



Service & Daten
aus einer Quelle

vit informiert

Konsequenzen der genomischen Selektion für die Milchrinderzucht

Dr. R. Reents

Tag des Milchviehhalters 2010,

27.1.2010, Götz

Selektion anhand von Zuchtwerten

- Grundlage für die wesentlichen Selektionsentscheidungen auf Einzeltierebene

- Elemente
 - Phänotypische Beobachtungswerte
 - Milchleistung, Zellzahlen, Exterieur usw.
 - Abstammungsdaten
 - Datenstruktur
 - Künstliche Besamung schafft Datenstruktur, um über Betriebe hinweg Zuchtwerte schätzen zu können
 - Genetisch statistische Methoden und Computerkapazität

- BLUP Verfahren, die sehr zuverlässige Zuchtwerte für Bullen mit **einer Nachkommenprüfung** gewährleisten
- Diese werden seit ca. 15 Jahren von Interbull international umgerechnet
 - **Vermarktungsfähige Bullen**



aber....

- Zuchtfortschritt / Kosten
 - Information aus Nachkommenprüfung fällt spät an
 - teuer
 - pro Zeiteinheit (= Jahr) niedriger Zuchtfortschritt
 - Sicherheit eines Abstammungszuchtwerts (PI = ohne Eigenleistung oder Nachkommenleistung) niedrig (25 – 35%)
 - Sicherheit eines Kuhzuchtwerts < als Sicherheit eines Bullenzuchtwerts

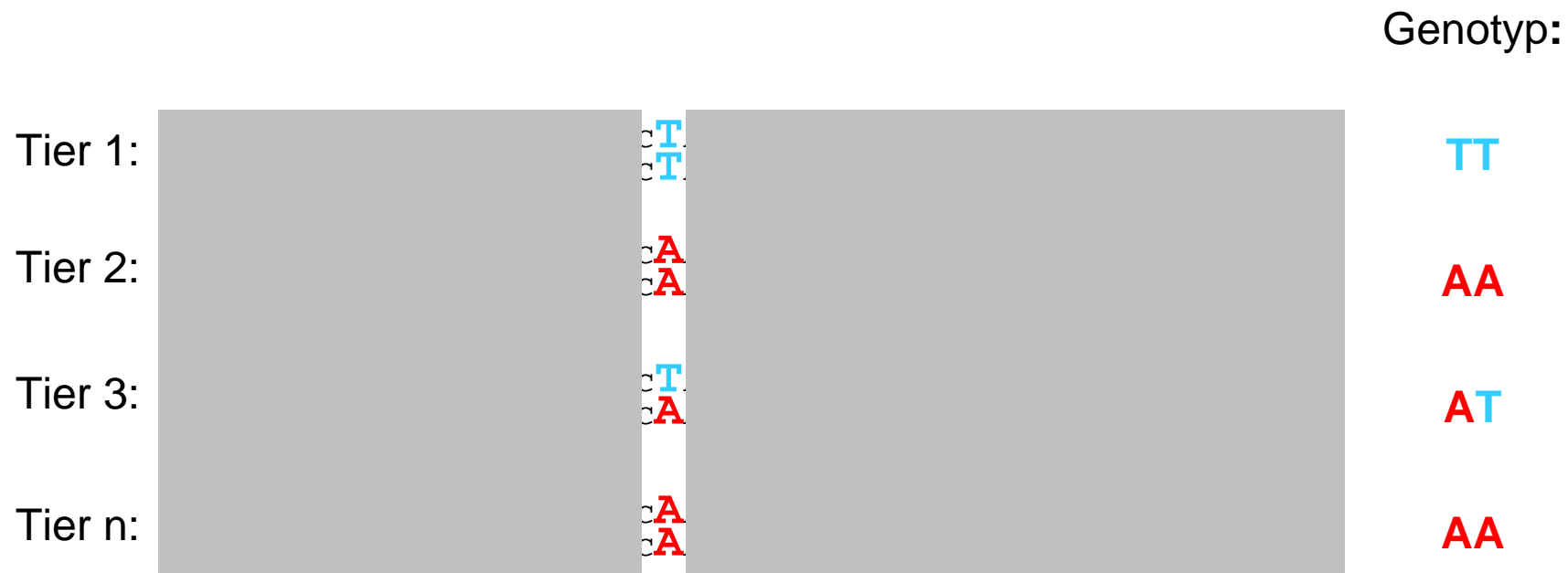
- Ziel:
 - Steigerung der Sicherheit
 - Verkürzung des Generationsintervalls

- Ausweg: Welche Information liegt früher vor?
 - Genotypen



SNP - Typisierung

- Genotyp = „Buchstabenzustand“ eines Tieres an einem SNP
- Typisierung = Labortechnik zur Bestimmung des Genotyps
- 54.000 Genorte von einem Tier für ca. 220 EUR



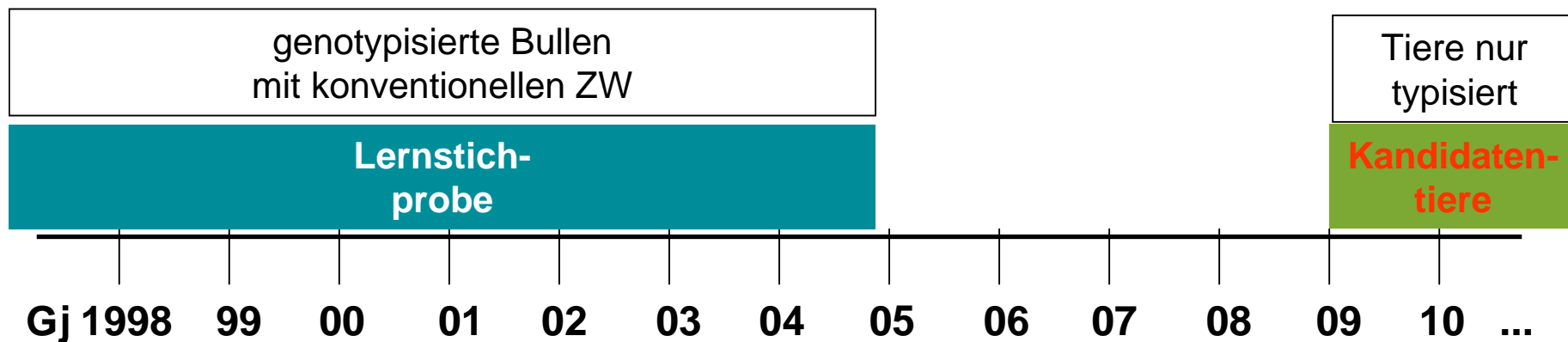
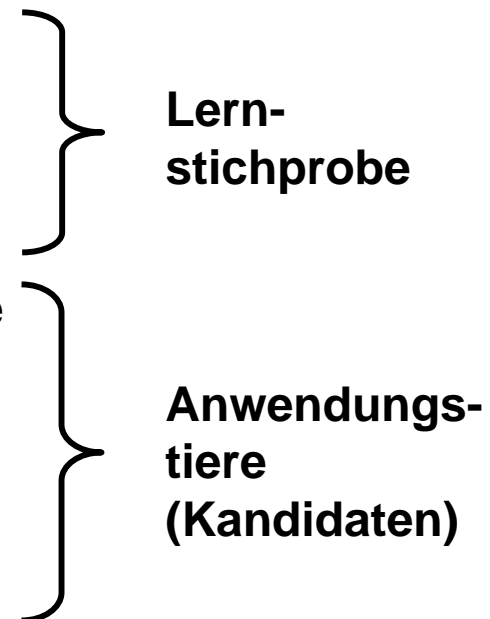
z. B. Position: Chromosom 6 # 43.675.239



Praktische Umsetzung des Prinzips

- Ableitung der SNP-Effekte (genomische ZWS-Formel)
 - an möglichst vielen zuchtwertgeprüften Bullen
 - mit möglichst sicheren Zuchtwerten für alle Merkmale

- Anwendung dieser Formel auf beliebige, typisierte Tiere
 - Innerhalb der gleichen Population
 - Unabhängig vom Alter
 - Unabhängig vom Geschlecht
 - Unabhängig von Eigen- oder Nachkommenleistungen
 - **(Unabhängig vom Pedigree)**

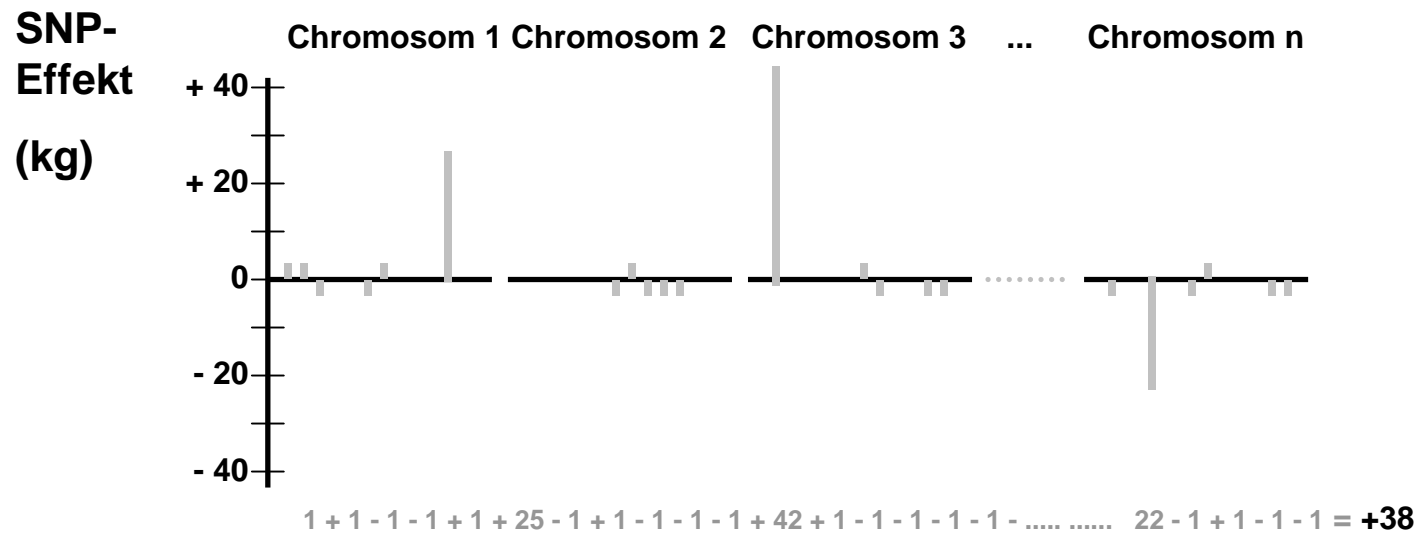


Modell genZWS - Qualität

- Qualität der Phänotypen: konv_{ZWS}
 - Bedeutung der konventionellen ZWS

- Schätzen der SNP-Effekte an einer „*aussagefähigen*“ Stichprobe
 - Je größer die Stichprobe desto genauer

- Anwendung dieser Schätzformel für junge Tiere



Kombination Genomische ZWS + Konventionelle ZWS

Konventionelle ZWS:
ZW / Si. (%)

Genomische ZWS:
dGW / Si. (%)

Indexverfahren

gZW / Si. (%)

Kombinierter **genomischer Zuchtwert**

Offene Fragen:

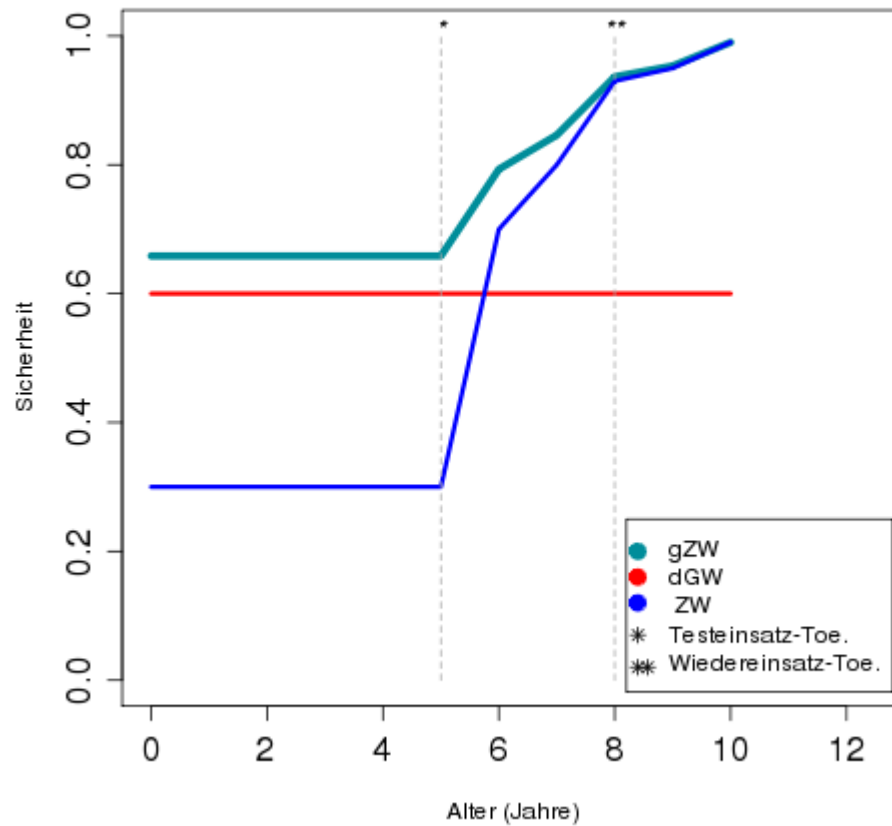
- Realistische (vergleichbare) Sicherheitsberechnung des gZW ?



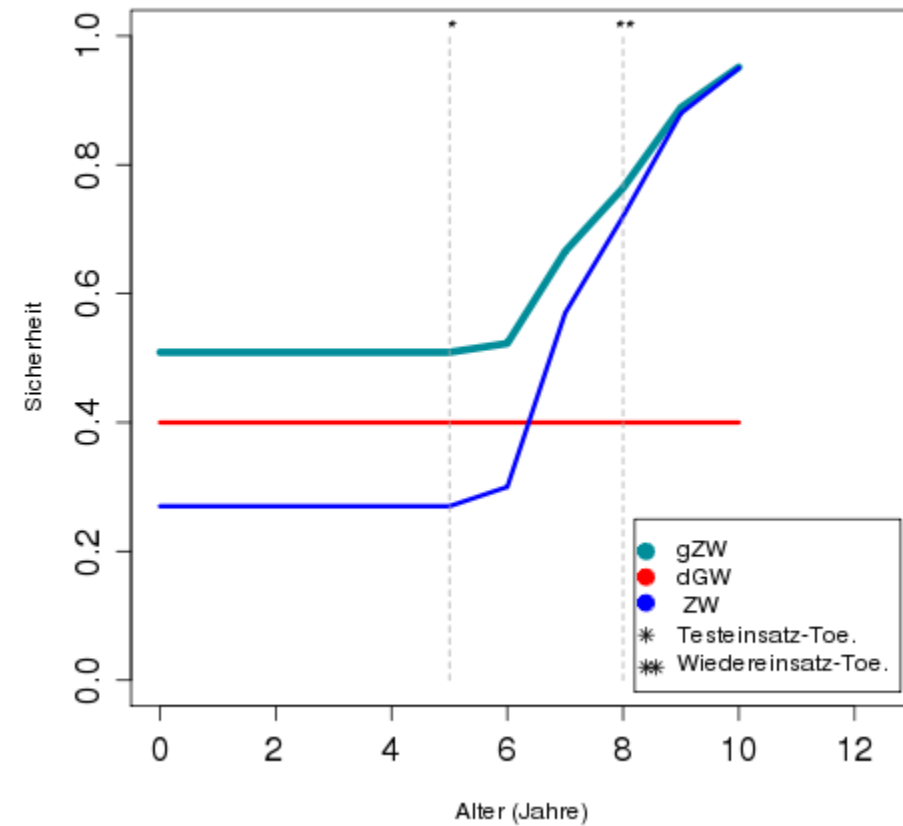
Vergleich der Zuchtwertsicherheiten: KB-Bullen



KB-Bulle Milchmenge



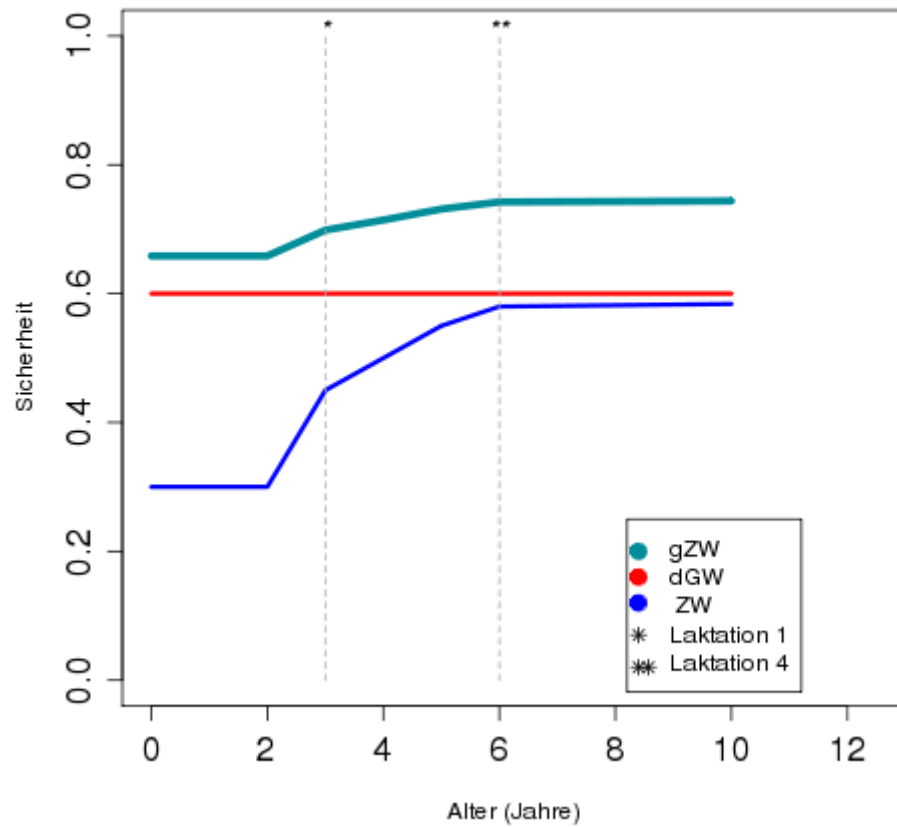
KB-Bulle Nutzungsdauer



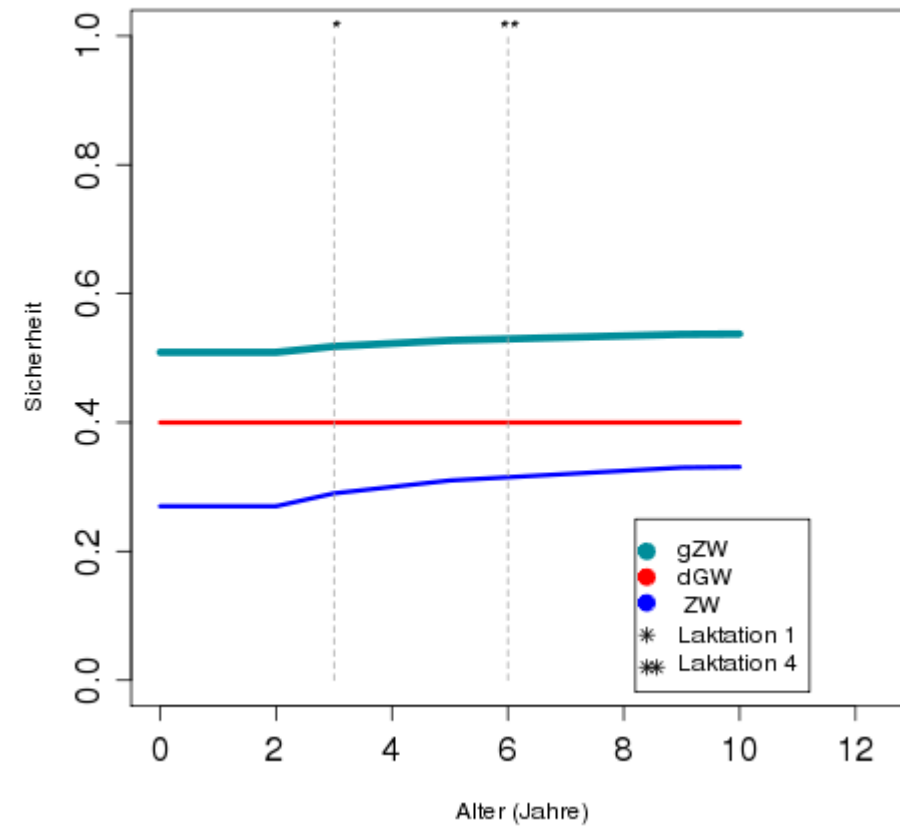
Vergleich der Zuchtwertsicherheiten: Kuh



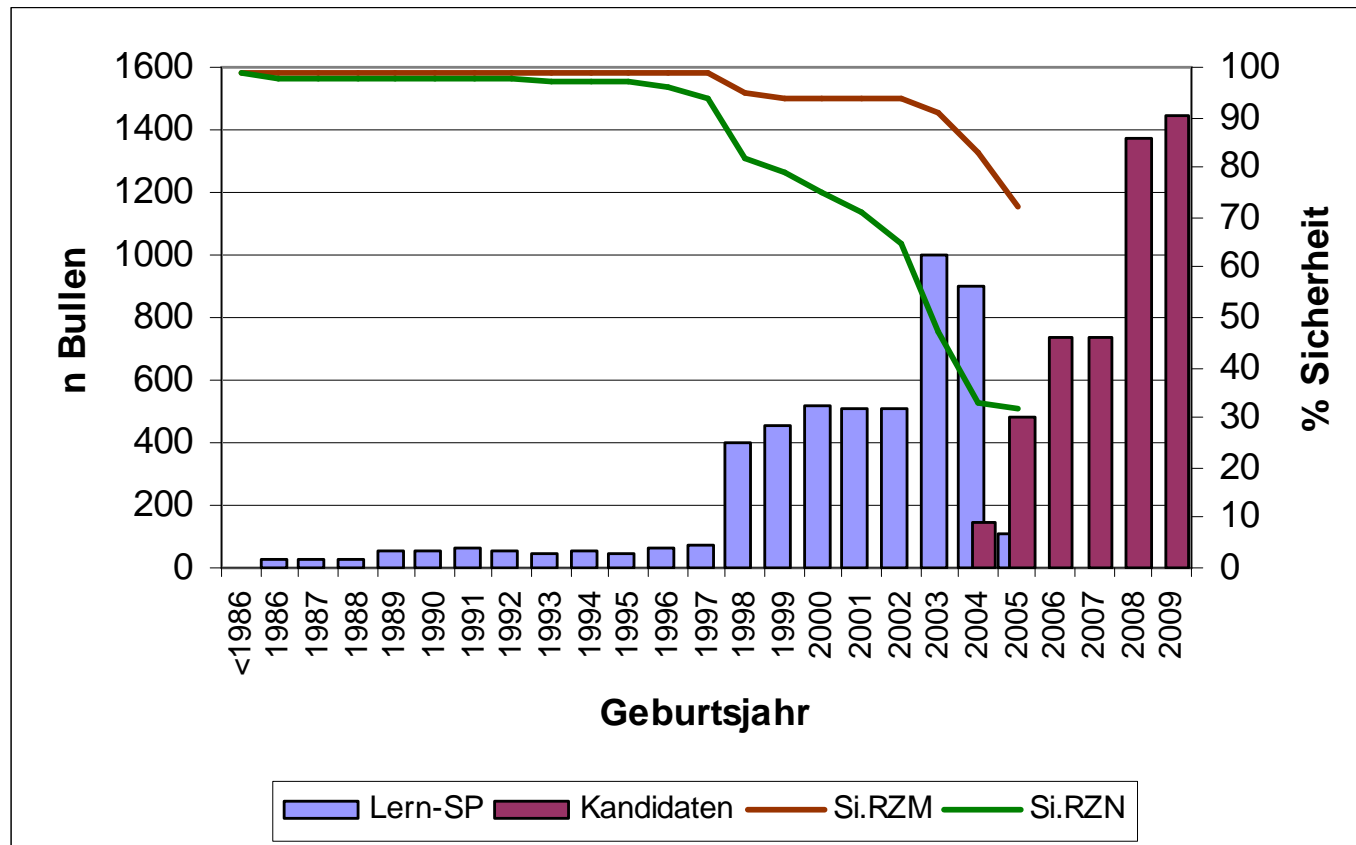
Kuh Milchmenge



Kuh Nutzungsdauer



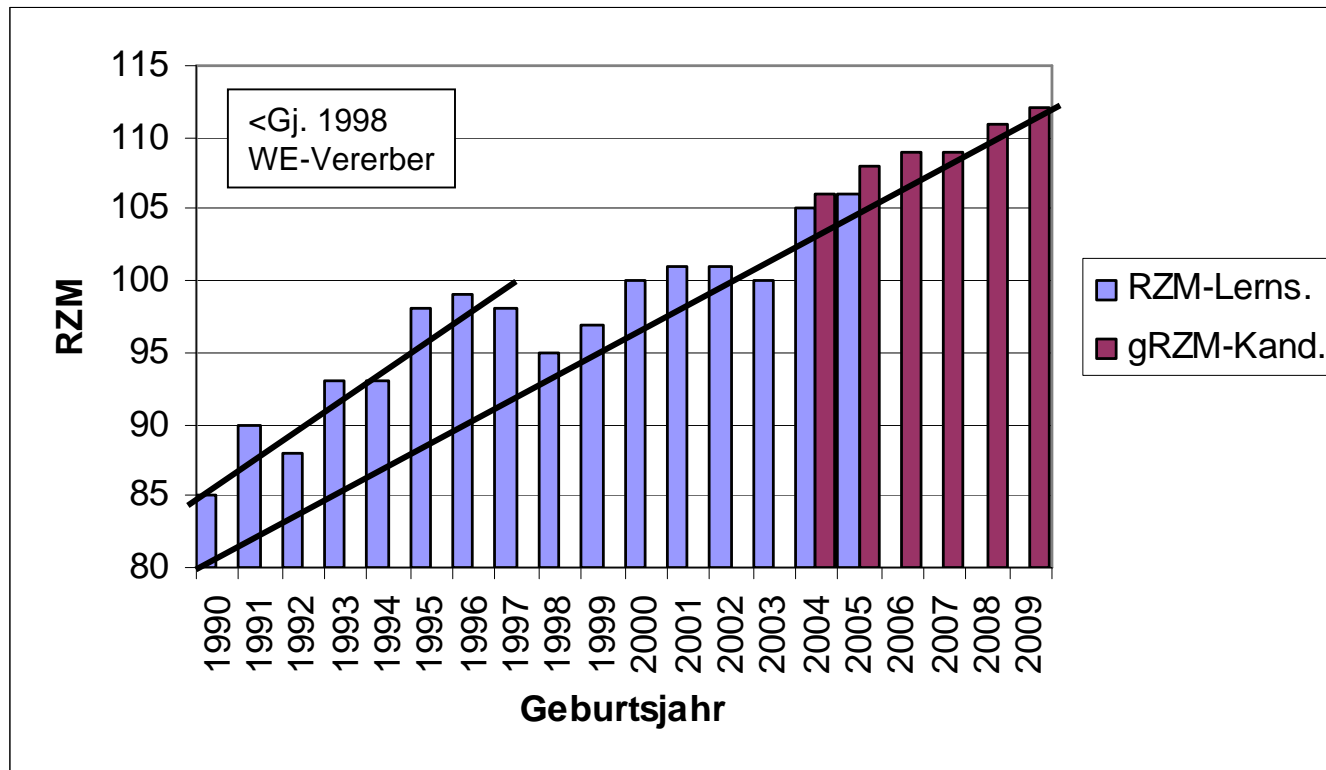
Übersicht Lernstichprobe u. Kandidatentiere (Jan. 2010)



- Mit 4.896 Bullen im Jan. 2010 bereits die international zweitgrößte Lernstichprobe



Erwartungsgetreue kombinierte genomische ZW für junge Tiere



- Die jungen Kandidaten haben mittlere gZW entsprechend der Erwartung
- → die deutschen kombinierten gZW sind nicht systematisch über-/unter-schätzt

Anwendungsmöglichkeiten

1. Bullenmutterselektion (II)
 - = (Selektion &) Anpaarung der Bullenmütter nach gZW
 - Entscheidend für den KB-Einsatz des Bullenkalbes = gZW des Kalbes!!!

2. Testbullenselektion (I):
 - = Selektion der Testbullen nach gZW
 - Anschließend konventioneller Testeinsatz (?)

3. Vererberselektion (III)
 - = Selektion der Vererber auf gZW Basis
 - Bulle (z.B. 1 Jahr alt) unbeschränkt verfügbar
 - **Ohne konventionellem Testeinsatz → Akzeptanz durch die Züchter?**

4. Bullenvaterselektion (IV)
 - Auswahl der Bullenväter auf gZW Basis ohne Nachkommenprüfung

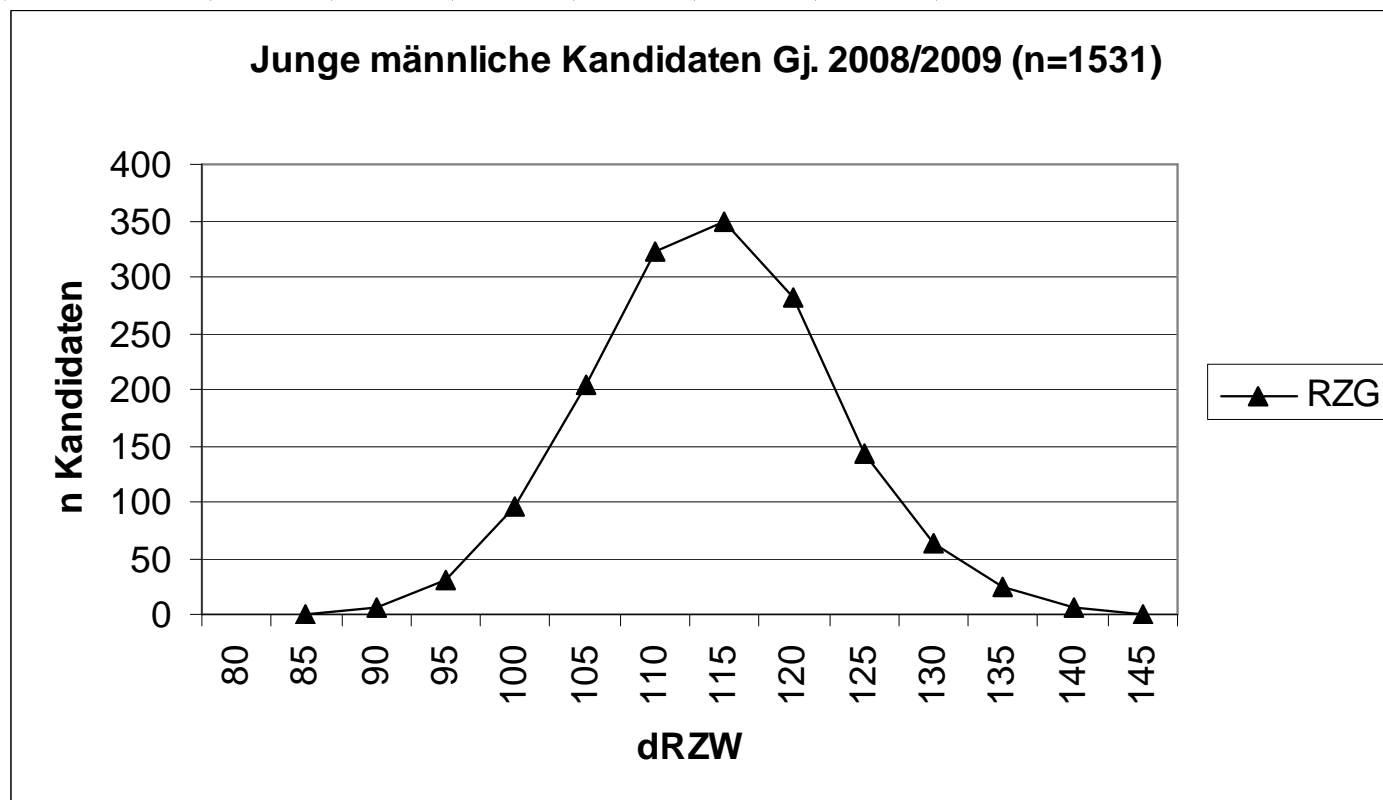
5. Selektion von Jungrindern und Kühen für weibliche Nachzucht
 - Denkbar, wenn reduzierter Chip (=kostengünstiger?) verfügbar

6. Temporär: Wartebullenjahrgänge ‚durchforsten‘

Niveau der Testbullen wird/ist deutlich höher



	RZM	RZS	RZE	RZN	RZR	RZG
Mittel dRZW	108,7	105,7	114,7	106,3	101,5	114,0
s dRZW	9,3	7,9	7,5	7,0	6,5	8,7



- Relativ große Streuung der Kandidaten ohne genomische ZWS
- Mit genomischer Selektion wird das untere Ende nicht mehr getestet



Erste „echte“ Validierung



- Vergleich von Bullen mit niedrigem genomischen ZW (Nov. 09) mit den Töchter-ZW dieser Bullen in der ZWS Januar 2010

gebj	ras	v_name	dRZG	RZG	Diff.	dRZM	RZM	dRZS	RZS	dRZE	RZE	dRZN	RZN	dRZR	RZR
2003	1	Brant	96	105	9	97	109	96	86	98	112	96	97	102	90
2004	1	Spy	96	105	9	92	105	105	90	108	105	104	105	96	101
2004	1	Talent2	96	104	8	90	92	91	110	116	108	104	117	101	103
2003	1	Lukas	96	100	4	89	87	102	106	96	104	103	109	119	117
2004	1	Morty	96	95	-1	95	89	105	101	115	111	93	103	104	105
2004	1	Leif	95	101	6	87	92	107	107	105	105	112	113	102	111
2004	1	Lucente	95	111	16	104	116	84	92	105	102	81	102	96	106
2003	1	Magna	94	99	5	102	104	99	98	84	90	88	94	102	106
2003	1	Stormatic	94	101	7	75	78	99	101	126	118	111	127	116	121
2004	1	Timer NL	93	95	2	100	107	95	93	99	87	95	94	90	91
2003	1	Magna	93	118	25	92	113	93	101	94	107	99	114	103	100
2004	1	Tresor	93	100	7	98	102	96	94	106	111	92	99	95	91
2003	1	Morty	92	95	3	93	91	105	103	107	108	86	102	101	93
2003	1	Champion	92	101	9	90	95	101	101	110	108	97	108	103	107
2003	1	Eminenz	91	100	9	89	91	101	119	100	105	100	105	106	110
2003	1	Int.Ace	91	85	-6	98	81	100	105	96	108	92	100	94	88
2004	1	Banderas	88	91	3	93	94	94	93	101	97	86	98	96	98
2003	1	Zunder	84	97	13	80	94	105	126	101	112	99	95	103	88

- erwartungsgemäß einzelne größere Abweichungen,
- aber ein Nicht-Test aufgrund von gZW wäre kein züchterischer Verlust gewesen



Erste „echte“ Validierung

■ II. niedrigste genomische Werte-Bullen schlachten ?

gebj	ras	v_name	dRZG	RZG	Diff.	dRZM	RZM	dRZS	RZS	dRZE	RZE	dRZN	RZN	dRZR	RZR
2003	1	Juote	102	87	-15	100	84	91	91	104	109	104	98	103	98
2005	1	Tresor	102	113	11	93	107	106	84	105	129	116	103	99	102
2004	1	Freelanze	102	93	-9	106	97	95	93	109	107	95	91	88	91
2003	1	Riverland	102	112	10	96	101	104	91	107	109	109	116	101	110
2003	1	Courier	102	113	11	104	111	92	90	104	108	98	98	95	105
2004	2	Colby-Red	102	108	6	101	109	95	93	111	110	95	94	99	95
2004	2	Colby-Red	102	115	13	108	118	94	95	110	115	88	93	90	88
2003	1	Zunder	101	107	6	99	111	104	95	109	118	98	93	93	81
2004	1	Champion	101	108	7	97	109	105	106	102	93	106	118	104	90
2004	1	Okendo	101	117	16	106	122	93	104	99	92	96	108	97	91
2004	1	Spy	101	106	5	97	104	108	102	119	112	98	102	96	95
2003	1	Champion	100	104	4	103	98	104	113	100	114	98	105	98	98
2004	1	Timer NL	100	109	9	103	115	98	107	112	108	94	100	89	89
2003	1	Champion	99	86	-13	102	85	106	99	104	101	94	101	98	96
2003	1	Magna	99	105	6	101	103	101	106	95	101	99	100	95	106
2003	2	Beautyfull	99	103	4	109	110	85	94	103	114	87	95	93	83
2003	1	Champion	98	107	9	99	106	105	109	104	103	97	110	102	93
2004	1	Tresor	98	86	-12	98	88	92	84	112	114	98	97	97	86
2003	1	Lheros	97	90	-7	96	87	91	93	101	112	104	101	105	98
2004	1	Timer NL	97	113	16	95	113	103	114	109	112	98	101	95	92
2004	1	Lancelot	97	101	4	95	102	100	94	100	104	101	106	100	94

■ Auch unter den untersten ca. 25% nach dRZG wären kaum vermarktbar Bullen



Erste „echte“ Validierung



■ III. niedrigste genomische Werte-Bullen schlachten ?

gebj	ras	v_name	dRZG	RZG	Diff.	dRZM	RZM	dRZS	RZS	dRZE	RZE	dRZN	RZN	dRZR	RZR
2004	1	Timer NL	104	104	0	113	118	96	90	98	95	100	91	81	88
2003	1	Blitz	104	105	1	90	98	104	100	114	105	112	117	111	107
2004	1	Morty	104	102	-2	96	99	110	113	120	120	101	100	106	93
2004	1	Titanic	104	125	21	107	123	98	93	103	107	93	104	97	114
2004	1	Eminenz	104	111	7	103	104	93	104	100	105	100	110	110	110
2004	1	Stormy	104	109	5	103	102	103	116	103	99	97	110	102	109
2004	1	Freelanze	104	101	-3	98	102	124	106	107	112	104	96	107	91
2004	2	Jordan-Red	104	103	-1	105	105	95	85	120	108	96	100	90	97
2003	2	Majesty	103	93	-10	99	88	97	96	126	117	99	101	98	99
2004	1	Lancelot	103	118	15	106	109	104	104	103	120	95	109	96	110
2003	2	Jordan-Red	103	110	7	107	116	80	75	111	114	97	100	92	92
2005	1	Ned	103	110	7	100	105	109	117	105	100	103	107	100	107
2004	1	Lucente	103	119	16	100	115	103	110	111	105	102	110	96	105

- Selbst bei Aus-Selektion ca. des untersten Drittels der Wartebullen kaum vermarktbar Bullen



Erste „echte“ Validierung

- Beste Bullen (dRZG) Jahrgang 2003-2005
- Vergleich der dGW im November 2009 mit ZW vom Januar 2010
- **Hohe genomische Bullen als Vererber ?**

gebj	ras	v_name	911			911		911		911		911			
			dRZG	RZG	Diff.	dRZM	RZM	dRZS	RZS	dRZE	RZE	dRZN	RZN	dRZR	RZR
2004	1	O-Man	132	123	-9	124	103	120	121	116	124	112	117	104	116
2004	1	Britt ET	131	104	-27	115	98	128	122	106	92	127	111	116	114
2003	1	Champion	128	113	-15	117	107	123	102	119	110	115	109	103	107
2004	2	Talent2	128	113	-15	118	98	111	104	116	123	117	117	104	102
2004	1	Riverland	127	124	-3	114	116	109	99	120	112	120	114	105	106
2004	1	Best	127	132	5	123	127	105	101	119	131	109	103	95	91
2004	1	Titanic	126	130	4	123	125	98	92	119	123	102	106	101	101
2004	1	O-Man	126	124	-2	129	116	97	106	108	101	98	111	108	112
2004	2	Talent2	125	120	-5	107	104	116	110	136	132	123	119	94	97
2005	1	Laudan	125	116	-9	108	101	110	111	113	108	125	122	118	114
2004	1	O-Man	125	125	0	120	116	112	116	106	99	112	117	108	119

- Etwa jeder zweite der hohen genomischen Bullen wäre auf Basis der Töchter-ZW nicht vermarktungsfähig
- Dies ist aufgrund der niedrigeren Sicherheit von 60-65% (RZG) gegenüber 80-85% des Töchter-ZW auch zu erwarten



Zwischenfazit: Genomische Zuchtwerte <-> konventionelle ZW

Testbullenauswahl

- Sehr viel effizienter, sofern hohe Anzahl Kandidaten genomisch ‚getestet‘ werden
- Ab sofort absolut notwendig, um national und international zukünftig wettbewerbsfähig zu sein

Genomisch geprüfte Bullen als Vererber

- Sicherheit niedriger als nachkommegeprüfte Bullen (65% im Vergleich zu ca. 80%)
 - Akzeptanz der größeren Schwankungen (?)
- Keine Abhängigkeit der Testkapazität mehr von der MLP-Kuhpopulation
 - Neue Anbieter ?

→ Gravierende Auswirkungen auf Märkte und Strukturen, abhängig von

- Marktanteil nur „genomisch“ geprüfter Vererber, abhängig von
 - Preis
 - Höhe Zuchtwerte
 - Sicherheit der Zuchtwerte



Mögliche Strukturänderungen

Markt für Bullensperma teilt sich anders auf

■ Bisher

- ~75% Sperma von nachkommegeprüften Bullen (recht hoher Preis, weil Auswahl von 1 Wiedereinsatzbullen aus 10-15 Testbullen)
- ~20% Testbulleneinsatz
 - Recht kostengünstig, dafür allerdings recht hohes Risiko von Negativvarianten
- ‚Natursprungbullen‘ → kostengünstig aber: geringer Zuchtforschritt, Risiko von Negativvarianten

**Entscheidender Faktor war Größe des Nachkommenzuchtprogrammes
(=Kühe unter MLP und KB)**

■ Zukünftig

- Xx % nachkommegeprüfte Bullen (Sicherheit ca. 80% aus 100 Töchtern)
 - In den nächsten Jahren noch aus Wartebullenjahrgängen ‚gespeist‘
- Yy % Bullen mit genomischen Zuchtwerten (Sicherheit ca. 65% ~ 15-20 ‚Töchter‘)
 - Diese Bullen erhalten später Nachkommenergebnisse aber wahrscheinlich nicht aus einem ‚systematischen‘ Prüfeinsatz mit nachgelagerter Wartebullenhaltung
- Natursprungbullen → genomisch vorselektiert? → Konkurrenz zu Besamungsbullen

**Entscheidender Faktor zukünftig:
Güte und Zugang zu genomischem Schätzsystem**



Zusammenfassung

- **Aufbau des genomischen ZWS Systems im vit realisiert**
- **Schätzverfahren abgeschlossen**
 - **Erste genomische ZWS Ergebnisse ab August 2009 an die Zuchtorganisationen verteilt**
- **Ergebnisse bestätigen internationale Erkenntnisse**
 - **Güte sehr stark abhängig von Größe der Lernstichprobe
zeitnah wird Eurogenomics Stichprobe verwendet (Februar oder März 2010)**
- **Noch in Klärung, wer wann wie zu welchen Zuchtwerten Zugang haben soll**
- **Offizielle Verwendung, sobald das Verfahren allgemein von Interbull anerkannt ist
(Testläufe im Februar 2010) und das vit System den Qualitätscheck von Interbull
durchlaufen hat**
- **Genomische Selektion hat das Potential, die Milchrinderzucht nachhaltig und
deutlich zu verändern**
 - **Wichtig ist die guten Strukturen in Deutschland**
 - **Leistungsprüfung**
 - **Abstammung**
 - **Konventionelle ZWS
zu erhalten, um auch zukünftig wettbewerbsfähig zu bleiben**





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit





Niveau der Testbullen wird/ist deutlich höher

- Beispiele (3 Vollbrüder):

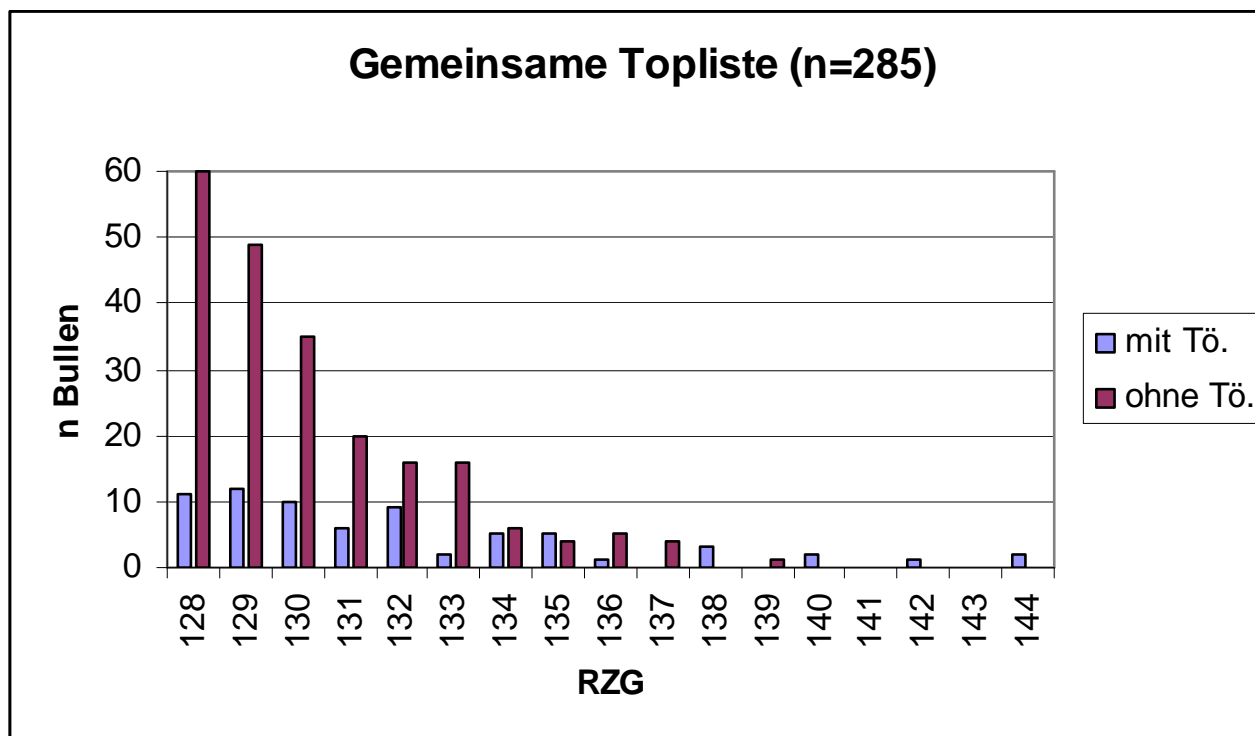
Vater	M-Vat	R	GJ	ZW	RZG	RZM	RZE	RZS	RZN	RZR	MTY	KOR	FUN	EUT
Folleto	O-Man	1	2008	dGW	121	115	104	120	110	104	91	110	109	97
				V-P.I.	127	121	120	115	106	102	98	118	117	112
				Diff.	-6	-6	-16	5	4	2	-7	-8	-8	-15
				gZW	126	121	110	121	111	100	90	114	112	103
Folleto	O-Man	1	2008	dGW	126	124	104	113	108	103	86	115	106	98
				V-P.I.	127	121	120	115	106	102	98	118	117	112
				Diff.	-1	3	-16	-2	2	1	-12	-3	-11	-14
				gZW	130	126	110	117	109	99	87	118	110	103
Folleto	O-Man	1	2008	dGW	128	118	117	118	117	100	93	115	113	112
				V-P.I.	127	121	120	115	106	102	98	118	117	112
				Diff.	1	-3	-3	3	11	-2	-5	-3	-4	0
				gZW	130	123	117	120	114	98	91	118	114	111



Breiter Einsatz genomisch geprüfter Bullen als Vererber

Höhe der Zuchtwerte

hier: Zusammensetzung gemeinsame Topliste SBT (Jan. 2010)



- Höheres Gesamtniveau der RZG-Topliste ($\geq 121 \leftrightarrow \geq 128$)
- 75% schon heute (ohne deutliche genomische Vor-Selektion) junge g-Bullen
- Absolute Spitze aktuell aber nachkommengeprüft

Breiter Einsatz genomisch geprüfter Bullen als Vererber



Wird es noch Wartebullenhaltung geben ?

- Wartebulle = produktionsfähiger Bulle, von dem aktuell kein Sperma verkauft wird

- Abhängig von
 - Länge der Warteperiode (Haltungskosten)
 - Umsatz-Erwartung
 - Marktanteil für töchtergeprüfte Vererber
 - Preis(-Unterschied) für töchtergeprüfte Vererber
 - Selektionsintensität innerhalb töchtergeprüfter Vererber





Anwendung und erste Auswirkungen international

<u>Land</u>	<u>Lernstichprobe</u>	<u>Status der genomischen ZW</u>
■ USA	LP=6.000	gZW offiziell seit 01-2009
■ CAN	LP=6.000	gZW offiziell seit 08-2009
■ DEU	LP=4.896	interne dGW u. gZW seit 08-2009
■ NLD	LP=4.000	gZW CRV-TB seit 08-2008
■ DFS	LP=4.000	gZW von Viking-TB in Klassen seit 06-2009
■ FRA	(LP=2.000)	gZW offiziell seit 06-2009
■ NZL	LP=1.500	gZW von LIC-Bullen seit 08-2008
■ IRL	LP=1.000	gZW offiziell seit 03-2009
■ EuroGenomic	LP>16.000	





Anwendung international: **offizielle kombinierte ZW in den USA (Aug. 2009)**

NAAB	Interbull ID	Name	Lbs. Milk	% Fat	Lbs. Fat	% Prot	Lbs. Prot	PL	SCS	CE	NMS	FMS	CMS	MF Rel	GNM	GB-Prod	PTAT	Type Rel	UDC	F&L C	GB-Type	TPI
007HO10219	USAM000139086241	DREAM-PRAIRIE SHADOW BOXER	1782	0.18	114	0.07	71	5	2.74	9	837	775	871	74	G	USA-D	4.34	70	3.59	3.29	HA-	2410
007HO10176	USAM000053557278	MR REGELCREEK SHOT AL-ET	1804	0.17	112	0.05	67	6	2.82	6	870	824	894	74	G	USA-D	4.01	70	3.72	3.57	HA-	2400
147HO01231	USAM000137974489	RONELEE TOYSTORY DOMAIN-ET	2258	0	83	0	66	6	2.82	8	800	803	793	73	G	USA-D	4.30	70	3.85	2.11	HA-	2385
007HO10059	USAM000053557280	MR REGELCREEK SHOT ALAN-ET	1928	0.1	97	0.05	72	5.7	2.69	7	824	774	851	75	G	USA-D	4.22	70	2.98	3.13	HA-	2380
029HO13846	USAM000062253367	LARS-ACRES SHOT TRIGGER-ET	1881	0.02	74	0.02	62	6.5	2.76	7	808	787	818	74	G	USA-D	4.19	70	3.70	2.89	HA-	2368
014HO06090	USAM000064872951	LAESCHWAY JET BOWSER-ET	2060	-0.06	58	0.02	68	7.3	2.88	7	825	800	836	73	G	USA-D	3.46	70	3.58	3.11	HA-	2354
001HO02700	USAM000139164598	RA-MAR-LAND LEGEND-TW	2739	0.03	107	0.01	84	3.2	2.83	9	760	752	760	73	G	USA-D	4.27	70	3.01	2.95	HA-	2351
007HO10011	USAM000064287983	BOSSIDE PS PRENTICE-ET	1728	0.1	90	0.04	61	6.3	2.76	8	792	757	810	75	G	USA-D	4.03	70	3.45	2.51	HA-	2344
001HO02848	USAM000065258473	CO-OP AUDEN PARKER-ET	2253	0.12	114	0.09	91	3.9	2.62	7	867	783	914	76	G	USA-D	2.61	69	2.26	1.77	HA-	2334
001HO02683	USAM000138738583	WA-DEL SEBASTIAN-ET	1360	0.08	71	0.04	51	7.3	2.88	5	824	786	845	78	G	USA-D	3.39	69	3.31	3.74	HA-	2332
007HO10416	USAM000065591643	EXODUS PRIZER-ET	2323	0.06	102	0.02	76	4	2.66	8	753	731	762	78	G	USA-D	4.26	70	3.12	2.89	HA-	2330
007HO09879	USAM000063685691	PINE-TREE SPEARMINT-ET	1480	0.17	100	-0.01	42	6.3	2.72	11	765	771	758	77	G	USA-D	4.60	70	3.75	2.80	HA-	2330

- Junge gZW-Bullen in Spitze überschätzt durch Kombination mit vollem P.I.
- In der Top-300 nach TPI stehen 294 jüngere Bullen ohne Töchter (98%)!
 - #56 Shottle, #130 Man-O-Man, #158 Planet
- **Realistisch ???**
- ➔ Verkauf der g-Bullen als Vererber (vor allem CRI), wachsender Marktanteil
- ➔ Kanada bei gleicher Grundlage deutlich vorsichtiger



Anwendung international : **Niederlande**

- Reines Industrie-Projekt von CRV (Tiere können nur von CRV typisiert werden)
- Eigene Chip-Entwicklung in Kooperation mit Uni Lüttich (60k-Chip)

Zwartbont (InSire), Zwartbont-basis (Fokwaarden: augustus 2008)

Resultaten filteren: [alles](#) | [Elwit](#) | [Melk](#) | [Exterieur](#) | [Lvd/Gzd](#)

KI Code	Naam	Afstamming	NVI	Kg Melk	% V	% E	INET	F	R	U	B	T	Lvd	Celgetal	Vru
978660	Secure	Mascol x Lancelot	253	1.434	-0,05	0,05	182	103	98	106	104	106	449	108	99
978709	Supertramp	Mascol x Orclval	239	891	0,39	0,10	163	105	103	106	109	110	247	103	101
978548	Ruben	Ramos x Addison	235	415	0,07	0,10	89	103	103	106	106	107	673	107	102
978556	Orry	Paramount x Lucky Mike	215	1.583	-0,42	0,02	161	106	101	105	109	109	445	99	96
978702	Jeroen	Olympic x O Man	199	858	0,19	0,04	124	108	104	106	105	109	427	104	99
978542	Binck	Buckeye x Lucky Mike	189	1.476	-0,32	-0,09	112	108	103	111	108	112	236	100	99
978620	Jagger	Mascol x Lucky Mike	183	1.193	-0,14	0,02	136	106	103	107	104	109	261	104	98

- CRV “veröffentlicht” seine Testbullen seit August 2008 mit gZW (Väter-P.I. + dGW)
- Verkauft junge “genomisch geprüfte” Bullen seit Juli 2009 in Teams à 6 Bullen (min. 60 Portionen)
- Marktanteil ??



Weitere Entwicklung

- Einsatz junger gZW-Bullen als Vererber z.Z. rechtlich noch nicht möglich, da genomische ZWS-Systeme rechtlich noch nicht anerkannt sind
 - Tierzuchtrecht fordert auf Basis von EU-Entscheidung 427/2006 mind. 50% ZW-Si. für Milchleistungsmerkmale aus ICAR-anerkanntem Schätzsystem
 - KB-Bullen mit $\geq 50\%$ Si. Milch sind rechtlich Vererber
 - Referenzstelle für die EU ist Interbull als Sub-Komitee von ICAR
 - Interbull will noch im I. Quartal 2010 Zertifizierung für genomische ZWS-Systeme anbieten
 - → **erste genomische ZWS-Systeme könnten nach März 2010 anerkannt sein**
 - → **unbeschränkte Vermarktung in EU möglich (mit Original-ZW)**

Nächste Schritte

- gMACE=IB-Umrechnung der individuellen ZW inkl. genomischer Infos (kombinierte gZW) zwischen Ländern; ab I. Quartal 2010 (?)
 - Wenn genetische Länder-Korrelationen für gMACE etwa gleich hoch wie konv. MACE → umgerechnete gZW junger Bullen hätten IB-Si. von nur 20%-60%
- Genomische ZW im Importland auf Basis der einheimischer Schätzformeln
 - Nur für Länder mit genomischen Formeln möglich
 - Sicherheiten wie junge einheimische g-Bullen (40%-75%)

Weitere Entwicklung II:

- Frühling/Sommer 2010: neuer Standardchip mit 6,000,000 SNP (600k) verfügbar

- 2013: US-Genomisches Zuchtwertschätzsystem wird offen für alle
 - → Züchter/Jeder kann Bullenkälber untersuchen/zuchtwertschätzen lassen
 - → jeder kann offiziell geprüfte Vererber „produzieren“
 - → alle Länder –auch solche ohne MLP- haben eigene geprüfte Vererber

- Zukunft der Nachkommenprüfung und konventionellen ZWS ?
 - Nachkommenprüfung wird es weiter geben, solange Milchproduzenten MLP zur Unterstützung des betrieblichen Managements durchführen
 - Ausnahme Exterieur: Erfassung in DEU heute exklusiv durch ZO für Testbullen
 - → künftig nur als Nebenprodukt der allgemeinen Nachkommenprüfung, wenn lineare Bewertung Pflicht/Voraussetzung bei HB-Kuheinstufung (und Herdeneinstufung Pflicht)
 - Konventionelle ZWS wird/kann es weiter geben,
 - Aber wer bezahlt und auf welcher Abrechnungsbasis ?