

Versuchsergebnisse aus Bayern 2019

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 8, 85354 Freising

©

Autoren: U. Nickl, L. Huber, A. Wiesinger, S. Mikolajewski
Kontakt: Tel: 08161/71-3628, Fax: 08161/71-4085
Email: ulrike.nickl@LfL.bayern.de

Versuch 072: Faktorieller Sortenversuch zur Beurteilung von Resistenz, Anbaueigenschaften, Qualität und Ertrag**Inhaltsverzeichnis**

Erläuterungen zu den Qualitätsuntersuchungen bei Roggen	3
Geprüfte Sorten / Stämme	5
Versuchsbeschreibung	6
Backqualität, Sorten, 2019.....	7
Backqualität, Sorten, mehrjährig.....	12
Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen, 2019.....	13
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, 2019.....	15
Kornphysikalische Untersuchungen, Orte und Behandlungen, 2019.....	16
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, mehrjährig.....	17
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten und Behandlungen, dreijährig	18

Erläuterungen zu den Qualitätsuntersuchungen bei Roggen

Die Erzeugung von Roggen ist durch die Verwertungsrichtung „Brotroggen“ entscheidend geprägt. Eigenschaften, die für Müllerei und Bäckerei von Bedeutung sind, haben sich deshalb als Qualitätskriterien etabliert. Nachdem aber in etwa gleich viel Roggen für die Verfütterung produziert wird, verdienen auch solche Parameter Beachtung, die 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. Bei Backroggen werden i. d. Regel Fallzahlen von mindestens 120 s gefordert.

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.

Mutterkorn

Am 29.10.2015 ist die „Verordnung (EU) 2015/1940 der Kommission vom 28. Oktober 2015 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 hinsichtlich der Höchstgehalte an Mutterkorn-Sklerotien in bestimmten unverarbeiteten Getreiden.“ im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht worden.

Der Höchstgehalt für Mutterkorn-Sklerotien von 0,5 g je kg gilt ab dem 18. November 2015 für „unverarbeitetes Getreide außer Mais und Reis“ zur Lebensmittelherzeugung. Für die Mühlen in Deutschland hat sich dadurch zumeist wenig geändert, da dieser Wert bereits seit Jahren in den Einkaufskontrakten verankert ist und von den Marktpartnern akzeptiert wird.

Im Anhang I der „Richtlinie 2002/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 7. Mai 2002 über unerwünschte Stoffe in der Tierernährung“ gilt für Futtermittel, die ungemahlene Getreide enthalten, ein Höchstgehalt für Mutterkorn-Sklerotien von 1 g/kg (bezogen auf ein Futtermittel mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 12 %).

Allgemeine Qualitätsparameter

Tausendkorngewicht

Hohe Werte beginnen bei Winterroggen ab etwa 32 g.

Hektolitergewicht

Bei Futterroggen wird vom Handel in der Regel ein hl-Gewicht von mindestens 70 kg, bei Brotroggen von mindestens 72 kg gefordert.

Sortierung

Die Sortierung unterliegt ebenso wie TKG und hl-Gewicht einer starken Jahreschwankung.

Kornausbildung

Die Ausbildung des Kornes wird mit Noten von 1 – 9 bonitiert. Dabei wird mit der Note 1 ein volles rundliches Korn mit geschlossener Bauchfurche und mit 9 ein flaches Abputzkorn charakterisiert.

Mutterkorn

Futtergetreide darf maximal 0,1 Gewichtsprozent Mutterkorn enthalten. Der Höchstwert für Mutterkorn-Sklerotien in Brot- oder Nahrungsgetreide beträgt 0,05 Gewichtsprozent.

Bei **Basissaatgut** darf eine Probe von 500 g 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 ein zweites Muster von 500 g 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 fehlende 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 vorliegen.

Geprüfte Sorten / Stämme

Kenn-Nr. BSA	Sortenname	Typ	zugelassen seit	Vermehrungsfläche in Bayern 2019 ha	Sorteninhaber / Vertrieb (Kurzform)	Kenn-Nr. BSA	Sortenname/ Stammbezeichnung	Typ	zugelassen seit	Vermehrungsfläche in Bayern 2019 ha	Sorteninhaber / Vertrieb (Kurzform)
LSV Hauptsortiment						Wertprüfung					
01069	Dukato	P	2007	117	HYBR/SAUN	00969	Conduct VGL	P	2006	-	KWLO
01315	SU Forsetti	H	2013	-	HYBR/SAUN	01548	KWS Edmondo VGL	H	2018	-	KWLO
01365	SU Cossani VRS	H	2014	-	HYBR/SAUN	01644	KWS Tayo	H	2020	-	KWLO
01458	KWS Daniello VRS	H	2016	-	KWLO	01651	LOCH 01651	H		-	KWLO
01493	KWS Binntto VRS	H	2017	299	KWLO	01659	KWS Berado	H	2020	-	KWLO
01499	KWS Eterno	H	2017	59	KWLO	01671	HYBR 01671	H		-	HYBR
01522	SU Arvid EU	H	2016	-	HYBR/BSL	01675	HYBR 01675	H		-	HYBR
01554	KWS Serafino EU	H	2017	-	KWLO	01693	DNKO 01693	P		-	DNKO
01567	SU Popidol	P	2018	-	HYBR/SAUN						
01608	KWS Trebiano	H	2019	-	KWLO						
01620	Piano	H	2019	-	HYBR/SAUN						

VGL = Vergleichssorte, VRS = Verrechnungssorte

H = Hybridsorte, P = Populationssorte

ANSCHRIFTEN DER ZÜCHTER/SORTENINHABER:

- BSL - Betriebsmittel Service Logistik GmbH & Co. KG, Werftstr. 218, 24143 Kiel
 DNKO - „DANKO“ Hodowla Roslin, Sp. zo.o., 64000 Koscia, Polen
 HYBR - Hybro Saatzucht GmbH & Co. KG, Kleptow Nr. 53, 17291 Schenkenberg
 KWLO - KWS LOCHOW GmbH, Ferdinand von Lochow Str. 5, 29303 Bergen
 SAUN - Saaten-Union, Eisenstr. 12, 30916 Isernhagen

Versuchsbeschreibung

Versuchsanlage: Spaltanlage, 2 Faktoren, 3 Wiederholungen
4 Orte, davon zwei Orte mit Wertprüfung

Faktoren: **1. Sorten:** Hauptsortiment: 9 Hybridsorten, 2 Populationssorten
Wertprüfung: 8 Sorten bzw. Stämme
(detaillierte Auflistung in Tabelle "Geprüfte Sorten/Stämme")

2. Intensität: N-Düngung, Wachstumsregulator, Fungizide
Beschreibung der Stufen (Behandlungen):

	N-Düngung	Wachstumsregulator	Fungizide
Beh. 1	ortsüblich optimal	ohne/reduziert	ohne
Beh. 2	ortsüblich optimal	mit	nach Bedarf

Backqualität, Sorten, 2019

Versuchsort: Straßmoos

Sorte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
		Stufe 2			
LSV Hauptsortiment					
SU Forsetti	H	10,1	178	55	614
SU Cossani	H	10,2	259	53	915
KWS Daniello	H	10,5	164	56	569
KWS Binntto	H	9,9	259	55	983
KWS Eterno	H	9,9	242	55	739
SU Arvid EU	H	9,8	193	55	518
KWS Serafino EU	H	10,6	184	55	627
KWS Trebiano	H	9,9	226	56	826
Piano	H	10,1	272	55	1036
Dukato	P	10,3	245	55	795
SU Popidol	P	11,6	191	55	557
Wertprüfung					
Conduct	P	10,8	194	55	557
KWS Edmondo	H	10,2	301	55	1031
KWS Tayo	H	9,4	323	55	1188
LOCH 01651	H	9,6	254	55	994
KWS Berado	H	9,3	283	56	987
HYBR 01671	H	10,4	162	54	484
HYBR 01675	H	9,9	236	54	709
DNKO 01693	P	10,6	271	55	813
Mittel		10,3	219	55	744

Backqualität, Sorten, 2019

Versuchsort: Rotthalmünster

Sorte	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
		Stufe 2			
LSV Hauptsortiment					
SU Forsetti	H	9,6	228	55	1051
SU Cossani	H	9,4	295	55	1139
KWS Daniello	H	9,1	257	57	1076
KWS Binntto	H	9,3	233	57	904
KWS Eterno	H	9,0	245	55	866
SU Arvid EU	H	9,4	223	55	714
KWS Serafino EU	H	9,1	332	54	1329
KWS Trebiano	H	9,0	269	57	976
Piano	H	9,8	306	56	1168
Dukato	P	10,3	245	55	730
SU Popidol	P	9,7	223	55	842
Mittel		9,4	260	56	981

Backqualität, Sorten, 2019

Versuchsort: Almesbach

Sorte	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
LSV Hauptsortiment					
SU Forsetti	H	12,1	329	32	1396
SU Cossani	H	11,8	361	32	1354
KWS Daniello	H	11,9	341	55	1350
KWS Binntto	H	11,1	332	53	1298
KWS Eterno	H	11,0	351	52	1248
SU Arvid EU	H	12,0	287	53	952
KWS Serafino EU	H	11,8	358	33	1558
KWS Trebiano	H	11,6	327	54	1315
Piano	H	11,4	359	53	1382
Dukato	P	11,7	309	54	1015
SU Popidol	P	12,4	283	54	1036
Mittel		11,7	331	48	1264

Backqualität, Sorten, 2019

Versuchsort: Großbreitenbronn

Sorte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
		Stufe 2			
LSV Hauptsortiment					
SU Forsetti	H	10,6	360	53	1504
SU Cossani	H	10,8	368	33	1231
KWS Daniello	H	11,1	329	55	1426
KWS Binntto	H	10,1	366	54	1249
KWS Eterno	H	10,1	362	53	1330
SU Arvid EU	H	10,2	330	55	1012
KWS Serafino EU	H	10,5	362	51	1510
KWS Trebiano	H	10,5	370	55	1399
Piano	H	10,6	352	54	1369
Dukato	P	11,8	297	54	885
SU Popidol	P	11,6	317	52	1052
Wertprüfung					
Conduct	P	11,6	307	54	898
KWS Edmondo	H	10,7	347	54	1411
KWS Tayo	H	10,4	371	54	1611
LOCH 01651	H	10,4	359	54	1627
KWS Berado	H	10,3	365	54	1512
HYBR 01671	H	10,8	303	34	846
HYBR 01675	H	10,6	276	53	868
DNKO 01693	P	11,7	324	53	992
Mittel		10,7	347	52	1270

Backqualität, Sorten, 2019

Sorte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
		Stufe 2			
LSV Hauptsortiment					
SU Forsetti	H	10,6	274	49	1141
SU Cossani	H	10,5	321	43	1160
KWS Daniello	H	10,6	273	56	1105
KWS Binntto	H	10,1	298	54	1109
KWS Eterno	H	10,0	300	54	1046
SU Arvid EU	H	10,4	258	55	799
KWS Serafino EU	H	10,5	309	48	1256
KWS Trebiano	H	10,2	298	55	1129
Piano	H	10,5	322	55	1239
Dukato	P	11,0	274	54	856
SU Popidol	P	11,3	254	54	872
Mittel		10,5	289	52	1065

Backqualität, Sorten, mehrjährig

Sorte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Anzahl Versuche	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
abschließende Bewertung						
SU Forsetti	H	11	10,7	248	62	1093
SU Cossani	H	11	10,5	268	60	1044
KWS Daniello	H	11	10,4	256	66	1079
KWS Binntto	H	11	10,0	266	65	1075
KWS Eterno	H	11	10,0	268	65	978
SU Arvid EU	H	11	10,3	219	63	734
KWS Serafino EU	H	9	10,3	288	63	1280
Dukato	P	11	11,0	220	63	753
SU Popidol	P	9	11,1	217	63	832
vorläufige Bewertung						
KWS Trebiano	H	4	10,2	263	66	1077
Piano	H	6	10,5	283	65	1194
Mittel			10,4	254	64	1013

Berechnung mit LSMEANS (sorte*umwelt)

2017 = 3 Orte

2018 = 4 Orte

2019 = 4 Orte

Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen, 2019

Sorte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Anzahl Körner / kg							
		Straßmoos		Großbreitenbronn		Rotthalmünster		Almesbach	
		St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2
LSV Hauptsortiment									
SU Forsetti	H	6	2	24	144	0	0	0	0
SU Cossani	H	0	2	14	80	2	4	0	0
KWS Daniello	H	4	0	12	104	0	0	0	0
KWS Binntto	H	12	22	26	120	0	0	0	0
KWS Eterno	H	2	2	42	212	2	0	0	0
SU Arvid EU	H	0	4	16	102	0	0	0	2
KWS Serafino EU	H	4	4	18	110	0	0	0	2
KWS Trebiano	H	0	0	26	50	0	0	2	0
Piano	H	0	6	54	226	2	0	0	0
Dukato	P	0	6	44	166	0	0	0	0
SU Popidol	P	4	2	26	36	0	0	6	0
Wertprüfung									
Conduct	P	4	4	26	90				
KWS Edmondo	H	4	14	70	276				
KWS Tayo	H	4	4	78	118				
LOCH 01651	H	0	6	46	140				
KWS Berado	H	2	2	40	84				
HYBR 01671	H	4	10	128	324				
HYBR 01675	H	0	2	122	252				
DNKO 01693	P	8	4	24	74				
Mittel		3	5	27	123	1	0	1	0

Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen, 2019

Sorte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	mg / kg Erntegut							
		Straßmoos		Großbreitenbronn		Rotthalmünster		Almesbach	
		St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2
LSV Hauptsortiment									
SU Forsetti	H	300	160	660	3460	0	0	0	0
SU Cossani	H	0	140	580	2080	40	100	0	0
KWS Daniello	H	460	0	340	3120	0	0	0	0
KWS Binntto	H	180	640	560	2860	0	0	0	0
KWS Eterno	H	60	40	840	4440	20	0	0	0
SU Arvid EU	H	0	140	240	2460	0	0	0	40
KWS Serafino EU	H	120	100	220	2420	0	0	0	40
KWS Trebiano	H	0	0	500	1080	0	0	100	0
Piano	H	0	180	1080	5880	40	0	0	0
Dukato	P	0	420	1400	5320	0	0	0	0
SU Popidol	P	40	20	400	1000	0	0	180	0
Wertprüfung									
Conduct	P	80	160	900	3100				
KWS Edmondo	H	200	520	1460	5580				
KWS Tayo	H	200	180	1220	3060				
LOCH 01651	H	0	160	680	3100				
KWS Berado	H	40	60	780	1820				
HYBR 01671	H	140	520	2540	7040				
HYBR 01675	H	0	40	2600	7520				
DNKO 01693	P	220	60	460	1980				
Mittel		105	167	620	3102	9	9	25	7

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, 2019

Sorte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Anzahl Orte	Korn- 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										
SU Forsetti	H	4	94,8	79,9	30,0	35,0	46,5	12,8	5,7	4,8
SU Cossani	H	4	90,3	79,1	28,1	25,6	48,0	17,3	9,1	4,6
KWS Daniello	H	4	88,1	78,5	27,8	16,0	52,8	20,1	11,1	4,9
KWS Binntto	H	4	96,8	78,8	29,6	16,2	60,2	18,0	5,6	4,5
KWS Eterno	H	4	94,8	78,9	28,1	15,5	54,5	20,3	9,8	4,8
SU Arvid EU	H	4	94,0	79,7	28,4	27,9	48,1	16,2	7,9	4,9
KWS Serafino EU	H	4	92,1	79,6	28,7	24,4	50,7	16,7	8,2	4,5
KWS Trebiano	H	4	89,5	79,4	29,9	28,0	53,2	13,6	5,2	4,5
Piano	H	4	94,4	78,5	30,9	26,6	55,6	13,6	4,2	4,1
Dukato	P	4	72,5	80,3	32,8	34,0	50,2	11,4	4,4	4,3
SU Popidol	P	4	72,1	78,7	28,0	22,2	47,7	17,6	12,4	4,9
Mittel aus Stufe 1 und Stufe 2			89,0	79,2	29,3	24,7	51,6	16,2	7,6	4,6

Kornphysikalische Untersuchungen, Orte und Behandlungen, 2019

Ort (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Stufe	Korn- 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	
Straßmoos	1	82,6	79,1	28,8	23,4	52,5	15,4	8,7	4,8
	2	91,5	79,3	30,3	28,4	50,2	13,0	8,4	4,5
	Mittel	87,1	79,2	29,5	25,9	51,3	14,2	8,6	4,6
Rotthalmünster	1	92,8	78,6	29,7	22,8	58,1	15,0	4,1	4,5
	2	105,8	79,6	31,4	30,0	58,6	9,3	2,1	3,9
	Mittel	99,3	79,1	30,5	26,4	58,4	12,2	3,1	4,2
Almesbach	1	71,5	79,0	23,9	9,8	41,9	30,7	17,7	5,9
	2	80,7	79,0	26,0	12,1	46,8	27,7	13,4	5,1
	Mittel	76,1	79,0	24,9	11,0	44,3	29,2	15,6	5,5
Großbreitenbronn	1	87,2	79,3	30,7	29,3	55,5	11,3	3,9	4,4
	2	100,1	79,7	33,7	41,7	49,1	6,8	2,4	3,7
	Mittel	93,6	79,5	32,2	35,5	52,3	9,1	3,1	4,0
Intensität									
1		83,5	79,0	28,2	21,3	52,0	18,1	8,6	4,9
2		94,5	79,4	30,3	28,0	51,2	14,2	6,6	4,3
Mittel		89,0	79,2	29,3	24,7	51,6	16,2	7,6	4,6

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, mehrjährig

Sorte	Typ	Anz. Versuche	Korn-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										
SU Forsetti	H	11	91,9	79,6	32,3	47,3	38,9	9,4	4,3	4,3
SU Cossani	H	11	90,7	79,1	31,0	42,2	40,4	11,5	5,9	4,6
KWS Daniello	H	11	89,2	78,3	31,1	32,0	49,0	13,0	6,0	4,5
KWS Binntto	H	11	94,4	78,2	32,1	30,4	52,0	13,1	4,5	4,5
KWS Eterno	H	11	92,3	78,4	30,7	28,3	50,2	14,9	6,6	4,7
SU Arvid EU	H	11	94,2	79,4	31,7	44,8	39,7	10,3	5,2	4,6
KWS Serafino EU	H	9	92,1	79,0	31,5	39,4	43,2	11,9	5,5	4,3
Dukato	P	11	74,3	79,8	33,9	42,6	44,2	9,3	3,9	3,9
SU Popidol	P	9	74,7	78,7	31,6	38,8	42,1	11,7	7,4	4,6
vorläufige Bewertung										
KWS Trebiano	H	4	89,2	79,1	32,6	42,2	46,6	8,7	2,6	4,3
Piano	H	6	93,3	77,8	33,2	39,0	48,1	10,0	2,9	4,2
Mittel aus Stufe 1 und Stufe 2			88,8	78,8	32,0	38,8	44,9	11,3	5,0	4,4

Berechnung mit LSMEANS

2017 = 3 Orte

2018 = 4 Orte

2019 = 4 Orte

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten und Behandlungen, dreijährig

Sorten / Behandlungen	Typ	Stufen	Korn- 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	
SU Forsetti	H	1	87,0	79,5	31,2	43,2	41,0	10,7	5,1	4,5
		2	96,8	79,7	33,4	51,3	36,9	8,2	3,6	4,1
		Mittel	91,9	79,6	32,3	47,3	38,9	9,4	4,3	4,3
SU Cossani	H	1	85,5	78,8	30,2	38,9	41,1	13,1	7,0	4,9
		2	95,8	79,3	31,9	45,6	39,7	9,9	4,8	4,4
		Mittel	90,7	79,1	31,0	42,2	40,4	11,5	5,9	4,6
KWS Daniello	H	1	85,1	78,2	30,5	30,7	48,9	14,0	6,4	4,5
		2	93,3	78,5	31,7	33,3	49,1	12,0	5,6	4,4
		Mittel	89,2	78,3	31,1	32,0	49,0	13,0	6,0	4,5
KWS Binntto	H	1	89,6	78,1	31,2	27,5	52,5	14,7	5,3	4,7
		2	99,2	78,3	32,9	33,3	51,5	11,6	3,6	4,3
		Mittel	94,4	78,2	32,1	30,4	52,0	13,1	4,5	4,5
KWS Eterno	H	1	86,8	78,3	30,0	27,2	49,6	15,8	7,4	4,9
		2	97,8	78,5	31,3	29,4	50,8	14,0	5,8	4,5
		Mittel	92,3	78,4	30,7	28,3	50,2	14,9	6,6	4,7
SU Arvid EU	H	1	88,4	79,1	30,7	40,5	40,5	12,1	6,8	4,9
		2	100,0	79,7	32,8	49,1	38,9	8,4	3,6	4,4
		Mittel	94,2	79,4	31,7	44,8	39,7	10,3	5,2	4,6

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten und Behandlungen, dreijährig - Fortsetzung

Sorten / Behandlungen	Typ	Stufen	Korn- 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	
Dukato	P	1	69,5	79,7	32,9	38,9	45,8	10,7	4,6	4,2
		2	79,1	79,8	34,8	46,3	42,5	7,9	3,3	3,5
		Mittel	74,3	79,8	33,9	42,6	44,2	9,3	3,9	3,9
Intensität										
1			84,5	78,8	30,9	35,3	45,6	13,0	6,1	4,7
2			94,6	79,1	32,7	41,2	44,2	10,3	4,3	4,2
Mittel			89,6	79,0	31,8	38,2	44,9	11,6	5,2	4,4

2017 = 3 Orte, 2018 = 4 Orte, 2019 = 4 Orte.