

Versuchsergebnisse aus Bayern 2020

Faktorieller Sortenversuch WINTERROGGEN Backqualität, Mutterkornuntersuchungen und Kornphysikalische Untersuchungen



Ergebnisse aus Versuchen in Zusammenarbeit mit den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

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	5
Versuchsbeschreibung	6
Backqualität, Sorten, 2020.....	7
Backqualität, Sorten, mehrjährig	12
Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen, 2020.....	13
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, 2020.....	15
Kornphysikalische Untersuchungen, Orte und Behandlungen, 2020.....	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 Lebensmittelerzeugung. 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 ungemahlenes 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.

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

Kenn-Nr. BSA	Sortenname	Typ	zugelassen seit	Vermehrungsfläche in Bayern 2020 ha	Sorteninhaber / Vertrieb (Kurzform)	Kenn-Nr. BSA	Sortenname	Typ	zugelassen seit	Vermehrungsfläche in Bayern 2020 ha	Sorteninhaber / Vertrieb (Kurzform)
LSV Hauptsortiment						Wertprüfung					
01069	Dukato	P	2007	107	HYBR/SAUN	00969	Conduct VGL	P	2006	-	KWLO
01315	SU Forsetti	H	2013	-	HYBR/SAUN	01702	SU Baresi EU	H	2020	-	HYBR/SAUN
01365	SU Cossani VRS	H	2014	-	HYBR/SAUN	01706	SU Perspectiv EU	H	2020	-	HYBR/SAUN
01458	KWS Daniello VRS	H	2016	-	KWLO	01707	SU Arvalus EU	H	2020	-	HYBR/SAUN
01493	KWS Binntto VRS	H	2017	-	KWLO	01710	SU Elrond EU	H	2020	-	HYBR/SAUN
01499	KWS Eterno	H	2017	-	KWLO	01726	SU Bebop	P	2021	-	HYBR/SAUN
01522	SU Arvid EU	H	2016	-	HYBR/BSL	01735	KWS Receptor EU	H	2019	-	KWLO
01554	KWS Serafino EU	H	2017	-	KWLO	01742	KWS Tutor	H	2021	-	KWLO
01608	KWS Trebiano	H	2019	95	KWLO	01756	Durinos	H	2021	-	NDIC
01620	Piano VGL	H	2019	-	HYBR/SAUN						
01644	KWS Tayo	H	2020	254	KWLO						

VGL = Vergleichssorte, VRS = Verrechnungssorte

H = Hybridsorte, P = Populationssorte

ANSCHRIFTEN DER ZÜCHTER/SORTENINHABER:

- BSL - Betriebsmittel Service Logistik GmbH & Co. KG, Werftstr. 218, 24143 Kiel
 HYBR - Hybro Saatzucht GmbH & Co. KG, Kleptow Nr. 53, 17291 Schenkenberg
 KWLO - KWS LOCHOW GmbH, Ferdinand von Lochow Str. 5, 29303 Bergen
 NDIC - Nordic Seed A/S, Kornmarken 1, 8464 Galten Dänemark
 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: 10 Hybridsorten, 1 Populationssorte
Wertprüfung: 9 Sorten
(detaillierte Auflistung in Tabelle "Geprüfte Sorten")

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, 2020

Versuchsort: Straßmoos

Sorte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
		Stufe 2			
LSV Hauptsortiment					
SU Forsetti	H	9,7	313	74	1368
SU Cossani	H	9,8	322	72	1238
KWS Daniello	H	9,9	295	73	1057
KWS Binntto	H	10,0	305	73	1117
KWS Eterno	H	9,2	355	74	1036
SU Arvid EU	H	9,1	250	70	867
KWS Serafino EU	H	9,1	355	76	1548
KWS Trebiano	H	9,3	285	72	1154
Piano	H	9,8	328	74	1230
KWS Tayo	H	9,0	339	80	1578
Dukato	P	10,4	282	71	880
Wertprüfung					
Conduct	P	10,6	269	71	916
SU Baresi EU	H	9,6	307	71	1400
SU Perspectiv EU	H	9,8	308	72	1207
SU Arvalus EU	H	9,4	272	70	1287
SU Elrond EU	H	9,3	284	71	1035
SU Bebop	P	10,2	315	74	1018
KWS Receptor EU	H	8,9	343	77	1425
KWS Tutor	H	9,3	357	75	1259
Durinos	H	11,4	304	72	1120
Mittel		9,6	312	74	1188

Backqualität, Sorten, 2020

Versuchsort: Rotthalmünster

Sorte	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
		Stufe 2			
LSV Hauptsortiment					
SU Forsetti	H	9,5	238	69	791
SU Cossani	H	9,8	229	69	764
KWS Daniello	H	9,3	240	69	787
KWS Binntto	H	9,4	227	68	675
KWS Eterno	H	9,3	219	68	602
SU Arvid EU	H	9,5	181	66	477
KWS Serafino EU	H	9,6	241	68	818
KWS Trebiano	H	9,3	194	67	654
Piano	H	9,8	290	71	950
KWS Tayo	H	9,2	302	73	1101
Dukato	P	10,2	171	66	484
Mittel		9,5	230	69	737

Backqualität, Sorten, 2020

Versuchsort: Almesbach

Sorte	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
		Stufe 2			
LSV Hauptsortiment					
SU Forsetti	H	9,5	334	76	1791
SU Cossani	H	9,9	360	74	1464
KWS Daniello	H	9,9	360	76	1512
KWS Binntto	H	9,7	324	74	1357
KWS Eterno	H	9,3	343	74	1284
SU Arvid EU	H	9,4	298	72	1089
KWS Serafino EU	H	9,8	358	77	1676
KWS Trebiano	H	9,5	364	77	1476
Piano	H	9,8	322	76	1622
KWS Tayo	H	9,3	367	80	1836
Dukato	P	10,2	300	72	1107
Mittel		9,7	339	75	1474

Backqualität, Sorten, 2020

Versuchsort: Großbreitenbronn

Sorte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
		Stufe 2			
LSV Hauptsortiment					
SU Forsetti	H	11,2	331	75	1524
SU Cossani	H	11,5	365	76	1357
KWS Daniello	H	11,9	371	79	1325
KWS Binntto	H	11,4	337	75	1243
KWS Eterno	H	10,9	347	76	1202
SU Arvid EU	H	10,9	303	74	1176
KWS Serafino EU	H	11,4	375	76	1463
KWS Trebiano	H	11,9	366	80	1395
Piano	H	12,1	351	75	1324
KWS Tayo	H	11,0	370	82	1681
Dukato	P	12,6	314	74	978
Wertprüfung					
Conduct	P	12,8	294	73	862
SU Baresi EU	H	11,4	378	80	1678
SU Perspectiv EU	H	11,5	369	82	1530
SU Arvalus EU	H	11,5	373	78	1711
SU Elrond EU	H	10,9	314	74	1123
SU Bebop	P	11,7	358	77	1046
KWS Receptor EU	H	11,4	358	78	1353
KWS Tutor	H	11,4	358	77	1262
Durinos	H	11,9	347	74	1227
Mittel		11,5	348	77	1333

Backqualität, Sorten, 2020

Sorte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
		Stufe 2			
LSV Hauptsortiment					
SU Forsetti	H	10,0	304	73	1369
SU Cossani	H	10,3	319	73	1206
KWS Daniello	H	10,3	317	74	1170
KWS Binntto	H	10,1	298	72	1098
KWS Eterno	H	9,7	316	73	1031
SU Arvid EU	H	9,7	258	71	902
KWS Serafino EU	H	10,0	332	74	1376
KWS Trebiano	H	10,0	302	74	1170
Piano	H	10,4	323	74	1282
KWS Tayo	H	9,6	345	79	1549
Dukato	P	10,9	267	71	862
Mittel		10,1	307	74	1183

2020 = 4 Orte

Backqualität, Sorten, mehrjährig

Sorte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Anzahl Versuche	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
			Stufe 2			
abschließende Bewertung						
SU Forsetti	H	12	10,4	294	72,6	1314
SU Cossani	H	12	10,5	315	72,6	1210
KWS Daniello	H	12	10,4	298	73,5	1191
KWS Binntto	H	12	10,1	302	72,8	1176
KWS Eterno	H	12	10,0	311	71,7	1079
SU Arvid EU	H	12	10,2	259	71,0	874
KWS Serafino EU	H	12	10,3	328	74,1	1409
KWS Trebiano	H	8	10,2	302	73,7	1201
Piano	H	10	10,4	322	74,6	1319
Dukato	P	12	11,0	264	70,7	893
vorläufige Bewertung						
KWS Tayo	H	6	9,8	342	78,6	1535
Mittel			10,3	303	73,3	1200

Berechnung mit LSMEANS (Sorte*Jahr*Ort)

2018, 2019 und 2020 jeweils 4 Orte

Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen, 2020

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	2	2	32	42	4	2	4	6
SU Cossani	H	0	4	22	46	2	2	4	8
KWS Daniello	H	2	2	16	36	2	2	0	0
KWS Binntto	H	2	0	10	60	4	8	0	22
KWS Eterno	H	0	0	22	30	4	6	14	12
SU Arvid EU	H	12	4	12	22	2	6	2	0
KWS Serafino EU	H	2	0	14	38	2	0	0	14
KWS Trebiano	H	0	0	22	12	0	2	0	8
Piano	H	0	4	32	114	4	14	4	6
KWS Tayo	H	2	6	22	68	8	4	2	6
Dukato	P	4	10	24	56	22	8	6	16
Wertprüfung									
Conduct	P	0	8	42	52	.	.	.	.
SU Baresi EU	H	24	2	58	240	.	.	.	.
SU Perspectiv EU	H	4	8	46	50	.	.	.	.
SU Arvalus EU	H	2	8	34	98	.	.	.	.
SU Elrond EU	H	2	10	80	44	.	.	.	.
SU Bebop	P	2	0	26	38	.	.	.	.
KWS Receptor EU	H	6	4	36	28	.	.	.	.
KWS Tutor	H	2	0	8	20	.	.	.	.
Durinos	H	0	0	4	2	.	.	.	.
Mittel		2	3	21	48	5	5	3	9

Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen, 2020

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	260	20	1100	1740	240	60	100	140
SU Cossani	H	0	200	900	1380	120	40	160	140
KWS Daniello	H	20	20	540	1160	20	160	0	0
KWS Binntto	H	40	0	300	1740	180	380	0	560
KWS Eterno	H	0	0	520	720	120	200	140	400
SU Arvid EU	H	440	40	280	840	220	220	140	0
KWS Serafino EU	H	160	0	420	1040	120	0	0	480
KWS Trebiano	H	0	0	780	340	0	20	0	200
Piano	H	0	740	940	3980	100	680	120	120
KWS Tayo	H	160	660	860	2300	660	160	20	80
Dukato	P	120	280	620	1500	600	240	160	420
Wertprüfung									
Conduct	P	0	160	1160	1400	.	.	.	.
SU Baresi EU	H	660	80	1380	6400	.	.	.	.
SU Perspectiv EU	H	80	360	1600	1300	.	.	.	.
SU Arvalus EU	H	380	220	1140	2380	.	.	.	.
SU Elrond EU	H	60	920	2160	1520	.	.	.	.
SU Bebop	P	180	0	520	980	.	.	.	.
KWS Receptor EU	H	800	60	740	860	.	.	.	.
KWS Tutor	H	140	0	160	420	.	.	.	.
Durinos	H	0	0	140	160	.	.	.	.
Mittel		109	178	660	1522	216	196	76	231

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, 2020

Sorte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Anzahl Orte	Korn- ertrag dt/ha	hl- Gewicht kg	TKG Gramm	SORTIERUNG in %			
						>2,5 mm	2,2-2,5 mm	2,0-2,2 mm	<2,0 mm
LSV Hauptsortiment									
SU Forsetti	H	4	107,1	80,2	38,0	71,0	25,3	2,8	1,0
SU Cossani	H	4	104,2	80,2	36,9	65,5	29,0	4,0	1,5
KWS Daniello	H	4	99,7	79,1	36,6	54,1	41,7	3,4	0,8
KWS Binntto	H	4	102,1	78,7	36,6	45,5	48,3	5,0	1,3
KWS Eterno	H	4	104,2	79,3	35,5	44,6	46,8	6,8	1,8
SU Arvid EU	H	4	107,9	80,2	36,9	66,0	27,9	4,4	1,6
KWS Serafino EU	H	4	104,3	79,8	36,8	59,1	35,0	4,4	1,6
KWS Trebiano	H	4	100,1	79,7	38,9	67,5	29,1	2,5	0,9
Piano	H	4	99,3	78,8	38,2	62,1	32,5	4,1	1,3
KWS Tayo	H	4	106,5	79,5	38,1	57,8	37,4	3,8	1,0
Dukato	P	4	86,0	80,8	38,9	64,9	31,4	2,7	1,0
Mittel aus Stufe 1 und Stufe 2			101,9	79,7	37,4	59,8	34,9	4,0	1,2

Kornphysikalische Untersuchungen, Orte und Behandlungen, 2020

Ort (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Stufe	Korn- ertrag dt/ha	hl- Gewicht kg	TKG Gramm	SORTIERUNG in %			
					>2,5 mm	2,2-2,5 mm	2,0-2,2 mm	<2,0 mm
Straßmoos	1	108,4	80,0	40,3	69,1	28,5	1,8	0,6
	2	118,1	80,2	43,0	75,7	22,7	1,1	0,5
	Mittel	113,3	80,1	41,6	72,4	25,6	1,4	0,6
Rotthalmünster	1	100,4	78,5	32,1	42,6	47,6	7,6	2,1
	2	107,2	78,4	32,3	40,5	48,2	8,8	2,4
	Mittel	103,8	78,4	32,2	41,6	47,9	8,2	2,2
Almesbach	1	102,1	79,7	36,7	58,0	37,7	3,4	0,9
	2	107,5	79,8	38,4	64,3	32,2	2,8	0,7
	Mittel	104,8	79,8	37,5	61,1	34,9	3,1	0,8
Großbreitenbronn	1	85,0	80,1	37,7	62,7	32,5	3,4	1,3
	2	86,7	80,6	38,9	65,7	30,0	2,9	1,4
	Mittel	85,8	80,3	38,3	64,2	31,3	3,2	1,4
Intensität								
1		99,0	79,6	36,7	58,1	36,6	4,1	1,2
2		104,9	79,7	38,1	61,6	33,3	3,9	1,2
Mittel		101,9	79,7	37,4	59,8	34,9	4,0	1,2

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, mehrjährig

Sorte	Typ	Anz. Versuche	Korn- ertrag dt/ha	hl- Gewicht kg	TKG Gramm	SORTIERUNG in %			
						>2,5 mm	2,2-2,5 mm	2,0-2,2 mm	<2,0 mm
abschließende Bewertung									
SU Forsetti	H	12	96,6	80,3	33,2	50,4	37,4	8,5	3,8
SU Cossani	H	12	93,5	79,9	32,1	45,2	39,2	10,5	5,2
KWS Daniello	H	12	90,7	79,2	32,0	33,5	49,5	11,8	5,3
KWS Binntto	H	12	95,3	78,9	32,6	29,9	53,9	12,2	3,9
KWS Eterno	H	12	95,0	79,2	31,3	28,8	51,4	14,0	5,8
SU Arvid EU	H	12	97,3	80,1	32,5	47,1	38,4	9,8	4,8
KWS Serafino EU	H	12	94,3	79,7	32,3	40,3	43,6	11,1	5,0
KWS Trebiano	H	8	91,2	79,7	33,9	46,4	42,0	8,4	3,2
Piano	H	10	94,9	78,7	34,0	42,8	44,8	9,3	3,1
Dukato	P	12	76,9	80,7	35,1	47,1	41,8	7,8	3,3
vorläufige Bewertung									
KWS Tayo	H	6	97,8	79,6	33,6	39,6	47,7	9,3	3,3
Mittel aus Stufe 1 und Stufe 2			93,0	79,6	33,0	41,0	44,5	10,2	4,2

Berechnung mit LSMEANS (Sorte*Jahr*Ort)

2018, 2019 und 2020 jeweils 4 Orte

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten und Behandlungen, dreijährig

Sorten / Behandlungen	Typ	Stufen	Korn- ertrag dt/ha	hl- Gewicht kg	TKG Gramm	SORTIERUNG in %			
						> 2,5 mm	2,2-2,5 mm	2,0-2,2 mm	< 2,0 mm
SU Forsetti	H	1	91,6	80,2	32,1	46,4	39,6	9,6	4,4
		2	101,6	80,4	34,3	54,3	35,3	7,3	3,1
		Mittel	96,6	80,3	33,2	50,4	37,4	8,5	3,8
SU Cossani	H	1	89,1	79,7	31,2	42,6	39,9	11,5	6,0
		2	97,8	80,0	32,9	47,8	38,4	9,5	4,4
		Mittel	93,5	79,9	32,1	45,2	39,2	10,5	5,2
KWS Daniello	H	1	87,4	79,1	31,3	31,6	49,8	12,8	5,8
		2	94,0	79,2	32,7	35,3	49,1	10,8	4,8
		Mittel	90,7	79,2	32,0	33,5	49,5	11,8	5,3
KWS Binntto	H	1	91,0	78,8	31,8	27,6	54,5	13,4	4,6
		2	99,6	79,0	33,5	32,3	53,4	11,1	3,3
		Mittel	95,3	78,9	32,6	29,9	53,9	12,2	3,9
KWS Eterno	H	1	90,7	79,3	30,7	27,5	51,4	14,7	6,5
		2	99,3	79,1	32,0	30,2	51,3	13,2	5,2
		Mittel	95,0	79,2	31,3	28,8	51,4	14,0	5,8
SU Arvid EU	H	1	91,9	79,7	31,2	42,5	39,9	11,4	6,2
		2	102,7	80,5	33,7	51,6	36,9	8,1	3,4
		Mittel	97,3	80,1	32,5	47,1	38,4	9,8	4,8
SU Serafino EU	H	1	89,8	79,7	31,6	38,5	44,6	11,9	5,1
		2	98,9	79,7	33,0	42,2	42,5	10,4	4,9
		Mittel	94,3	79,7	32,3	40,3	43,6	11,1	5,0

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten und Behandlungen, dreijährig - Fortsetzung

Sorten / Behandlungen	Typ	Stufen	Korn- ertrag dt/ha	hl- Gewicht kg	TKG Gramm	SORTIERUNG in %			
						> 2,5 mm	2,2-2,5 mm	2,0-2,2 mm	< 2,0 mm
Dukato	P	1	72,7	80,6	34,0	43,1	43,8	9,2	3,9
		2	81,1	80,8	36,1	51,1	39,7	6,5	2,7
		Mittel	76,9	80,7	35,1	47,1	41,8	7,8	3,3
Intensität									
1			88,0	79,6	31,7	37,5	45,4	11,8	5,3
2			96,9	79,9	33,5	43,1	43,3	9,6	4,0
Mittel			92,4	79,7	32,6	40,3	44,4	10,7	4,6

2018, 2019 und 2020 jeweils 4 Orte