

Versuchsergebnisse aus Bayern 2004

Faktorieller Sortenversuch WINTERROGGEN Backqualität, Mutterkornuntersuchungen und Kornphysikalische Untersuchungen



Ergebnisse aus Versuchen in Zusammenarbeit mit den Landwirtschaftsämtern

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Am Gereuth 6, 85354 Freising

Autoren: Dr. L. Hartl
Kontakt: Tel: 08161/71-3628, Fax: 08161/71-4085
Email: lorenz.hartl@LfL.bayern.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Erläuterungen zu den Qualitätsuntersuchungen bei Roggen.....	3
Geprüfte Sorten / Stämme.....	5
Versuchsbeschreibung	6
Backqualität, Sorten, 2004 (LSMEANS).....	7
Backqualität, Orte und Behandlungen, 2004.....	8
Backqualität, Sorten, mehrjährig (LSMEANS).....	9
Backqualität, Sorten und Behandlungen, dreijährig	10
Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen, 2004.....	11
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, 2004 (LSMEANS).....	14
Kornphysikalische Untersuchungen, Orte und Behandlungen, 2004	15
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, mehrjährig (LSMEANS).....	16
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten und Behandlungen, dreijährig.....	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 (90 g 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 32 g.

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 2 mm-Sieb.

Marktertrag

Entspricht der Sortierung über 2,0 mm. Der Marktertrag ist bei der Verkaufserzeugung 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 500 g bei nicht mehr als ein Mutterkorn (Bruchstück zählt als ganzes Korn) enthalten.

In **Z-Saatgut** sind in einer Probe von 500 g 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 vorgelegen sind.

Geprüfte Sorten / Stämme

Kenn-Nr. BSA	Sortenname/ Sortenbezeichnung	Typ	zugelassen seit	Vermehrungsfläche in Bayern 2005 ha	Züchter
LSV Hauptsortiment					
0857	Askari	Hybridsorte	2003	185	Hybro Saatzucht GmbH & Co, Ludwigsburg
0511	Avanti	Hybridsorte	1997	-	Hybro Saatzucht GmbH & Co, Ludwigsburg
0422	Esprit	Hybridsorte	1995	21	Lochow-Petkus GmbH, Bergen
0901	Festus	Hybridsorte	2004	-	Hybro Saatzucht GmbH & Co, Ludwigsburg
0647	Picasso	Hybridsorte	1999	-	Lochow-Petkus GmbH, Bergen
0890	Rasant	Hybridsorte	2004	28	Hybro Saatzucht GmbH & Co, Ludwigsburg
0751	Treviso	Hybridsorte	2001	6	Lochow-Petkus GmbH, Bergen
0803	Caroass	synthetische Sorte	2002		Erhardt Eger KG, Bad Schwartau
0707	Boresto	Populationssorte	2000	12	Saatzucht Steinach GmbH, Steinach
0741	Matador	Populationssorte	2001	131	P.H. Petersen Saatzucht, Lundsgaard
0579	Nikita	Populationssorte	1998	37	Lochow-Petkus GmbH, Bergen
0801	Recrut	Populationssorte	2002	68	Lochow-Petkus GmbH, Bergen
Wertprüfung					
0942	Pollino	Hybridsorte	2005	206	Lochow-Petkus GmbH, Bergen
0952	Amato	Hybridsorte	2005	-	Hybro Saatzucht GmbH & Co, Ludwigsburg
0958	Agronom	Hybridsorte	2005	-	Hybro Saatzucht GmbH & Co, Ludwigsburg
0940	PETR				PETR
0944	LOCH				LOCH
0946	LOCH				LOCH

Versuchsbeschreibung

Versuchsanlage: Spaltanlage, 2 Faktoren, 2,3 bzw. 4 Wiederholungen
7 Orte, davon 4 Orte mit Wertprüfung

Faktoren: **1. Sorten:** Hauptsortiment: 7 Hybridsorten, 4 Populationssorten, 1 synthetische Sorte
Wertprüfung: 6 Stämme
(detaillierte Auflistung in Tabelle "Geprüfte Sorten/Stämme")

2. Intensität: Beschreibung der Stufen (Behandlungen):

	N-Düngung	Wachstumsregulator	Fungizide
Beh. 1	ortsüblich minus 30 %	ohne	ohne
Beh. 2	ortsüblich optimal	Terpal C 1,5 l/ha	gezielt nach Bedarf, ES 31-32 gegen Halmbruch; gegen Mehltau/Rost

Backqualität, Sorten, 2004 (LSMEANS)

Sorten	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur - max.	Viskosität - max.
Hauptsortiment					
Askari	H	8.5	248	70.1	920
Avanti	H	8.5	282	72.5	870
Esprit	H	8.2	263	71.5	821
Festus	H	8.5	192	65.7	718
Picasso	H	8.5	278	72.8	1267
Rasant	H	8.4	207	68.1	693
Treviso	H	8.8	235	70.1	828
Caroass	S	8.7	263	72.1	736
Boresto	P	8.9	224	69.0	650
Matador	P	9.0	247	70.1	664
Nikita	P	8.7	243	70.9	624
Recrut	P	8.8	236	69.6	795
Wertprüfung					
Agronom	H	8.5	250	69.9	934
Amato	H	8.4	187	67.5	783
Pollino	H	8.5	251	69.7	1088
PETR00940		9.1	243	70.7	718
LOCH00944		8.2	233	69.1	1024
LOCH00946		8.4	247	70.0	998
Caroass – (Z-Saatgut)		9.0	248	71.4	700
Mittel		8.6	241	70.0	833

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

Backqualität, Orte und Behandlungen, 2004

Orte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Rohprotein %			Fallzahl			Temperatur – max.			Viskosität – max.		
	1	2	Mittel	1	2	Mittel	1	2	Mittel	1	2	Mittel
Haar	8.6	9.8	9.2	248	247	248	70.0	69.8	69.9	673	729	701
Schrobenhausen	6.8	7.5	7.2	274	290	282	73.2	73.5	73.3	1015	1045	1030
Rotthalmünster	8.9	9.2	9.1	283	271	277	72.1	71.4	71.7	783	715	749
Almesbach	7.4	7.7	7.5	266	259	263	70.8	70.3	70.6	839	881	860
Oschwitz	9.1	9.9	9.5	65	113	89	60.2	61.9	61.0	123	280	202
Grossbreitenbronn	10.0	10.5	10.2	270	258	264	72.5	71.4	71.9	908	825	867
Arnstein	7.4	8.1	7.7	280	278	279	73.2	72.5	72.9	1167	1199	1183
Mittel	8.3	9.0	8.6	241	245	243	70.3	70.1	70.2	787	811	799

Beschreibungen der Stufen des 2. Faktors siehe Versuchsbeschreibung

Backqualität, Sorten, mehrjährig (LSMEANS)

Sorten	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur - max.	Viskosität - max.
abschließende Bewertung nach drei Prüffahren					
Avanti	H	9.2	247	71.4	764
Esprit	H	9.4	247	71.2	775
Treviso	H	9.6	221	70.1	790
Picasso	H	9.4	251	72.2	1050
Matador	P	9.9	203	69.2	553
Nikita	P	9.8	220	70.4	612
Boresto	P	9.8	193	68.6	605
vorläufige Bewertung nach zwei Prüffahren					
Festus	H	9.4	165	65.1	641
Rasant	H	9.3	179	67.5	616
Caroass	S	9.5	236	71.1	683
Recrut	P	9.8	205	69.3	729
Trendbewertung nach einem Prüffahr					
Askari	H	9.5	220	69.5	843
Mittel		9.5	215	69.6	722

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

Backqualität, Sorten und Behandlungen, dreijährig

Sorten / Jahre	Typ	Rohprotein %			Fallzahl			Temperatur – max.			Viskosität – max.		
		1	2	Mittel	1	2	Mittel	1	2	Mittel	1	2	Mittel
Avanti	H	8.9	9.6	9.2	249	244	247	71.7	71.2	71.4	774	754	764
Esprit	H	9.1	9.7	9.4	252	242	247	71.4	71.1	71.2	774	773	774
Picasso	H	9.1	9.7	9.4	252	249	250	72.1	72.2	72.2	1035	1063	1049
Treviso	H	9.4	9.9	9.6	219	223	221	70.0	70.1	70.1	765	815	790
Nikita	P	9.4	10.1	9.8	222	218	220	70.6	70.1	70.3	615	608	612
Matador	P	9.5	10.3	9.9	207	199	203	69.6	68.9	69.2	549	555	552
Boresto	P	9.5	10.1	9.8	200	184	192	68.7	68.4	68.6	612	596	604
Mittel		9.3	9.9	9.6	229	223	226	70.6	70.3	70.4	732	738	735
JAHRE													
2002 (6 Orte)		8.8	9.2	9.0	217	210	214	70.7	70.4	70.6	676	676	676
2003 (7 Orte)		10.4	11.2	10.8	232	217	225	70.7	70.5	70.6	773	769	771
2004 (7 Orte)		8.3	9.0	8.6	251	255	253	71.2	70.8	71.0	808	827	818

H = Hybridsorte, P = Populationsorte, S = synthetische Sorte

Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen, 2004

Sorten	Typ	Anzahl Körner / kg													
		Haar		Schrobenhausen		Almesbach		Großbreitenbronn		Rotthalmünster		Oschwitz		Arnstein	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
LSV Hauptsortiment															
Askari	P	30	32	4	8	14	4	18	60	10	0	20	10	34	8
Avanti	P	58	42	20	30	0	0	22	70	10	24	46	40	14	22
Esprit	P	60	68	4	4	2	2	18	48	14	26	8	22	48	4
Festus	P	140	102	12	22	0	6	60	168	38	32	12	18	26	194
Picasso	P	40	66	0	12	0	0	20	58	6	26	0	22	26	60
Rasant	P	122	178	32	40	12	2	48	138	28	24	16	56	26	22
Treviso	P	48	42	2	12	6	0	20	44	2	24	36	14	8	12
Caroass	S	52	48	8	20	0	2	6	46	34	22	22	40	22	48
Boresto	H	40	46	2	8	0	2	2	18	18	34	10	28	8	4
Matador	H	54	78	8	12	2	4	10	52	0	0	10	12	20	30
Nikita	H	54	94	2	24	0	0	2	28	12	16	8	32	26	22
Recrut	H	38	38	10	8	0	2	6	34	38	10	28	24	42	16
Wertprüfung															
Pollino	H	32	40	2	4	0	0	8	20	.	.	.	.	.	.
Amato	H	116	58	6	2	2	2	56	72	.	.	.	.	.	.
Agronom	H	34	64	12	8	0	4	24	100	.	.	.	.	.	.
PETR00940		104	114	0	10	0	12	6	36	.	.	.	.	.	.
LOCH00944		30	48	2	2	0	4	2	22	.	.	.	.	.	.
LOCH00946		60	68	2	10	0	2	26	18	.	.	.	.	.	.
Caroass (Z-Saatgut)		64	64	8	24	2	0	10	32	24	24	30	40	8	36
Mittel		62	68	7	14	2	3	19	56	18	20	19	28	24	37

H = Hybridsorte, P = Populationsorte, S = synthetische Sorte

Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen, 2004

Sorte / Orte	Typ	mg / kg Erntegut													
		Haar		Schrobenhausen		Almesbach		Großbreitenbronn		Rotthalmünster		Oschwitz		Arnstein	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
LSV Hauptsortiment															
Askari	P	920	1060	160	360	420	100	620	2660	640	0	560	380	1020	260
Avanti	P	1240	1160	1100	960	60	0	820	3320	200	560	820	1120	560	800
Esprit	P	1860	1780	180	40	80	60	480	1240	420	720	60	720	1060	480
Festus	P	2580	2440	200	1760	0	180	2540	5540	1440	940	160	420	2000	7880
Picasso	P	800	1600	0	620	0	0	700	1900	120	740	0	980	1280	2120
Rasant	P	2580	4720	1920	1160	300	180	2180	5740	580	720	480	1260	1260	780
Treviso	P	1100	1620	40	380	240	0	560	2200	160	820	900	480	440	300
Caroass	S	1200	1460	300	1060	0	80	260	1440	640	800	500	1040	1180	1540
Boresto	H	1040	1380	20	860	0	100	60	700	380	940	160	680	300	180
Matador	H	1080	3140	300	360	30	30	460	1700	0	0	600	380	800	1020
Nikita	H	1520	2640	140	1160	0	0	160	860	260	760	120	720	700	1840
Recrut	H	1200	1080	320	220	0	80	180	1360	960	460	740	800	1420	1000
Wertprüfung															
Pollino	H	1000	1040	40	180	0	0	440	960	.	.	.	.	.	.
Amato	H	2140	1680	120	180	160	40	2560	3340	.	.	.	.	.	.
Agronom	H	600	1040	280	220	0	80	720	3440	.	.	.	.	.	.
PETR00940		2300	3520	0	580	0	600	540	1080	.	.	.	.	.	.
LOCH00944		1020	1140	200	140	0	720	80	1000	.	.	.	.	.	.
LOCH00946		1500	2320	80	500	0	440	1280	820	.	.	.	.	.	.
Caroass (Z-Saatgut)		1740	1680	620	1100	40	0	120	980	720	680	740	1760	580	1740
Mittel		1443	1921	317	623	70	142	777	2120	502	626	449	826	969	1534

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

Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen

Sorten / Orte	Typ	Anzahl Körner / kg			mg / kg Erntegut		
		1	2	Mittel	1	2	Mittel
LSV Hauptsortiment							
Askari	H	19	17	18	620	689	654
Avanti	H	24	33	28	686	1131	909
Esprit	H	22	25	23	591	720	656
Festus	H	41	77	59	1274	2737	2006
Picasso	H	13	35	24	414	1137	776
Rasant	H	41	66	53	1329	2080	1704
Treviso	H	17	21	19	491	829	660
Caroass	S	21	32	26	583	1060	821
Boresto	P	11	20	16	280	691	486
Matador	P	15	27	21	467	947	707
Nikita	P	15	31	23	414	1140	777
Recrut	P	23	19	21	689	714	701
Wertprüfung							
Pollino	H	8	13	11	305	480	393
Amato	H	42	31	37	1180	1245	1213
Agronom	H	15	41	28	335	1130	733
PETR00940		25	40	33	645	1380	1013
LOCH00944		6	16	11	260	685	473
LOCH00946		19	22	21	650	955	803
Caroass(Z-Saatgut)		21	31	26	651	1134	893
Versuchsorte							
Haar		62	68	65	1443	1921	1682
Schrobenhausen		7	14	10	317	623	470
Almesbach		2	3	2	70	142	106
Großbreitenbronn		19	56	38	777	2120	1448
Rotthalmünster		18	20	19	502	626	564
Oschwitz		19	28	23	449	826	638
Arnstein		24	37	30	969	1534	1252
Mittel		22	33	27	648	1132	890

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

Beschreibung der Stufen des 2. Faktors siehe Versuchsbeschreibung

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, 2004 (LSMEANS)

Sorten	Typ	Roh- ertrag dt/ha	hl- Gewicht Kg	TKG Gramm	SORTIERUNG in %				Kornaus- bildung
					> 2.5 mm	2.2-2.5 mm	2.0-2.2 mm	< 2.0 mm	
LSV Hauptsortiment									
Askari	H	99.9	78.9	36.0	79.5	17.8	1.9	0.9	3.3
Avanti	H	100.4	78.8	37.7	72.0	23.7	2.8	1.5	2.3
Esprit	H	98.9	79.3	35.6	66.6	28.1	3.5	1.9	3.3
Festus	H	98.2	79.8	35.9	73.2	22.8	2.7	1.4	3.1
Picasso	H	100.1	78.4	38.1	69.9	26.5	2.2	1.3	2.3
Rasant	H	105.4	79.7	40.5	78.8	18.3	1.8	1.1	2.1
Treviso	H	97.5	78.8	37.5	67.4	28.3	2.9	1.3	2.7
Caroass	S	89.1	79.5	37.4	71.3	24.6	2.8	1.4	2.5
Boresto	P	83.7	79.0	36.4	65.4	28.7	3.9	2.0	3.1
Matador	P	87.5	79.3	36.5	70.4	24.9	3.1	1.5	2.6
Nikita	P	85.9	78.8	36.9	65.0	29.6	3.7	1.8	3.2
Recrut	P	85.4	79.5	36.4	63.1	31.1	4.0	1.8	2.8
Wertprüfung									
Pollino	H	100.4	80.7	36.6	59.0	34.9	4.2	1.9	2.7
Amato	H	106.1	79.7	39.8	79.4	18.4	1.5	0.7	2.2
Agronom	H	103.9	79.4	37.5	71.7	23.7	2.9	1.6	2.9
PETR00940		85.2	79.1	36.2	57.5	35.6	4.8	2.1	4.0
LOCH00944		101.5	80.4	37.6	64.4	29.9	3.8	1.9	2.5
LOCH00946		100.3	80.4	38.5	61.0	33.1	4.1	1.8	2.7
Caroass (Z-Saatgut)		86.0	79.2	37.8	69.6	25.9	2.9	1.6	2.4
Mittel		95.5	79.4	37.3	68.7	26.6	3.1	1.5	2.8

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

Kornphysikalische Untersuchungen, Orte und Behandlungen, 2004

Orte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Stufen	Roh- ertrag dt/ha	hl- Gewicht Kg	TKG Gramm	SORTIERUNG in %				Kornaus- bildung
					> 2.5 mm	2.2-2.5 mm	2.0-2.2 mm	< 2.0 mm	
Haar	1	91.1	77.6	35.2	64.6	29.0	4.2	2.2	3.3
	2	98.6	78.4	37.1	69.7	25.1	3.4	1.9	2.3
	Mittel	94.9	78.0	36.2	67.1	27.0	3.8	2.1	2.8
Schrobenhausen	1	80.5	79.3	36.4	67.8	27.8	3.1	1.3	2.8
	2	91.1	79.4	36.5	67.0	28.7	3.1	1.2	2.6
	Mittel	85.8	79.4	36.4	67.4	28.2	3.1	1.3	2.7
Rotthalmünster	1	89.3	79.9	35.8	67.5	28.3	2.7	1.5	3.2
	2	100.2	79.7	35.3	64.6	29.5	3.9	2.0	3.3
	Mittel	94.7	79.8	35.6	66.0	28.9	3.3	1.7	3.3
Almesbach	1	82.2	80.3	36.8	68.6	26.7	3.0	1.6	2.9
	2	93.5	80.4	36.9	68.8	26.2	3.2	1.8	2.9
	Mittel	87.9	80.4	36.8	68.7	26.5	3.1	1.7	2.9
Oschwitz	1	86.3	74.3	36.9	74.7	21.1	2.9	1.3	3.0
	2	107.5	76.7	40.3	82.8	14.8	1.7	0.7	1.9
	Mittel	96.9	75.5	38.6	78.7	17.9	2.3	1.0	2.5
Großbreitenbronn	1	99.1	80.1	36.2	66.4	27.7	3.8	2.1	3.3
	2	112.6	80.3	40.2	77.8	18.8	2.0	1.4	2.3
	Mittel	105.9	80.2	38.2	72.1	23.2	2.9	1.8	2.8
Arnstein	1	89.2	80.9	36.3	66.5	30.1	2.4	1.0	3.0
	2	99.4	80.7	39.2	76.2	21.5	1.6	0.8	2.3
	Mittel	94.3	80.8	37.7	71.4	25.8	2.0	0.9	2.6
Behandlungen									
1		87.8	78.9	36.2	68.1	27.3	3.1	1.5	3.1
2		99.8	79.3	37.7	71.8	24.0	2.8	1.4	2.6
Mittel		93.8	79.1	37.0	69.9	25.6	3.0	1.5	2.8

Beschreibung der Stufen des 2. Faktors siehe Versuchsbeschreibung

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, mehrjährig (LSMEANS)

Sorten	Typ	Roh- 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	
abschließende Bewertung nach drei Prüffahren									
Avanti	H	86.8	78.7	34.8	59.4	33.6	4.8	2.1	2.5
Esprit	H	85.6	79.1	33.5	55.2	36.7	5.6	2.5	3.3
Treviso	H	84.4	78.3	34.9	53.1	39.3	5.4	2.2	2.7
Picasso	H	83.7	77.7	34.4	52.9	38.6	5.9	2.7	2.7
Matador	P	75.7	79.0	33.6	56.9	35.5	5.4	2.3	2.9
Nikita	P	74.7	78.6	34.7	52.6	39.4	5.8	2.2	3.0
Boresto	P	73.4	78.8	35.0	56.1	36.3	5.4	2.2	3.0
vorläufige Bewertung nach zwei Prüffahren									
Festus	H	83.7	79.1	33.2	58.5	34.0	5.4	2.1	3.1
Rasant	H	89.8	78.9	36.9	62.8	30.7	4.5	1.9	2.4
Caroass	S	79.5	78.9	34.6	57.7	35.1	5.1	2.1	2.6
Recrut	P	74.9	79.1	34.4	50.6	40.6	6.3	2.5	2.8
Trendbewertung nach einem Prüffahr									
Askari	H	87.1	78.4	33.4	66.1	28.0	4.3	1.6	3.4
Mittel		81.6	78.7	34.4	56.8	35.7	5.3	2.2	2.9

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

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten und Behandlungen, dreijährig

Sorten/ Behandlungen	Typ	Stufen	Roh- 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	
Avanti	H	1	81.4	78.7	34.8	60.1	33.5	4.4	1.9	2.6
		2	92.1	78.6	34.8	58.6	33.7	5.3	2.3	2.4
		Mittel	86.8	78.7	34.8	59.4	33.6	4.9	2.1	2.5
Esprit	H	1	79.0	78.9	32.8	52.3	38.6	6.2	2.9	3.6
		2	92.1	79.4	34.2	58.2	34.7	5.0	2.1	3.0
		Mittel	85.5	79.1	33.5	55.2	36.7	5.6	2.5	3.3
Picasso	H	1	78.6	77.7	34.1	51.6	39.8	6.0	2.7	2.9
		2	88.7	77.8	34.7	54.1	37.5	5.8	2.6	2.5
		Mittel	83.7	77.7	34.4	52.8	38.6	5.9	2.6	2.7
Treviso	H	1	78.3	78.2	34.3	51.1	40.9	5.7	2.3	2.9
		2	90.5	78.4	35.5	55.1	37.7	5.2	2.0	2.4
		Mittel	84.4	78.3	34.9	53.1	39.3	5.4	2.2	2.7
Nikita	P	1	69.5	78.5	33.9	49.6	41.4	6.4	2.5	3.2
		2	79.9	78.8	35.5	55.6	37.4	5.2	1.9	2.8
		Mittel	74.7	78.6	34.7	52.6	39.4	5.8	2.2	3.0
Matador	P	1	70.9	79.0	33.2	55.9	36.4	5.5	2.2	3.0
		2	80.4	79.0	33.9	57.8	34.6	5.3	2.3	2.8
		Mittel	75.7	79.0	33.6	56.8	35.5	5.4	2.3	2.9
Boresto	P	1	68.0	78.7	34.3	53.3	38.2	6.0	2.5	3.2
		2	78.8	79.0	35.6	58.9	34.4	4.8	1.9	2.8
		Mittel	73.4	78.8	35.0	56.1	36.3	5.4	2.2	3.0
Behandlungen										
1			75.1	78.5	33.9	53.4	38.4	5.7	2.4	3.1
2			86.1	78.7	34.9	56.9	35.7	5.2	2.2	2.7
Mittel			80.6	78.6	34.4	55.1	37.1	5.5	2.3	2.9

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

Beschreibung der Stufen des 2. Faktors siehe Versuchsbeschreibung