

Versuchsergebnisse aus Bayern

Ökologischer Landbau

Sortenversuche zu Sommergerste

Abschlussbericht

2015



Ergebnisse aus Feldversuchen in Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, der Abteilung Versuchsbetriebe, Sachgebiet Versuchswesen und Biometrie und den AELFs Bayreuth und Regensburg

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz
Lange Point 12, 85354 Freising

©

Autoren: Dr. P. Urbatzka, K. Cais, M. Ostermaier, M. Schmidt
Kontakt: Tel: 08161/71-4475, -5754; Fax: 08161/71-4006
E-Mail: oekolandbau@lfl.bayern.de
<http://www.lfl.bayern.de/>

Inhaltsverzeichnis

Aufgabenverteilung	3
Allgemeine Hinweise	4
Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden	5
Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden	6
Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden	7
Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden	8
Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden	9
Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden	10
Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden	11
Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden	12
Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden	13
Sortenberatung für den Frühjahrsanbau 2016.....	14
Sortenbeschreibung Sommergerste.....	15
Sortenbeschreibung Sommergerste, in zurückliegenden Jahren geprüfte Sorten	16
Kommentare	17
Kommentare	18
Versuchs- und Standortbeschreibung	19
Angaben zu den geprüften Sorten	20
Kornertrag relativ, Sorten, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig (2013 - 2015).....	21
Marktware- und Vollgerstenertrag relativ, Sorten, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig (2013 - 2015).....	22
Relativer Korn- und Vollgerstenertrag der geprüften Sorten, mehrjährig (2013 – 2015)	23
Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Sorten, Mittel über Orte, einjährig (2015)	24
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über Orte, einjährig (2015), Kornqualität	25
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über 3 Orte, einjährig (2015), Brauqualität	26
Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Mittel über Orte, mehrjährig (2013 – 2015).....	27
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über Orte, mehrjährig (2013 – 2015), Kornqualität	28
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über Orte, mehrjährig (2013 – 2015), Brauqualität	29

Aufgabenverteilung

Aufgabe	Versuchsort	Organisation	Organisationseinheit	Leiter Institut/ Sachgebiet/ Arbeitsgruppe	Vertreter/ Bearbeiter
Gesamtleitung		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)	Rudolf Rippel, Direktor an der LfL	Stellvertreter: Dr. M. Wendland LLD
Versuchsauswertung		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Abteilung Versuchsbetriebe, Sachgebiet Versuchswesen und Biometrie	Dr. E. Sticksel	M. Schmidt, VA
Partnerbetrieb	Hohenkammer	Schloss Hohenkammer GmbH (Naturland)	Schloss Hohenkammer GmbH Gut Eichethof, Eichethof 1 85411 Hohenkammer	H. Steber, Betriebsleiter	
Versuchsbetreuer	Hohenkammer	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	A. Aigner, LD	G. Salzeder, Lt.-Ang.
Partnerbetrieb	Berglern	Landwirtschaftlicher Betrieb	Betriebsleiter	E. Kriegmair	
Versuchsbetreuer	Berglern	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	A. Aigner, LD	G. Salzeder, Lt.-Ang.
Partnerbetrieb	Mungenhofen	Landwirtschaftlicher Betrieb	Betriebsleiter	F. Klügl	
Versuchsbetreuer	Mungenhofen	Amt für Landwirtschaft und Forsten Regensburg	Sachgebiet Pflanzenbau, Pflanzenschutz und Versuchswesen	T. Addokwei, LOR	W. Viehbacher, LA
Partnerbetrieb	Kasendorf	Landwirtschaftlicher Betrieb	Betriebsleiter	R. Scherm	
Versuchsbetreuer	Kasendorf	Amt für Landwirtschaft und Forsten Bayreuth	Sachgebiet Pflanzenbau, Pflanzenschutz und Versuchswesen	B. Angermann, LOR	P. Scherm, LOI
Kornphysikalische Untersuchungen		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Pflanzenbausysteme	A. Aigner, LD	G. Salzeder, Lt.-Ang.
Laboruntersuchungen		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Rohstoffqualität Pflanzlicher Produkte	G. Henkelmann	Dr. R. Füglein
Projektleitung		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Arbeitsgruppe Pflanzenbau im Ökologischen Landbau (IAB)	Dr. P. Urbatzka	K. Cais, LAin

Allgemeine Hinweise

Allgemeines

Der vorliegende Versuchsbericht soll die Versuchsergebnisse der amtlichen Sortenversuche in Bayern zu Sommergerste im ökologischen Landbau ausführlich und zugleich in kompakter Form darstellen.

Er enthält deshalb auch Informationen über die pflanzenbaulichen Kennwerte der Versuchsorte, über die wichtigen Grund- und Ausgangsdaten für die pflanzenbaulichen Maßnahmen, die durchgeführt wurden, sowie einen Kommentar zu den erarbeiteten Ergebnissen.

In der Tabelle „Sortenbeschreibungen“ werden die für Anbau und Vermarktung wichtigen Sorteneigenschaften in einer übersichtlichen Form dargestellt.

Erläuterung zur Bildung von Mittelwerten

Einzelort

Die in den Tabellen mit Relativzahlen für den jeweiligen Versuchsort angegebenen Mittelwerte (Mittel) haben als Bezugsgröße den Mittelwert des standardisierten Ertrages aller Sorten des Hauptsortimentes. Im Hauptsortiment sind üblicherweise die Sorten enthalten, die an allen Versuchsorten des gleichen Anbaujahres (=orthogonale Versuchsserie des laufenden Jahres) gestanden haben. Weitere Sorten, die an einzelnen Versuchsorten zusätzlich angebaut sind, die so genannten Zusatzprüfglieder, werden als Anhangssorten bezeichnet. Deren Relativergebnis ist ebenfalls auf die Bezugsbasis bezogen, wobei aber das eigene Ergebnis nicht in die Berechnung der Bezugsbasis einbezogen ist. Hierdurch sollen Verzerrungen der Verrechnung „Mittel d. Orte“, die möglicherweise durch ein anderes Abschneiden der Sorten, die nicht an allen Versuchsorten angebaut sind, entstehen können, ausgeschaltet werden.

Über Orte

Die Bezugsgröße für die Relativerträge der Sorten „Mittel d. Orte“ wird aus den Absoluterträgen der Hauptsortimente berechnet. Sie bildet die Bezugsgröße für

die in gleicher Weise berechneten Erträge der einzelnen Sorten, d.h. für jede Sorte wird der Ertrag absolut „Mittel d. Orte“ errechnet und dann zur Bezugsgröße „Mittel d. Orte Hauptsortiment“ in Relation gesetzt.

Ein- und mehrjährige Mittelwerttabellen mit statistischer Beurteilung

Unter „mehrjährig“ sind alle Sorten aufgeführt, für die im zu berichtenden Erntejahr bereits Ergebnisse aus dem Vor- (2-jährig) oder Vorvorjahr (3-jährig) vorliegen. Die unterschiedliche Anzahl an Prüffahren und/oder Prüforten bzw. die Möglichkeit, dass in den Jahren nicht die gleichen, sondern verschiedene Prüforten bestanden haben, kann bei der Verrechnung der Werte für die jeweiligen Sorten dazu führen, dass die Ergebnisse verzerrt sind, d.h. Wirkungen, die eigentlich auf die Verschiedenartigkeiten der Orte und/oder Jahre zurückgehen, werden durch das Rechenverfahren in der Sortenwirkung subsummiert. Um diese, den korrekten Sortenvergleich störenden Einflussgrößen auszuschalten, werden die Ergebnisse adjustiert, d.h. Orts-/Jahreseffekte werden mit Hilfe eines auf den Einzelfall bezogenen statistischen Modells berechnet und bei der Berechnung der Sortenergebnisse, also der Wirkungen, die allein auf die Sorte zutreffen, berücksichtigt. In den Tabellen mit einer Statistik für die Mittelwertvergleiche sind die Werte der besseren Übersichtlichkeit halber absteigend sortiert. Mittelwerte, die sich nicht signifikant unterscheiden, sind durch gleiche Buchstaben gekennzeichnet. Wenn zu vergleichende Mittelwerte keinen einzigen gleichen Buchstaben haben, so besteht bei der vorgegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit (P) von 5 % ein signifikanter Unterschied. Liegen Differenzen zwischen Werten vor, die sich bei der gegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit nicht sichern lassen, so bedeutet das nicht in jedem Falle, dass diese Werte gleichwertig sind. Vielmehr können die Unterschiede bei der gewählten Irrtumswahrscheinlichkeit in Bezug auf die vorhandene allgemeine (Rest) Streuung (=Versuchsfehler) nicht statistisch abgesichert werden.

Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden

Kornphysikalische Untersuchungen der Gerste

Sortierung

Zur Ermittlung der Vollgerste (>2,5 mm), der Marktware (>2,2 mm) und des Anteiles 2,2-2,5 mm werden 100 g Körner mit dem Sortimat der Firma Pfeuffer mit den Schlitzgrößen 2,8 mm, 2,5 mm und 2,2 mm 5 Minuten geschüttelt und anschließend die verschiedenen Fraktionen gewogen. Die Wägung liefert gleich die relativen Sortieranteile. Die Sortierung ist umso besser, je geringer der Abputzanteil (= Fraktion <2,2 mm) oder je höher der Anteil großer Körner ist.

Tausendkorngewicht (TKG in g)

Bei der Bestimmung des TKG werden mit dem Körnerzähler Contador der Firma Pfeuffer 2 x 250 Körner gezählt, gewogen und der Mittelwert auf das Gewicht von 1000 Körnern umgerechnet.

Hektolitergewicht (hl) in kg

Das Hektolitergewicht wird mit der Apparatur und nach den Bestimmungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ermittelt. Dabei wird bei gleicher Einschüthöhe ein Vorratszylinder (von 0,25 l) gefüllt. Das Schwert, das den Zylinder in halber Höhe teilt, wird nach der Befüllung herausgezogen, so dass die Gerste mit stets gleicher Fallgeschwindigkeit in den Messbereich des Zylinders fällt. Das Messvolumen wird mit dem eingeschobenen Schwert begrenzt. Die Wägung des im Messzylinder enthaltenen Korngutes liefert nach einer tabellarischen Umrechnung dann das hl-Gewicht in kg.

Bewertung	hl-Gewicht in kg
gut	66 – 72
mittel	64 – 66
gering	unter 64

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.

Spelzenfeinheit

Je feiner die Spelze ist, umso höher ist der in der alkoholischen Gärung oder auch in der Fütterung umsetzbare Anteil der Kohlenhydrate. Als Maß für den Spelzenanteil dient deshalb die Bonitur der Spelzenfeinheit und –kräuselung (1 = eine feingekräuselte Spelze, 9 = eine grobe Spelze = hoher Rohfaseranteil).

Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden

Chemische Untersuchungen der Gerste

Rohprotein

Die Höhe des Eiweißgehaltes (= Stickstoff x 6,25) hängt im Wesentlichen von den Umweltfaktoren, produktionstechnischen Maßnahmen und schließlich in geringerem Maße auch von der Sorte ab. Der N-Gehalt spielt für die Malz- und Bierherstellung eine bedeutende Rolle. Eiweißarme Gersten gelten dabei als die feinere Brauware, die für die Herstellung heller Biere bevorzugt wird. Zu eiweißarme Gersten (unter 9 %) können allerdings zu einem Mangel an Stickstoffsubstanzen führen, die einerseits für die Hefeernährung bei der Gärung und andererseits für den Schaum und die Vollmundigkeit des Bieres erforderlich sind. Eiweißreiche Gersten über 11,5 % sind nur mit größerem Aufwand zu verarbeiten und liefern eine geringere Ausbeute an vergärbaren Kohlenhydraten. Mit der Zunahme des Eiweißgehaltes gehen eine Reihe technologischer Nachteile einher:

- so steigt der Stickstoffgehalt in der Würze,
- fällt die Zellwandlösung und Mürbigkeit des Malzes,
- steigt der β -Glucan-Gehalt,
- wird die Filtration des Bieres erschwert,
- ist die Gärung beeinträchtigt,
- leidet die Bierstabilität,
- wird das Bier dunkler,
- fällt die Extraktleistung.

Die Stickstoffbestimmung erfolgt nach der Kjeldahl-Methode. Die Probemenge beträgt 1 Gramm. Aufschluss in einem Heizungsblock der Firma Gerhard (1 Stunde, 400 °C), Destillation und Titration des Ammoniaks erfolgen vollautomatisch in Destillierautomaten. Die ermittelten Stickstoffwerte werden mit dem Faktor 6,25 auf Roheiweiß in der TS umgerechnet.

Neben dieser klassischen N-Bestimmungsmethode wird der Rohproteingehalt als Schnellmethode mit dem NIRS Systems 5000 der Firma Foss oder nach der NIT-Methode (Nah-Infrarot-Transmissions-Spektroskopie) mit dem Infratec 1225 bzw. 1226 der Firma Foss ermittelt.

Bei der Bestimmung des Gesamtstickstoffes nach Dumas mit dem Analysengerät der Firma Elementar wird die organische Substanz im Sauerstoffstrom verbrannt. Verunreinigungen werden über Filter abgetrennt. Der Stickstoff wird über einen Wärmeleitfähigkeitsdetektor bestimmt. Bei dieser Methode werden auch Nitratstickstoff und cyclischer Aminostickstoff mit erfasst.

Bewertung	Rohproteingehalt in % TS (N x 6,25)
günstig	bis 10,5
mittel	10,6 – 11,5
ungünstig	über 11,5

Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden

Physiologische Untersuchungen der Gerste

Sie dienen der Ermittlung von Wasseraufnahmevermögen (= Quellvermögen der Gerste), Keimfähigkeit (= Zahl der lebensfähigen Körner), Keimenergie (= Zahl der gekeimten Körner nach 3 und 5 Tagen unter Mälzungsbedingungen) und Intensität des Wurzelwachstums (= Gleichmäßigkeit der Wurzellänge). Mit den erzielten Ergebnissen erhält man Hinweise auf die Mälzungsreife der Gerste, beeinflusst durch die Wasserempfindlichkeit (= Sensibilität gegen eine zu starke Wasserzufuhr) und Keimruhe (= mangelnde Keimung durch Blockierung der Enzymaktivität). Mälzungsreife Gersten zeigen ein hohes Quellvermögen und eine geringe Keimruhe mit gleichmäßigem intensivem Wurzelwachstum.

Keimfähigkeit

Mit der Bestimmung der Keimfähigkeit wird die Anzahl der lebensfähigen Körner ermittelt (latente, biologische Aktivität). Die Bestimmung erfolgt mittels der Wasserstoffperoxid-Methode. Die Keimruhe hat keinen Einfluss auf die Keimfähigkeit, da diese durch die Einwirkung des Sauerstoffes aufgehoben wird. Damit kann das Korn zu jedem beliebigen Zeitpunkt zur Keimung gebracht werden. 2 x 200 Körner werden in je 200 ml einer 0,30 %igen H₂O₂-Lösung 48 Stunden geweicht. Nach 48 Stunden werden dann die gekeimten Körner gezählt.

Bewertung	Keimfähigkeit
hoch	über 97
mittel	95 – 97
gering	90 – 94
ungenügend	unter 90

Quellvermögen – Wasseraufnahmefähigkeit

Zur Erfassung der Wasseraufnahmefähigkeit wird die in der Mälzereipraxis bekannte Methode des Quellvermögens eingesetzt. Die Wasseraufnahme der Gerste wird durch enzymatische Vorgänge im Korn beeinflusst. Je enzymkräftiger eine Sorte ist, umso größer ist die aufgenommene Wassermenge, um so günstiger der Brauwert. Ziel dieser Methode ist das natürliche Wasseraufnahmevermögen einer Gerste durch ein Minimum an Wasserweichzeit für eine höchstmögliche Wasseraufnahme zu nutzen. Dabei spielt die Korngröße (TKG) eine wichtige Rolle. Das Quellvermögen wird deshalb nicht an einer gewichtsmäßig begrenzten Menge, sondern an 250 Körnern bestimmt. Das auf Vollgerste gereinigte Kornmaterial wird 65 Stunden bei 37 °C getrocknet, um einen einheitlichen Wassergehalt von ca. 12 % zu erreichen. Mittels Körnerzähler werden 250 Körner gezählt und anschließend gewogen. Die Proben werden insgesamt 48 Stunden (= 11 Stunden Wasser, 37 Stunden Luft) nach folgendem Schema geweicht:

- 1. Tag: 5 Stunden Wasser, 19 Stunden Luft
- 2. Tag: 4 Stunden Wasser, 18 Stunden Luft und nochmals 2 Stunden Wasser

Ausgeweicht wird nach 48 Stunden.

Die Wasseraufnahme (WA) wird nach dem oberflächlichen Abtrocknen (= 72 Stunden) der Proben ermittelt.

Umrechnung auf Wasseraufnahme in % TS =

Gewicht nach Weiche in g – TS Gerste in g = Gesamtwasser (bezogen auf 250 Körner)

Gesamtwasser x 100

WA % = -----

Gewicht nach Weiche in g

Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden

Bewertung	Wasseraufnahme in %
sehr gut	über 50
gut	47,1 – 50
befriedigend	44,1 – 47
unzulänglich	unter 44

Keimbild (Wurzelwachstum)

Die ausgeweichte Gerste wird in gelochten Plastikgefäßen (10 x 10 x 5 cm) zur Keimung flach ausgebreitet. Die Beurteilung der Intensität und Gleichmäßigkeit des Wurzelwachstums erfolgt am 3. Tag nach dem Einweichen visuell mit Noten von 1 – 9.

Dabei bedeutet:

- 1 = sehr rasches und gleichmäßiges Wachstum
(= 3 Wurzelverzweigungen)
- 2 = sehr rasch, aber ungleichmäßig
- 3 = normales, gleichmäßiges Wachstum
- 4 = normal, aber ungleichmäßig
- 5 = kräftiges, gleichmäßiges Spitzen
- 6 = kräftig, aber ungleichmäßig
- 7 = gleichmäßiges äugeln
- 8 = ungleichmäßiges äugeln
- 9 = keine Lebensäußerung

Keimenergie

Mit der Bestimmung der Keimenergie wird der Prozentsatz der gekeimten Körner ermittelt. Das bei dieser Methode eingesetzte Weichverfahren, gegliedert in Nass- und Luftweiche, simuliert den Weichablauf der Mälzerei. Die Keimenergie muss dabei bereits nach 3 Tagen der Keimfähigkeit sehr nahe kommen. Nach 5 Tagen muss eine gleichmäßige, volle Keimfähigkeit vorliegen. Eine größere Differenz der Keimenergie zur Keimfähigkeit charakterisiert den Keimruhezustand und die Wasserempfindlichkeit. Ungekeimte Körner haben einen negativen Einfluss auf den Mälzungsablauf (Schimmelbildung) und das fertige Malz (Ausleiber = Rohfrucht, keine Auflösung des Mehlkörpers durch Enzyme).

Bewertung	Keimenergie in % n. 3 Tagen
hoch	über 95
mittel	90 – 95
gering	85 – 90
ungenügend	unter 85

Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden

Untersuchungen der Malzqualität

Herstellung des Malzes und der Würze

Die Gerstenproben werden in der Kleinmälzungsanlage von AQU 2 vermälzt. Die Mälzung setzt sich aus der Weiche mit Keimung, der anschließenden Darre und der Entkeimung zusammen. Die Keimung erfolgt bei einer Temperatur von 14 °C in einem zeitlichen Wechsel von Nass- und Trockenweiche nach den Vorgaben der Mitteleuropäischen Brautechnischen Analysenkommission (MEBAK). Der Weichgrad (Wassergehalt) beträgt 45 %. Die Dauer der Keimzeit beläuft sich auf fünf Tage.

Das geschrotete Gerstenmalz wird nach dem neuen Verfahren seit 2013 unter isothermen Bedingungen bei 65 °C eingemaischt. Wesentlicher Unterschied zum früher eingesetzten Kongressmaischverfahren ist, dass dabei die Temperatur während des Maischens konstant bei 65 °C gehalten wird.

2 x 10 g Feinschrot werden mit 57 ml Wasser gut verrührt. Nach Zugabe von weiteren 17 ml Wasser wird die Temperatur von 65 °C für eine Stunde gehalten und danach schnell auf 20 °C abgekühlt. Anschließend wird der Becherinhalt auf ein einheitliches Gewicht (90 g) aufgewogen.

Die daraus gewonnene Lösung wird filtriert und aus der resultierenden Würze werden die Qualitätsparameter Eiweißlösungsgrad, löslicher Stickstoff, Viskosität, Extraktgehalt und Endvergärungsgrad bestimmt. Nach der Filtration über einen Faltenfilter wird die Dichte der Würze im Density-Meter der Firma Paar (DM A 48) vollautomatisch gemessen. Unter Berücksichtigung des Malzwassergehaltes wird der ermittelte Wert auf Extrakt in der Trockensubstanz umgerechnet.

Untersuchungen am Malz

Mit der physikalisch-technischen Analyse wird die Härte bzw. Mürbigkeit des Malzes ermittelt. Aus der Vielfalt der Methoden zur Darstellung der cytolytischen Abbauvorgänge im Korn wird der Brabender-Härteprüfer eingesetzt. Nur ein mürbes Malz, aus einer gleichmäßig gekeimten Gerste, lässt sich beim Maischen schnell und vollständig extrahieren.

Malzmürbigkeit

Brabender

Der Brabender-Härteprüfer misst die Energie, die zum Zerkleinern von 12 g Grobschrot (25 % Feinmehl) auf einen Feinmehlanteil von 90 % erforderlich ist, indem der Zeigerausschlag eines Elektrodynamometers während des Mahlvorganges kontinuierlich elektronisch erfasst wird.

Bewertung	Malzmürbigkeit (Kraftaufwand Nm)
sehr gut	bis 100
gut	101 – 115
mittel	116 - 130
unzulänglich	> 130

Jahrgangseinflüsse können das Niveau der Malzhärte beträchtlich variieren.

Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden

Friabilimeter

Das Friabilimeter bewertet ebenfalls die Malzmürbigkeit. Dabei werden 50 g Malzkörner 8 Minuten lang mittels einer Gummiwalze gegen ein rotierendes, standardisiertes Drahtgeflecht gedrückt. Für die Serienuntersuchung wurde die Methode modifiziert: Kornmenge und Zeitaufwand wurden auf 20 g bzw. 5 Minuten reduziert. Durch den mechanischen Abrieb wird der enzymatisch gut gelöste Kornanteil durch das Siebgewebe gedrückt, gesammelt, gewogen und zur Errechnung des modifizierten Anteiles mit 5 multipliziert. Der ermittelte Wert lässt Rückschlüsse auf die Läuterarbeit im Sudhaus und die Filtrierbarkeit des Bieres zu. Vor allem weist diese Analyse, im Gegensatz zum Brabender, auch auf die Homogenität einer Malzprobe hin. Der in der Siebtrommel zurückbleibende, schlecht gelöste, glasige Rückstand wird zur Differenzierung in Teil- und Ganzglasigkeit abgesiebt. Mit steigendem Anteil an ganzglasigen Körnern wird der Brauwert eines Malzes zunehmend unzulänglicher. Hohe Anteile ganzglasiger Körner sind mit einem stark opalen bzw. trüben Ablauf der Würze gekoppelt. Hohe Friabilimeter-Werte weisen auf eine optimale Vermälzung der Gerste hin. Die Ganzglasigkeit kann hervorgerufen werden durch mangelhafte Keimenergie, schlechte Ernte-, Trocknungs- und Lagerungsbedingungen der Gerste und durch eine unzulängliche Weich-, Keim- und Darrarbeit.

Bewertung	Mürbigkeit in %	Ganzglasigkeit nach Kretschmar %
sehr gut	91 - 100	geringe Glasigkeit 0 – 1,9
gut	81 - 90	mittlere Glasigkeit 2,0 – 2,9
befriedigend	71 - 80	starke Glasigkeit 3,0 – 4,0
mangelhaft	unter 70	sehr hohe Glasigkeit über 4,0

Untersuchungen an der Würze

Löslicher Stickstoff und Eiweißlösungsgrad

Die proteolytische Lösung beziffert die in der Würze in Lösung gegangene Stickstoffmenge. Der N-Gehalt in der Würze ist abhängig vom Rohproteingehalt des Malzes, der genotypischen Lösungsfähigkeit und vom Mälzungs- und Maischverfahren. Der lösliche Stickstoff beeinflusst die Bierqualität und den technischen Ablauf im Brauprozess. Einerseits ist eine gewisse Menge von löslichem Stickstoff – insbesondere mit nieder-molekularen Eiweißverbindungen – notwendig, die für eine ausreichende Ernährung der Hefe sorgen und damit einen ungestörten Ablauf der Hauptgärung ohne Bildung unerwünschter Gärungsnebenprodukte garantieren soll, andererseits beeinträchtigen höhermolekulare Eiweißverbindungen die Filtrierbarkeit und Stabilität des Bieres. Zuviel Stickstoff in der Würze führt schließlich zu dunkleren Farben, beeinträchtigter Bittere und verminderter Bierstabilität.

Die proteolytische Lösung wird durch die Ermittlung des löslichen Stickstoffes in der Laborwürze gemessen und auf die Malztrockensubstanz (in mg/100g MTS) umgerechnet. Die Bestimmung des löslichen Stickstoffes erfolgt, wie beim Rohprotein, nach der Kjeldahl-Methode. Dabei werden 5 ml Würze mit 15 ml Schwefelsäure und 2 Tabletten eines Katalysators versetzt, eine Stunde aufgeschlossen und anschließend destilliert.

Bei der Beurteilung des löslichen Stickstoffes ist Vorsicht geboten, da ein Eiweißlösungsgrad von z.B. 40 % bei einem Eiweißgehalt des Malzes von 9,8 % 580 mg an löslichem Stickstoff erbringt; dagegen werden bei einem Ausgangsgehalt von 11,5 % 750 mg/100 g MTS ermittelt. Günstig ist ein Eiweißlösungsgrad, der eine Menge zwischen 600 – 700 mg lösl. N/100 g MTS erbringt.

Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden

Bewertung	Löslicher Stickstoff mg/100 g MTS
zu gering	unter 550
mittel	550 – 600
gut	600 - 650
gut – sehr gut	650 – 700
zu hoch	über 700
Bewertung	Eiweißlösungsgrad in %
sehr gut	um 42
gut	38 – 41
befriedigend	35 – 38
unzulänglich	unter 35

Rohprotein (siehe S. 6)

Freier Amino Stickstoff (FAN)

Die Menge an niedermolekularen N-Verbindungen ist abhängig vom Rohprotein-gehalt und der Eiweißlösung und spielt insbesondere für die Hefeernährung eine Rolle. Die Menge an freiem Amino-Stickstoff wird nach der EBC-Ninhydrin Me-thode festgestellt. Die Analysenwerte sind wie folgt einzuordnen:

Bewertung	FAN (mg/100 g MTS)
sehr gut	>150
gut	135-150
befriedigend	120-134
unzulänglich	<120

Viskosität

Die Viskosität der Kongresswürze deutet ebenfalls auf die enzymatische Lösung des Malzes hin und kennzeichnet vorrangig die cytolytische Lösung. Die Aussage umfasst den Abbau der Hemicellulosen und Gummikörper zu niedermolekularen Verbindungen. Dabei wird die Wirkung der Endo-β-Glucanasen dargestellt. Der ermittelte Wert gibt Hinweise auf die zu erwartende Läuterzeit im Sudhaus und die Schaumhaltbarkeit und Stabilität des Bieres. Die Messung erfolgt mit einem Brookfield-Rotationsviskosimeter mit digitaler Anzeige. Bei diesem Gerät wird das Drehmoment gemessen, das durch eine zylinderförmige Flüssigkeits-schicht zwischen einem ruhenden und einem rotierenden Zylinder übertragen wird. 16 ml einer auf 20 °C vortemperierten Würze werden dazu automatisch in den Rotationszylinder überführt. Der Wert in mPa*sec wird vom Rechner über-nommen und auf einen Stammwürzegehalt von 8,6 % umgerechnet.

Bewertung	Viskosität mPa*sec
sehr gut	unter 1,53
gut	1,53 – 1,61
befriedigend	1,62 – 1,67
unzulänglich	über 1,67

Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden

Beta-Glucangehalt

Beta-Glucane sind Zellwandbestandteile im Gerstenkorn und bestehen aus verknüpften Glucosemolekülen, die langkettige Polysaccharide bilden. Bei hohen Beta-Glucangehalten in der Maische sind die Lösungsvorgänge beim Mälzen nicht vollständig erfolgt. Beim folgenden Maischen leidet somit die Filtrierbarkeit und die Verarbeitbarkeit des Malzes für den Brauer wird verringert.

Im Malzextrakt werden die in der Maische vorhandenen Beta-Glucane als Calcofluor-Komplex gemessen und mit externen Standards kalibriert. Die automatische Bestimmung der Beta-Glucan-Messung erfolgt in einem Continuous Flow Analysator (CFA) der Fa. Skalar. Ein β -Glucangehalt von unter 350 mg/l wird angestrebt, darüber hinaus gilt, je niedriger der Wert, desto besser die Malzqualität.

Extrakt

Die Extraktergiebigkeit des Malzes, die nach Maischmethode ermittelt wird (Laboratoriumsausbeute), ist eines der wichtigsten Untersuchungsmerkmale. Die Bestimmung erfolgt nach einem standardisierten Maischverfahren. Die Messung des Extraktes wird in Form einer Dichtebestimmung an der aus dem Maischprozess gewonnenen Malzwürze durchgeführt. Sie umfasst die Summe aller Bestandteile, die beim Maischen in Lösung gegangen sind. An dieser Malzwürze werden außerdem folgende Analysenwerte ermittelt:

Vergärbbarer Extrakt (= Endvergärungsgrad), Farbe und Klarheit der filtrierten Würze, pH-Wert, Viskosität und der lösliche Stickstoff (ELG = Eiweißlösungsgrad).

Bewertung	Extraktgehalt in %
sehr gut	über 82,0
gut	80,6 – 82,0
befriedigend	79,1 – 80,5
unzulänglich	unter 79,0

Endvergärungsgrad

Der Endvergärungsgrad, ermittelt an der Kongresswürze, dient der Untersuchung des Stärkeabbaus. Es handelt sich dabei um eine vereinfachte Methode zur Bestimmung des vergärbaren Extraktes (= Zucker), ausgedrückt in % des Gesamtextraktes der Würze. Der ermittelte Wert ist insgesamt ein Ausdruck der amyolytischen Enzymaktivität. Alle Lösungsmerkmale des Malzes sind i. d. R. gut mit der Endvergärung korreliert.

Bestimmung: 2 x 10 ml Würze werden 15 Minuten erhitzt, dann abgekühlt, mit 0,5 g Hefe versetzt und anschließend bei Zimmertemperatur 16 Stunden leicht geschüttelt. Am 2. Tag wird die Hefe abzentrifugiert und die Messung wie bei der Extraktbestimmung durchgeführt.

Bewertung	Vergärb. Extrakt in %
sehr gut	über 82,0
gut	80,6 – 82,0
befriedigend	79,1 – 80,5
unzulänglich	unter 79,0

Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden

Farbe

Farbe und Klarheit der Würze: Der Ablauf der Kongresswürze wird nach der Geschwindigkeit und der Klarheit beurteilt. Je schlechter ein Malz gelöst ist, umso langsamer und trüber laufen die Würzen ab (hoher Anteil an Eiweißstoffen). Eine stärkere Farbbildung ist dabei unerwünscht. Sowohl die Farbe als auch die Klarheit wird photometrisch ermittelt.

Bewertung	Farbe EBC-Einheiten
Normwert	bis 4,0
mittelfarbig	4,1 – 5,0
dunkel	über 5,0

pH-Wert

Der pH-Wert der Kongresswürze gehört zur routinemäßigen Qualitätskontrolle. Der Normalwert liegt bei 5,9 (Schwankungen zwischen 5,6 – 6,1). Die Bestimmung erfolgt elektrometrisch nach Abschluss der Filtration an der auf 20 °C temperierten Würze mit einer Glaselektrode (pH-Messgerät der Firma WTW-Weilheim). Eine sehr gute Auflösung und hohe Abdarrtemperaturen vermindern (= verbessern) den Wert und umgekehrt erhöht sich der Wert bei schlechter Lösung. Die Wirkungsbedingungen der Enzyme sind von einem optimalen Wert abhängig. Der pH-Wert übt einen Einfluss auf die enzymatischen Abbauvorgänge beim Maischen aus und bestimmt die Löslichkeit der Eiweißstoffe.

Quelle: LfL, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ)

Sortenberatung für den Frühjahrsanbau 2016

Nach den Versuchsergebnissen in Bayern werden nachfolgend genannte Sorten für den ökologischen Landbau in Bayern als besonders geeignet herausgestellt und mit dem jeweils genannten Status der Empfehlung versehen.

Sorte	Status	Zweck	Bemerkung
Eunova	Empfehlung	F	
Margret	Empfehlung	B, F	
Grace	Auslauf	B, F	anfällig für Mehltau und Flugbrand
Solist	Einlauf	B, F	

F = Futtergerste, B = Braugerste

Sortenbeschreibung Sommergerste

Sorte	Verwendungs-zweck ¹	Prüfzeit-raum	PD	Korn-ertrag	Markt-ware-ertrag	Voll-gersten-ertrag	Hekto-liter-gewicht	Brau-qualität ^{2,5}	Massen-bildung Anfangs-ent-wicklung	Lager-vor- Ernte	Pflanzen-länge ³	Bestan-des- dichte	Resistenz gegen		Festigkeit gegen		Auf-treten nicht parasitär- er Blattfle- cken
													Rhyncho-sporium ⁴	Mehltau	Halm-knicken	Ähren-knicken ⁵	
mehrfährig geprüfte Sorten																	
Avalon	B, F	15-13	3	o	o	+	(+)	++	o	+	o	o	o	o	(+)	(+)	o
Catamaran	B, F	15-12	>3	o	o	(-)	(+)	+	(-)	+	(-)	(+)	o	o	o	o	o
Eunova	F	15-03	>3	o	o	(-)	(+)	--	+	+	(+)	(-)	(+)	(+)	o	(+)	(-)
Grace	B, F	15-10	>3	(-)	(-)	-	(+)	+	o	+	(-)	(-)	o	-	o	o	(-)
KWS Asta	B, F	15-13	3	o	o	(+)	(+)	++	o	+	o	(-)	(-)	(+)	o	(+)	o
Margret	B, F	15-03	>3	o	o	(+)	(+)	++	o	+	o	o	(+)	(-)	-	(+)	o
Overture	B, F	15-13	3	o	o	(+)	(+)	+++	(-)	+	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	o
Pirona	S	15-13	3	---	---	---	+	---	+	o	+	-	k.A.	(+)	-	o	-
zweijährig geprüfte Sorten, vorläufige Ergebnisse																	
KWS Dante	F	15-14	2	o	o	-	(+)	+	(-)	+	-	(-)	(+)	(+)	+	+	o
Solist	B, F	15-14	2	(+)	(+)	(+)	(+)	++	o	+	(-)	(+)	(+)	(+)	o	(-)	(-)
Vespa	F	15-14	2	o	o	(+)	(+)	+	o	+	(-)	(-)	(-)	(+)	+	(+)	(-)
einjährig geprüfte Sorten																	
Rheingold	B, F	15	1	o	(-)	-	(+)	++	o	+	o	(-)	(+)	(+)	(+)	o	o
RGT Planet	B, F	15	1	+	+	+	(+)	++	o	+	o	(-)	+	(+)	o	+	o
Ventina	B, F	15	1	-	-	(-)	(+)	++	o	+	(-)	o	(+)	o	+	o	o

¹ B = Brauzwecke, F = Futterzwecke, S = Speise; ² bewertet aus Brabender, Eiweißlösungsgrad, Friabilimeter, Extraktgehalt und Endvergärungsgrad;
³ lang = positiv; ⁴ Beschreibende Sortenliste des BSA 2015 und älter; ⁵ 2013-2015; PD = Prüfdauer; k.A. = keine Angabe

Note	Zeichen	verbale Bedeutung	Note	Zeichen	verbale Bedeutung
9	+++	sehr gut, sehr hoch, sehr früh, sehr lang	4	(-)	mittel bis schlecht, mittel bis gering, mittel bis spät, mittel bis kurz
8	++	gut bis sehr gut, hoch bis sehr hoch, früh bis sehr früh, lang bis sehr lang	3	-	schlecht, gering, spät, kurz
7	+	gut, hoch, früh, lang	2	--	schlecht bis sehr schlecht, gering bis sehr gering, spät bis sehr spät, kurz bis sehr kurz
6	(+)	mittel bis gut, mittel bis hoch, mittel bis früh, mittel bis lang	1	---	sehr schlecht, sehr gering, sehr spät, sehr kurz
5	o	mittel			

Sortenbeschreibung Sommergerste, in zurückliegenden Jahren geprüfte Sorten

Sorte	Verwendungs-zweck ¹	Prüf-zeitraum	PD	Korn-ertrag	Marktware-ertrag	Vollgersten-ertrag	MQI ² Brau-qualität*	Massenbildung Anfangs-entwicklung	Lager vor Ernte	Pflanzen-länge ³	Resistenz gegen		Festigkeit gegen		Auftreten nicht parasitärer Blattflecken
											Rhyn-chosp ⁴	Mehl-tau	Halm-knicken	Ähren-knicken ⁴	
Natasia	F	2014-2012	3	o	o	(+)	++*	(-)	(+)	(-)	(+)	(+)	o	o	(+)
Propino	B, F	2014-2011	>3	-	(-)	o	++*	o	+	o	(+)	(+)	(+)	(+)	o
Sunshine	B, F	2014-2011	>3	(-)	(-)	o	+++*	o	+	(-)	o	(+)	o	+	o
Tesla	B, F	2014-2012	3	(+)	(+)	o	+++*	o	+	o	(+)	(+)	o	(+)	o
Marthe	B, F	2013-2007	>3	(-)	(-)	-	+	o	+	(-)	o	(+)	o	(+)	(-)
Steffi	B, F	2013-2010	>3	-	-	-	o	(+)	+	(+)	(+)	(-)	o	k.A.	o
Traveler	B, F	2013-2011	3	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	+	(-)	+	o	o	(+)	(+)
Zeppelin	F	2013-2011	3	(+)	(+)	o	+	(-)	+	(-)	(+)	(+)	(+)	o	(+)
Aura	B, F	2013-2012	2	(-)	(-)	(-)	-	+	(+)	+	k.A.	o	-	k.A.	o
Steina	B, F	2013-2012	2	(-)	(-)	-	-	+	+	+	k.A.	o	o	k.A.	o
JB Flavour	F	2012-2010	3	(+)	o	-	(+)	o	(+)	(-)	o	(+)	(+)	(+)	k.A.
Streif	B, F	2011-2009	3	o	o	o	+++	o	o	(-)	o	(+)	(+)	o	k.A.
Braemar	B, F	2009-2007	3	(-)	(-)	(-)	+++	o	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	k.A.
Power	B, F	2008-2006	3	(-)	(-)	--	o	o	o	(-)	(+)	+	o	o	k.A.
Ria	B, F	2007-2003	>3	(-)	(-)	(-)	o	o	(+)	(+)	(+)	-	(+)	o	k.A.
Ursa	B, F	2007-2003	>3	(+)	o	o	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	o	o	k.A.
Westminster	B, F	2009-2007	3	(-)	(-)	(-)	++	(-)	o	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	k.A.
Ingmar	F	2011-2009	3	o	o	(+)	++	o	(+)	o	o	(+)	o	o	k.A.
Tocada	F	2010-2005	3	o	+	+	o	(-)	+	o	(-)	(-)	(+)	o	k.A.
Djamila	F	2008-2003	>3	o	o	o	(-)	(+)	(-)	(-)	(+)	++	o	(+)	k.A.
Simba	F	2009-2007	3	(+)	(+)	(+)	-	o	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	k.A.

¹B = Brauzwecke, F = Futterzwecke; ²MQI = Malzqualitätsindex alt, nicht mit dem aktuellen Sortiment vergleichbar; ³lang = positiv; ⁴Beschreibende Sortenliste des BSA 2012 und älter;

*Neue Brauqualität (nicht mehr mit den alten MQI-Werten vergleichbar); PD = Prüfdauer

Kommentare

Besonderheiten im Ablauf von Jahreswitterung und Produktionsbedingungen, Berichte der Betreuer

Hohenkammer

Zeitgerechte Aussaat am 13.04.15 bei idealen Bodenbedingungen nach der Vorfrucht Ackerbohnen.

Zügiger und gleichmäßiger Auflauf aller Prüfglieder. Lediglich die Sorten Catamaran, KWS Dante und Overture liefen etwas schwächer auf.

Durch ein je zweimaliges Striegeln am 21.04. und 30.04. konnte die aufkommende Verunkrautung fast vollständig bekämpft werden.

Sehr rasche Anfangsentwicklung von Pirona.

Anfang Mai zeigte sich sortenspezifischer Befall mit Mehltau, der sich in der Folgezeit kaum mehr ausbreitete. Davon waren vor allem die Sorten Margret, Grace und Catamaran stärker betroffen (siehe Bonitur).

Bis zum Ährenschieben entwickelten sich gleichmäßige, homogene, unkrautfreie Bestände. Lediglich die Bestandesdichte ließ etwas zu wünschen übrig.

Anfang Juni breiteten sich rasch nicht parasitäre Blattflecken aus, die in der zweiten Junidekade zu vollständigen Blattverlusten führten (siehe Bonituren).

Hochsommerliche Temperaturen - bis 34 °C - und zunehmende starke Trockenheit beschleunigten außerdem die Reife.

Die Ernte erfolgte relativ früh am 16.07.15.

Mit ca. 32 dt/ha im Sortimentsmittel wurde ein mäßiger Kornertrag erzielt, bei einer zu erwartenden schwachen Kornausbildung aufgrund der Trockenheit und der vorzeitigen Blattverluste.

Die Sorte KWS Dante fiel durch 1 - 2 mit Gerstenflugbrand befallene Pflanzen in den Wiederholungen auf.

Berglern

Relativ frühe Aussaat am 13.04.15 bei idealen Bodenbedingungen.

Zügiger, gleichmäßiger Auflauf aller Prüfglieder. Lediglich die Sorten Catamaran und KWS Dante liefen etwas schwächer auf.

Durch ein je zweimaliges Striegeln am 17.04. und 24.04. konnte die aufkommende Verunkrautung fast vollständig bekämpft werden.

Sehr rasche Anfangsentwicklung von Pirona.

Bis zum Ährenschieben entwickelten sich sehr gleichmäßige, homogene und unkrautfreie Bestände, die stets einen sehr guten Eindruck hinterließen.

Anfang Juni breiteten sich rasch nicht parasitäre Blattflecken aus, die in der zweiten Junidekade zu vollständigen Blattverlusten führten (siehe Bonituren).

Hochsommerliche Temperaturen - bis 34 °C - und zunehmende starke Trockenheit beschleunigte außerdem die Reife.

Die Ernte erfolgte relativ früh am 15.07.15.

Mit ca. 40 dt/ha im Sortimentsmittel wurde dennoch ein durchschnittlicher Kornertrag erzielt, bei einer zu erwartenden schwachen Kornausbildung.

Bei der Sorte KWS Dante sind 1 - 2 mit Gerstenflugbrand befallene Pflanzen in den Wiederholungen aufgefallen.

Mungenhofen

Aussaat: 20.03.2015; 400 Kö/m², bei guten Bedingungen.

Aufgang: 30.03. – 1.04.2015; zügig und gleichmäßig.

Jugendentwicklung: Sehr gute Jugendentwicklung.

Massenbildung: Schwächere Bestockung und damit schwächere Bestandesdichte als in den Vorjahren.

Ähren o. – Rispenschieben (Blüte): 5. – 8.06.2015

Lager: Etwas Lager, etwas Halmknicken und etwas Ährenknicken (siehe Bonituren).

Krankheiten/Schädlinge: Es traten die üblichen Gerstenkrankheiten auf: Netzflecken, Rhynchosporium und hauptsächlich Blattflecken. Vereinzelt auch Mehltau. Einzelne Sorten wiesen Gerstenflugbrand auf. Die Ähren wurden entfernt und entsorgt.

Reife: Gelbreife 17. – 19.07.2015.

Ernte: 22.07.2015, bei guten Bedingungen.

Kasendorf

Aussaat: 23.03.2015 in trockenes, leicht brockiges Saatbett mit Hege Parzellensämaschine, gewalzt.

Auflauf: Gleichmäßig vom 11.04.-13.04.2015, keine Fehler erkennbar.

Kommentare

Jugendentwicklung: Normale Jugendentwicklung, jedoch relativ hoher Beikrautbesatz. Die mit Flugbrand befallenen Parzellen wurden am 15.06.2015 aufgenommen.

Bestockung, Bestandesdichte: Bestockung normal, Bestandesdichte normal - gut, Bestand ausgezählt am 15.06.2015.

Ähren- oder Rispschieben: 10.06. - 13.06.2015, einigermaßen gleichmäßig.

Lager: Zur Ernte Lager gering, Halm- und Ährenknicken gering - mittel, vor der Ernte bonitiert.

Krankheiten/Schädlinge: Aufgrund der Trockenheit niedriger - mittlerer Krankheitsdruck, Mehltau, Netzflecken und NPV Mitte Juni bonitiert.

Reife: Normale - zügige Abreife aufgrund der Trockenheit, keine Nachtreiber, Datum der Gelbreife bonitiert am 22.07.2015.

Ernte: 29.07.15 mit Hege 140 bei mittleren Bedingungen (immer wieder zwischenzeitliche kurze Regenschauer), Wassergehalte bei Ernte leicht erhöht zwischen 14 und 16 %, kaum grüne Körner, TS-Bestimmung im Trockenschrank am 31.07.2015.

Ertrag: Für Ökoversuch mittlerer bis hoher Ertrag.

Versuchs- und Standortbeschreibung

Versuchsfrage: Beurteilung von Resistenz, Anbaueigenschaften, Qualität und Ertrag unter typischen Anbaubedingungen des ökologischen Landbaus

Versuchsanlage: Einfaktorielle Blockanlage als Lateinisches Rechteck in 4-facher Wiederholung

Standortbeschreibung

Versuchsort	Hohenkammer	Berglern	Mungenhofen	Kasendorf
Versuchsgebiet	Tertiäres Hügelland	Tertiäres Hügelland	Kreide, Jura	Jura
Landkreis	Freising	Erding	Regensburg (Land)	Kulmbach
Höhe über NN (m)	480	440	522	380
Ø Jahresniederschläge (mm)	816	835	751	655
Ø Jahrestemperatur (°C)	7,8	8,1	8,3	8,1
Bodenart	sL, humos	sL, stark humos	sL, humos	L, schwach humos
Ackerzahl	55	61	50	60

Bodenuntersuchung

Versuchsort	Hohenkammer	Berglern	Mungenhofen	Kasendorf
pH	6,5	6,5	6,4	6,8
P ₂ O ₅ mg/100g Boden	19 (Gehaltsklasse C)	7 (Gehaltsklasse B)	11 (Gehaltsklasse C)	6 (Gehaltsklasse B)
K ₂ O mg/100g Boden	20 (Gehaltsklasse C)	18 (Gehaltsklasse C)	37 (Gehaltsklasse E)	21 (Gehaltsklasse D)
N _{min} kg/ha (Frühjahr 2015)	50	84	94	76

Angaben zum Anbau

Versuchsort	Hohenkammer	Berglern	Mungenhofen	Kasendorf
Vorfrucht	Ackerbohne (Körnernutzung)	Futtererbse (Körnernutzung)	Sommerweizen	Dinkel
Aussaat am	17.03.2015	13.04.2015	20.03.2015	23.03.2015
Saatstärke keimf. Körner/m ²	380	360	400	400
Ernte am	16.07.2015	15.07.2015	22.07.2015	29.07.2015

Angaben zu den geprüften Sorten

Sorte	Kenn-Nr. BSA	Prüfdauer	Züchter, Anschrift
Catamaran	GS 02537	>3	KWS Lochow GmbH, Postfach 1197, 29296 Bergen
Eunova	GS 01781	>3	Pflanzenzucht Oberlimpurg, Dr. Peter Frank, 74523 Schwäbisch Hall
Grace	GS 02298	>3	Saatzucht Nordsaat, Hauptstr. 1, 38895 Böhnhausen
Margret	GS 01958	>3	Dr. Stefan Streng (Saatzuchtwirtschaft Streng), Aspachhof, 97215 Uffenheim
Avalon	GS 02606	3	Saatzucht Breun GdB, Amselweg 1, 91074 Herzogenaurach
KWS Asta	GS 02573	3	KWS Lochow GmbH, Postfach 1197, 29296 Bergen
Overture	GS 02589	3	Limagrain GmbH, Griewenkamp 2, 31234 Edemissen
Pirona*	GS 02603	3	Getreidezüchtungsforschung Darzau, Darzau Hof 1, 29490 Neu Darchau
KWS Dante	GS 02615	2	KWS Lochow GmbH, Postfach 1197, 29296 Bergen
Solist	GS 02601	2	Dr. Stefan Streng (Saatzuchtwirtschaft Streng), Aspachhof, 97215 Uffenheim
Vespa	GS 02587	2	Limagrain GmbH, Griewenkamp 2, 31234 Edemissen
RGT Planet	GS 02703	1	R.A.G.T. Saaten Deutschland GmbH, Untere Wiesenstraße 7, 32120 Hiddenhausen
Rheingold	GS 02715	1	Saatzucht Breun GdB, Amselweg 1, 91074 Herzogenaurach
Ventina	GS 02714	1	Saatzucht Breun GdB, Amselweg 1, 91074 Herzogenaurach

* Speisegerste

Kornertrag relativ, Sorten, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig (2013 - 2015)

Sorten geordnet nach Verwendungszweck sowie absteigend mehrjährigem Kornertrag

Sorte	Verwertung ¹⁾	2015						2013-2015		
		Berglern	Hohenkammer	Mungenhofen	Kasendorf	adjustiertes Mittel Orte ²⁾	SNK ³⁾	adjustiertes Mittel Orte ²⁾	SNK ³⁾	Anzahl Jahre
RGT Planet	B, F	106	108	111	112	109	A	109	A	1
Solist	B, F	105	107	103	106	105	AB	105	AB	2
Catamaran	B, F	98	96	101	109	101	ABC	101	BC	3
KWS Asta	B, F	97	101	105	102	102	ABC	100	BC	3
Margret	B, F	106	101	102	94	100	ABC	100	BC	3
Avalon	B, F	97	103	95	99	98	BC	98	CD	3
Overture	B, F	94	91	94	97	94	C	98	CD	3
Rheingold	B, F	105	104	94	92	98	BC	98	CD	1
Grace	B, F	103	95	98	100	99	BC	97	CD	3
Ventina	B, F	96	96	92	85	92	C	92	D	1
KWS Dante	F	98	97	98	101	99	BC	101	BC	2
Vespa	F	98	101	102	102	101	ABC	101	BC	2
Eunova	F	97	100	106	99	101	ABC	100	BC	3
Pirona	S	62	65	71	68	67	D	67	E	3
Mittel Sorten dt/ha = 100 %		40,3	38,0	53,4	47,0	44,7		47,9		
Anzahl Orte		1	1	1	1	4		10		

¹⁾ Verwertung: B = Braugerste, F = Futtergerste, S = Speisegerste

²⁾ Adjustiertes Mittel = mit Hilfe eines statistischen Modells werden Effekte, die durch eine unterschiedliche Anzahl von Versuchsstandorten oder eine unterschiedliche Anzahl von Prüfjahren bedingt sind, ausgeglichen.

³⁾ Student-Newman-Keuls-Test ($p \leq 5 \%$), unterschiedliche Buchstaben entsprechen signifikanten Unterschieden.

Der Versuch in Brunn musste 2013 wegen inhomogener Bestände abgebrochen werden.

Marktware- und Vollgerstenertrag relativ, Sorten, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig (2013 - 2015)

Sorten geordnet nach Verwendungszweck sowie absteigend mehrjährigem Vollgersten- bzw. Marktwareertrag

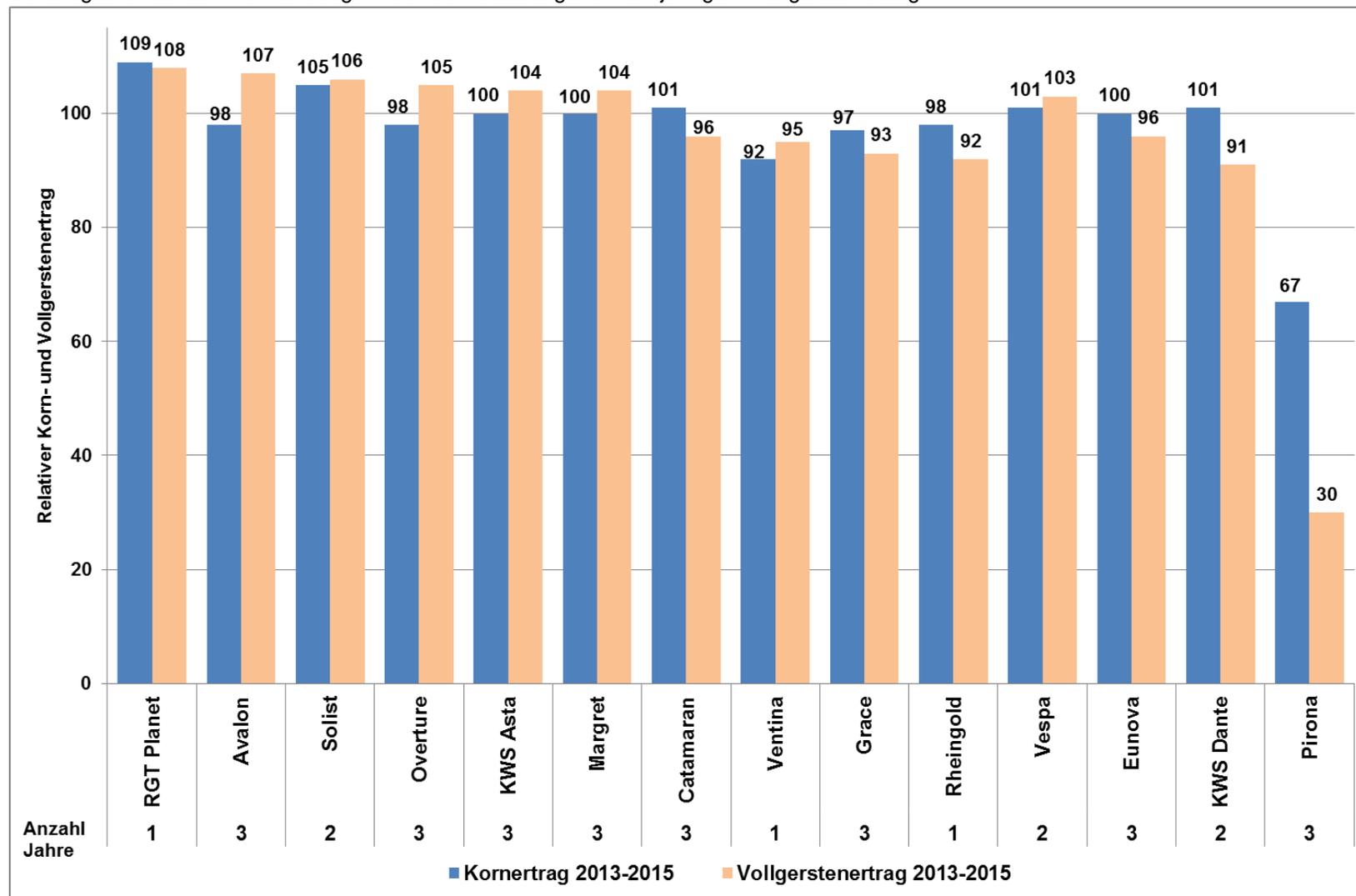
Sorte	Verwendungs- zweck	Vollgerstenertrag			Sorte	Marktwareertrag		
		2015	2013-2015			2015	2013-2015	
		Mittel Orte	Mittel Orte adjustiert ¹⁾			Mittel Orte	Mittel Orte adjustiert ¹⁾	
		Ertrag	Ertrag	SNK ²⁾		Ertrag	Ertrag	SNK ²⁾
RGT Planet	B, F	109	108	A	RGT Planet	109	109	A
Avalon	B, F	109	107	AB	Solist	105	105	AB
Solist	B, F	107	106	AB	KWS Asta	102	101	BC
Overture	B, F	100	105	AB	Margret	102	101	BC
KWS Asta	B, F	105	104	ABC	Catamaran	99	100	BCD
Margret	B, F	107	104	ABC	Avalon	100	99	BCD
Catamaran	B, F	93	96	BCDE	Overture	95	99	BCD
Ventina	B, F	95	95	BCDE	Grace	98	97	CD
Grace	B, F	92	93	CDE	Rheingold	97	97	CD
Rheingold	B, F	92	92	DE	Ventina	93	93	D
Vespa	F	109	103	ABCD	Vespa	103	102	BC
Eunova	F	97	96	ABCDE	Eunova	101	100	BCD
KWS Dante	F	87	91	E	KWS Dante	95	98	BCD
Pirona	S	33	30	F	Pirona	61	61	E
Mittel dt/ha = 100 %		35,4	37,1		Mittel dt/ha = 100 %	43,1	46,1	
Anzahl Orte		4	10		Anzahl Orte	4	10	

¹⁾ Adjustiertes Mittel = mit Hilfe eines statistischen Modells werden Effekte, die durch eine unterschiedliche Anzahl von Versuchsstandorten oder durch unterschiedliche Anzahl von Prüfjahren bedingt sind, ausgeglichen.

²⁾ Student-Newman-Keuls-Test (p = 5 %), unterschiedliche Buchstaben entsprechen signifikanten Unterschieden. Der Versuch in Brunn musste 2013 wegen inhomogener Bestände abgebrochen werden.

Relativer Korn- und Vollgerstenertrag der geprüften Sorten, mehrjährig (2013 – 2015)

Sorten geordnet nach Verwendungszweck sowie absteigend mehrjährigem Vollgerstenertrag



Der durchschnittliche mehrjährige Kornertrag des Prüfsortimentes lag bei 47,9 dt/ha und der durchschnittliche Vollgerstenertrag bei 37,1 dt/ha.

Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Sorten, Mittel über Orte, einjährig (2015)

Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Bestandesdichte	Massenbildung Anfangsentwicklung	Bodendeckungsgrad	Pflanzenlänge	Mehltau Blatt	Blattflecken nicht parasitär	Ährenknicken	Halmknicken	Netzflecken	Rhynchosporium	Lager vor Ernte
	Ähren/m ²	Bonitur 1 - 9	%	cm	Bonitur 1 - 9						
	BBCH 92-97	BBCH 30-32	BBCH 21-25	BBCH 89-92		BBCH 71-73	BBCH 92-97	BBCH 92-97	BBCH 31-32	BBCH 92-97	BBCH 89-97
	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW
Avalon	630	5,5	75,4	79	3,4	4,4	1,6	1,6	3,5	1,0	1,1
Catamaran	650	4,4	65,6	74	4,0	4,4	1,5	3,3	2,3	1,0	1,2
Eunova	547	6,7	76,6	81	2,2	5,3	1,4	2,6	1,9	1,0	1,0
Grace	582	5,8	77,8	76	5,7	5,3	1,8	3,1	1,8	1,0	1,1
KWS Asta	549	5,4	70,9	80	2,5	4,8	1,5	3,0	3,0	1,0	1,1
KWS Dante	558	4,0	65,1	70	1,9	4,3	1,6	1,4	3,9	1,0	1,1
Margret	575	4,9	67,2	77	4,6	4,5	1,3	3,9	2,6	1,0	1,1
Overture	631	3,9	66,5	75	1,4	4,3	1,4	2,5	3,4	1,0	1,1
Pirona*	485	6,5	70,2	89	1,5	6,1	1,5	4,0	2,3	1,0	1,3
RGT Planet	599	5,0	71,1	76	1,7	4,2	1,4	2,1	4,1	1,0	1,1
Rheingold	593	4,8	68,2	79	1,8	4,1	1,4	2,5	3,9	1,3	1,1
Solist	625	5,4	78,2	73	1,6	5,0	1,8	3,1	2,4	1,0	1,0
Ventina	612	5,0	68,9	72	2,6	4,8	1,5	1,4	3,6	1,0	1,0
Vespa	540	5,0	68,5	72	1,7	4,7	1,4	1,3	2,8	1,0	1,0
Mittel Sorten	584	5,2	70,7	77	2,6	4,7	1,5	2,6	3,0	1,0	1,1
Anzahl Orte	3	3	3	4	3	4	2	4	2	1	4

MW = Mittelwert

* Speisegerste

Bonituren (Noten 1-9) nach Bundessortenamt

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über Orte, einjährig (2015), Kornqualität

Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Kornausbildung	Spelzenfeinheit	TKG	Hektolitergewicht	Sortierung 2,2-2,5 mm	Sortierung 2,5-2,8 mm	Sortierung >2,8 mm
	Bonitur 1-9		g	kg	%		
	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW
Avalon	3,5	4,3	41,1	66,3	11,1	28,7	58,1
Catamaran	4,0	3,8	38,0	68,0	23,0	31,9	38,5
Eunova	3,8	4,0	42,4	69,3	23,5	33,7	39,1
Grace	4,0	2,8	41,1	70,0	24,2	36,7	34,4
KWS Asta	3,8	5,5	42,9	66,9	16,7	32,6	47,4
KWS Dante	3,8	3,8	38,9	68,0	25,4	35,4	31,9
Margret	2,5	2,8	41,2	71,0	14,1	32,6	51,1
Overture	3,3	5,0	38,1	66,6	14,4	28,7	53,6
Pirona*	3,0	4,3	35,7	82,3	52,1	32,4	2,0
RGT Planet	4,3	4,3	40,9	66,3	18,3	35,9	42,0
Rheingold	3,3	3,0	39,6	69,9	22,0	40,6	32,8
Solist	2,8	3,8	38,4	67,3	17,3	33,0	46,2
Ventina	3,3	4,0	37,8	67,7	15,6	35,2	46,3
Vespa	3,0	3,0	45,2	70,6	13,8	42,3	41,9
Mittel Sorten	3,5	3,9	40,1	69,3	20,8	34,3	40,4
Anzahl Orte	4	4	4	4	4	4	4

MW = Mittelwert

* Speisegerste

Bonituren (Noten 1-9) nach Bundessortenamt

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über 3 Orte, einjährig (2015), Brauqualität

Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Brabenderwert	Endvergärungsgrad (65°C)	Eiweißlösungsgrad (65°C)	Malzextraktgehalt in TM (65°C)	Friabilitätsmeterwert	Viskosität (65°C)	Ganzglasige Körner	Rohprotein-gehalt (Malz) in TM	pH-Wert Malz (65°C)	Beta-Glucan-gehalt	Löslicher Stickstoff	Freier Amino-N (FAN; 65°C)
		%	%	%	%	mPa*s	%	%		mg/l	mg/100g Malz	mg/100g M-TS
	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW
Avalon	81	86	44	82	97	1,5	0,3	9,2	6,0	22	652	132
Catamaran	83	85	43	82	96	1,6	0,4	8,7	6,0	124	595	118
Eunova	104	80	30	77	83	1,8	0,3	9,5	6,1	415	454	75
Grace	80	85	43	80	97	1,5	0,0	9,3	6,1	55	634	123
KWS Asta	77	85	44	82	97	1,5	0,3	8,3	6,0	68	586	120
KWS Dante	88	85	41	80	94	1,6	0,4	8,9	6,0	230	581	122
Margret	88	85	45	81	93	1,6	0,6	9,0	6,0	264	639	125
Overture	76	87	45	82	97	1,5	0,4	8,4	6,0	79	606	128
RGT Planet	80	87	49	82	97	1,5	0,1	7,8	6,0	84	611	132
Rheingold	75	85	50	81	97	1,6	0,1	8,7	6,0	177	691	144
Solist	79	86	46	81	97	1,5	0,0	8,3	6,0	55	607	124
Vespa	89	86	40	80	93	1,6	0,3	9,7	6,0	191	625	118
Ventina	76	87	44	81	97	1,5	0,2	8,9	6,0	32	625	130
Sortenmittel	83	85	43	81	95	1,6	0,3	8,8	6,0	138	608	122
Anzahl Orte	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

MW = Mittelwert

k.W. = kein Wert

Keine Werte für Pirona (Speisegerste) vorhanden.

Da von dem Versuchsstandort Mungenhofen 2015 noch keine Ergebnisse vorliegen, sind die Bonituren von nur drei Standorten zusammengestellt.

Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Mittel über Orte, mehrjährig (2013 – 2015)

Sorten nach Anzahl an Beobachtungen und alphabetisch geordnet

Sorte	Bestandesdichte		Pflanzenlänge		Massenbildung Anfangsentwicklung		Ährenknicken		Halmsknicken		Mehltau Blatt		Blattflecken nicht parasitär		Rhynchosporium		Netzflecken		Lager vor Ernte		Bodendeckungsgrad			
	Ähren/m ²		cm		Bonitur 1 - 9																		%	
	BBCH 92-97		BBCH 89-92		BBCH 30-32		BBCH 92-97		BBCH 92-97				BBCH 71-73		BBCH 92-97		BBCH 31-32		BBCH 89-97		BBCH 21-25			
	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW		
Avalon	9	618	10	79	7	5,6	5	1,7	10	2,0	5	2,5	8	4,6	3	1,3	6	3,7	6	1,0	6	73,3		
Catamaran	9	688	10	76	7	4,5	5	1,7	10	3,1	5	2,8	8	4,7	3	1,2	6	2,7	6	1,1	6	65,7		
Eunova	9	566	10	84	7	7,2	5	1,6	10	2,6	5	1,7	8	6,1	3	1,2	6	2,8	6	1,0	6	71,0		
Grace	9	590	10	77	7	5,8	5	2,0	10	3,0	5	4,6	8	5,7	3	1,3	6	2,6	6	1,0	6	73,4		
KWS Asta	9	582	10	81	7	5,4	5	1,8	10	3,0	5	1,9	8	5,3	3	1,3	6	3,6	6	1,0	6	67,7		
Margret	9	627	10	79	7	5,1	5	1,7	10	4,7	5	3,5	8	5,1	3	1,0	6	3,1	6	1,2	6	67,4		
Overture	9	685	10	77	7	4,2	5	1,7	10	2,4	5	1,3	8	4,8	3	1,2	6	3,4	6	1,0	6	66,9		
Mittel Sorten *	9	622	10	79	7	5,4	5	1,7	10	3,0	5	2,6	8	5,2	3	1,2	6	3,1	6	1,0				
KWS Dante	7	599	8	72	6	4,3	4	1,6	8	1,3	4	1,6	7	4,7	2	1,3	5	3,7	5	1,1	6	67,2		
Solist	7	657	8	76	6	5,5	4	1,8	8	3,0	4	1,4	7	5,5	2	1,0	5	2,5	5	1,0	6	74,5		
Vespa	7	554	8	75	6	5,3	4	1,5	8	1,3	4	1,5	7	5,3	2	1,3	5	2,9	5	1,0	6	67,3		
Mittel Sorten *	7	603	8	74	6	5,0	4	1,6	8	1,9	4	1,5	7	5,2	2	1,2	5	3,0	5	1,0	6	69,4		
RGT Planet	3	599	4	76	3	5,0	2	1,4	4	2,1	3	1,7	4	4,2	1	1,0	2	4,1	4	1,1	3	71,1		
Rheingold	3	593	4	79	3	4,8	2	1,4	4	2,5	3	1,8	4	4,1	1	1,3	2	3,9	4	1,1	3	68,2		
Ventina	3	612	4	72	3	5,0	2	1,5	4	1,4	3	2,6	4	4,8	1	1,0	2	3,6	4	1,0	3	68,9		
Mittel Sorten *	3	601	4	76	3	4,9	2	1,4	4	2,0	3	2,0	4	4,4	1	1,1	2	3,9	4	1,1	3	69,4		
Pirona ¹⁾	9	512	10	92	7	7,3	5	1,8	10	4,6	5	1,3	8	6,9	3	1,1	6	2,9	6	1,8	6	69,0		

MW = Mittelwert

* Nur Sorten mit gleicher Anzahl N (Beobachtungen) sind direkt vergleichbar.

¹⁾ Speisegerste

Bonituren (Noten 1-9) nach Bundessortenamt

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über Orte, mehrjährig (2013 – 2015), Kornqualität

Sorten nach Anzahl an Beobachtungen und alphabetisch geordnet

Sorte	Kornausbildung 1-9		Spelzen- feinheit 1-9		TKG g		Sortierung 2,2 -2,5 mm %		Sortierung 2,5 -2,8 mm %		Sortierung >2,8 mm %		Hektoliter- gewicht kg	
	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW
Avalon	10	3,6	10	4,1	10	43	10	11	10	27	10	60	10	67
Catamaran	10	4,0	10	3,7	10	40	10	20	10	31	10	44	10	69
Eunova	10	4,0	10	3,8	10	44	10	21	10	33	10	43	10	70
Grace	10	4,0	10	3,4	10	42	10	20	10	35	10	42	10	70
KWS Asta	10	3,9	10	4,8	10	44	10	15	10	31	10	51	10	68
Margret	10	3,1	10	3,1	10	41	10	15	10	31	10	52	10	71
Overture	10	3,4	10	4,5	10	40	10	12	10	28	10	58	10	68
Mittel Sorten *	10	3,7	10	3,9	10	42	10	16	10	31	10	50	10	69
KWS Dante	8	3,8	8	3,8	8	41	8	20	8	33	8	42	8	69
Solist	8	2,8	8	3,6	8	40	8	14	8	29	8	54	8	68
Vespa	8	3,1	8	3,5	8	46	8	13	8	34	8	50	8	70
Mittel Sorten *	8	3,2	8	3,6	8	42	8	16	8	32	8	49	8	69
RGT Planet	4	4,3	4	4,3	4	41	4	18	4	36	4	42	4	66
Rheingold	4	3,3	4	3,0	4	40	4	22	4	41	4	33	4	70
Ventina	4	3,3	4	4,0	4	38	4	16	4	35	4	46	4	68
Mittel Sorten *	4	3,6	4	3,8	4	39	4	19	4	37	4	40	4	68
Pirona ¹⁾	7	4,6	3	4,3	10	36	10	50	10	33	8	4	10	82

MW = Mittelwert

* Nur Sorten mit gleicher Anzahl N (Beobachtungen) sind direkt vergleichbar.

¹⁾ Speisegerste

Bonituren (Noten 1-9) nach Bundessortenamt

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über Orte, mehrjährig (2013 – 2015), Brauqualität

Sorten nach Anzahl an Beobachtungen und alphabetisch geordnet

Sorte	Brabenderwert		Endvergärungsgrad (65°C)		Eiweißlösungsgrad (65°C)		Malzextraktgehalt in TM (65°C)		Friabilimeterwert		Löslicher Stickstoff (65°C)		Ganzglasige Körner		Viskosität (65°C)		pH-Wert Malz (65°C)		Beta-Glucan-gehalt		Freier Amino-N (FAN; 65°C)	
			%		%		%		%		mg/100g Malz		%		mPa*s				mg/l		mg/100g M-TS	
	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW
Avalon	9	87	9	85	9	42	9	82	9	94	9	644	9	0,4	9	1,5	9	5,9	7	36	7	130
Catamaran	9	93	9	84	9	41	9	82	9	92	9	590	9	0,8	9	1,6	9	6,0	7	117	7	122
Eunova	9	115	9	79	9	28	9	77	9	74	9	456	9	0,9	9	1,9	9	6,1	7	445	7	73
Grace	9	88	9	84	9	41	9	81	9	93	9	637	9	0,4	9	1,5	9	6,0	7	55	7	129
KWS Asta	9	88	9	84	9	40	9	83	9	92	9	573	9	0,7	9	1,5	9	6,0	7	100	7	119
Margret	9	94	9	85	9	43	9	81	9	91	9	638	9	0,5	9	1,6	9	6,0	7	224	7	134
Overture	9	85	9	86	9	44	9	82	9	96	9	623	9	0,4	9	1,5	9	6,0	7	77	7	133
Mittel Sorten*	9	93	9	84	9	40	9	81	9	90	9	594	9	0,6	9	1,6	9	6,0				
KWS Dante	7	87	7	85	7	41	7	81	7	94	7	606	7	0,5	7	1,5	7	6,0	7	178	7	124
Solist	7	82	7	85	7	45	7	81	7	96	7	638	7	0,3	7	1,5	7	6,0	7	43	7	132
Vespa	7	91	7	85	7	40	7	81	7	92	7	618	7	0,3	7	1,6	7	6,0	7	200	7	120
Mittel Sorten*	7	87	7	85	7	42	7	81	7	94	7	621	7	0,4	7	1,5	7	6,0	7	148	7	122
RGT Planet	3	80	3	87	3	49	3	82	3	97	3	611	3	0,1	3	1,5	3	6,0	3	84	3	132
Rheingold	3	75	3	85	3	50	3	81	3	97	3	691	3	0,1	3	1,6	3	6,0	3	177	3	144
Ventina	3	76	3	87	3	44	3	81	3	97	3	625	3	0,2	3	1,5	3	6,0	3	32	3	130
Mittel Sorten*	3	77	3	87	3	48	3	81	3	97	3	642	3	0,1	3	1,5	3	6,0	3	98	3	135
Pirona ¹⁾	6	160	6	77	6	27	6	77	6	25	6	526	7	25,2	6	2,3	6	6,0	4	803	4	82

MW = Mittelwert

* Nur Sorten mit gleicher Anzahl N (Beobachtungen) sind direkt vergleichbar.

¹⁾ Speisegerste

Die Ergebnisse von Mungendorf 2015 liegen noch nicht vor und sind deshalb nicht mit verrechnet worden.