

Analyse von Heterosiseffekten in österreichischen Rinderpopulationen

**Dr. Christa Egger-Danner
und
Dr. Christian Fürst**

ZuchtData, Wien

www.zuchtdata.at, egger-danner@zuchtdata.at

Was erwartet Sie?

- **Allgemeines**
- **Aktuelle Situation der Einkreuzung in Österreich**
- **Heterosis und Rekombinationseffekte**
- **Zusammenfassung**

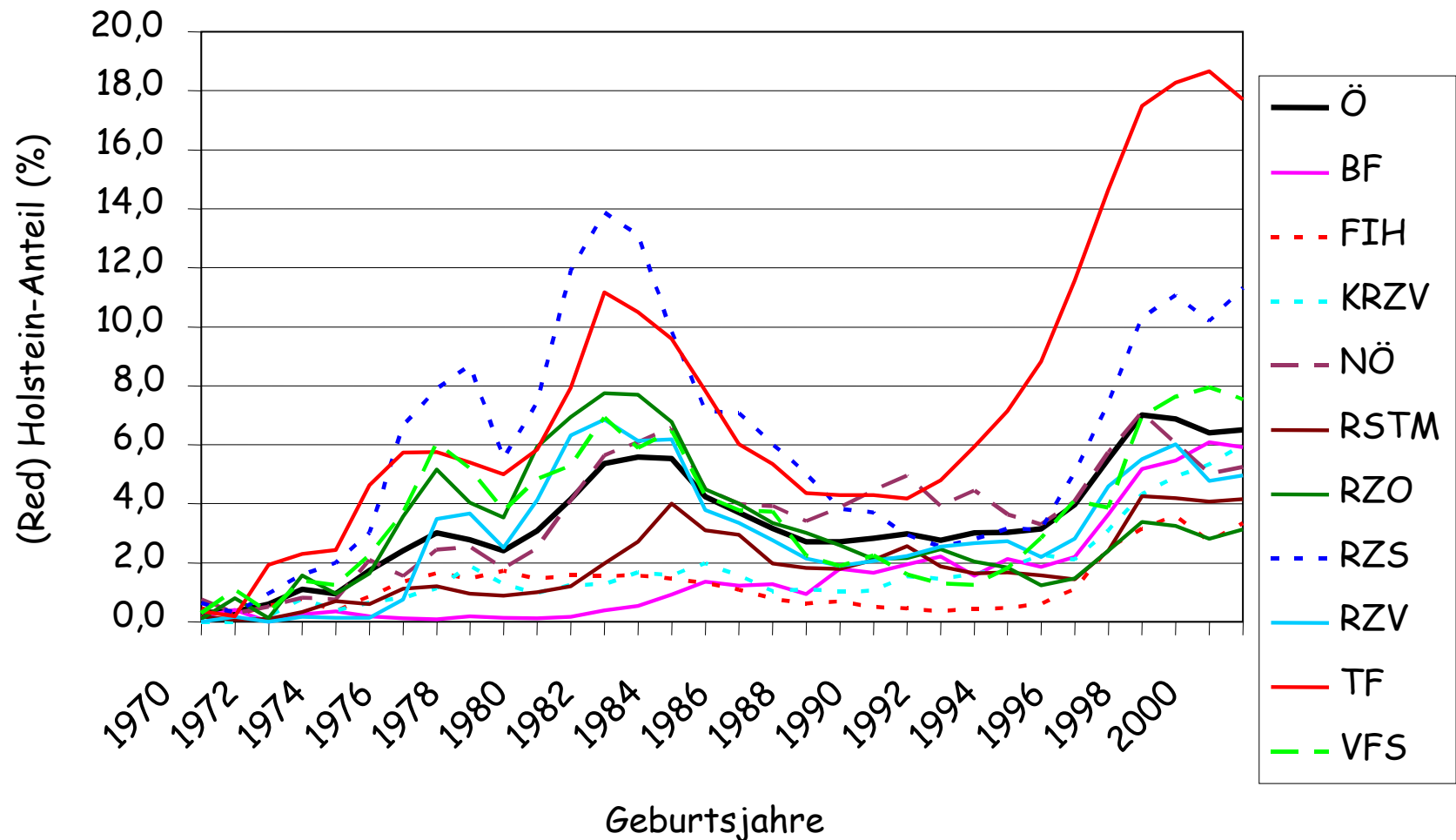
Zuchtpopulationen in Österreich 1998 - 2004

	1998	2004	Differenz
Fleckvieh	230.181	250.520	20.339
Braunvieh	71.639	62.504	-9.135
Holstein	19.067	31.992	12.925
Pinzgauer	11.365	9.119	-2.246
Grauvieh	3.930	3.650	-280

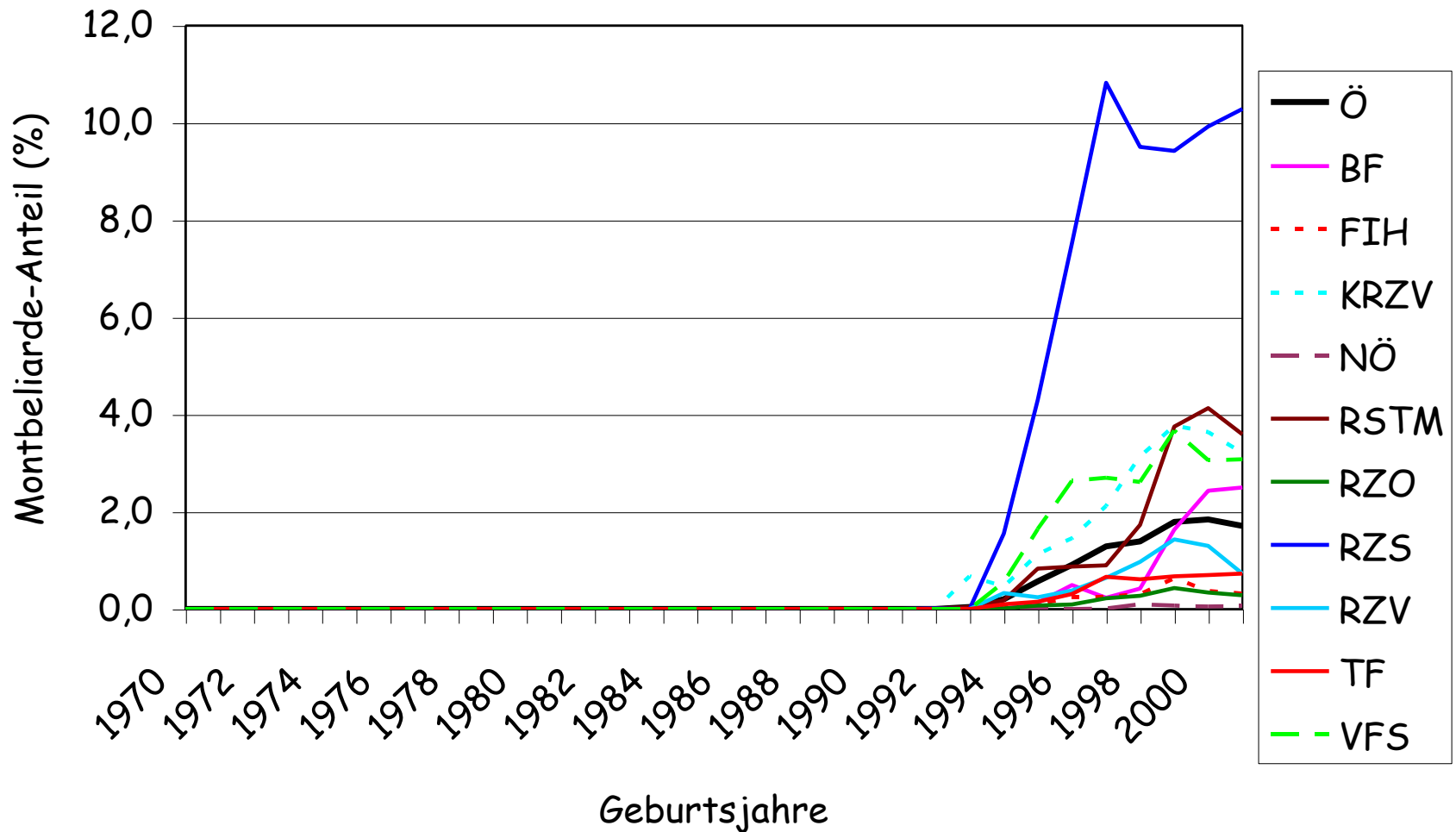
Warum Veredeln/Einkreuzen? – Aktuelle Situation

- **Verbesserung der Rasseeigenschaften
(z.B. Milchleistung, Euterqualität)**
- **vor allem Rassendifferenzen genutzt**
- **auch Heterosiseffekte von Interesse**

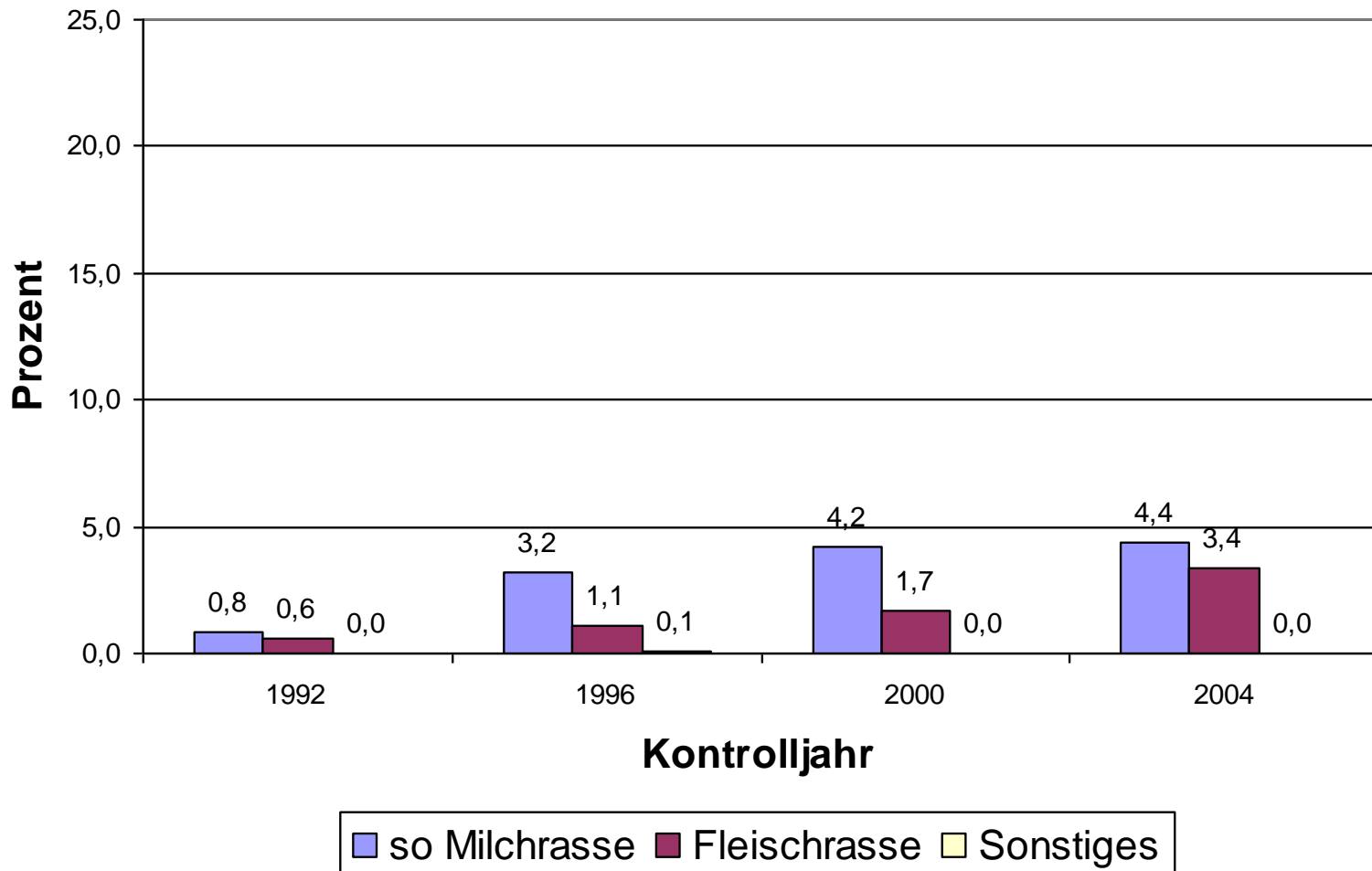
Einkreuzung mit (Red) Holstein Fleckvieh



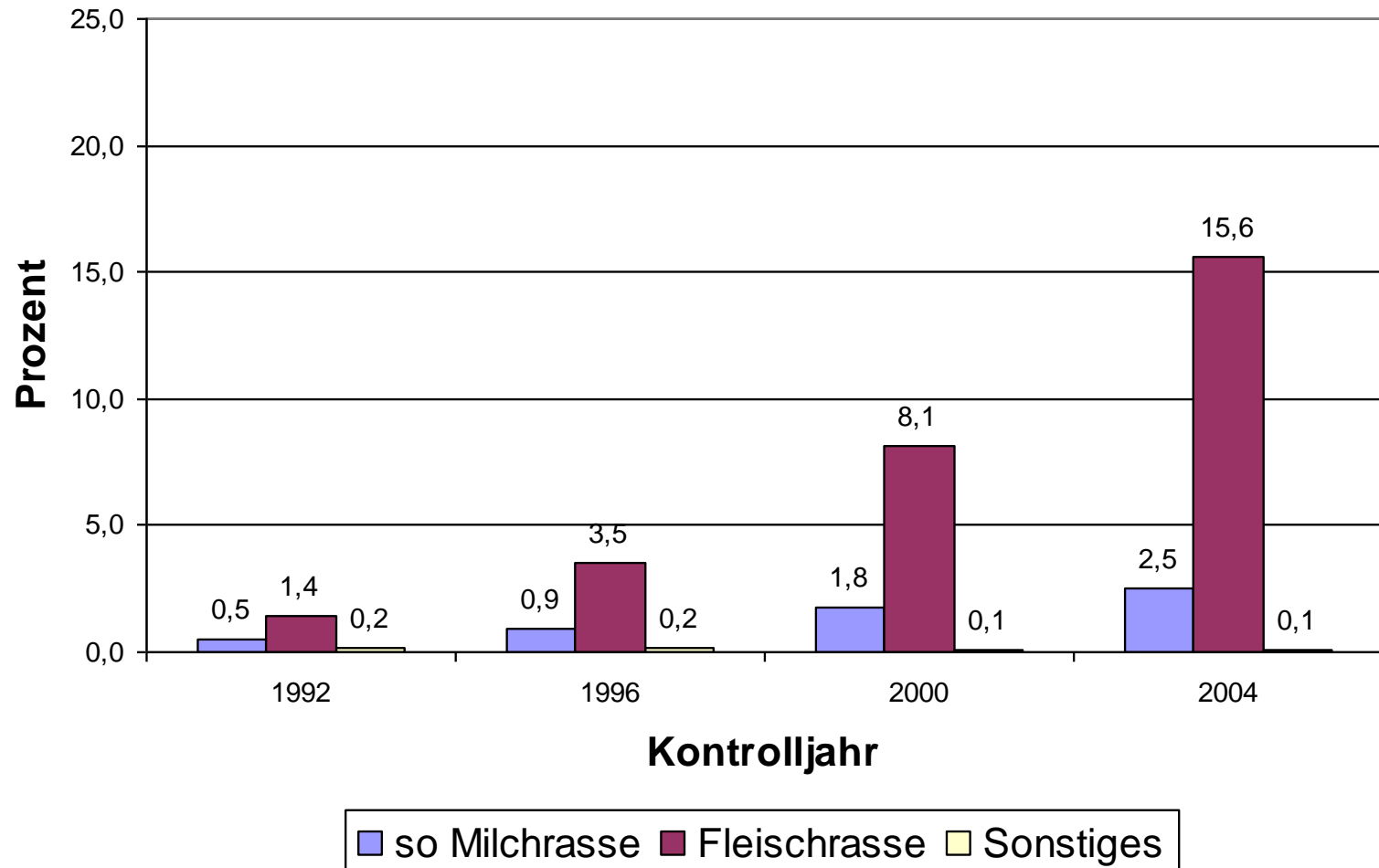
Einsatz von Montbeliarde Fleckvieh



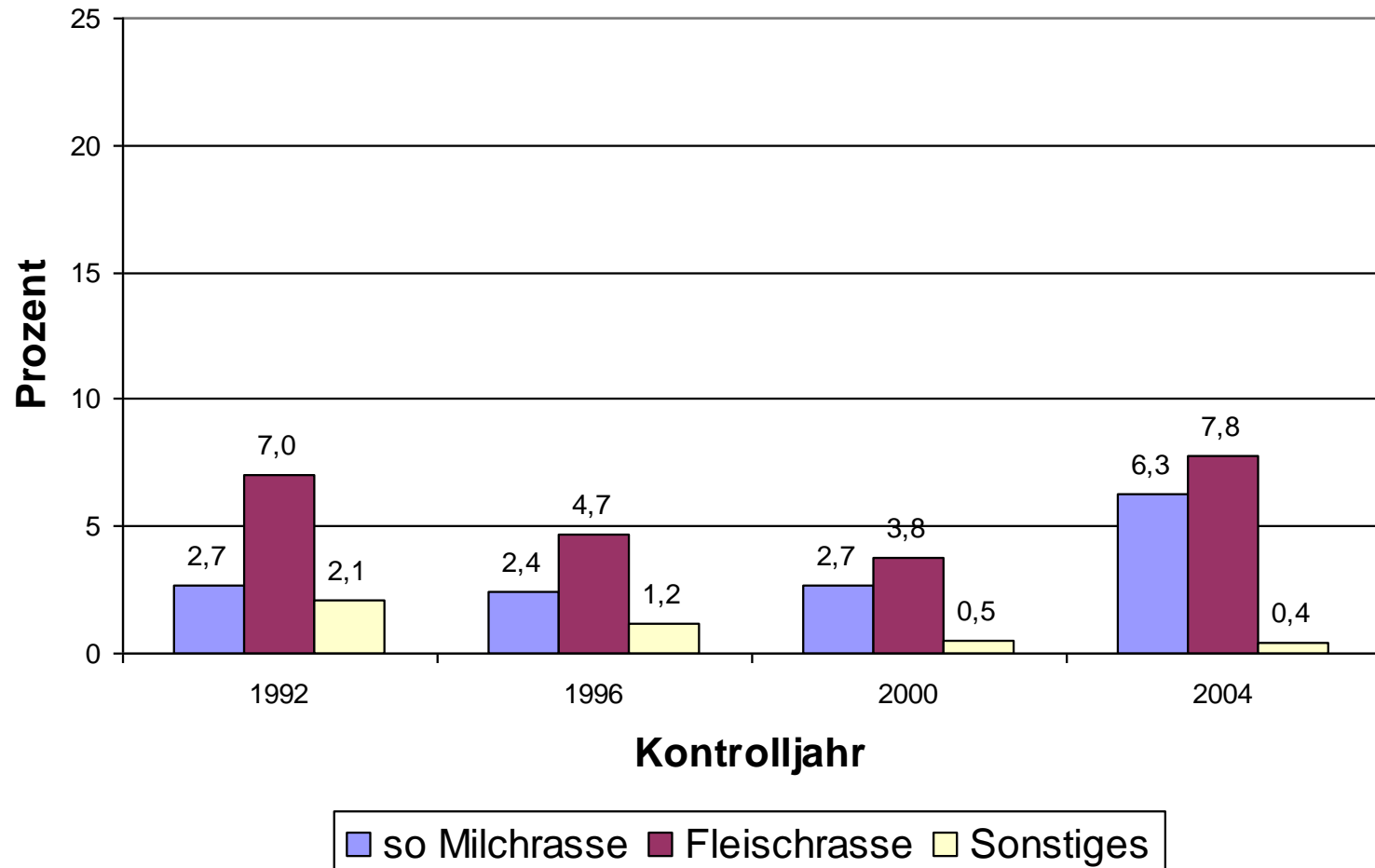
Veredelung/Kreuzung Fleckvieh



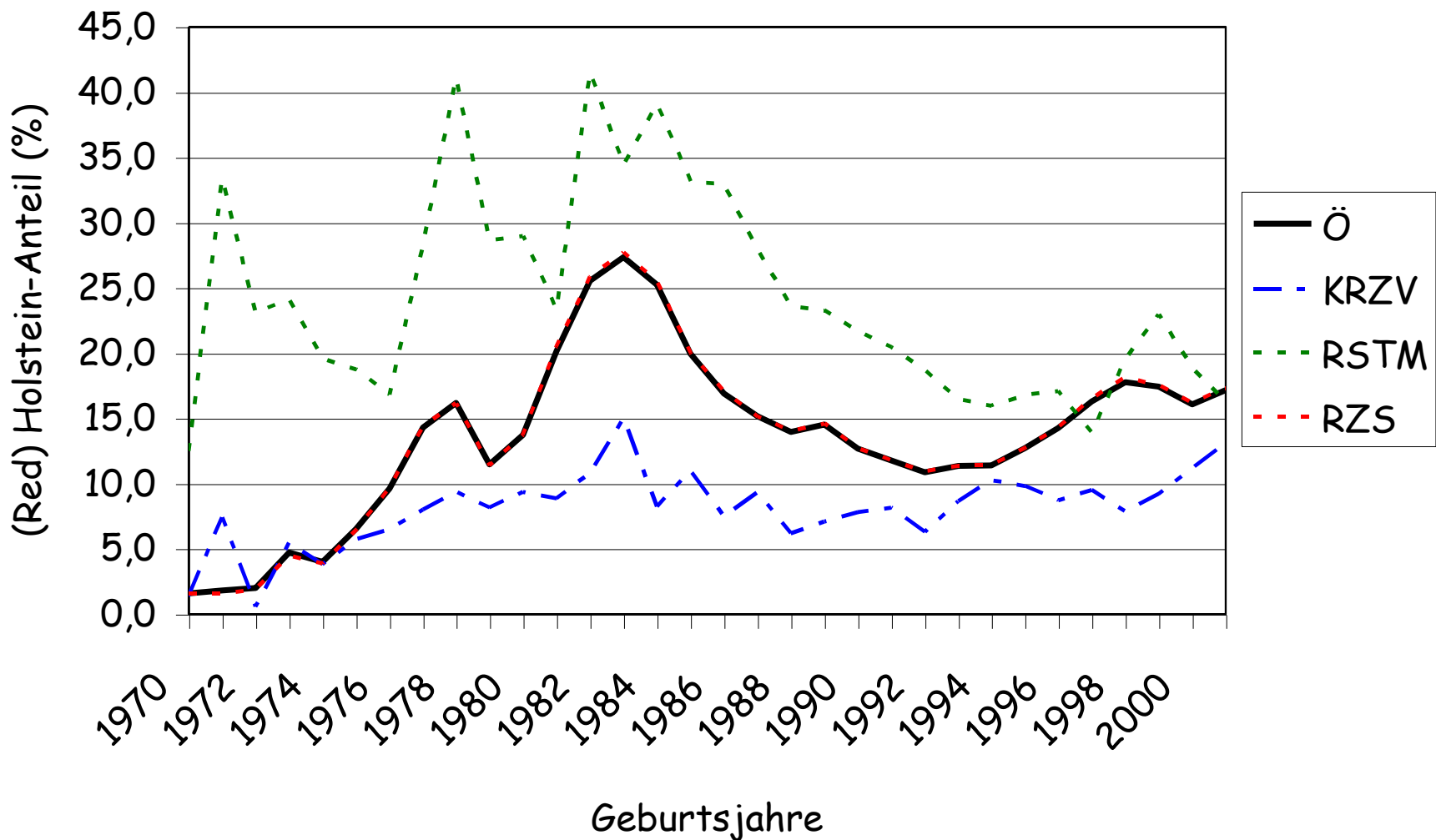
Veredelung/Kreuzung Braunvieh



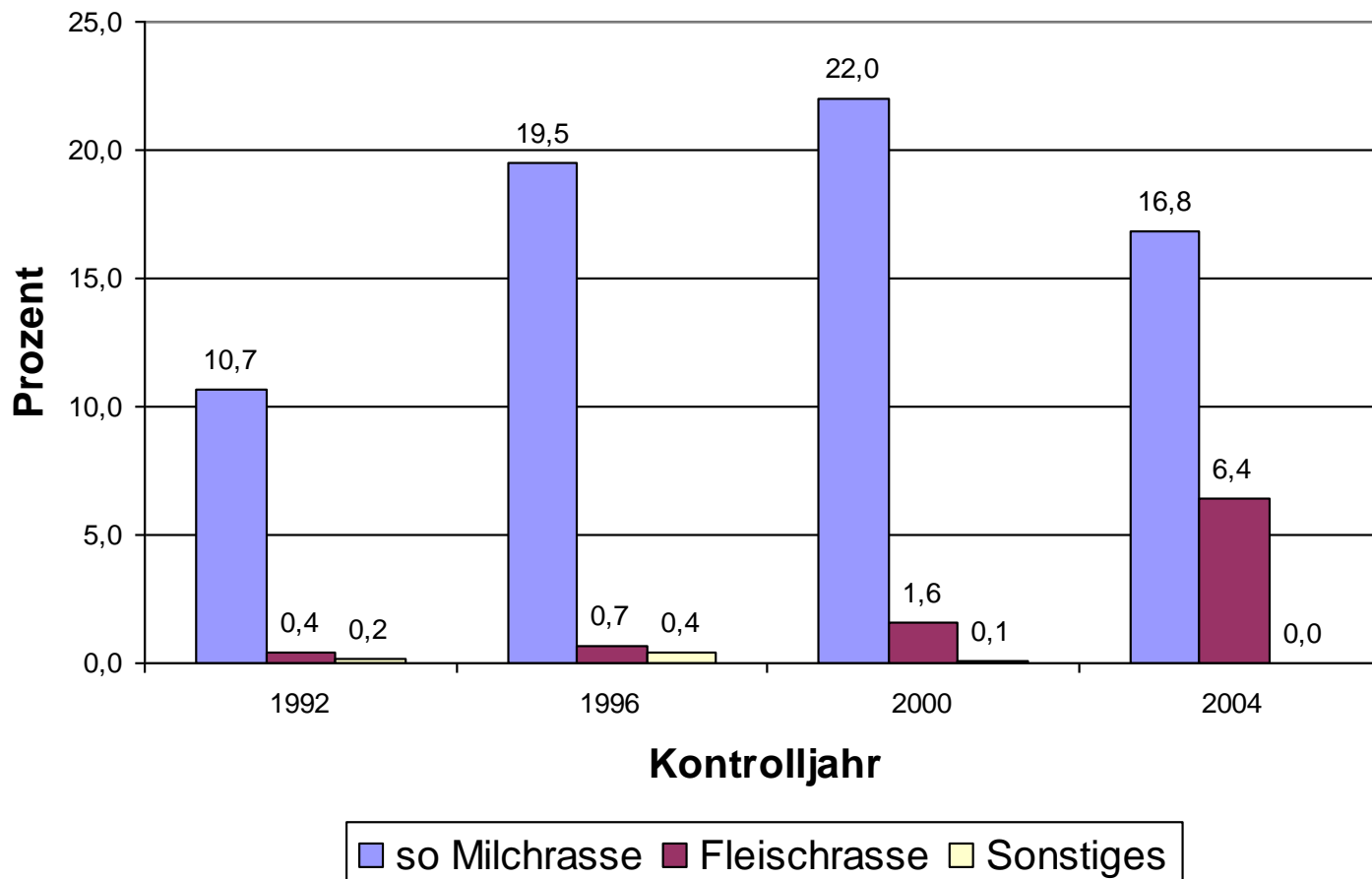
Veredelung/Kreuzung Holstein



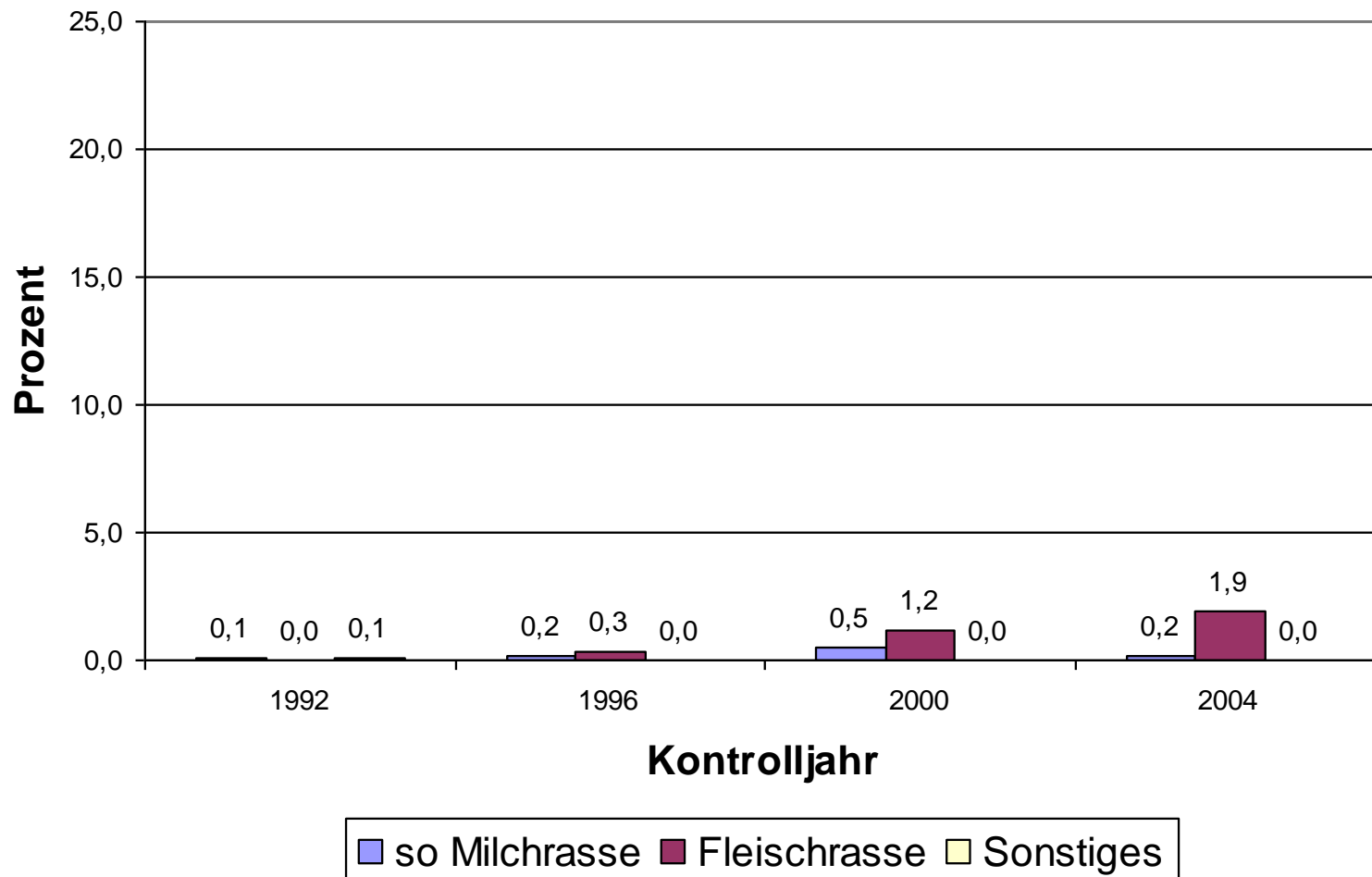
Einkreuzung mit (Red) Holstein Pinzgauer



Veredelung/Kreuzung Pinzgauer



Veredelung/Kreuzung Grauvieh



Was erwartet Sie?

- **Allgemeines**
- **Aktuelle Situation der Einkreuzung in Österreich**

Heterosis und Rekombinationseffekte

- **Zusammenfassung**

Heterosis und Rekombination

Heterosis:

durchschnittliche Leistung der Kreuzungsnachkommen weicht vom Mittel der Elternpopulationen ab

Rekombinationsverlust:

Verlust von günstigen Wechselwirkungen zwischen Genorten

Heterosis und Rekombination analysierte Merkmale

Fleckvieh:

- 1. Laktation: Milch kg, Zellzahl, NR90, Totgeburten
- Nutzungsdauer
- ca. 700.000 Kühe



Pinzgauer:

- 1. Laktation: Milch kg
- ca. 30.000 Kühe



Ergebnisse aus der Leistungsprüfung 2004

(1. Laktation)

Rasse	Mkg	Zellzahl	NR90	Totgeb.	ND
Fleckvieh	5.776	120.820	65,6	5,1	3,56
Pinzgauer	4.649	129.826	73,2	5,8	3,53
Holstein	7.374	173.243	60,1	10,1	3,21

Schätzung der Kreuzungseffekte

Basis:

Fleckvieh bzw. Pinzgauer

(Red) Holstein-Genanteile als Abweichung von 100% Fleckvieh
bzw. 100% Pinzgauer definiert

Effekte:

- **Mkg/ZZ/NR90 - 1. Laktation:** ab Erstabkalbung 1990
Erstkalbealter, Erstkalbejahr, Herdeneffekt (TTM), Region
- **TOT - 1. Laktation:** zusätzlich Geschlecht des Kalbes
- **ND:** Erstabkalbung 1990 – 1993
Erstkalbealter, Erstkalbejahr, Herdeneffekt, Region
relative Leistung innerhalb Betrieb
→ leistungsunabhängige ND

Schätzung der Kreuzungseffekte

Dickerson-Modell

$$\begin{aligned}\text{Additiv} &= (g_{Vi} + g_{Mi})/2 \\ \text{Heterosis} &= g_{Vi} * g_{Mj} + g_{Mi} * g_{Vj} \\ \text{Rekombination} &= g_{Vi} * g_{Vj} + g_{Mi} * g_{Mj}\end{aligned}$$

g_{Vi} = Genanteil Holstein - Vater

g_{Vj} = Genanteil Fleckvieh/Pinzgauer - Vater

g_{Mi} = Genanteil Holstein - Mutter

g_{Mj} = Genanteil Fleckvieh/Pinzgauer - Mutter

Beispiel: V: 100% Holstein, M: 100% Fleckvieh

$$g_{Vi}=1, g_{Vj}=0, g_{Mi}=0, g_{Mj}=1$$

$$\text{Additiv} = (1+0)/2 = 0,5 \rightarrow 50\%$$

$$\text{Heterosis} = 1*1 + 0*0 = 1 \rightarrow 100\%$$

$$\text{Rekombination} = 1*0 + 0*1 = 0 \rightarrow 0\%$$

Heterosis und Rekombination

Anteile - Beispiel: Fleckvieh * Holstein

	Holstein-Genanteil (%)	Additiv (%)	Het. (%)	Rek. (%)
F1=FLxHF	50	50	100	0
F2=F1xF1				
R1(HF)=F1xHF				
R2(HF)=R1xHF				
R1(FL)=F1xFL				
R2(FL)=R1xFL				

Heterosis und Rekombination

Anteile - Beispiel: Fleckvieh * Holstein

	Holstein-Genanteil (%)	Additiv (%)	Het. (%)	Rek. (%)
F1=FLxHF	50	50	100	0
F2=F1xF1	50	50	50	50
R1(HF)=F1xHF	75	75	50	25
R2(HF)=R1xHF	87,5	87,5	25	18,75
R1(FL)=F1xFL	25	25	50	25
R2(FL)=R1xFL	12,5	12,5	25	18,75

Heterosis und Rekombination

Ergebnisse – Fleckvieh x (Red) Holstein

	Additiv	Heterosis		Rekombination	
		abs.	rel. (%)	abs.	rel. (%)
Milch-kg	12,3	1,34	2,1	-3,42	-2,7
Zellzahl					
NR90 (%)					
Totgeb. (%)					
ND (Tage)					

Heterosis und Rekombination

Ergebnisse – Fleckvieh x (Red) Holstein

	Additiv	Heterosis		Rekombination	
		abs.	rel. (%)	abs.	rel. (%)
Milch-kg	12,3	1,34	2,1	-3,42	-2,7
Zellzahl	479	-92	-6,4	103	3,6
NR90 (%)					
Totgeb. (%)					
ND (Tage)					

Heterosis und Rekombination

Ergebnisse – Fleckvieh x (Red) Holstein

	Additiv	Heterosis		Rekombination	
		abs.	rel. (%)	abs.	rel. (%)
Milch-kg	12,3	1,34	2,1	-3,42	-2,7
Zellzahl	479	-92	-6,4	103	3,6
NR90 (%)	-0,039	0,0056	0,9	-0,0960	-7,5
Totgeb. (%)					
ND (Tage)					

Heterosis und Rekombination

Ergebnisse – Fleckvieh x (Red) Holstein

	Additiv	Heterosis		Rekombination	
		abs.	rel. (%)	abs.	rel. (%)
Milch-kg	12,3	1,34	2,1	-3,42	-2,7
Zellzahl	479	-92	-6,4	103	3,6
NR90 (%)	-0,039	0,0056	0,9	-0,0960	-7,5
Totgeb. (%)	0,034	-0,0024	-3,5	-0,0052	-7,6
ND (Tage)					

Heterosis und Rekombination

Ergebnisse – Fleckvieh x (Red) Holstein

	Additiv	Heterosis		Rekombination	
		abs.	rel. (%)	abs.	rel. (%)
Milch-kg	12,3	1,34	2,1	-3,42	-2,7
Zellzahl	479	-92	-6,4	103	3,6
NR90 (%)	-0,039	0,0056	0,9	-0,0960	-7,5
Totgeb. (%)	0,034	-0,0024	-3,5	-0,0052	-7,6
ND (Tage)	-1,07	1,45	11,6	1,30	10,4

Heterosis und Rekombination

Ergebnisse – Pinzgauer x (Red) Holstein

	Additiv	Heterosis		Rekombination	
		abs.	rel. (%)	abs.	rel. (%)
Milch-kg	18,08	0,66	1,2	-5,59	-4,9

Heterosis und Rekombination

Ergebnisse – Fleckvieh x RH – Milch-kg

	Additiv	Het.	Rek.	Het.+ Rek.	Summe Mkg	Diff. zu FL
FL	0	0	0	0	5.776	0
HF	1232	0	0	0	7.008	+1232
F1=FLxHF						
F2=F1xF1						
R1(HF)=F1xHF						
R2(HF)=R1xHF						
R1(FL)=F1xFL						
R2(FL)=R1xFL						

Heterosis und Rekombination

Ergebnisse – Fleckvieh x RH – Milch-kg

	Additiv	Het.	Rek.	Het.+ Rek.	Summe Mkg	Diff. zu FL
FL	0	0	0	0	5.776	0
HF	1232	0	0	0	7.008	+1232
F1=FLxHF	616	134	0	134	6.526	+750
F2=F1xF1						
R1(HF)=F1xHF						
R2(HF)=R1xHF						
R1(FL)=F1xFL						
R2(FL)=R1xFL						

Heterosis und Rekombination

Ergebnisse – Fleckvieh x RH – Milch-kg

	Additiv	Het.	Rek.	Het.+ Rek.	Summe Mkg	Diff. zu FL
FL	0	0	0	0	5.776	0
HF	1232	0	0	0	7.008	+1232
F1=FLxHF	616	134	0	134	6.526	+750
F2=F1xF1	616	67	-171	-104	6.288	+512
R1(HF)=F1xHF						
R2(HF)=R1xHF						
R1(FL)=F1xFL						
R2(FL)=R1xFL						

Heterosis und Rekombination

Ergebnisse – Fleckvieh x RH – Milch-kg

	Additiv	Het.	Rek.	Het.+ Rek.	Summe Mkg	Diff. zu FL
FL	0	0	0	0	5.776	0
HF	1232	0	0	0	7.008	+1232
F1=FLxHF	616	134	0	134	6.526	+750
F2=F1xF1	616	67	-171	-104	6.288	+512
R1(HF)=F1xHF	924	67	-86	-19	6.682	+906
R2(HF)=R1xHF	1078	34	-64	-31	6.823	+1047
R1(FL)=F1xFL	308	67	-86	-19	6.066	+290
R2(FL)=R1xFL	154	34	-64	-31	5.899	+123

Heterosis und Rekombination

Ergebnisse – Fleckvieh x RH – Zellzahl und NR90

	Zellzahl			Non-Return-Rate		
	Het.+ Rek.	Summe ZZ	Diff. zu FL	Het.+ Rek.	Summe NR90	Diff. zu FL
FL	0	120.820	0			
HF	0	168.720	+47.900			
F1=FLxHF	-9.300	135.470	+14.650			
F2=F1xF1	+500	145.270	+24.450			
R1(HF)=F1xHF	-2.075	154.670	+33.850			
R2(HF)=R1xHF	-394	162.339	+41.519			
R1(FL)=F1xFL	-2.075	130.720	+9.900			
R2(FL)=R1xFL	-394	126.414	+5.594			

Heterosis und Rekombination

Ergebnisse – Fleckvieh x RH – Zellzahl und NR90

	Zellzahl			Non-Return-Rate		
	Het.+ Rek.	Summe ZZ	Diff. zu FL	Het.+ Rek.	Summe NR90	Diff. zu FL
FL	0	120.820	0	0	65,6	0
HF	0	168.720	+47.900	0	61,7	-3,9
F1=FLxHF	-9.300	135.470	+14.650	0,6	64,2	-1,4
F2=F1xF1	+500	145.270	+24.450	-4,5	59,1	-6,5
R1(HF)=F1xHF	-2.075	154.670	+33.850	-2,1	60,6	-5,0
R2(HF)=R1xHF	-394	162.339	+41.519	-1,7	60,5	-5,1
R1(FL)=F1xFL	-2.075	130.720	+9.900	-2,1	62,5	-3,1
R2(FL)=R1xFL	-394	126.414	+5.594	-1,7	63,5	-2,1

Heterosis und Rekombination

Ergebnisse – Fleckvieh x RH – Totgeb. und ND

	Totgeburten			Nutzungsdauer		
	Het.+ Rek.	Summe Totgeb.	Diff. zu FL	Het.+ Rek.	Summe ND	Diff. zu FL
FL	0	5,1	0			
HF	0	8,5	+3,4			
F1=FLxHF	-0,24	6,6	+1,5			
F2=F1xF1	-0,38	6,4	+1,3			
R1(HF)=F1xHF	-0,25	7,4	+2,3			
R2(HF)=R1xHF	-0,16	7,9	+2,8			
R1(FL)=F1xFL	-0,25	5,7	+0,6			
R2(FL)=R1xFL	-0,16	5,4	+0,3			

Heterosis und Rekombination

Ergebnisse – Fleckvieh x RH – Totgeb. und ND

	Totgeburten			Nutzungsdauer		
	Het.+ Rek.	Summe Totgeb.	Diff. zu FL	Het.+ Rek.	Summe ND	Diff. zu FL
FL	0	5,1	0	0	1.303	0
HF	0	8,5	+3,4	0	1.164	-139
F1=FLxHF	-0,24	6,6	+1,5	145	1.362	+59
F2=F1xF1	-0,38	6,4	+1,3	138	1.387	+84
R1(HF)=F1xHF	-0,25	7,4	+2,3	105	1.296	-7
R2(HF)=R1xHF	-0,16	7,9	+2,8	61	1.238	-65
R1(FL)=F1xFL	-0,25	5,7	+0,6	105	1.349	+46
R2(FL)=R1xFL	-0,16	5,4	+0,3	61	1.318	+15

Was erwartet Sie?

- **Allgemeines**
- **Aktuelle Situation der Einkreuzung in Österreich**
- **Heterosis und Rekombinationseffekte**

Zusammenfassung

Zusammenfassung

- **Additive Rassenunterschiede von besonderer Bedeutung**
- **Heterosis und Rekombinationsverlust überwiegend relativ gering**
- **Einkreuzung mit (Red) Holstein führt zu deutlicher Verbesserung der Milchleistung**
- **Verschlechterung bei Zellzahl, Fruchtbarkeit und Totgeburtenrate**
- **Nutzungsdauer ungefähr neutral**
- **Erfolgreiche Einkreuzung erfordert konsequente Umsetzung**



**Herzlichen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit**