuchtfortschrittes möglich.
- Leichte Stärkung des Fitnessblockes durch Genomische Selektion.
- Vorteil von höheren Nachkommengruppen pro Jungstier bei flächendeckender Leistungsprüfung für Sicherheit der Fitness- und Gesundheitszuchtwerte.

VARIANTEN GZW



- **GZW-R:** aktueller Gesamtzuchtwert bei Fleckvieh in der gemeinsamen Zuchtwertschätzung DEA
- **GZW+GMON:**
 - Fruchtbarkeits-Index: mat. Fruchtbarkeits-Index um frühe Fruchtbarkeitsstörungen und Zysten ergänzt mit wirtschaftlichem Gewicht
 - Eutergesundheits-Index: Zellzahl, Mastitis und relevante Euterexterieurmerkmale (Euternote, Euterboden, Zentralband, Voreuteraufhängung und Strichplatzierung).
- **GZW+GMON50:**
 - Erhöhung der wirtschaftlichen Gewichte für Fruchtbarkeits-Index und Eutergesundheits-Index um 50%.

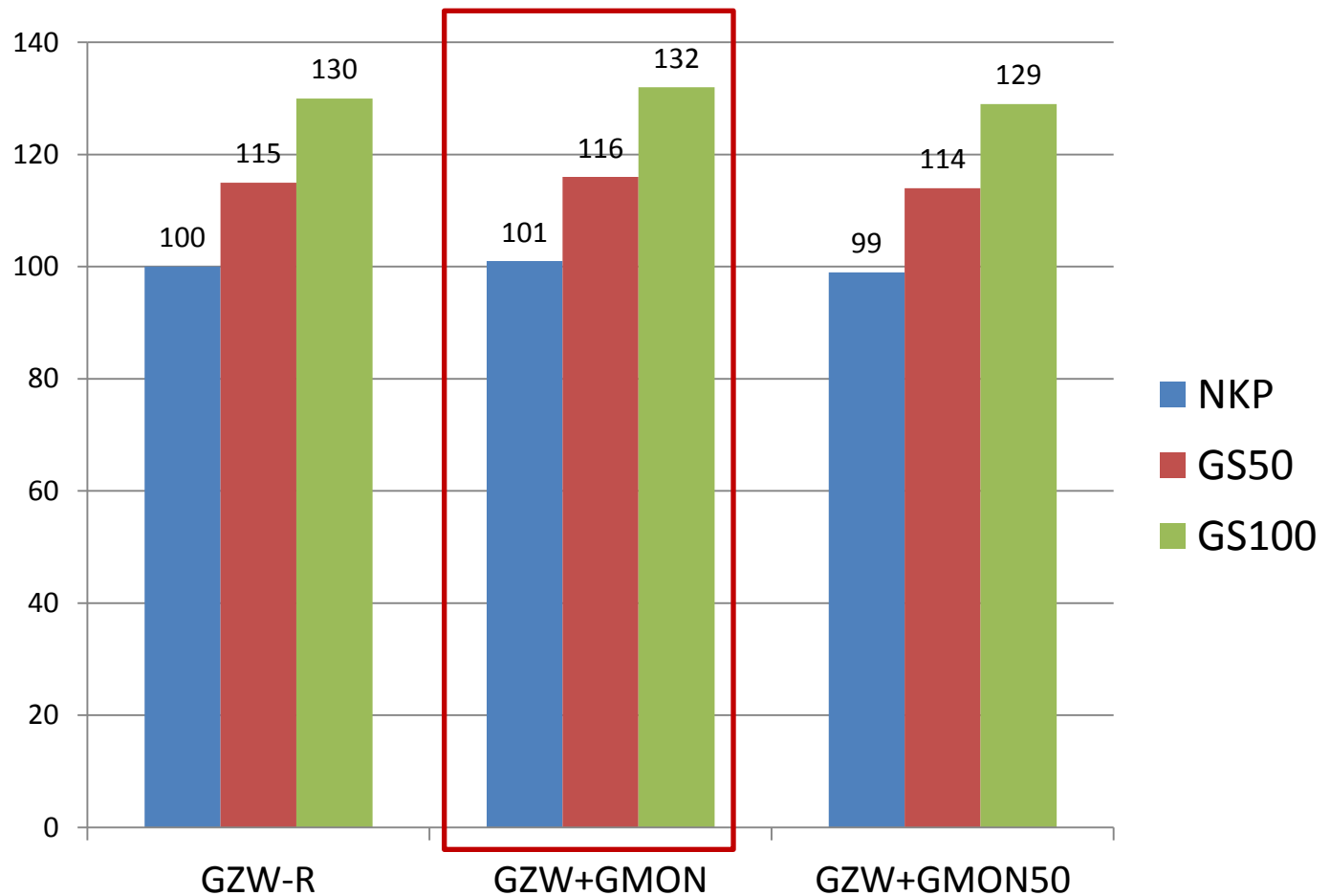
Varianten Gesamtzuchtwert

Merkmal	Einh.	s _A	GZW-R		GZW+GMON		GZW+GMON50	
			wG/s _A	wG %	wG/s _A	wG %	wG/s _A	wG %
Fkg	kg	21,9	9.86	4.4		4.2		3.8
Ekg	kg	16.4	73.80	33.4		31.5		28.5
NTZ	g	26.5	16.08	7.3		6.9		6.2
AUS	%	1.15	10.20	4.6		4.4		3.9
HKL	Kla.	0.25	10.20	4.6		4.4		3.9
ND	Tg.	180	29.64	13.4		12.6		11.4
PERS	Pkt.	12	4.32	2.0		1.8		1.7
FRU-I	Pkt.	12	15.0	6.8	28.43	12.1	42.64	16.4
KVLp	Kla.	0.22	4.08	1.8		1.7		1.6
KVLm	Kla.	0.22	4.08	1.8		1.7		1.6
TOTp	%	4	9.0	4.1		3.8		3.5
TOTm	%	4	9.0	4.1		3.8		3.5
EUG-I*	Pkt.	12	21.36	9.7	21.36	9.1	32.04	12.4
DMG	Pkt.	12	4.32	2.0		1.8		1.7

*GZW: Zellzahl



AUSWIRKUNGEN AUF GESAMTZUCHTWERTVARIANTEN AUF MON. ZUCHTFORTSCHRITT PRO JAHR





AUSWIRKUNG UNTERSCHIEDLICHER GESAMTZUCHTWERTE AUF DIE AUFTEILUNG DES ZUCHTFORTSCHRITTES

	GZW-R		GZW+GMON		GZW+GMON50	
	Milch	FIT	Milch	FIT	Milch	FIT
NKP	80.6	6.6	76.3	11.2	68.5	19.5
GS50	79.3	8.9	74.4	14.2	66.2	22.9
GS100	80.4	8.4	75.1	14.1	66.6	23.1

- Berücksichtigung der direkten Gesundheitsmerkmale im Gesamtzuchtwert stärkt den Fitness- und Gesundheitsblock.
- Leicht höherer monetärer Zuchtfortschritt für GZW-GMON.
- Erhöhung des Gewichtes um 50% verschiebt Zuchtfortschritt deutlich zu Fitness – insgesamt etwas niedrigerer monetärer Zuchtfortschritt.

NATURALE ZUCHTFORTSCHRITTE FÜR DEN FRUCHTBARKEITS- UND EUTERGESUNDHEITS-INDEX

	GZW-R			GZW+GMON			GZW+GMON50			
	Ekg	Fru-I	EU-I	Ekg	Fru-I	EU-I	E	Fru-I	EU-I	Ekg
NKP	3,86	-0,15	-0,08	3,68	0,22	0,07		3,25	0,61	0,50
GS50	4,37	-0,11	-0,09	4,15	0,37	0,10		3,63	0,87	0,61
GS100	5,02	-0,15	-0,19	4,75	0,42	0,08		4,13	0,99	0,68

- **GZW-R:** positiver Trend von Ekg wird durch GS verstärkt – leicht negativer Trend bei Fruchtbarkeits-Index und Zellzahl bei aktuellem GZW bei Fleckvieh

NATURALE ZUCHTFORTSCHRITTE FÜR DEN FRUCHTBARKEITS- UND EUTERGESUNDHEITS-INDEX

	GZW-R			GZW+GMON			GZW+GMON50			
	Ekg	Fru-I	EU-I	Ekg	Fru-I	EU-I	E	Fru-I	EU-I	Ekg
NKP	3,86	-0,15	-0,08	3,68	0,22	0,07		3,25	0,61	0,50
GS50	4,37	-0,11	-0,09	4,15	0,37	0,10		3,63	0,87	0,61
GS100	5,02	-0,15	-0,19	4,75	0,42	0,08		4,13	0,99	0,68

- **GZW-R:** positiver Trend von Ekg wird durch GS verstärkt – leicht negativer Trend bei Fruchtbarkeits-Index und Zellzahl bei aktuellem GZW bei Fleckvieh
- **GZW+GMON:** GS führt zu Steigerung des positiven Trends für den Fruchtbarkeits-Index durch höheres wirtschaftliches Gewicht im GZW
Eutergesundheits-Index: im Vergleich zu GZW positiv, aber durch GS keine Stärkung zu erzielen.

NATURALE ZUCHTFORTSCHRITTE FÜR DEN FRUCHTBARKEITS- UND EUTERGESUNDHEITS-INDEX

	GZW-R			GZW+GMON			E	GZW+GMON50		
	Ekg	Fru-I	EU-I	Ekg	Fru-I	EU-I		Fru-I	EU-I	Ekg
NKP	3,86	-0,15	-0,08	3,68	0,22	0,07	3,25	0,61	0,50	
GS50	4,37	-0,11	-0,09	4,15	0,37	0,10	3,63	0,87	0,61	
GS100	5,02	-0,15	-0,19	4,75	0,42	0,08	4,13	0,99	0,68	

- **GZW-R**: positiver Trend von Ekg wird durch GS verstärkt – leicht negativer Trend bei Fruchtbarkeits-Index und Zellzahl bei aktuellem GZW bei Fleckvieh
- **GZW+GMON**: GS führt zu Steigerung des positiven Trends für den Fruchtbarkeits-Index durch höheres wirtschaftliches Gewicht im GZW
Eutergesundheits-Index: im Vergleich zu GZW positiv, aber durch GS keine Stärkung zu erzielen
- **GZW+GMON50**: höheres Gewicht führt mit GS zu einem deutlich positivem Trend auch bei Fruchtbarkeit und Eutergesundheit



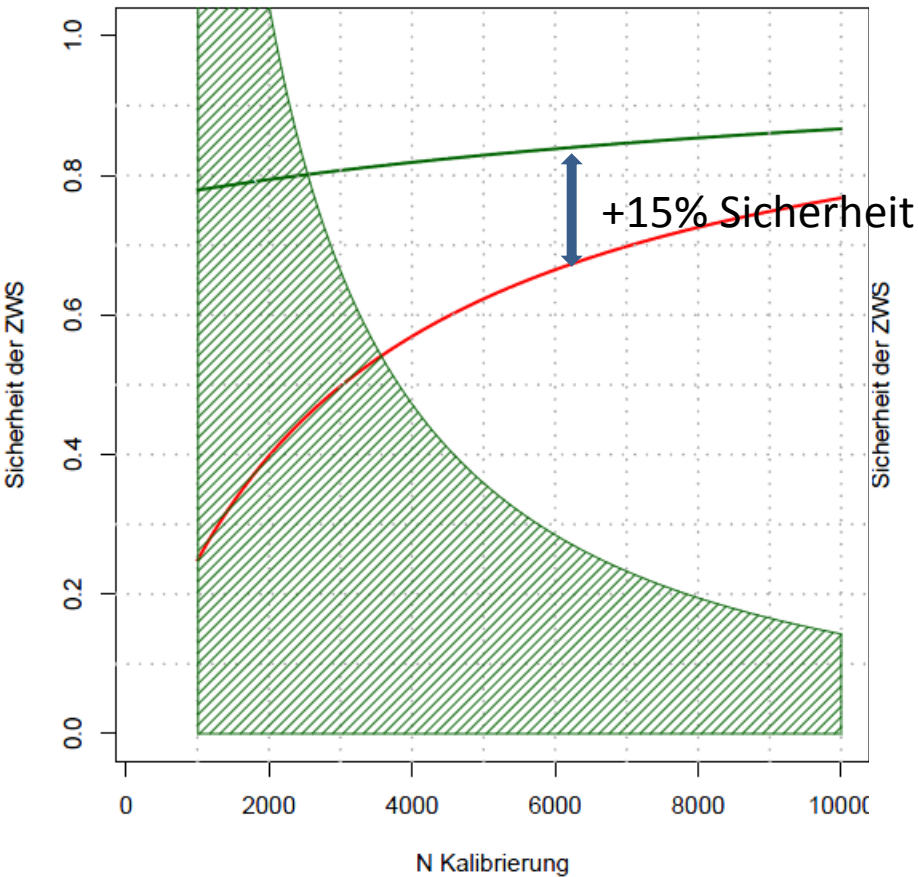
PHÄNOTYPEN (=LEISTUNGSPRÜFUNG)

- Voraussetzung für genomische Zuchtwerte sind zuverlässige konventionelle Zuchtwerte.
- Bei Milchleistung und Exterieur derzeit bei Fleckvieh ca. 6.000 Stiere in der Referenzstichprobe für die Schätzung der genom. Zuchtwerte
- Noch keine genom. Zuchtwerte für Gesundheitsmerkmale für Fleckvieh – derzeit max. 1.000 Stiere mit entsprechenden Gesundheits-ZW für Referenzstichtprobe.
- Möglichkeit: Genotypisierung von Kühen mit zuverlässigen Gesundheitsdaten?

SICHERHEITSGEWINN BEI GENOM. ZUCHTWERTEN DURCH GENOTYPISIERUNG VON 25.000 KÜHEN (SCHWARZENBACHER, 2012)

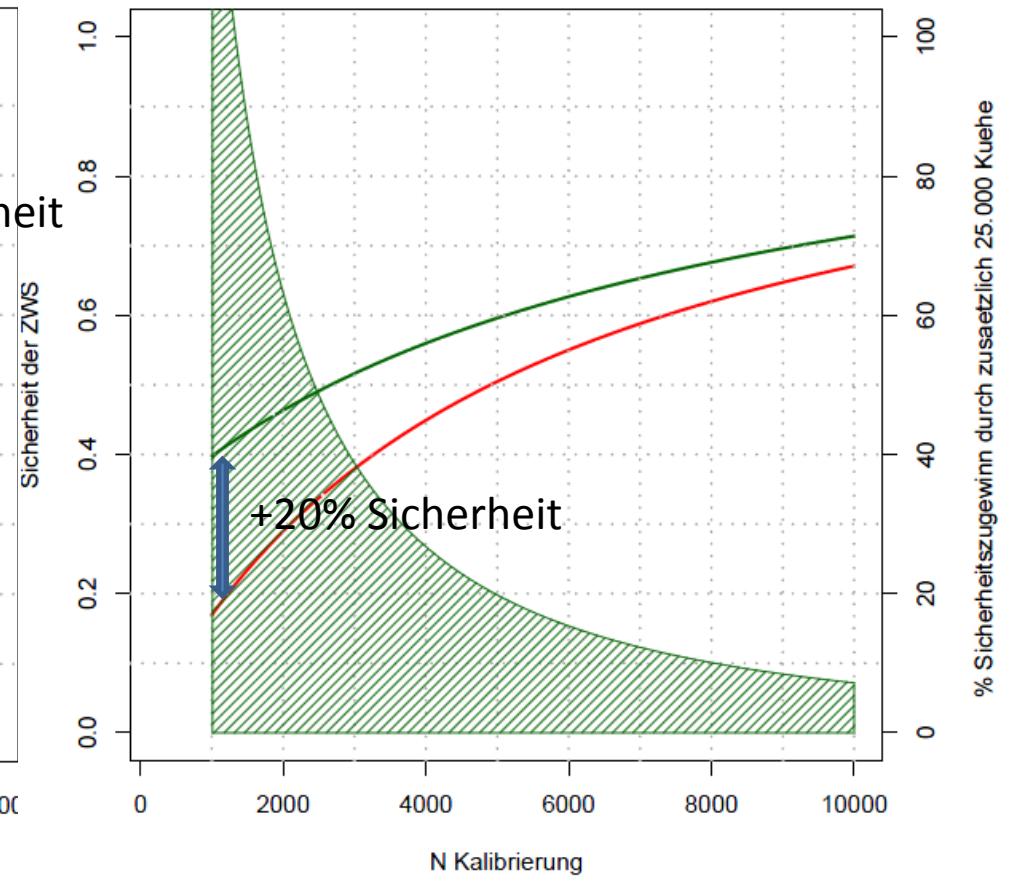
Milch/Exterieur

Heritabilitaet: 35%



Gesundheit

Heritabilitaet: 5%



— Referenzstichprobe nur Stiere

— Referenzstichprobe Stiere und Kühe



GS UND GENOTYPISIERUNG VON KÜHEN

- **Kühe mit zuverlässigen Gesundheitsdaten:**
Möglichkeit Referenzstichprobe zur Schätzung der genomischen ZW zu erhöhen – sehr viele Phänotypen und Genotypen notwendig!
- **Genomische Zuchtwerte für Stiermütter** nur relativ geringe Erhöhung des Zuchtfortschrittes, wenn nicht gleichzeitig das Generationsintervall verkürzt wird zB stärkerer Einsatz von Kalbinnen.

RESÜMEE

- Genomische Selektion - sehr scharfes Werkzeug um Zuchtfortschritt zu steigern.
- Generationsintervall und Selektionsintensität die mächtigsten Hebel für Steigerung des Zuchtfortschrittes.
- Tendenzielle Stärkung des Fitnessblockes - mehr Töchter pro Stier trägt zur Stärkung der Fitness/Gesundheit bei.
- Phänotypen (=Leistungsprüfung) unabdingbar für zuverlässige Referenzstichprobe.
- **Richtung für Zuchtfortschritt muss durch Gewichtung im Zuchtziel (GZW) vorgegeben werden – GS verstärkt Trend (positiv oder negativ), kann aber negativen Trend nicht ins Positive wenden.**

A scenic landscape featuring a green field with several cows grazing. In the background, there are rolling green hills, a small village with red-roofed houses, and snow-capped mountains under a clear blue sky. The text is overlaid on the image.

**LIMITIERUNGEN BEI DER ZUCHT AUF
TIERGESUNDHEIT SIND NICHT DIE GENOTYPEN,
SONDERN VIEL MEHR GESUNDHEITSDATEN.**

„DER PHÄNOTYP IST KÖNIG“

M. Coffey (2011)



DANK

- Kollegen Christian Fürst, Hermann Schwarzenbacher, Birgit Fürst-Waltl, Hans Sölkner und Kollegen aus den Zuchtverbänden für Diskussionen
- Finanzielle Unterstützung der Projekte „Entwicklung Gesundheitszuchtwerte“, „Entwicklung genomische Zuchtwertschätzung“ und „OptiGene“
 - BMLFUW
 - FFG
 - ZAR und Rassenarbeitsgemeinschaften
- Kooperation mit KollegenInnen aus Bayern und Baden-Württemberg im Rahmen der gemeinsamen Zuchtwertschätzung

**Herzlichen Dank für die
Aufmerksamkeit!**