

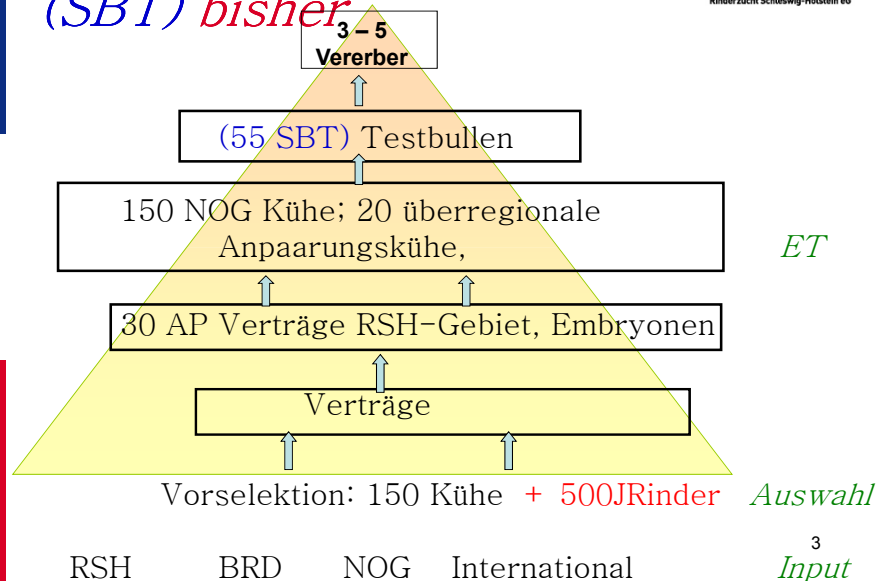
*Genomische Selektion –  
Erfahrungen aus der praktischen  
Umsetzung*  
Vortrag am 18.03.2010  
in Österreich  
M. Leisen

1. Umfang Zuchtprogramm und Zuchtplanung
2. Genomische Selektion Jungbullen/Bullenmutter
3. Ergebnisanalyse
4. Selektionsprogramme
5. Kosten
6. Validierung
7. Zukünftiger Einsatz
8. Bullenhaltung
9. Ausblick



2

*RSH Testprogramm  
(SBT) bisher* Zuchtqualität mit Zukunft! **RSH**  
Rinderzucht Schleswig-Holstein eG



*Testkapazitäten und  
Besamungszahlen 2009* Zuchtqualität mit Zukunft! **RSH**  
Rinderzucht Schleswig-Holstein eG

Rasse	Gesamt Dosen	Gesamt Testdosen	%-TESTANTEIL /EB	TB pro Jahr
Rotvieh/Angler	22.900	5.400	23,9%	10
Schwarzbunt	292.400	55.300	14,9%	55 - davon 20 NOG
Rotbunt RH	109.400	23.500	19,9 %	30
Rotbunt DN	30.000	6.000	20 %	5
Andere Rassen	18.000	0		100
<b>TOTAL</b>	<b>442.700</b>	<b>90.200</b>		

4

# Datengrundlage

- Anzahl Referenzbullen (Merkmal Milchmenge):
  - Gesamt: 17.044
  - Deutsche Bullen: 5.025
  - Ca. 1400 Bullen haben mehr als 1000 Töchter
  - 930 Bullen haben Töchter in mehr als einem Land (600/250/80)
  - Quelle: VIT März 2010

5

# Sicherheit der genomischen Zuchtwerte

## ■ gZW im Vergleich zu konventionellen ZW

Bulle	P.I.	gZW	1. ZW (5 Jahre alt)	Test kompl. (7 Jahre alt)
Milchleistung	33%	75%	80%	93%
Exterieur	29%	69%	70%	80%
ND direkt	23%	61%	(27%)	65%
Fruchtbarkeit	24%	57%	(25%)	60%

Kuh	P.I.	gZW	1. ZW (3 Jahre 1.La)	Eigl. kompl. (5 Jahre 3.La)
Milchleistung	33%	75%	50%	58%
Exterieur	29%	69%	(32%)	(32%)
ND direkt	23%	61%	30%	35%
Fruchtbarkeit	24%	57%	27%	32%

Quelle: VIT 2010

Maximale ZW-Sicherheit

- → größtes Potential in der Selektion von Jungtieren (TB) u. Bullenmüttern

19/03/10

Präsentation1

6

# Jungbullenselektion

- mit genomischen ZW:
  - direkte Selektion auf Basis der **gZW des TB-Kandidaten** in allen Merkmalen selbst
    - Stärkere Berücksichtigung der Sekundärmerkmale
  - → **Eltern-ZW dienen „nur“ noch der Vorselektion der Jungbullen-Kandidaten ?**
    - Einfluss wird geringer
  - → die Sicherheit der ZW für die endgültige Selektion des Jungbullens steigt auf 50-70 %; d.h. deutlich gegenüber bisherigem P.I.

7

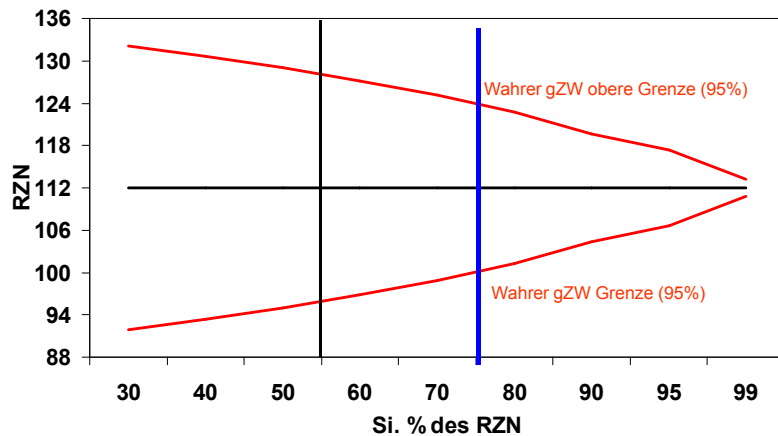
# Untersuchung weiblicher Tiere

- Besamungsstationen richten das Hauptaugenmerk auf die genomischen Zuchtwerte der Bullenkälber selbst. Mütter der positiv selektierten Kälber werden typisiert um Familienlücken zu schließen und Sicherheit zu erhöhen.
- Für die züchterische Entscheidung, ob eine Kuh im ET genutzt wird ist die genomische ZWS eine Hilfe, aber keine Garantie, dass die Kälber auch hohe gen. Zuchtwerte haben.
- JR, die gespült werden, sollten typisiert werden um höhere Genauigkeiten zu erhalten.

8

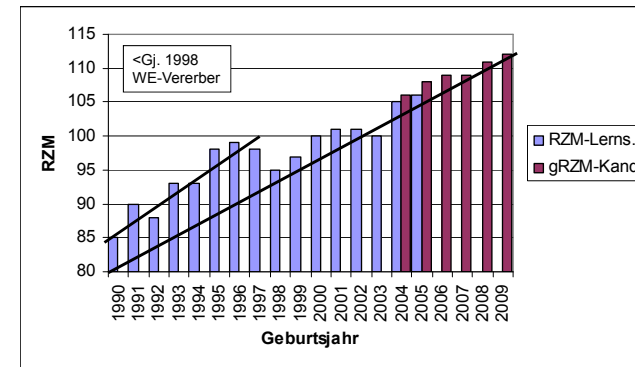
# Geschätzter gZW ↔ Wahrer gZW

Beziehung zu wahrem Zuchtwert für einzelnen Bullen



9

# Erwartungsgetreue kombinierte genomische ZW für junge Tiere



- Die jungen Kandidaten haben mittlere gZW entsprechend der Erwartung
  - → die deutschen kombinierten gZW sind nicht systematisch über-/unterschätzt
- Quelle: VIT 2010

10

# Verteilung der Bullen 2009 (RSH und NOG)

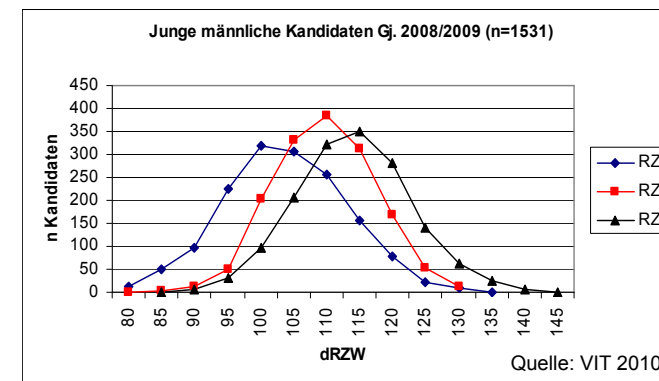
Tabelle 4: Verteilung der Bullen gRZG RBT und SBT

MW	123		122		geb 2009
	SBT	in %	RBT	in %	
bis 100	2	0,8	2	2,8	
101-110	17	6,9	2	2,8	
111-118	80	32,5	19	26,4	
119-124	96	39,0	27	37,5	
125-127	48	19,5	12	16,7	
128-129	18	7,3	4	5,6	
>=130	50	20,3	6	8,3	
<b>Gesamt</b>	<b>311</b>		<b>72</b>		

11

# Niveau der Testbullen wird/ist deutlich höher

	RZM	RZS	RZE	RZN	RZR	RZG
Mittel dRZW	112,0	106,0	115,1	106,3	101,5	116,0
s dRZW	9,3	7,9	7,5	7,0	6,5	8,7



- Relativ niedriges mittleres Niveau der Testbullen ohne genomische Selektion
- Mit genomischer Selektion wird die schlechtere Hälfte nicht mehr getestet

12

# Nutzung genomischer ZW bei der Testbullen- und Kuh-/Jungrinder-Selektion

## Zusammenfassung:

### • Testbullenselektion

- Deutlich höheres genetisches Niveau der Testbullen (>+1 s ??)
- Selektion mehr in der Breite der Population
  - Es gibt viele Kühe mit hohem Väter-P.I. auch außerhalb der traditionellen Bullenzuchtbetriebe
  - Mit genomischen ZW können deren beste Söhne jetzt selektiert werden
    - bei hohen gZW werden die „weiteren“ Infos (z.B. Pedigree) weniger wichtig
- Höhere Gesamtkosten des Zuchtprogramms
  - Selektion der Kandidaten 1 : 10 → ca. +10 %
  - Kompensation durch höhere Preise TB-Sperma und/oder weniger TB

→ keine gravierenden Auswirkungen auf Zuchtstrukturen

### • Kuh-/Jungrinder-Selektion

- Züchter können weibliche Tiere z.B. für ET deutlich genauer für das wahre genetische Niveau selektieren
  - 50%-75% Si. der genomischen Kuh-ZW entsprechen ≈ 3 La. + 5-10 Tö.
- Elite-Verkäufe (außer fertige Schau-Tiere) künftig wohl nur noch mit (hohen) genomischen ZW

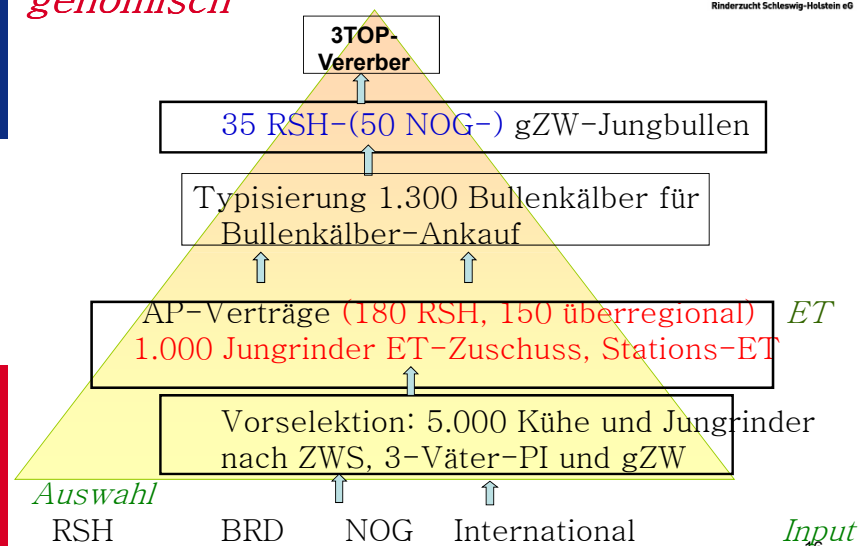
# Vorselektion

## Mindestbedingungen für Bullenmütter (incl. 3 Väter PI) und Bullenkälber genZW 2009/2010

Merkmal	SBT	RBT	dZW BK
RZG	≥120	≥ 120	≥128
RZM	≥ 115	≥ 115	≥ 112
Abweichung PI RZM	≥ 3 Pkt. über PI	≥ 3 Pkt. über PI	≥ 3 Pkt. über gPZW
RZE	≥ 95	≥ 95	≥ 110
RZS			100
RZN			100
Milch-kg	≥ 9.000 kg	≥ 8.500 kg	
F-%	≥ 3,5 %	≥ 3,5 %	
E-%	≥ 3,15 %	≥ 3,15 %	
Bewertung Gesamt Bemuskelung Euter	≥ 84 Pkt.	≥ 84 Pkt.	≥ 84 Pkt.
Fundament	≥ 84 Pkt.	≥ 83 Pkt.	≥ 84 Pkt.
	≥ 83 Pkt.	≥ 83 Pkt.	≥ 83 Pkt.
Bewertung Mutter gesamt	≥ 80 Pkt.	≥ 80 Pkt.	.
Einzelmerkmale	≥ 80 Pkt.	≥ 80 Pkt.	.

Zuchtprogramm RSH mit genomischer Selektion 2009/2010			
Schwarzbunt / Konventionell		Kosten konventionell gen. Selekt.	Zusatzkosten
Population 200.000 MLP Kühe/JR			
Vorselektion BM	RZG 124 = 600		
Mindestbedingungen RZG/RZM/RZE/RZS/RZN/Leist/EXT	RZG 120 = 1270		
2 Vorselektion 400 SBT Kühe/JR AP Kommission			
180 Kühe mit AP Vereinbarung	ET Zuschuß 300,- € 120 mal		36.000,00 €
180 Bullen (AP Kühe)	Fesselungsprämie 150,- € pro BK vor Untersuchung	27.000,00 €	
180 Bullen gZW	Typisierung 200,- €	36.000,00 €	
ca. 20 Bullen in Aufzuchtstation	Typisierung der Mütter der Aufzuchtbullen	4.000,00 €	
Kälberpreise (5.000,- €)		100.000,00 €	
Bullenkälberkosten gen. Selektion zzgl ET Kosten		167.000,00 €	
		36.000,00 €	
<b>Gesamtkosten gen. Selekt. SBT / Konventionell</b>		<b>203.000,00 €</b>	
Kosten bisher bei 20 Bullen	AK 4.000,- €	80.000,00 €	
<b>Mehrkosten gen. Selekt. SBT / Konventionell</b>		<b>123.000,00 €</b>	

# RSH-Zuchtprogramm (SBT) genomisch



Zuchtprogramm RSH 10.2010			
Herkunft der Bullen SBT und RBT			
Bisher	55 SBT Testbullen		
	40 RBT Testbullen		
NOG BMP	RSH	Überregional	Gen Selekt
anteilig		Embryonen	Gesamt
20 Bullen	20 Bullen	15 Bullen	55
4 Bullen	16 Bullen	15 Bullen	35
↓	↓	↓	
genom. Jungbullen			
ca 15 Bullen	10 Bullen	10 Bullen	35
3 Bullen	12 Bullen	10 Bullen	25
Vorschlag: Selektionsschritte gleich			

17

Kälberankaufpreise genomische Selektion,			
	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Zahlung bei Übernahme	4.000,00 €	3.000,00 €	2.000,00 €
Vererbermachzahlung	keine	max 50.000,00 €	max 150.000,00 €
- Vererbermachzahlung beginnt nach abgeschlossenem Testeinsatz			
- pro verkaufter Vererberportion Nachzlg. = 5 % des Nettoumsatzes (ohne Export)			
- ET Zuschuß bei AP Vereinbarung 300,00 EURO			
- Fesselungsprämie pro Bullenkälb aus AP Vereinbarung 150,00 EURO bei Meldung			
<b>Zulage</b>			
- Variante 1 - 3 gelten für alle Bullen mit einem gRZG bis einschl. 130			
- ab gRZG > 130 = Zulage pro gRZG Punkt über 130 = 100,-- EURO			
Beispiel :	Bullenkälb gRZG 135;		
	Landwirt will Variante 1		
	= Abrechnung	4000,-- EURO	
	+ Zulage gRZG	500,-- EURO	
	<b>Kaufpreis</b>	<b>4500,-- EURO</b>	

18

## Wie arbeiten wir mit genomischer Selektion?

- Die genomischen Zuchtwerte werden 12 Mal pro Jahr berechnet
- Die aus AP Vereinbarungen geborenen ml. Kälber werden gen untersucht (typisiert)
- Die Landwirte erhalten € 150 Fesselungsprämie von der RSH eG für das Bullenkälb.
- Alle Untersuchungen im Labor mit Marker und Zuchtwertschätzung werden von RSH eG gezahlt
- Der Landwirt erhält einen ET Zuschuss von 300 €
- Für den Ankauf von Bullenkälbern sind folgende Kriterien entscheidend:
  - Der genomische Zuchtwert bestimmt, ob männliche Kälber gekauft werden oder nicht
  - Die Bullen sind in verschiedene Gruppen von Söhnen sortiert und die besten Bullen werden gekauft. Außerdem selektieren wir mit Hinweis zum Vater und MV. Oft ist es notwendig, mehrere Bullenkälber abzuwarten, so dass wir innerhalb der gleichen Gruppe von Söhnen die besten Bullen kaufen können.
  - Bei Red Holsteins werden vorerst ca. 25-bei SBT ca. 35 Bullen eingesetzt
- - 10-12 Kälber sind pro neuem Jungbullen getestet

19

## Bedeutung der Leistungsprüfung

- Nutzung von SNP-Informationen macht nur Sinn, wenn eine belastbare Leistungsprüfung vorhanden
- Erhebung von funktionalen Merkmalen in speziell
- Ziel: Verfügbarkeit von möglichst umfangreichen Lernstichproben
- Gezielter Einsatz von ‚Testbullen‘ zur Absicherung der genetischen Varianz

20

## Validierung ja oder nein?

- Voraussetzung für optimale genomische Zuchtwerte sind:
  - Verlässliche Validierungen
    - Die RSH eG wird daher jeden Jungbullen mit genom. Zuchtwert in Vertragstestbetrieben ohne selektive Bullenauswahl validieren (Validierungsbetriebe müssen Minimumbedingungen in Leistung und Abstammung erfüllen.)
    - Validierungsbetriebe erhalten einen Bonus pro Validierungsbesamung sowie einen Bonus für die Bereitstellung von Töchtern für die Nachzuchtbewertung
- Nur glaubhafte, nachhaltige Zuchtwerte sind Garanten für zufriedene Kunden!

21

## Validierungsumfang

Schwarzbunt	Leistung	TB EB %	TB GB	Gen 1%
Test Ausz. 335	9.603	25,0	19.165	96
<b>Testherden 794</b>	<b>9.372</b>	<b>17,1</b>	<b>29.989</b>	<b>92</b>

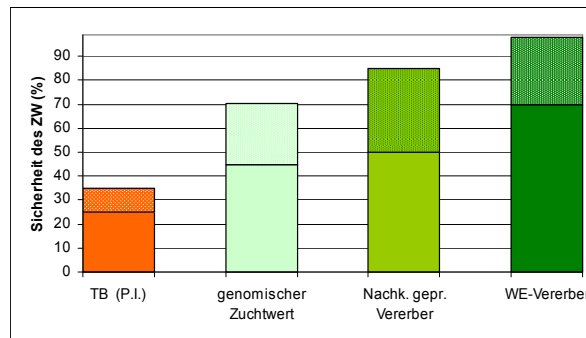
Rotbunt	Leistung	TB %	TB GB	Gen 1%
Test Ausz 175	8.772	24,0	7.840	96
<b>Testherden 295</b>	<b>8.546</b>	<b>22,1</b>	<b>10.979</b>	<b>92,6</b>

Anzahl Spermaportionen pro Bulle in den Validierungsbetrieben ca. 500 Portionen

22

## Vererberselektion auf Basis (nur) genomischer ZW

- Mit genomischen Zuchtwerten keine klare Trennung mehr zwischen unsicheren TB und relativ sicher geschätzten Vererbern



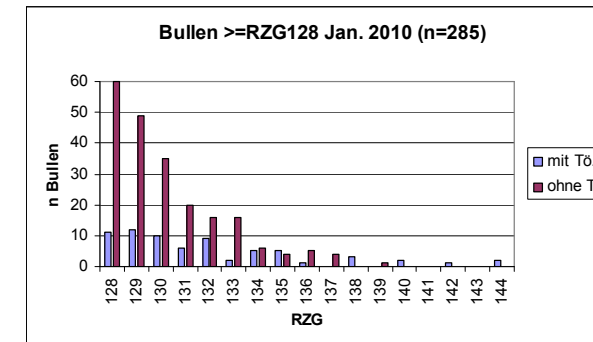
Quelle: VIT 2010

- Auch ohne Töchter (genomische) Zuchtwerte mit einer Sicherheit wie bisher nur mit Nachkommenprüfung
- Wie sicher muss ein Bulle für den breiten Einsatz sein? 23

## Breiter Einsatz genomisch geprüfter Bullen als Vererber

Viele hohe, junge g-Bullen mit begrenzter Sicherheit

hier: Vergleich Anzahl töchtergeprüfte mit genomischen Top-Bullen (Jan. 2010)



Quelle: VIT 2010

- Viele hohe Bullen mit nur genomischen ZW
  - Weil sie jünger sind als die töchtergeprüften Vererber (Zuchtfortschritt)
  - Schärfer selektiert werden können
- Bereits aktuell wären >75% der Top-300-SBT junge Bullen

24

## Anwendung und erste Auswirkungen international

- Einige internationale Anbieter forcieren den Einsatz genomischer Bullen stark
  - u.a. weil sie konventionell relativ wenig wettbewerbsfähig sind
- Die nur genomisch geprüften Bullen haben
  - hohe Zuchtwertzahlen
  - tendenziell niedrigere Preise als hohe töchtergeprüfte Bullen
  - aktuellere/neuere Abstammungen
- → schnell wachsende Marktanteile von schon bis zu 30 % zu erwarten
- Einige Unternehmen werden konventionelles Test-/Wartebullen-System stark reduzieren
- Ähnliche Entwicklung auch in Deutschland nach offizieller Anerkennung genomischer ZW zu erwarten

25

## Schlachtung von Wartebullen

Selektion von Wartebullen	Sicherheit 50 %
30 %	2.4 %
50 %	10.0 %



Bullenschlachtung aller WB, die nicht über gRZG 112 liegen

Mood. Sørensen, 2009

26

## Wie ist die Zukunft für die Genomische Selektion?

- Die Genomische Selektion ist nur ein Teil von dem Zuchtplan. Es wird auch sehr viel in der Zukunft passieren.
- Erhöhte Sicherheit durch:
  - Größere Referenzgruppen (EuroGenomics)
  - Bessere Methoden ; 600.000 Marker und mehr
  - Bessere Methoden in genomischer Zuchtwertsschätzung

Meine Vermutung ist, dass die Sicherheit von genomischen Zuchtwerten auf über 80 % im Gesamtzuchtwert steigt. Dies bedeutet, dass der Verbrauch des Spermas bei der Spermaproduktion von sehr wenigen Bullen gedeckt werden kann.

Weitere Reduktion der Bullenhaltung

27

## Übersicht NOG – Gebiet



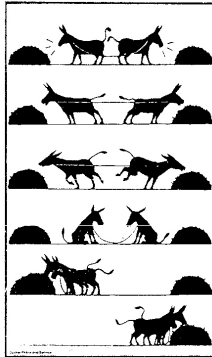
Partnerschaften = Garant für Wettbewerbsfähigkeit

28



## Zusammenarbeit ist notwendig

- Warum ist weitere Zusammenarbeit notwendig?
- Um zu vermeiden:
  - Übernahme von privaten Industriellen
  - Dass private Industrielle mit Patentrechten die Zuchtarbeit mit Rindern kontrollieren
- Gründung neuer Allianzen, Fusionen oder andere Formen der organisatorischen Veränderungen wird eine Frage des Gleichgewichts und Kompromisses.
- Dass die Organisation jederzeit TOP-Bullen anbieten kann, die international wettbewerbsfähig sind (Spermaaustauschprogramme)



- **Wir müssen alles für eine engere und bessere Zusammenarbeit zum Wohle der Milchbauern tun!**