

Integrierter Pflanzenbau in Bayern

- Qualitätsergebnisse aus Feldversuchen -

WINTERROGGEN

2003

Ergebnisse für die Beratung aus Versuchen in Zusammenarbeit mit den
Landwirtschaftsämtern (Amtsbereich Bodenkultur und Pflanzenbau) und
staatlichen Versuchsgütern

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

Autoren: L. Hartl, G. Zimmermann, K. Pichlmaier

Anschrift: Am Gereuth 6 85354 Freising

Kontakt: Tel.: 08161/71-3628 Fax: 08161/71-4085 E-Mail: Lorenz.Hartl@LfL.bayern.de
www.LfL.bayern.de

Veröffentlichung – auch auszugsweise – nur mit Genehmigung der LfL

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Erläuterungen zu den Qualitätsuntersuchungen bei Roggen.....	3
Geprüfte Sorten / Stämme.....	5
Allgemeine Qualitätsuntersuchungen, Sorten, Orte und Behandlungen.....	6
Allgemeine Qualitätsuntersuchungen, Sorten, Jahre und Behandlungen.....	8
Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen	9
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Orte und Behandlungen.....	13
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Jahre und Behandlungen.....	17

Erläuterungen zu den Qualitätsuntersuchungen bei Roggen

Die Erzeugung von Roggen ist durch die Verwertungsrichtung „Brotroggen“ entscheidend geprägt. Die bedeutendsten Qualitätskriterien für Roggen charakterisieren daher diejenigen Eigenschaften, die in Müllerei und Bäckerei von Bedeutung sind. Nachdem aber in etwa gleichviel Roggen für die Verfütterung produziert wird, verdienen auch solche Parameter Beachtung, die auch für Futterroggen relevant sind.

Backfähigkeit

Die Backfähigkeit des Roggenmehles wird vorrangig von den Verkleisterungseigenschaften der Stärke bestimmt, die mit zwei Standardverfahren erfasst werden kann.

Fallzahl

Mit der Fallzahl (nach Hagberg) wird der Grad der enzymatischen Umsetzung der Kornstärke ermittelt. Bei einer wässrigen Schrotsuspension von einer Kornprobe prüft man nach der Verkleisterung die Festigkeit des Stärkekleisters. Dazu wird nach einem genau definierten Verfahren die Stärkesuspension in einem Reagenzglas, das in ein kochendes Wasserbad getaucht ist, 60 sec. lang gerührt. Der Rührer ist als Fallstab ausgebildet und wird sofort nach dem Rühren hochgezogen und aus der obersten Stellung durch den Stärkekleister auf den Boden des Reagenzglases sinken gelassen. Die Gesamtzeit in Sekunden vom Start des Rührvorgangs bis zum Ende der Fallstrecke ist die Fallzahl

(sec.). Werte unter 75 Sekunden deuten auf stärkere enzymatische Zersetzung der Stärke und damit auf deutliche Auswuchsschäden im Kornmaterial hin. Auch sehr hohe Fallzahlen, die auf eine Enzymarmut schließen lassen, sind unerwünscht (s. unten).

Amylogramm

In das Amylogramm geht neben der Viskosität des Stärkebreies auch die Verkleisterungstemperatur ein. Es ist damit aufschlussreicher als die - einfachere - Fallzahlbestimmung und wird deshalb von vielen industriellen Bäckereien zur Optimierung der Backparameter verwendet.

Die Ermittlung des Amylogrammes erfolgt im Amylographen (Standard-Gerät, Fa. Brabender). Hierzu wird Roggenschrot (90g Schrot) mit Wasser versetzt und bei stetig steigenden Temperaturen zur Verkleisterung gebracht. Die dabei auftretenden Änderungen der Viskosität in Abhängigkeit von Zeit und Temperatur zeichnet ein Schreiber auf. Als Ergebnis werden das Verkleisterungsmaximum, gemessen in Amylogrammeinheiten (AE) und die Temperatur, bei der dieses Maximum erreicht wird (=Verkleisterungstemperatur), festgestellt. Noch backfähige Roggen liegen bei 200 AE und 63° C; niedrigere Werte deuten auf Auswuchs und Stärkeschädigung hin. Sehr hohe Amylogrammwerte (über 800 AE) oder Verkleisterungstemperaturen (über 72° C) verweisen auf Enzymarmut des Mehles und sind deshalb ebenfalls nicht erwünscht, weil dann ein Verschneiden des Mehles mit anderen, enzymstärkeren Partien mit relativ niedrigen Amylogrammeinheiten bzw. Fallzahlen notwendig ist.

Allgemeine Qualitätsparameter

Tausendkorngewicht

Gute Werte beginnen bei Winterroggen ab etwa 32g.

Hektolitergewicht

Handels- und interventionsfähige Ware muss ein hl-Gewicht von über 68 kg aufweisen.

Sortierung

Die Sortierung unterliegt ebenso wie TKG und hl-Gewicht einer starken Jahreschwankung. Gute Werte liegen bei 98% über dem 2mm-Sieb.

Marktertrag

Entspricht der Sortierung über 2,0 mm. Der Marktertrag ist bei der Verkaufsflechterzeugung der entscheidende Mengenparameter.

Mutterkorn

Mutterkorn hat im Roggen in den letzten Jahren unter dem Einfluss verschiedener Faktoren wieder zugenommen. Viele der im Anbau jetzt sehr verbreiteten Hybridsorten sind, teilweise aufgrund eines geringeren Pollenangebots, anfälliger für eine Mutterkorninfektion als Populationssorten. Im Erntejahr 2003 führte insbesondere Zwiewuchs zu einem sehr hohen Befall. Zusätzlich verstärken der Anbau von Gräsern auf Stilllegungsflächen und nicht mehr gemähte Feldraine das Auftreten von anderen Wirtspflanzen, die eine lückenlose Infektionskette aufrechterhalten können.

Nach dem Lebensmittelgesetz und den Interventionsrichtlinien darf **Futtergetreide** maximal 0,1 Gewichtsprozent und **Brot- oder Nahrungsgetreide** maximal 0,05 Gewichtsprozent Mutterkorn enthalten.

Bei **Basissaatgut** darf eine Probe von 500g bei nicht mehr als ein Mutterkorn (Bruchstück zählt als ganzes Korn) enthalten.

In **Z-Saatgut** sind in einer Probe von 500g bei Populationssorten maximal 3 Stück oder Bruchstücke von Mutterkorn erlaubt bzw. 4 Stück oder Bruchstücke bei Hybridsorten (ausnahmsweise sind bei Hybridsaatgut auch 5 Stück/Bruchstücke erlaubt, wenn das zweite Muster nicht mehr als 4 Stück/Bruchstücke enthält).

Sortenmittelwerte

Für die Prüfglieder stehen – je nach Prüfdauer und Status – unterschiedlich viele Ergebnisse aus LSV bzw. Wertprüfung zur Verfügung.

Um die Vergleichbarkeit der Sortenmittelwerte über Orte sowie über Orte und Jahre zu gewährleisten, werden die Werte mit der SAS-Prozedur GLM/LSMEANS errechnet. Damit sind alle Sorten unabhängig von ihrer Prüfdauer und der Anzahl der Versuche, untereinander vergleichbar.

Dabei können die Ergebnisse von dreijährig geprüften Sorten als endgültig gesichert angesehen werden. Bei zwei Prüffahren wird das Ergebnis als vorläufig bezeichnet. Als „Trend“ ist das auf drei Jahre hochgerechnete Ergebnis zu betrachten, wenn nur Daten aus einem Prüffahr vorgelegt sind.

Geprüfte Sorten / Stämme

Kenn-Nr. BSA	Sortenname	zugelassen seit	Verm.Fläche in Bayern 2004 (ha)	Züchter
Hybridsorten				
511	Avanti	1997	67	Lochow-Petkus GmbH, Bergen
422	Esprit	1995	48	Lochow-Petkus GmbH, Bergen
577	Fernando	1998	57	Lochow-Petkus GmbH, Bergen
647	Picasso	1999	117	Lochow-Petkus GmbH, Bergen
751	Treviso	2001	47	Lochow-Petkus GmbH, Bergen
Populationssorten				
707	Boresto	2000	14	Saatzucht Steinach GmbH, Steinach
072	Danko	1980	73	„DANKO“ Hodowla Roslin, Racot, Polen
741	Matador	2001	118	P. H. Petersen Saatzeit , Lundsgaard
579	Nikita	1998	49	Lochow-Petkus GmbH, Bergen
801	Recrut	2002	86	Lochow-Petkus GmbH, Bergen
728	Walet	2001	6	„DANKO“ Hodowla Roslin, Racot, Polen
synthetische Sorte				
803	Caroass	2002	0	Erhardt Eger, Bad Schwartau
Wertprüfung				
707	Halo	1977	-	Lochow-Petkus GmbH, Bergen
901	Festus	2004	-	Hybro Saatzeit GmbH & Co, Schenkenberg
894	Fugato	2004	-	Hybro Saatzeit GmbH & Co, Schenkenberg
890	Rasant	2004	-	Hybro Saatzeit GmbH & Co, Schenkenberg
903	HYBR	-	-	Hybro Saatzeit GmbH & Co, Schenkenberg
889	PETR	-	-	P. H. Petersen Saatzeit , Lundsgaard

Allgemeine Qualitätsuntersuchungen, Sorten, Orte und Behandlungen

Sorten / Orte	Rohprotein %			Fallzahl			Temperatur – max.			Viskosität – max.		
	1	2	Mittel	1	2	Mittel	1	2	Mittel	1	2	Mittel
Hybridsorten												
Avanti	9.9	10.7	10.3	248	236	242	71.7	71.4	71.5	818	798	808
Esprit	10.1	11.1	10.6	266	247	256	71.7	71.4	71.5	870	867	869
Fernando	10.0	10.7	10.3	268	257	262	72.1	71.6	71.8	777	803	790
Picasso	10.1	9.4	9.8	260	237	249	72.2	71.9	72.1	985	970	978
Treviso	10.3	11.2	10.7	223	225	224	70.6	70.8	70.7	829	909	869
Populationssorten												
Boresto	10.5	11.5	11.0	199	168	184	68.8	68.1	68.4	654	632	643
Danko	11.1	12.1	11.6	178	185	182	68.0	68.3	68.1	661	659	660
Matador	10.9	11.7	11.3	203	180	192	69.5	69.2	69.3	565	538	552
Nikita	10.7	11.4	11.1	225	225	225	70.7	70.5	70.6	689	671	680
Recrut	10.5	11.4	10.9	203	198	200	69.8	69.7	69.8	793	767	780
Walet	11.0	11.8	11.4	224	210	217	70.1	69.8	69.9	828	806	817
synthetische Sorte												
Caroass	10.2	11.0	10.6	236	233	235	70.8	71.0	70.9	758	739	749
Wertprüfung												
Halo	10.8	11.7	11.3	247	244	245	71.4	71.7	71.6	856	909	883
Festus	10.4	11.0	10.7	134	134	134	66.8	66.4	66.6	521	519	520
Fugato	10.3	11.3	10.8	205	205	205	69.5	69.8	69.7	645	649	647
Rasant	9.8	10.4	10.1	131	136	134	67.3	67.1	67.2	440	468	454
HYBR 903	10.6	11.3	10.9	161	151	156	67.8	67.0	67.4	586	570	578
PETR 889	10.7	11.6	11.2	220	217	219	71.0	70.4	70.7	712	720	716

Allgemeine Qualitätsuntersuchungen, Sorten, Orte und Behandlungen - Fortsetzung

Sorten / Orte	Rohprotein %			Fallzahl			Temperatur – max.			Viskosität – max.		
	1	2	Mittel	1	2	Mittel	1	2	Mittel	1	2	Mittel
ORTE												
Haar (WP)	10.7	10.9	10.8	214	209	212	69.5	69.6	69.5	747	729	738
Schrobenhausen (WP)	8.8	9.8	9.3	172	150	161	68.5	67.8	68.1	675	647	661
Rotthalmünster	10.1	11.0	10.5	224	210	217	70.1	70.1	70.1	696	707	701
Almesbach (WP)	10.2	10.9	10.6	187	187	187	68.1	68.0	68.0	707	737	722
Oschwitz	9.9	10.7	10.3	279	255	267	73.6	72.9	73.2	656	668	662
Grossbreitenbronn (WP)	13.0	13.6	13.3	204	203	204	70.2	69.7	69.9	711	716	714
Arnstein	10.3	11.3	10.8	256	254	255	71.4	72.2	71.8	998	977	988
Mittel	10.5	11.2	10.9	214	205	209	69.9	69.7	69.8	735	733	734

Beschreibung der Stufen des 2. Faktors siehe Versuchsbeschreibung

Allgemeine Qualitätsuntersuchungen, Sorten, Jahre und Behandlungen

Sorten / Jahre	Rohprotein %			Fallzahl			Temperatur – max.			Viskosität – max.		
	1	2	Mittel	1	2	Mittel	1	2	Mittel	1	2	Mittel
abschließende Bewertung nach drei Prüffahren												
Avanti / H	9.2	9.7	9.4	245	236	241	71.5	71.0	71.3	760	735	747
Esprit / H	9.5	10.0	9.8	255	248	251	71.7	71.5	71.6	785	787	786
Fernando / H	9.4	9.9	9.6	268	263	266	73.0	72.4	72.7	789	819	804
Picasso / H	9.3	9.4	9.4	260	249	255	72.8	72.3	72.5	1041	1032	1037
Treviso / H	9.5	10.0	9.8	230	225	227	70.2	70.4	70.3	798	821	810
Danko / P	10.0	10.8	10.4	190	177	184	68.4	67.9	68.2	597	549	573
Matador / P	9.7	10.4	10.0	203	189	196	69.3	69.0	69.1	537	512	525
Nikita / P	9.8	10.3	10.0	222	218	220	70.8	70.3	70.5	633	630	632
vorläufige Bewertung nach zwei Prüffahren												
Boresto / P	9.7	10.3	10.0	200	181	190	69.0	68.6	68.8	635	616	626
Recrut / P	9.5	10.2	9.9	211	207	209	69.8	69.9	69.9	777	752	765
Walet / P	10.0	10.7	10.4	219	207	213	70.1	69.9	70.0	762	737	749
Caroass / S	9.3	10.0	9.6	235	244	240	70.6	71.7	71.2	720	735	727
JAHRE												
2001 (6 Orte)	8.5	8.9	8.7	261	257	259	72.0	71.8	71.9	839	826	832
2002 (6 Orte)	8.8	9.3	9.1	217	209	213	70.7	70.3	70.5	672	663	668
2003 (7 Orte)	10.4	11.2	10.8	228	217	222	70.5	70.3	70.4	769	763	766
Mittel	9.4	10.0	9.7	234	225	230	71.0	70.7	70.8	759	750	754

H = Hybridsorte; P = Populationssorte; S = synthetische Sorte

Beschreibung der Stufen des 2. Faktors siehe Versuchsbeschreibung

Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen

Sorte / Orte	Anzahl Körner / kg													
	Haar		Schrobenhausen		Almesbach		Großbreitenbronn		Rotthalmünster		Oschwitz		Arnstein	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Hybridsorten														
Avanti	336	504	26	18	16	44	368	506	46	226	6	20	298	312
Esprit	196	222	2	26	38	44	464	222	20	48	0	16	166	322
Fernando	344	460	2	18	146	160	902	1024	44	20	14	26	416	348
Picasso	142	222	10	20	4	78	512	824	32	60	24	18	224	548
Treviso	174	176	4	18	24	98	464	840	10	22	10	82	234	270
Populationssorten														
Boresto	38	126	0	6	2	0	52	78	18	22	0	2	38	36
Danko	120	78	2	10	0	26	24	34	10	18	4	14	42	62
Matador	118	246	8	10	16	36	122	292	14	20	2	30	108	214
Nikita	96	112	10	14	6	44	244	132	4	40	12	14	138	174
Recrut	52	110	0	14	12	2	116	178	18	24	6	34	126	50
Walet	16	48	4	0	4	18	44	58	32	16	4	6	26	32
synthetische Sorte														
Caroass	184	286	10	14	34	16	280	198	14	150	26	54	350	292
Wertprüfung														
Halo	56	60	2	4	4	58	66	116	.	.	.	.	.	.
Rasant	548	1046	4	52	60	114	800	484	.	.	.	.	.	.
Fugato	324	478	6	20	106	28	986	480	.	.	.	.	.	.
Festus	48	66	28	52	56	88	894	1020	.	.	.	.	.	.
PETR 889	70	130	6	38	6	18	72	104	.	.	.	.	.	.
HYBR 903	366	832	4	20	4	10	68	54	.	.	.	.	.	.
Mittel	179	289	7	20	30	49	360	369	22	56	9	26	181	222

Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen

Sorte / Orte	mg / kg Erntegut													
	Haar		Schrobenhausen		Almesbach		Großbreitenbronn		Rotthalmünster		Oschwitz		Arnstein	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Hybridsorten														
Avanti	9 240	15 640	1 960	1 200	480	2 160	11 680	16 200	1 460	7 340	140	1 080	7 040	8 200
Esprit	3 440	5 940	180	760	1 060	2 180	11 100	6 020	660	1 620	0	840	3 780	6 720
Fernando	10 860	13 200	40	800	3 240	6 300	23 740	29 620	2 060	600	580	860	8 360	8 080
Picasso	3 160	7 340	440	1 000	120	3 580	16 560	22 960	960	1 960	840	1 180	5 960	14 340
Treviso	3 780	4 940	140	1 240	1 400	6 620	14 600	24 180	820	660	560	3 740	6 320	7 300
Populationssorten														
Boresto	1 240	4 300	0	700	20	0	1 760	2 960	580	800	0	80	1 420	1 600
Danko	3 400	2 720	140	440	0	860	940	860	380	560	340	460	1 560	1 660
Matador	2 540	7 260	220	640	1 380	1 760	4 320	9 880	700	500	60	860	2 660	7 080
Nikita	2 400	2 640	380	380	260	2 000	8 500	4 960	360	1 620	360	780	2 900	4 120
Recrut	1 700	2 700	0	640	500	60	3 800	6 560	380	880	140	1 460	2 760	1 740
Walet	880	2 080	140	0	160	1 320	1 180	1 760	1 020	600	140	160	840	1 540
synthetische Sorte														
Caroass	4 200	8 880	840	480	1 860	1 120	8 720	9 200	340	5 600	1 200	2 120	8 140	7 020
Wertprüfung														
Halo	1 840	1 720	100	340	580	2 660	2 300	4 220	.	.	.	.	.	.
Rasant	10 340	20 280	120	2 980	2 760	5 440	19 120	15 380	.	.	.	.	.	.
Fugato	6 780	10 700	140	540	3 220	1 520	19 260	11 280	.	.	.	.	.	.
Festus	1 720	2 220	1 800	2 340	2 700	4 700	22 660	25 820	.	.	.	.	.	.
PETR 889	1 900	3 600	360	1 920	220	600	2 480	3 420	.	.	.	.	.	.
HYBR 903	10 560	20 180	500	1 000	120	200	2 020	2 320	.	.	.	.	.	.
Mittel	4 443	7 574	417	967	1 116	2 393	9 708	10 978	810	1 895	363	1 135	4 312	5 783

Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen

Sorten / Orte	Anzahl Körner / kg			mg / kg Erntegut		
	1	2	Mittel	1	2	Mittel
Hybridsorten						
Avanti	155	236	196	4 528	7 498	6 013
Esprit	125	128	127	2 885	3 455	3 170
Fernando	260	285	273	6 857	8 233	7 545
Picasso	134	248	191	3 965	7 327	5 646
Treviso	129	210	170	3 902	6 766	5 334
Populationssorten						
Boresto	25	41	33	809	1 558	1 183
Danko	32	37	34	1 037	1 154	1 096
Matador	57	120	89	1 750	3 936	2 843
Walet	23	29	26	739	1 143	941
Nikita	73	78	75	2 182	2 422	2 302
Recrut	49	61	55	1 381	2 053	1 717
synthetische Sorte						
Caroass	127	148	137	3 563	5 046	4 305
Wertprüfung						
Halo	9	36	22	361	1 391	876
Rasant	330	401	365	7 241	10 176	8 709
Fugato	332	228	280	6 506	5 166	5 836
Festus	233	283	258	6 376	7 926	7 151
PETR889	15	49	32	396	1 541	969
HYBR903	87	206	146	2 456	5 081	3 769

Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen - Fortsetzung

Sorten / Orte	Anzahl Körner / kg			mg / kg Erntegut		
	1	2	Mittel	1	2	Mittel
ORTE						
Haar (WP)	179	289	234	4 443	7 574	6 009
Schrobenhausen (WP)	7	20	13	417	967	692
Rotthalmünster	22	56	39	810	1 895	1 353
Almesbach (WP)	30	49	39	1 116	2 393	1 754
Oschwitz	9	26	18	363	1 135	749
Großbreitenbronn (WP)	360	369	365	9 708	10 978	10 343
Arnstein	181	222	201	4 312	5 783	5 048
Mittel	116	151	134	3 137	4 534	3 835

* Beschreibung der Stufen des 2. Faktors siehe Versuchsbeschreibung

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Orte und Behandlungen

Sorten / Orte	Stufen	Roh- ertrag dt/ha	Markt- ertrag dt/ha	hl- Gewicht Kg	TKG Gramm	SORTIERUNG in %					Korn- aus- bildung
						> 2.5 mm	2.2-2.5 mm	2.0-2.2 mm	< 2.0 mm	> 2.0 mm	
Hybridsorten											
Avanti	1	70.6	68.8	78.8	33.0	46.6	44.1	6.8	2.6	97.4	2.6
	2	76.6	74.0	78.4	32.5	44.2	44.0	8.3	3.5	96.5	2.9
	Mittel	73.6	71.4	78.6	32.8	45.4	44.0	7.5	3.1	96.9	2.7
Esprit	1	69.7	67.7	79.1	32.2	42.5	46.8	7.7	3.0	97.0	3.4
	2	77.9	75.9	79.3	33.0	47.2	43.0	7.1	2.6	97.4	3.1
	Mittel	73.8	71.8	79.2	32.6	44.9	44.9	7.4	2.8	97.2	3.3
Fernando	1	70.7	68.6	77.2	32.6	47.9	42.5	6.4	3.2	96.8	3.4
	2	75.7	73.9	77.2	32.8	49.3	42.2	6.0	2.5	97.5	3.2
	Mittel	73.2	71.3	77.2	32.7	48.6	42.3	6.2	2.8	97.2	3.3
Picasso	1	66.0	63.6	77.6	32.0	38.0	48.8	9.3	3.8	96.2	3.3
	2	70.7	68.0	77.2	32.0	37.3	48.5	10.1	4.2	95.8	3.4
	Mittel	68.4	65.8	77.4	32.0	37.7	48.7	9.7	4.0	96.0	3.3
Treviso	1	67.5	65.6	78.1	33.1	38.8	50.1	8.1	3.0	97.0	3.0
	2	74.7	72.7	78.0	33.4	40.1	49.1	8.1	2.8	97.2	2.7
	Mittel	71.1	69.1	78.0	33.2	39.4	49.6	8.1	2.9	97.1	2.9
Populationssorten											
Boresto	1	60.6	59.1	79.1	34.3	45.5	44.9	7.0	2.6	97.4	3.3
	2	68.4	67.0	78.9	34.8	50.1	41.5	6.2	2.2	97.8	3.2
	Mittel	64.5	63.0	79.0	34.6	47.8	43.2	6.6	2.4	97.6	3.2

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Orte und Behandlungen - Fortsetzung

Sorten / Orte	Stufen	Roh- ertrag dt/ha	Markt- ertrag dt/ha	hl- Gewicht Kg	TKG Gramm	SORTIERUNG in %					Korn- aus- bildung
						> 2.5 mm	2.2-2.5 mm	2.0-2.2 mm	< 2.0 mm	> 2.0 mm	
Danko	1	58.2	57.4	80.2	34.8	45.6	46.9	6.0	1.5	98.5	2.4
	2	64.2	63.1	79.7	35.1	47.1	45.2	5.9	1.9	98.1	2.7
	Mittel	61.2	60.2	79.9	35.0	46.3	46.1	5.9	1.7	98.3	2.6
Matador	1	61.7	60.2	79.1	31.9	44.3	45.8	7.3	2.7	97.3	3.3
	2	66.5	64.6	78.7	32.0	45.8	43.4	7.9	3.0	97.0	3.6
	Mittel	64.1	62.4	78.9	31.9	45.0	44.6	7.6	2.8	97.2	3.4
Nikita	1	62.4	60.7	78.7	33.7	41.8	47.7	7.7	2.9	97.1	2.9
	2	69.4	67.8	78.5	34.5	45.3	45.6	6.7	2.4	97.6	2.9
	Mittel	65.9	64.3	78.6	34.1	43.5	46.6	7.2	2.7	97.3	2.9
Recrut	1	62.6	60.7	79.0	33.6	39.8	48.7	8.4	3.1	96.9	3.0
	2	68.5	66.5	78.8	33.5	39.3	49.2	8.6	3.0	97.0	2.9
	Mittel	65.5	63.6	78.9	33.5	39.5	48.9	8.5	3.0	97.0	2.9
Walet	1	58.3	56.7	79.7	33.2	35.5	51.8	9.9	2.8	97.2	3.4
	2	65.4	63.7	79.4	33.8	39.6	48.6	9.1	2.7	97.3	3.0
	Mittel	61.8	60.2	79.5	33.5	37.6	50.2	9.5	2.7	97.3	3.2
synthetische Sorte											
Caroass	1	68.2	66.4	78.5	32.9	43.9	45.8	7.5	2.8	97.2	2.9
	2	73.7	71.7	78.4	33.1	46.0	43.9	7.3	2.8	97.2	2.7
	Mittel	71.0	69.0	78.5	33.0	45.0	44.9	7.4	2.8	97.2	2.8

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Orte und Behandlungen - Fortsetzung

Sorten / Orte	Stufen	Roh- ertrag dt/ha	Markt- ertrag dt/ha	hl- Gewicht Kg	TKG Gramm	SORTIERUNG in %					Korn- aus- bildung
						> 2.5 mm	2.2-2.5 mm	2.0-2.2 mm	< 2.0 mm	> 2.0 mm	
Wertprüfung											
Halo	1	57.0	55.5	79.4	33.8	37.7	51.6	7.9	2.8	97.2	2.8
	2	64.3	62.9	79.2	34.6	39.6	50.7	7.5	2.2	97.8	3.1
	Mittel	60.7	59.2	79.3	34.2	38.6	51.2	7.7	2.5	97.5	2.9
Rasant	1	73.6	71.7	78.5	34.1	50.0	41.4	5.9	2.7	97.3	3.1
	2	76.7	74.7	78.2	33.8	46.8	42.5	7.9	2.8	97.2	2.8
	Mittel	75.2	73.2	78.4	34.0	48.4	41.9	6.9	2.8	97.2	2.9
Fugato	1	70.6	68.3	78.4	31.9	54.2	35.9	6.4	3.5	96.5	3.3
	2	75.9	72.9	77.7	31.8	50.4	36.9	8.4	4.3	95.7	3.6
	Mittel	73.2	70.6	78.1	31.9	52.3	36.4	7.4	3.9	96.1	3.4
Festus	1	68.9	67.2	78.8	31.9	47.5	43.2	6.7	2.6	97.4	3.1
	2	73.1	71.0	78.5	31.9	44.9	43.3	8.7	3.1	96.9	3.1
	Mittel	71.0	69.1	78.7	31.9	46.2	43.2	7.7	2.8	97.2	3.1
PETR 889	1	60.7	59.2	79.2	34.3	40.2	48.5	8.7	2.6	97.4	3.6
	2	66.2	64.5	78.9	34.6	42.4	46.7	8.2	2.7	97.3	3.3
	Mittel	63.5	61.8	79.1	34.4	41.3	47.6	8.4	2.6	97.4	3.4
HYBR 903	1	63.5	61.3	79.3	32.2	39.8	47.2	9.3	3.7	96.3	3.1
	2	69.5	67.1	79.4	32.4	41.5	46.0	9.0	3.6	96.4	3.1
	Mittel	66.5	64.2	79.4	32.3	40.6	46.6	9.1	3.6	96.4	3.1

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Orte und Behandlungen - Fortsetzung

Sorten / Orte	Stufen	Roh- ertrag dt/ha	Markt- ertrag dt/ha	hl- Gewicht Kg	TKG Gramm	SORTIERUNG in %					Korn- aus- bildung
						> 2.5 mm	2.2-2.5 mm	2.0-2.2 mm	< 2.0 mm	> 2.0 mm	
ORTE											
Haar (WP)	1	55.1	51.3	77.6	28.6	24.0	54.4	14.8	6.9	93.1	3.9
	2	58.3	54.6	77.7	28.7	23.1	54.8	15.8	6.4	93.6	3.8
	Mittel	56.7	52.9	77.7	28.6	23.5	54.6	15.3	6.6	93.4	3.9
Schroben- hausen (WP)	1	60.2	58.9	79.3	32.8	34.4	54.9	8.4	2.3	97.7	2.9
	2	68.8	67.7	79.2	34.3	41.7	50.4	6.2	1.7	98.3	2.5
	Mittel	64.5	63.3	79.3	33.6	38.1	52.7	7.3	2.0	98.0	2.7
Rotthal- münster	1	68.2	66.5	79.1	32.3	38.9	50.5	8.0	2.6	97.4	4.1
	2	78.1	75.6	78.9	32.0	39.6	48.4	8.8	3.3	96.7	4.6
	Mittel	73.2	71.0	79.0	32.2	39.2	49.4	8.4	2.9	97.1	4.3
Almesbach (WP)	1	65.4	63.6	79.3	33.4	45.1	45.4	6.6	2.9	97.1	2.8
	2	70.9	68.9	78.8	33.5	46.6	44.0	6.7	2.8	97.2	2.9
	Mittel	68.2	66.2	79.1	33.5	45.8	44.7	6.6	2.8	97.2	2.9
Oschwitz	1	75.1	74.5	78.3	38.0	70.0	26.6	2.6	0.8	99.2	2.4
	2	83.5	82.9	78.3	38.8	73.7	23.6	2.0	0.7	99.3	2.0
	Mittel	79.3	78.7	78.3	38.4	71.8	25.1	2.3	0.8	99.2	2.2
Großbreiten- bronn (WP)	1	62.6	61.4	77.6	32.9	43.0	48.1	6.9	2.0	98.0	2.6
	2	63.9	62.4	77.1	32.1	39.3	50.1	8.1	2.5	97.5	2.7
	Mittel	63.3	61.9	77.4	32.5	41.2	49.1	7.5	2.2	97.8	2.6
Arnstein	1	66.9	65.2	80.3	33.7	45.2	46.1	6.2	2.5	97.5	3.0
	2	74.0	71.9	79.9	33.8	46.1	44.5	6.6	2.8	97.2	2.8
	Mittel	70.5	68.6	80.1	33.8	45.6	45.3	6.4	2.7	97.3	2.9
STUFEN											
1		64.1	62.2	78.7	32.8	41.5	47.6	8.0	3.0	97.0	3.1
2		70.1	68.1	78.5	33.0	42.7	46.2	8.1	3.0	97.0	3.1
Mittel		67.1	65.2	78.6	32.9	42.1	46.9	8.0	3.0	97.0	3.1

Beschreibung der Stufen des 2. Faktors siehe Versuchsbeschreibung

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Jahre und Behandlungen

Sorten / Jahre	Stufen	Roh- ertrag dt/ha	Markt- ertrag dt/ha	hl- Gewicht Kg	TKG Gramm	SORTIERUNG in %					Korn- aus- bildung
						> 2.5 mm	2.2-2.5 mm	2.0-2.2 mm	< 2.0 mm	> 2.0 mm	
abschließende Bewertung nach drei Prüffahren											
Avanti / H	1	77.0	74.6	78.4	33.0	55.7	35.5	5.7	3.2	96.8	3.0
	2	89.7	87.5	78.6	33.6	56.6	35.0	5.8	2.6	97.4	2.6
	Mittel	83.3	81.0	78.5	33.3	56.1	35.3	5.7	2.9	97.1	2.8
Esprit / H	1	73.4	70.5	78.7	31.6	48.4	40.2	7.3	4.1	95.9	3.9
	2	89.3	87.2	79.4	33.3	56.2	35.6	5.7	2.5	97.5	3.1
	Mittel	81.4	78.8	79.0	32.4	52.4	37.9	6.5	3.3	96.7	3.5
Fernando / H	1	74.1	71.3	77.3	31.9	53.3	36.7	5.9	4.1	95.9	3.5
	2	87.2	85.3	77.7	33.2	57.6	35.2	4.9	2.3	97.7	3.1
	Mittel	80.6	78.3	77.5	32.6	55.5	36.0	5.4	3.2	96.8	3.3
Picasso / H	1	73.3	70.4	77.5	32.1	45.0	43.2	7.8	4.0	96.0	3.4
	2	85.2	82.6	77.5	33.0	49.0	40.8	7.0	3.3	96.7	2.9
	Mittel	79.2	76.5	77.5	32.6	47.0	42.0	7.4	3.6	96.4	3.1
Treviso / H	1	73.2	70.7	78.0	32.9	46.5	43.2	6.8	3.4	96.6	3.3
	2	86.8	84.7	78.0	34.1	51.0	40.6	6.0	2.5	97.5	2.6
	Mittel	80.0	77.7	78.0	33.5	48.8	41.9	6.4	2.9	97.1	3.0
Danko / P	1	62.6	61.1	79.9	33.9	50.3	41.3	6.0	2.4	97.6	3.0
	2	73.9	72.7	79.9	35.3	57.3	36.4	4.6	1.7	98.3	2.6
	Mittel	68.2	66.9	79.9	34.6	53.8	38.9	5.3	2.1	97.9	2.8
Matador / P	1	67.1	64.8	78.9	31.7	51.3	38.6	6.6	3.5	96.5	3.5
	2	78.5	76.4	78.8	32.4	54.4	36.7	6.1	2.8	97.2	3.2
	Mittel	72.8	70.6	78.9	32.1	52.8	37.7	6.4	3.1	96.9	3.3
Nikita / P	1	65.4	62.9	78.6	32.8	46.3	42.3	7.5	3.9	96.1	3.4
	2	77.9	76.1	78.7	34.2	51.7	39.9	5.9	2.4	97.6	2.9
	Mittel	71.6	69.5	78.7	33.5	49.0	41.1	6.7	3.1	96.9	3.2

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Jahre und Behandlungen - Fortsetzung

Sorten / Jahre	Stufen	Roh- ertrag dt/ha	Markt- ertrag dt/ha	hl- Gewicht Kg	TKG Gramm	SORTIERUNG in %					Korn- aus- bildung
						> 2.5 mm	2.2-2.5 mm	2.0-2.2 mm	< 2.0 mm	> 2.0 mm	
vorläufige Bewertung nach zwei Prüffahren											
Boresto / P	1	66.0	63.9	78.8	33.9	52.3	38.1	6.5	3.1	96.9	3.3
	2	76.3	74.5	78.9	34.6	56.9	35.2	5.4	2.5	97.5	3.1
	Mittel	71.1	69.2	78.8	34.3	54.6	36.7	5.9	2.8	97.2	3.2
Recrut / P	1	68.2	65.4	78.7	32.7	44.7	42.7	8.2	4.3	95.7	3.3
	2	77.2	74.8	78.8	33.3	47.7	42.1	7.2	3.0	97.0	2.9
	Mittel	72.7	70.1	78.8	33.0	46.2	42.4	7.7	3.7	96.3	3.1
Walet / P	1	63.9	61.8	79.5	32.7	42.4	45.5	8.8	3.3	96.7	3.3
	2	73.0	71.0	79.5	33.5	46.8	42.7	7.6	2.9	97.1	2.9
	Mittel	68.4	66.4	79.5	33.1	44.6	44.1	8.2	3.1	96.9	3.1
Caroass / S	1	74.0	71.7	78.6	32.9	52.3	38.0	6.5	3.2	96.8	3.1
	2	82.8	80.9	78.7	33.6	56.0	36.1	5.6	2.3	97.7	2.7
	Mittel	78.4	76.3	78.6	33.3	54.1	37.1	6.0	2.8	97.2	2.9
JAHRE											
2001 (6 Orte)	1	72.0	68.7	78.8	32.3	54.1	34.4	6.6	4.9	95.1	4.0
	2	90.6	88.8	79.2	34.7	63.6	30.3	4.2	1.9	98.1	2.9
	Mittel	81.3	78.8	79.0	33.5	58.8	32.3	5.4	3.4	96.6	3.5
2002 (6 Orte)	1	71.1	69.3	78.2	32.8	51.9	39.5	6.1	2.5	97.5	3.0
	2	85.4	83.8	78.6	33.8	55.8	37.3	5.0	1.9	98.1	2.5
	Mittel	78.3	76.5	78.4	33.3	53.8	38.4	5.6	2.2	97.8	2.7
2003 (7 Orte)	1	65.0	63.2	78.8	33.1	42.3	47.1	7.7	2.8	97.2	3.1
	2	71.2	69.3	78.6	33.3	44.1	45.5	7.6	2.8	97.2	3.1
	Mittel	68.1	66.2	78.7	33.2	43.2	46.3	7.7	2.8	97.2	3.1

H = Hybridsorte; P = Populationssorte; S = synthetische Sorte

Beschreibung der Stufen des 2. Faktors siehe Versuchsbeschreibung