

Versuchsergebnisse aus Bayern 2021

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: 08161/8640-3628
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, 2021	7
Backqualität, Sorten, mehrjährig	12
Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen, 2021	13
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, 2021	15
Kornphysikalische Untersuchungen, Orte und Behandlungen, 2021	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 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.

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 2021 ha	Sorteninhaber / Vertrieb (Kurzform)	Kenn-Nr. BSA	Sortenname/Sortenstamm	Typ	zugelassen seit	Vermehrungsfläche in Bayern 2021 ha	Sorteninhaber / Vertrieb (Kurzform)
LSV Hauptsortiment											
01069	Dukato	P	2007	68	HYBR/SAUN	01726	SU Bebop	P	2021	-	HYBR/SAUN
01315	SU Forsetti	H	2013	-	HYBR/SAUN	01735	KWS Receptor EU	H	2019	-	KWLO
01365	SU Cossani VRS	H	2014	-	HYBR/SAUN	01756	Durinos	H	2021	-	NDIC
01522	SU Arvid EU	H	2016	-	HYBR/BSL	00969	Conduct VGL	P	2006	-	KWLO
01554	KWS Serafino EU	H	2017	-	KWLO	01458	KWS Daniello VGL	H	2016	-	KWLO
01608	KWS Trebiano	H	2019	-	KWLO	01814	HYBR 01814	H		-	HYBR
01620	Piano VRS	H	2019	-	HYBR/SAUN	01815	HYBR 01815	H	2022	-	HYBR
01644	KWS Tayo VRS	H	2020	285	KWLO	01818	HYBR 01818	H		-	HYBR
01706	SU Perspectiv EU	H	2020	-	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
 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, 2 Populationssorten
Wertprüfung: 5 Sorten und 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, 2021

Versuchsort: Straßmoos

Sorte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
LSV Hauptsortiment					
SU Forsetti	H	7,9	290	77,4	1550
SU Cossani	H	8,0	253	70,0	1124
SU Arvid EU	H	7,6	208	69,4	858
KWS Serafino EU	H	7,6	345	76,5	1710
KWS Trebiano	H	8,0	335	76,1	1476
Piano	H	8,3	316	75,8	1409
KWS Tayo	H	7,8	304	77,4	1546
SU Perspektiv EU	H	8,1	250	71,1	1117
KWS Receptor EU	H	7,3	343	78,3	1631
Durinos	H	8,8	363	82,1	1531
Dukato	P	8,3	230	70,1	1012
SU Bebop	P	8,6	275	73,5	1080
Wertprüfung					
Conduct	P	8,3	261	70,9	1038
KWS Daniello	H	8,2	311	77,8	1554
HYBR 01814	H	8,2	234	70,3	824
SU Glacia	H	7,9	267	71,6	1236
HYBR 01818	H	7,9	237	68,9	910
Mittel		8,0	293	74,8	1337

Backqualität, Sorten, 2021

Versuchsort: Rotthalmünster

Sorte	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
		Stufe 2			
LSV Hauptsortiment					
SU Forsetti	H	9,9	267	72,3	862
SU Cossani	H	10,0	238	69,3	674
SU Arvid EU	H	9,1	190	68,5	594
KWS Serafino EU	H	9,0	309	75,0	1302
KWS Trebiano	H	8,8	287	75,5	1161
Piano	H	8,9	296	73,6	1145
KWS Tayo	H	8,0	293	74,9	1263
SU Perspektiv EU	H	9,3	282	72,6	953
KWS Receptor EU	H	8,8	219	73,3	1012
Durinos	H	9,3	289	76,1	1196
Dukato	P	9,6	199	68,8	536
SU Bebop	P	9,1	272	69,8	636
Mittel		9,2	262	72,5	945

Backqualität, Sorten, 2021

Versuchsort: Almesbach

Sorte	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
LSV Hauptsortiment					
SU Forsetti	H	9,8	103	64,6	335
SU Cossani	H	9,9	172	67,1	570
SU Arvid EU	H	9,7	110	65,1	395
KWS Serafino EU	H	9,5	191	67,6	785
KWS Trebiano	H	9,3	188	68,5	706
Piano	H	9,7	273	72,3	877
KWS Tayo	H	9,2	285	78,5	1206
SU Perspektiv EU	H	9,6	268	72,3	857
KWS Receptor EU	H	8,8	245	71,1	863
Durinos	H	10,3	335	80,4	1000
Dukato	P	10,0	101	64,0	318
SU Bebop	P	10,1	100	63,9	338
Mittel		9,7	198	69,6	688

Backqualität, Sorten, 2021

Versuchsort: Großbreitenbronn

Sorte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
LSV Hauptsortiment					
SU Forsetti	H	10,0	171	67,4	563
SU Cossani	H	10,0	158	66,6	537
SU Arvid EU	H	9,6	97	64,6	325
KWS Serafino EU	H	10,9	100	63,8	287
KWS Trebiano	H	9,6	189	69,6	754
Piano	H	9,9	250	71,5	802
KWS Tayo	H	9,9	239	71,8	871
SU Perspektiv EU	H	10,3	201	68,3	652
KWS Receptor EU	H	9,3	137	66,6	544
Durinos	H	10,3	262	72,8	835
Dukato	P	10,7	103	64,5	332
SU Bebop	P	10,4	144	66,4	436
Wertprüfung					
Conduct	P	10,8	116	64,5	320
KWS Daniello	H	9,8	185	69,3	774
HYBR 01814	H	10,2	136	66,6	401
SU Glacia	H	10,1	155	66,6	519
HYBR 01818	H	9,9	105	63,8	338
Mittel		10,1	171	67,8	578

Backqualität, Sorten, 2021

Sorte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
		Stufe 2			
LSV Hauptsortiment					
SU Forsetti	H	9,4	208	70,4	828
SU Cossani	H	9,5	205	68,3	726
SU Arvid EU	H	9,0	151	66,9	543
KWS Serafino EU	H	9,3	236	70,7	1021
KWS Trebiano	H	8,9	250	72,4	1024
Piano	H	9,2	284	73,3	1058
KWS Tayo	H	8,7	280	75,7	1222
SU Perspectiv EU	H	9,3	250	71,1	895
KWS Receptor EU	H	8,6	236	72,3	1013
Durinos	H	9,7	312	77,9	1141
Dukato	P	9,7	158	66,9	550
SU Bebop	P	9,6	198	68,4	623
Mittel		9,2	231	71,2	887

2021 = 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	10,0	262	71,9	1112
SU Cossani	H	12	10,1	282	71,3	1031
SU Arvid EU	H	12	9,7	223	69,5	748
KWS Serafino EU	H	12	9,9	293	72,7	1218
KWS Trebiano	H	12	9,7	283	73,2	1108
Piano	H	12	10,0	310	74,3	1193
KWS Tayo	H	10	9,4	323	77,7	1392
Dukato	P	12	10,5	233	69,7	756
vorläufige Bewertung						
SU Perspectiv EU	H	6	10,2	304	73,7	1122
KWS Receptor EU	H	6	9,5	299	74,6	1208
Durinos	H	6	10,8	341	76,9	1221
SU Bebop	P	6	10,4	269	71,4	829
Mittel			10,0	285	73,1	1078

Berechnung mit LSMEANS (Sorte*Jahr*Ort)

2019, 2020 und 2021 jeweils 4 Orte

Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen, 2021

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	4	10	2	6	2	4	6	20
SU Cossani	H	0	0	0	0	2	0	4	22
SU Arvid EU	H	0	2	0	0	0	0	6	4
KWS Serafino EU	H	0	2	4	8	0	2	8	10
KWS Trebiano	H	0	0	6	0	0	0	0	6
Piano	H	6	6	6	2	0	4	4	52
KWS Tayo	H	0	4	8	12	0	0	2	16
SU Perspectiv EU	H	0	0	6	0	0	2	0	16
KWS Receptor EU	H	2	2	0	2	0	0	16	20
Durinos	H	0	2	2	2	0	0	2	0
Dukato	P	12	2	2	4	0	0	0	6
SU Bebop	P	4	2	10	0	0	0	6	14
Wertprüfung									
Conduct	P	0	6	0	6	.	.	.	.
KWS Daniello	H	2	0	6	2	.	.	.	.
HYBR 01814	H	2	2	0	0	.	.	.	.
SU Glacia	H	6	10	10	0	.	.	.	.
HYBR 01818	H	4	8	8	2	.	.	.	.
Mittel		2	3	4	3	0	1	5	16

Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen, 2021

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	40	200	40	120	80	60	640	1420
SU Cossani	H	0	0	0	0	80	0	40	1040
SU Arvid EU	H	0	60	0	0	0	0	240	120
KWS Serafino EU	H	0	160	80	300	0	140	100	600
KWS Trebiano	H	0	0	220	0	0	0	0	580
Piano	H	220	100	320	40	0	120	60	1360
KWS Tayo	H	0	80	540	300	0	0	80	720
SU Perspektiv EU	H	0	0	320	0	0	20	0	760
KWS Receptor EU	H	40	80	0	60	0	0	700	600
Durinos	H	0	60	20	20	0	0	80	0
Dukato	P	240	120	120	60	0	0	0	400
SU Bebop	P	160	100	540	0	0	0	160	420
Wertprüfung									
Conduct	P	0	280	0	300	.	.	.	.
KWS Daniello	H	40	0	200	40	.	.	.	.
HYBR 01814	H	140	60	0	0	.	.	.	.
SU Glacia	H	100	260	180	0	.	.	.	.
HYBR 01818	H	80	120	320	140	.	.	.	.
Mittel		58	80	183	75	13	28	175	668

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, 2021

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	91,1	74,7	31,2	45,5	37,8	10,7	6,1
SU Cossani	H	4	87,7	75,5	29,2	36,1	43,7	12,9	7,3
SU Arvid EU	H	4	92,9	75,5	30,2	41,8	42,1	11,0	5,2
KWS Serafino EU	H	4	85,3	75,6	30,2	32,6	48,5	13,1	5,8
KWS Trebiano	H	4	88,6	75,8	32,7	45,7	43,5	7,9	2,9
Piano	H	4	89,0	74,9	31,2	36,9	47,6	10,7	4,7
KWS Tayo	H	4	96,8	76,4	33,6	42,1	47,7	7,8	2,4
SU Perspectiv EU	H	4	95,1	76,1	32,3	53,5	36,3	7,4	2,8
KWS Receptor EU	H	4	93,6	76,2	29,2	27,4	50,9	14,3	7,4
Durinos	H	4	72,2	77,0	29,6	27,5	53,8	13,4	5,3
Dukato	P	4	73,8	74,9	29,8	31,8	46,8	14,2	7,2
SU Bebop	P	4	75,4	75,1	29,6	30,3	47,2	14,9	7,6
Mittel aus Stufe 1 und Stufe 2			86,8	75,6	30,7	37,6	45,5	11,5	5,4

Kornphysikalische Untersuchungen, Orte und Behandlungen, 2021

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	84,9	77,3	33,9	46,0	46,1	6,3	1,6
	2	91,3	77,6	36,0	55,6	38,9	4,2	1,3
	Mittel	88,1	77,4	34,9	50,8	42,5	5,3	1,5
Rotthalmünster	1	83,1	73,7	27,8	26,3	47,4	16,5	9,8
	2	91,9	74,1	29,4	32,5	47,6	13,6	6,3
	Mittel	87,5	73,9	28,6	29,4	47,5	15,0	8,1
Almesbach	1	82,9	75,4	28,1	30,1	45,8	15,6	8,5
	2	92,7	76,4	30,4	38,8	44,6	11,6	5,0
	Mittel	87,8	75,9	29,2	34,5	45,2	13,6	6,7
Großbreitenbronn	1	78,1	74,9	28,9	30,4	49,0	14,2	6,4
	2	89,4	75,7	31,4	41,1	44,6	10,2	4,2
	Mittel	83,8	75,3	30,1	35,7	46,8	12,2	5,3
Intensität								
1		82,2	75,3	29,6	33,2	47,1	13,2	6,6
2		91,3	75,9	31,8	42,0	43,9	9,9	4,2
Mittel		86,8	75,6	30,7	37,6	45,5	11,5	5,4

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	97,6	78,3	33,1	50,5	36,5	8,8	4,2
SU Cossani	H	12	94,1	78,3	31,4	42,4	40,2	11,4	6,0
SU Arvid EU	H	12	98,3	78,5	31,8	45,2	39,4	10,5	4,9
KWS Serafino EU	H	12	93,9	78,3	31,9	38,7	44,7	11,4	5,2
KWS Trebiano	H	12	92,7	78,3	33,8	47,1	42,0	8,0	3,0
Piano	H	12	94,2	77,4	33,4	41,9	45,2	9,5	3,4
KWS Tayo	H	10	100,6	78,5	34,2	42,3	46,9	8,0	2,7
Dukato	P	12	77,4	78,6	33,8	43,6	42,8	9,4	4,2
vorläufige Bewertung									
SU Perspectiv EU	H	6	99,1	78,9	34,3	57,8	32,0	7,4	2,9
KWS Receptor EU	H	6	97,0	78,6	31,0	26,9	53,4	13,3	6,5
Durinos	H	6	79,7	79,8	31,4	31,8	51,6	11,9	4,7
SU Bebop	P	6	81,7	78,2	32,1	36,4	44,5	12,8	6,3
Mittel aus Stufe 1 und Stufe 2			92,2	78,5	32,7	42,0	43,3	10,2	4,5

Berechnung mit LSMEANS (Sorte*Jahr*Ort)

2019, 2021 und 2021 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	93,0	78,1	32,0	46,1	39,1	9,9	4,9
		2	102,3	78,4	34,2	54,9	34,0	7,6	3,6
		Mittel	97,6	78,3	33,1	50,5	36,5	8,8	4,2
SU Cossani	H	1	89,6	78,0	30,4	39,2	41,5	12,5	6,8
		2	98,5	78,5	32,3	45,6	38,9	10,3	5,2
		Mittel	94,1	78,3	31,4	42,4	40,2	11,4	6,0
SU Arvid EU	H	1	92,6	78,0	30,3	39,9	41,1	12,6	6,4
		2	103,9	78,9	33,4	50,6	37,6	8,5	3,3
		Mittel	98,3	78,5	31,8	45,2	39,4	10,5	4,9
SU Serafino EU	H	1	88,9	78,1	31,0	35,9	45,8	12,7	5,7
		2	98,9	78,5	32,8	41,5	43,7	10,1	4,7
		Mittel	93,9	78,3	31,9	38,7	44,7	11,4	5,2
KWS Trebiano	H	1	88,8	78,2	33,0	44,3	43,1	9,1	3,6
		2	96,6	78,5	34,6	49,9	40,8	7,0	2,4
		Mittel	92,7	78,3	33,8	47,1	42,0	8,0	3,0
Piano	H	1	89,8	77,3	32,6	39,4	46,2	10,5	3,9
		2	98,6	77,5	34,3	44,3	44,3	8,5	2,9
		Mittel	94,2	77,4	33,4	41,9	45,2	9,5	3,4
Dukato	P	1	73,2	78,4	32,9	39,7	44,6	10,7	5,0
		2	81,6	78,9	34,7	47,4	41,1	8,1	3,4
		Mittel	77,4	78,6	33,8	43,6	42,8	9,4	4,2
Intensität									
1		1	88,0	78,0	31,7	40,6	43,0	11,1	5,2
2		2	97,2	78,5	33,8	47,7	40,0	8,6	3,6
Mittel		Mittel	92,6	78,2	32,7	44,2	41,5	9,9	4,4

2019, 2020 und 2021 jeweils 4 Orte