

Versuchsergebnisse aus Bayern 2024

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 und Stämme	6
Versuchsbeschreibung	7
Backqualität, Sorten, mehrjährig	13
Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen, 2024.....	14
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, 2024.....	16
Kornphysikalische Untersuchungen, Orte und Behandlungen, 2024.....	17
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, mehrjährig.....	18
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten und Behandlungen, dreijährig	19

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

In der Verordnung (EU) 2023/915 der Kommission vom 25.04.2023 sind die Höchstgehalte für Mutterkornsklerotien und Ergotalkaloide in **Lebensmitteln** festgelegt. Mit Inkrafttreten dieser Verordnung im Mai 2023 wurde die alte Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 aufgehoben. Einige Male wurde die neue Verordnung bereits geändert, z.B. durch die Verordnung (EU) 2024/1808.

Die Verordnung (EU) 2023/915 inkl. Änderungen (konsolidierte Version vom 01.01.2025) finden Sie hier: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:02023R0915-20250101>

unvollständiger Auszug aus der Verordnung (EU) 2023/915

Mutterkorn-Sklerotien und Ergotalkaloide	Höchstgehalt
Mutterkorn-Sklerotien	
Unverarbeitete Getreidekörner außer Mais, Reis, Roggen	0,2 g/kg
Unverarbeiteter Roggen	0,5 g/kg bis 30.6.2024 0,2 g/kg ab 1.7.2025
Ergotalkaloide	
Mahlerzeugnisse aus Gerste, Weizen, Dinkel und Hafer (mit einem Aschegehalt von weniger als 900 mg/100 g Trockenmasse)	50 µg/kg (Gerste, Dinkel, Hafer) 100 µg/kg (Weizen) 50 µg/kg ab 1.7.2028 (Weizen)
Mahlerzeugnisse aus Gerste, Weizen, Dinkel und Hafer (mit einem Aschegehalt von mindestens 900 mg/100 g Trockenmasse) Gersten-, Weizen-, Dinkel- und Haferkörner, die für den Endverbraucher in Verkehr gebracht werden	150 µg/kg
Roggenmahlerzeugnisse Roggen, der für den Endverbraucher in Verkehr gebracht wird	500 µg/kg 250 µg/kg ab 1.7.2028

Im Anhang I der „Richtlinie 2002/32/EG vom 07.05.2002 über unerwünschte Stoffe in der **Tierernährung**“ wurde für Futtermittel-Ausgangserzeugnisse und Mischfuttermittel, die ungemahlene Getreide enthalten, ein Höchstgehalt für Mutterkornsklerotien von 1 g je kg Futtermittel (bezogen auf ein Futtermittel mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 12 %) festgelegt. Diese Höchstgehaltsregelung wird aus Sicht der Futtermittelsicherheit als nicht ausreichend erachtet. Deshalb wurden Orientierungswerte für kritische Konzentrationen von Gesamt-Ergotalkaloiden in der täglichen Ration von Nutztieren erarbeitet und durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) empfohlen.

Orientierungswerte für Ergotalkaloide in der Gesamtfuttermischung

	mg/kg (in 88 % TS)
Aufzuchtferkel, Mastschweine	0,6
Sauen	0,03
Rinder und Schafe	0,1
Masthühner	1,9
Legehennen	3,7
Mast-Pekingenten	0,06

Quelle: „Stellungnahme der Carry Over Arbeitsgruppe zu Ergotalkaloiden und Mutterkorn in Futtermitteln und deren Auswirkungen auf die Tiergesundheit vom August 2019“, Stand: 12.08.2019

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 und Stämme

Kenn-Nr. BSA	Sortenname	Typ	zugelassen seit	Vermehrungsfläche in Bayern 2024 ha	Sorteninhaber / Vertrieb (Kurzform)	Kenn-Nr. BSA	Sortenname/ Stamm	Typ	zugelassen seit	Vermehrungsfläche in Bayern 2024 ha	Sorteninhaber / Vertrieb (Kurzform)
LSV Hauptsortiment						Wertprüfung					
01365	SU Cossani VRS	H	2014	-	HYBR/SAUN	00969	Conduct VGL	P	2006	-	KWLO
01554	KWS Serafino EU	H	2017	-	KWLO	01948	LOCH 01948	H		-	KWLO
01644	KWS Tayo VRS	H	2020	159	KWLO	01959	LOCH 01959	H		-	KWLO
01706	SU Perspektiv EU	H	2020	-	HYBR/SAUN	01962	LOCH 01962	H		-	KWLO
01726	SU Bebop VGL	P	2021	6	HYBR/SAUN	01964	LOCH 01964	H		-	KWLO
01742	KWS Tutor	H	2021	37	KWLO	01983	PETE 01983	P		-	PETE
01869	SU Karlsson VRS	H	2023	42	HYBR/SAUN	01988	HYBR 01988	H		-	HYBR
01898	KWS Baridor	H	2024	-	KWLO	01995	SU Fred	H	2025	-	HYBR
01911	KWS Emphor	H	2024	-	KWLO	01998	HYBR 01998	H		-	HYBR
01939	SU Erling	H	2024	-	HYBR/SAUN	02001	HYBR 02001	H		-	HYBR

VGL = Vergleichssorte, VRS = Verrechnungssorte

H = Hybridsorte, P = Populationssorte

ANSCHRIFTEN DER ZÜCHTER/SORTENINHABER:

HYBR - Hybro Saatzucht GmbH & Co. KG, Kleptow Nr. 53, 17291 Schenkenberg

KWLO - KWS Lochow GmbH, Ferdinand-von-Lochow-Str. 5, 29303 Bergen

PETE - P.H. Petersen Saatzucht Lundsgaard GmbH, Streichmühler Str. 8a, 24977 Grundhof

SAUN - Saaten-Union, Eisenstr. 12, 30916 Isernhagen

Versuchsbeschreibung

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

Faktoren: **1. Sorten:** Hauptsortiment: 9 Hybridsorten, 1 Populationssorte
Wertprüfung: 2 Sorten und 8 Stämme
(detaillierte Auflistung in Tabelle "Geprüfte Sorten und 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, 2024

Versuchsort: Straßmoos

Sorte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
LSV Hauptsortiment					
SU Cossani	H	8,4	363	84,3	1745
KWS Serafino EU	H	7,8	394	84,3	2312
KWS Tayo	H	8,2	421	86,4	2343
SU Perspektiv EU	H	8,4	358	78,8	1598
KWS Tutor	H	7,8	386	85,2	1876
SU Karlsson	H	8,6	374	80,3	1599
KWS Baridor	H	7,9	370	80,0	1572
KWS Emphor	H	7,6	397	86,8	2014
SU Erling	H	8,6	358	85,2	1619
SU Bebop	P	8,1	336	77,8	1534
Wertprüfung					
Conduct	P	8,5	346	79,0	1513
LOCH 01948	H	7,7	337	85,9	1865
LOCH 01959	H	7,8	346	80,2	1529
LOCH 01962	H	7,8	364	84,7	1972
LOCH 01964	H	7,5	290	75,0	1360
PETE 01983	P	8,4	353	84,0	1701
HYBR 01988	H	8,3	364	84,2	1518
SU Fred	H	8,4	362	81,9	1670
HYBR 01998	H	8,2	376	81,9	1707
HYBR 02001	H	8,3	328	77,2	1342
Mittel		8,1	376	82,9	1821

Backqualität, Sorten, 2024

Versuchsort: Rotthalmünster

Sorte	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
LSV Hauptsortiment					
SU Cossani	H	8,9	358	83,8	1299
KWS Serafino EU	H	8,3	382	85,9	1910
KWS Tayo	H	8,4	398	86,2	1922
SU Perspectiv EU	H	8,8	365	80,7	1254
KWS Tutor	H	7,9	373	82,5	1451
SU Karlsson	H	8,9	357	80,5	1157
KWS Baridor	H	7,9	351	80,7	1375
KWS Emphor	H	7,6	382	84,6	1716
SU Erling	H	8,6	339	79,1	982
SU Bebop	P	8,6	322	78,7	1170
Mittel		8,4	363	83,8	1424

Backqualität, Sorten, 2024

Versuchsort: Almesbach

Sorte	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
LSV Hauptsortiment					
SU Cossani	H	9,7	362	82,7	1200
KWS Serafino EU	H	8,8	337	84,1	1499
KWS Tayo	H	8,5	376	84,7	1477
SU Perspectiv EU	H	9,6	371	80,9	1243
KWS Tutor	H	8,4	355	81,4	1318
SU Karlsson	H	9,6	378	84,3	1128
KWS Baridor	H	9,2	367	81,8	1270
KWS Emphor	H	8,8	385	86,0	1470
SU Erling	H	9,6	326	82,0	928
SU Bebop	P	9,8	323	76,5	934
Mittel		9,2	358	82,4	1247

Backqualität, Sorten, 2024

Versuchsort: Großbreitenbronn

Sorte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
LSV Hauptsortiment					
SU Cossani	H	10,4	378	82,4	1519
KWS Serafino EU	H	8,9	369	84,2	2174
KWS Tayo	H	9,5	387	85,1	2087
SU Perspektiv EU	H	9,6	342	78,6	1401
KWS Tutor	H	8,8	371	82,8	1681
SU Karlsson	H	10,0	375	84,4	1509
KWS Baridor	H	8,9	372	84,9	1712
KWS Emphor	H	9,1	381	86,7	1795
SU Erling	H	9,9	361	87,0	1354
SU Bebop	P	9,8	361	81,7	1514
Wertprüfung					
Conduct	P	10,3	333	80,0	1278
LOCH 01948	H	8,9	338	86,1	1857
LOCH 01959	H	9,1	361	82,1	1453
LOCH 01962	H	8,8	359	83,4	1706
LOCH 01964	H	8,6	372	81,5	1565
PETE 01983	P	10,3	375	85,6	1571
HYBR 01988	H	10,0	347	85,1	1156
SU Fred	H	9,8	362	82,9	1592
HYBR 01998	H	10,1	361	85,5	1478
HYBR 02001	H	9,5	355	82,1	1301
Mittel		9,5	370	83,8	1675

Backqualität, Sorten, 2024

Sorte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
		Stufe 2			
LSV Hauptsortiment					
SU Cossani	H	9,4	365	83,3	1441
KWS Serafino EU	H	8,5	371	84,6	1974
KWS Tayo	H	8,7	396	85,6	1957
SU Perspektiv EU	H	9,1	359	79,8	1374
KWS Tutor	H	8,2	371	83,0	1582
SU Karlsson	H	9,3	371	82,4	1348
KWS Baridor	H	8,5	365	81,9	1482
KWS Emphor	H	8,3	386	86,0	1749
SU Erling	H	9,2	346	83,3	1221
SU Bebop	P	9,1	336	78,7	1288
Mittel		8,8	367	82,9	1542

2024 = 4 Orte

Backqualität, Sorten, mehrjährig

Sorte (Mittel nur aus Hauptsortiment)	Typ	Anzahl Versuche	Rohprotein %	Fallzahl	Temperatur – max.	Viskosität – max.
			Stufe 2			
abschließende Bewertung						
SU Cossani	H	10	9,7	361	80,3	1405
KWS Serafino EU	H	10	9,1	384	82,9	1994
KWS Tayo	H	10	8,9	383	83,3	1953
SU Perspektiv EU	H	10	9,4	339	77,4	1451
KWS Tutor	H	10	8,6	366	80,4	1584
SU Karlsson	H	8	9,4	352	77,7	1387
SU Bebop	P	10	9,3	333	77,3	1339
vorläufige Bewertung						
KWS Baridor	H	5	8,8	360	79,1	1484
KWS Emphor	H	5	8,6	375	83,0	1723
SU Erling	H	5	9,5	339	80,5	1255
Mittel			9,1	359	80,2	1557

Berechnung mit LSMEANS (Sorte*Umwelt)

2022 und 2023 jeweils 3 Orte, 2024 = 4 Orte

Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen, 2024

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 Cossani	H	2	28	4	10	2	0	4	14
KWS Serafino EU	H	0	2	2	12	0	0	2	4
KWS Tayo	H	4	40	4	24	0	0	16	8
SU Perspectiv EU	H	6	54	0	2	6	2	2	26
KWS Tutor	H	2	8	0	4	4	0	0	22
SU Karlsson	H	6	32	8	12	0	4	2	32
KWS Baridor	H	4	10	4	4	0	0	12	40
KWS Emphor	H	4	34	4	0	0	0	18	44
SU Erling	H	12	48	10	56	0	0	24	124
SU Bebo	P	4	14	6	16	4	0	6	46
Wertprüfung									
Conduct	P	8	10	10	4				
LOCH 01948	H	0	6	0	10				
LOCH 01959	H	4	24	0	10				
LOCH 01962	H	10	24	2	14				
LOCH 01964	H	4	8	4	6				
PETE 01983	P	12	10	4	12				
HYBR 01988	H	8	16	4	20				
SU Fred	H	2	10	4	10				
HYBR 01998	H	6	24	2	50				
HYBR 02001	H	8	30	0	6				
Mittel		4	27	4	14	2	1	9	36

Mutterkorn, Sorten, Orte und Behandlungen, 2024

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 Cossani	H	60	760	140	420	60	0	160	340
KWS Serafino EU	H	0	20	80	200	0	0	20	20
KWS Tayo	H	160	1380	40	720	0	0	440	160
SU Perspektiv EU	H	160	1860	0	20	180	20	20	500
KWS Tutor	H	60	140	0	120	80	0	0	580
SU Karlsson	H	120	960	260	440	0	140	60	640
KWS Baridor	H	120	80	120	100	0	0	220	1020
KWS Emphor	H	60	940	20	0	0	0	460	1020
SU Erling	H	360	1400	160	1700	0	0	960	4060
SU Bebo	P	60	360	400	340	60	0	80	1020
Wertprüfung									
Conduct	P	180	440	280	120				
LOCH 01948	H	0	200	0	340				
LOCH 01959	H	280	480	0	220				
LOCH 01962	H	60	780	40	220				
LOCH 01964	H	40	220	60	100				
PETE 01983	P	240	120	140	300				
HYBR 01988	H	240	460	20	660				
SU Fred	H	20	240	160	440				
HYBR 01998	H	140	540	40	1240				
HYBR 02001	H	320	840	0	200				
Mittel		116	790	122	406	38	16	242	936

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, 2024

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 Cossani	H	4	78,6	76,8	28,4	44,9	37,0	11,7	6,4
KWS Serafino EU	H	4	81,5	77,1	27,3	39,1	41,2	13,3	6,4
KWS Tayo	H	4	84,7	77,4	31,3	55,5	34,5	7,1	3,0
SU Perspektiv EU	H	4	84,7	77,4	31,0	64,4	25,8	6,6	3,2
KWS Tutor	H	4	79,3	76,8	29,7	38,9	44,7	11,5	4,9
SU Karlsson	H	4	85,7	78,2	30,1	57,2	31,0	7,5	4,4
KWS Baridor	H	4	82,5	76,7	31,0	55,7	34,4	7,0	2,8
KWS Emphor	H	4	82,4	76,6	29,8	62,2	29,7	5,9	2,3
SU Erling	H	4	88,1	78,7	31,3	66,7	25,9	5,0	2,3
SU Bebop	P	4	71,8	77,6	30,1	50,9	35,4	9,2	4,6
Mittel aus Stufe 1 und Stufe 2			81,9	77,3	30,0	53,6	34,0	8,5	4,0

Kornphysikalische Untersuchungen, Orte und Behandlungen, 2024

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	66,0	79,3	31,9	65,5	28,3	4,4	1,7
	2	75,5	79,0	34,6	75,8	20,7	2,5	1,0
	Mittel	70,7	79,1	33,3	70,7	24,5	3,4	1,4
Rotthalmünster	1	77,3	76,5	29,3	53,5	35,2	7,9	3,4
	2	80,2	76,7	29,7	51,7	36,7	8,3	3,4
	Mittel	78,7	76,6	29,5	52,6	35,9	8,1	3,4
Almesbach	1	72,0	75,2	25,5	34,1	41,0	16,0	8,9
	2	91,0	76,4	27,8	44,5	38,7	11,2	5,6
	Mittel	81,5	75,8	26,7	39,3	39,9	13,6	7,3
Großbreitenbronn	1	92,3	77,2	29,7	49,6	36,7	9,4	4,3
	2	101,2	78,4	31,4	53,6	34,2	8,3	3,9
	Mittel	96,8	77,8	30,5	51,6	35,5	8,8	4,1
Intensität								
1		76,9	77,1	29,1	50,7	35,3	9,4	4,6
2		87,0	77,6	30,9	56,4	32,6	7,5	3,5
Mittel		81,9	77,3	30,0	53,6	34,0	8,5	4,0

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, mehrjährig

Sorte	Typ	Anzahl 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 Cossani	H	10	84,6	78,3	29,4	43,4	37,8	12,1	6,6
KWS Serafino EU	H	10	86,0	78,3	28,4	35,8	43,1	14,4	6,7
KWS Tayo	H	10	90,3	78,7	31,9	49,0	38,7	9,0	3,3
SU Perspectiv EU	H	10	91,2	79,0	31,5	59,1	29,3	7,9	3,7
KWS Tutor	H	10	85,0	77,9	30,3	34,3	45,5	13,7	6,5
SU Karlsson	H	8	89,8	79,5	30,4	52,6	34,0	9,0	4,4
SU Bebop	P	10	75,1	78,6	30,3	44,0	39,3	11,4	5,4
vorläufige Bewertung									
KWS Baridor	H	5	87,6	77,9	31,5	48,4	38,1	9,4	4,1
KWS Emphor	H	5	87,5	77,8	30,2	55,5	32,9	7,9	3,6
SU Erling	H	5	92,5	79,9	31,6	59,5	29,7	7,4	3,4
Mittel aus Stufe 1 und Stufe 2			87,0	78,6	30,5	48,2	36,8	10,2	4,8

Berechnung mit LSMEANS (Sorte*Umwelt)

2022 und 2023 jeweils 3 Orte, 2024 = 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 Cossani	H	1	81,4	78,0	28,7	41,5	38,6	12,6	7,2
		2	87,9	78,7	30,0	45,3	37,1	11,6	6,0
		Mittel	84,6	78,3	29,4	43,4	37,8	12,1	6,6
SU Serafino EU	H	1	81,7	78,1	28,2	34,4	43,6	14,9	7,2
		2	90,2	78,5	28,6	37,2	42,6	13,9	6,2
		Mittel	86,0	78,3	28,4	35,8	43,1	14,4	6,7
KWS Tayo	H	1	85,8	78,5	31,4	48,9	39,0	8,9	3,2
		2	94,8	78,8	32,3	49,2	38,3	9,0	3,5
		Mittel	90,3	78,7	31,9	49,0	38,7	9,0	3,3
SU Perspectiv EU	H	1	87,3	78,9	30,6	56,3	31,1	8,6	4,1
		2	95,2	79,1	32,4	62,0	27,5	7,1	3,4
		Mittel	91,2	79,0	31,5	59,1	29,3	7,9	3,7
KWS Tutor	H	1	80,2	77,7	29,3	31,2	46,2	15,1	7,6
		2	89,8	78,1	31,2	37,4	44,8	12,3	5,5
		Mittel	85,0	77,9	30,3	34,3	45,5	13,7	6,5
SU Bebop	P	1	71,2	78,2	29,2	40,2	40,4	13,1	6,4
		2	79,0	79,0	31,4	47,8	38,1	9,7	4,4
		Mittel	75,1	78,6	30,3	44,0	39,3	11,4	5,4
1		1	81,3	78,2	29,6	42,1	39,8	12,2	5,9
2		2	89,5	78,7	31,0	46,5	38,1	10,6	4,8
Mittel		Mittel	85,4	78,5	30,3	44,3	38,9	11,4	5,4

2022 und 2023 jeweils 3 Orte, 2024 = 4 Orte