LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Sommergerste im Ökologischen Landbau - Qualität

Jahr 2024

Versuchsergebnisse

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: www.LfL.bayern.de
Kontakt: Institut für Agrarökologie und Biologischen Landbau
Lange Point 12, 85354 Freising-Weihenstephan
E-Mail: Agraroekologie@LfL.bayern.de
Telefon: 08161 8640-3640
Autoren: Dr. P. Urbatzka, M. Amberger, A. Rehm, M. Schmidt
Zusammenarbeit: Ämtern für Landwirtschaft, Ernährung und Forsten, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung und Bayerische Staatsgüter

© LfL

Sommergerste im Ökologischen Landbau - Qualität

Jahr 2024

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Aufgabenverteilung 5
2 Allgemeine Hinweise 6
3 Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden 7
3.1 Kornphysikalische Untersuchungen der Gerste 7
3.2 Chemische Untersuchungen der Gerste 7
3.3 Physiologische Untersuchungen der Gerste 8
3.4 Untersuchungen der Malzqualität 10
3.4.1 Untersuchungen am Malz 10
3.4.2 Untersuchungen an der Würze 11
4 Sortenberatung für den Frühjahrsanbau 2025 14
5 Sortenbeschreibung 2024 15
6 Sortenbeschreibung in zurückliegenden Jahren geprüfte Sorten 16
7 Diagramm zu Vollgerstenertrag, Rohproteingehalt und Hektolitergewicht 18
8 Vollgerstenertrag relativ, Sorten, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig 2022-2024 19
9 Kornqualität, Sorten, Mittel über Orte, einjährig 2024 20
10 Kornqualität, Sorten, Mittel über Orte, mehrjährig 2022–2024 21
11 Brauqualität, Sorten, Mittel über Orte, einjährig (2024) 22
12 Brauqualität, Sorten, Mittel über Orte, mehrjährig (2022 – 2024), adjustiert 24

1 Aufgabenverteilung

Aufgabe	Versuchsort	Organisation	Organisationseinheit	Leiter Institut/ Sachgebiet/ Arbeitsgruppe	Vertreter/ Bearbeiter
Gesamtleitung		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Agrarökologie und Biologischen Landbau	LLD R. Knöferl	Stellvertreter: Dr. M. Wiesmeier
Versuchsauswertung		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	T. Eckl	M. Schmidt, VA
Partnerbetrieb	Neuhof	Bayerische Staatsgüter	Staatsgut Freising, Versuchs- und Bildungszentrum Pflanzenbau	Dr. E. Sticksel	
Versuchsdurchführung	Neuhof	Versuchsstation Neuhof	Versuchsstation Neuhof, Neuhof 1	Betriebsleiter : R. Beck	S. Zott
Partnerbetrieb	Mungenhofen	Landwirtschaftlicher Betrieb	Betriebsleiter	R. Klügl	
Versuchsdurchführung	Mungenhofen	Amt für Landwirtschaft und Forsten Regensburg	Sachgebiet Pflanzenbau, Pflanzenschutz und Versuchswesen	T. Addokwei	W. Viehbacher
Partnerbetrieb	Kasendorf	Landwirtschaftlicher Betrieb	Betriebsleiter	R. Scherm	
Versuchsdurchführung	Kasendorf	Amt für Landwirtschaft und Forsten Bayreuth	Sachgebiet Pflanzenbau, Pflanzenschutz und Versuchswesen	F. Ernst	P. Scherm
Kornphysikalische Untersuchungen		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	D. Hofmann	M. Harlander, Lt.-Ang.
Laboruntersuchungen		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Rohstoffqualität Pflanzlicher Produkte	Dr. S. Mikolajewski	
Projektleitung		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Agrarökologie und Biologischen Landbau	Dr. P. Urbatzka	A. Rehm, M. Amberger

2 Allgemeine Hinweise

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

Er enthält deshalb die Beschreibung der Versuchsorte und Anbaubedingungen sowie einen Kommentar der Versuchsergebnisse. In der Tabelle „Sortenbeschreibungen“ werden die für Anbau und Vermarktung wichtigen Sorteneigenschaften in einer übersichtlichen Form dargestellt.

Erklärung der Mittelwertberechnung

Die in den Tabellen mit Relativzahlen enthaltenen Mittelwerte (MW) sind wie folgt berechnet: Die Relativzahlen für die einzelnen Versuchsorte werden auf der jeweiligen Basis (=Mittelwert) des Einzelortes berechnet.

Die Mittelwerte über die Orte werden auf der Basis des Gesamtdurchschnittes gebildet, d.h. es wird als Bezugsbasis das absolute Ertragsmittel in Bayern verwendet und damit der Relativwert der Sorten berechnet (absolutes Sortenmittel bezogen auf absolutes Versuchsmittel).

Ein- und mehrjährige Mittelwerttabellen mit statistischer Beurteilung

Unter „mehrjährig“ sind alle Sorten aufgeführt, die dreijährig, zweijährig oder einjährig angebaut wurden. Die unterschiedliche Anzahl an Prüfjahren und/oder Prüforten wird durch „Adjustieren“ ausgeglichen, d.h. die Erträge werden mit Hilfe eines statistischen Modells jeweils auf 3 Jahre bzw. die maximale Anzahl an Orten „hochgerechnet“. Damit sind alle Sorten, unabhängig von ihrer Prüfdauer und den jeweiligen Prüforten, vollständig und unverzerrt untereinander vergleichbar.

Liegen drei Versuchsjahre vor, so gilt das Ergebnis als „endgültiges Ergebnis“. „Als vorläufiges Ergebnis“ bzw. Trend wird bezeichnet, wenn die jeweilige Sorte zwei- oder einjährig geprüft wurde.

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.

Unterscheiden sich Sortenmittelwerte nicht signifikant, so heißt dies nicht zwangsläufig, dass die Sorten gleichwertig sind, vielmehr können ggf. mögliche Unterschiede bei der gewählten Irrtumswahrscheinlichkeit wegen der Streuung der Einzelergebnisse nicht statistisch abgesichert werden.

Auch Bonituren können durch eine unterschiedliche Anzahl von Werten (Prüfdauer, Orte) verzerrt sein. Weil keine Adjustierung erfolgt, ist ein direkter Vergleich von Bonituren mit einer ungleichen Anzahl nur eingeschränkt möglich. Daher wurden diese Tabellen nach der Prüfdauer der Sorten sortiert.

3 Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden

3.1 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 Einschütthöhe 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 Hektolitergewicht	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).

3.2 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 ß-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 miterfasst.

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

3.3 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 H_20_2-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 nochmals2 Stunden Wasser

Ausgeweicht wird nach 48 Stunden. Die Wasseraufnahme (WA) wird nach dem oberflächlichen Abtrocknen (= 72 Stunden) der Proben ermittelt.

Umrechnung auf Wasseraufnahme in % der Trockensubstanz:

$$\boldsymbol{Gesamtwasser}\ (bezogen\ auf\ 250\ Körner) = Gewicht\ nach\ Weiche\ in\ g - TS\ Gerste\ in\ g$$

$$\boldsymbol{Wasseraufnahme\ in}\ \% = \frac{Gesamtwasser * 100}{Gewicht\ nach\ Weiche\ in\ g}$$

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 nahekommen. 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 (Ausbleiber = Rohfrucht, keine Auflösung des Mehlkörpers durch Enzyme).

3.4 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.

3.4.1 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.

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

Malzmürbigkeit
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.

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

Rohprotein (siehe 3.2)

3.4.2 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 Kjehldahl-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.

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

Freier Amino Stickstoff (FAN)

Die Menge an niedermolekularen N-Verbindungen ist abhängig vom Rohproteingehalt und der Eiweißlösung und spielt insbesondere für die Hefeernährung eine Rolle. Die Menge an freiem Amino-Stickstoff wird nach der EBC-Ninhydrin Methode 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-ß-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 Flüssigkeitsschicht 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 übernommen 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

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 ß-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: Vergärbarer 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 amylolytischen 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

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.

4 Sortenberatung für den Frühjahrsanbau 2025

Zusammenarbeit: Institut für Agrarökologie und Biologischen Landbau, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Ämter für Ernährung Landwirtschaft und Forsten, Bayerische Staatsgüter

Sorte	Status	Zweck	Bemerkung
Amidala	Empfehlung	Brau, Futter	
RGT Planet	Empfehlung (Auslauf)	Brau, Futter	Absatz als Braugerste durch Vertrag sichern
Lexy	Empfehlung (Einlauf)	Brau, Futter	

Hinweise für Vermehrer:
Einlauf – Sorte soll aufgebaut werden
Empfehlung
Auslauf-Sorte wird voraussichtlich in der nächsten Vegetationsperiode aus der Empfehlung genommen.

5 Sortenbeschreibung 2024

Die Grundlage dieser Beschreibungen bilden die Ergebnisse der bayerischen Landessortenversuche sowie die Einstufungen in der Beschreibenden Sortenliste des Bundessortenamtes (BSA).

Sorten nach Prüfdauer und alphabetisch

Sorte	Prüfdauer	Kornertrag	Vollgerstenertrag	Vollgerstenanteil	Kornqualität[2]	Brauqualität[1,3]	Massenbildung	Bodendeckungsgrad	Standfestigkeit	Pflanzenlänge[4]	Bestandesdichte	Resistenz gegen[5]					Festigkeit gegen[5]	
												Mehltau	Netzflecken	Rhynchosporium	Ramularia	Zwergrost	Halmknicken	Ährenknicken
Mehrjährig geprüfte Sorten																		
Amidala	>3	o	o	+	+++	++	(+)	o	+	-	+	++	(+)	(+)	(-)	o	(+)	o
Avalon	>3	---	---	(+)	++	+	o	(-)	+	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	o	+	(+)	o
Elfriede	3	(-)	(-)	(+)	+	(+)	o	(-)	(-)	(+)	++		(+)[6]	o[6]	(+)[6]		(+)[6]	
Firefoxx	3	o	o	o	o	+	o	(-)	(+)	-	+	++	(+)	o		o	(+)	(+)
Kimberly	3	o	o	o	(+)	++	o	(+)	(-)	(-)	++	++	(+)	(+)	o	(+)	(+)	+
Lexy	>3	(+)	o	o	+	+++	o	o	(+)	-	+	++	(+)	(+)	o	o	(+)	(+)
LG Flamenco	3	o	(-)	(-)	+	++	o	(+)	(+)	--	++	++	o	o	(-)	o	(+)	+
LG Rumba	3	(+)	(+)	o	(+)	+	o	o	(+)	-	+++	++	o	(+)	o	+	(+)	(+)
RGT Planet	>3	o	o	(+)	++	++	(+)	(+)	(+)	(-)	+	++	o	(+)	o	o	o	(+)
Yoda	3	o	o	(+)	++	(+)	(+)	o	(+)	-	+	++	(+)	(+)		(+)	(+)	o
Zweijährig geprüfte Sorten, vorläufige Ergebnisse																		
Gretchen	2	o	(+)	+	++	(+)	o	(-)		-	(+)	++	o	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
LG Caruso	2	+	+	+	++	+++	o	o		-	(+)	++	o	(+)	o	+	+	+
Sting	2	o	(+)	+	+++	+++	o	o		-	(+)	++	o	o	(-)	(+)	o	o
Einjährig geprüfte Sorten, Trend																		
Bounty	1	(+)	+	+	(+)	++	o	o		-	++	++	(+)	(+)	o	o	o	(+)
Brentano	1	(+)	(+)	(+)	(+)	+	o	o		-	++	++	o	+	o	(+)	(+)	(+)
Ostara	1	o	(+)	+	+++	+++	o	o		(-)	+	++	(+)	o	(+)	(+)	(+)	(+)

PD: Prüfdauer, leere Zellen = keine Beschreibung,[1] Daten aktuelle Qualitätsergebnisse 2022-2024, [2] Kornqualität ermittelt aus HL-Gewicht, Sortierung > 2,8 mm, Kornausbildung und Spelzenfeinheit, [3] bewertet aus Brabender, Eiweißlösungsgrad, Friabilimeter, Freier Amino-Stickstoff, Extraktgehalt, Endvergärungsgrad und Beta-Glucangehalt; [4] lang = positiv; [5] Beschreibende Sortenliste; [6] eigene Ergebnisse

6 Sortenbeschreibung in zurückliegenden Jahren geprüfte Sorten

Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Prüfdauer	Kornertrag	Vollgerstenertrag	Vollgerstenanteil	Kornqualität [2]	Brauqualität [3]	Massenbildung	Bodendeckungsgrad	Standfestigkeit	Pflanzenlänge [4]	Bestandesdichte	Resistenz gegen[5]					Festigkeit gegen[5]		
												Mehltau	Netzflecken	Rhynchosporium	Ramularia	Zwergrost	Halmknicken	Ährenknicken	Blattflecken parasitär
Accordine	2021-2018	o	o	o	(+)	+++	o	o	(+)	o	+	++	o	(+)	o	(+)	o	(+)	(+)
Catamaran	2017-2012	o	-	-	o	+	(-)		+	o	(+)	(-)	o	o			o	o	o
Cervinia	2016	(-)	-			++	o		+	(-)		(+)		(-)			o	o	(-)
Crescendo	2020-2018	(-)	o	(+)	+	+++	(-)	o	(+)	(+)	(-)	++	o			o[7]	o		
Cowboy	2017	---	---	(+)	+	(-)	+		-	+++	---	o	+				(-)		+
Elena	2022-2020	(-)	(-)	(+)	(+)	(-)	o	o	o	o	(+)		(+)[6]	(+)[6]	(+)[6]		(+)[6]		
Eunova[1]	2019-2003	(-)	-	(-)	(+)	o	o	o	(+)	o	(-)	o	(+)	(+)		(+)	o	o	(-)
Evergreen	2019-2017	o	o	(+)	+	++	(-)	(+)	(+)	(-)	+	+	o			+	(+)		(+)
Focus	2020-2019	(+)	o	(-)	(+)	++	(-)	o	(+)	-	++	++	(+)	(+)	-	(+)	o	(-)	
Gladiator	2016	o	(+)			+++	(-)		+	o		(+)		(+)			(-)	(+)	o
Grace	2015-2010	(-)	-			+*	o		+	(-)		-		o			o	o	(-)
Juventa	2021-2019	o	+	+	(+)	++	(+)	o	+	o	o	+	(+)	o	o	(-)	o	(+)	
Klarinette	2022-2019	o	(+)	(+)	++	+	(-)	o	(+)	-	++	+	+	(+)	+	(+)	(+)	(-)	
KWS Asta	2015-2013	o	(+)			++*	o		+	o		(+)		(-)			o	(+)	o
KWS Dante[1]	2016-2014	o	(-)			++	(-)		+	(-)		(+)		(+)			+	+	o
KWS Fantex	2018-2017	o	o	(-)	(+)	++	(-)		+	(-)	(+)	(+)	o	(+)		+	+	(+)	o
KWS Jessie	2023-2021	(-)	(-)	o	o	++	o	(-)	+	--	+++	++	o	o	(-)	o	o	o	
Laureate	2019-2017	o	+	(+)	(+)	++	(-)	(+)	+	(-)	(+)	+	(+)	(+)		+	(+)	(+)	(+)
Leandra	2021-2018	o	(-)	o	o	+++	o	(+)	(+)	-	(+)	++	(+)	(+)	o	+	o	o	
LG Andante	2023-2021	(+)	(+)	(+)	+++	(+)	o	(+)	+	-	++	++	(+)	(+)	o[6]	+	+	+	
Magret	2018-2003	o	(+)	(+)	+	(+)	o		(+)	o	o	-	o	(-)		(+)	-	(+)	o

[1] Futtergerste, [2] Kornqualität ermittelt aus Hl-Gewicht, Sortierung > 2,8 mm, Kornausbildung und Spelzenfeinheit; Brauqualität bewertet aus Brabender, Eiweißlösungsgrad, Friabilimeter, Extraktgehalt und Endvergärungsgrad; bei *ältere Bewertung, nicht direkt mit Neuerer vergleichbar, [3] lang = positiv; [4] BSA bzw. AGES

Fortsetzung

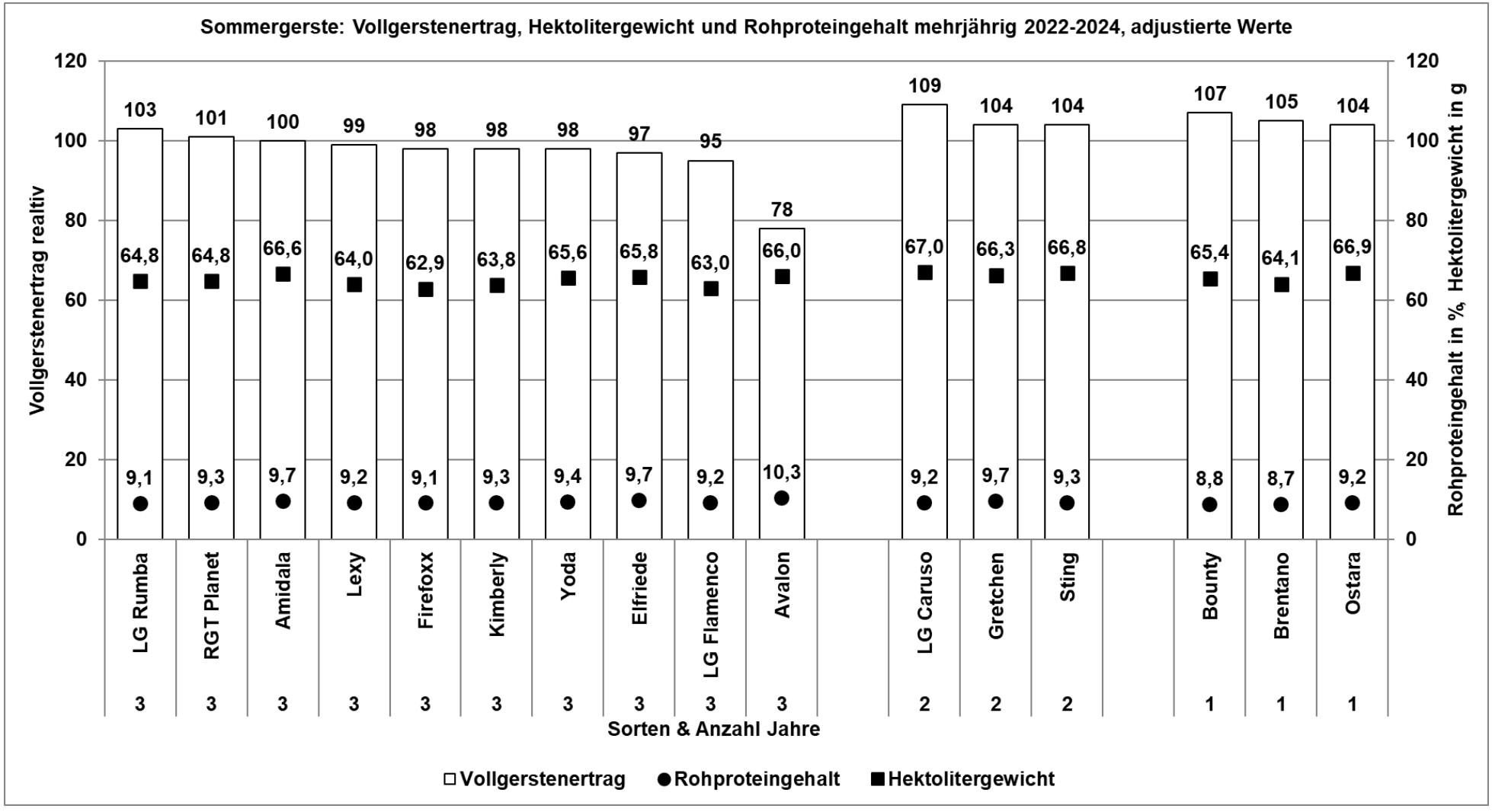
Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Prüfdauer	Kornertrag	Vollgerstenertrag	Vollgerstenanteil	Kornqualität[2]	Brauqualität[3]	Massenbildung	Bodendeckungsgrad	Standfestigkeit	Pflanzenlänge[4]	Bestandesdichte	Resistenz gegen[5]					Festigkeit gegen[5]		
												Mehltau	Netzflecken	Rhynchospo-rium	Ramularia	Zwergrost	Halmkni-cken	Ährenkni-cken	Blattflecken parasitär
Medusa	2023-2021	o	(-)	o	(-)	+	(-)	o	(+)	(-)	++	++	(+)	(+)	o[6]	+	(+)	(+)	
Natasia[1]	2014-2012	o	(+)			++*	(-)		(+)	(-)		(+)		(+)			o	o	(+)
Odilia	2020-2017	--	--	(-)	o	+	+	(+)	(-)	+	(-)	++	o	(-)		(-)	-	o	o
Overture	2015-2013	o	(+)			+++*	(-)		+	(-)		(+)		(+)			(+)	(+)	o
Prospect	2020-2019	o	(-)	(-)	(-)	+	(-)	(+)	+	(-)	++	++	(+)	(+)	(+)	o	(+)	+	
Pirona[5]	2015-2013	---	---			---*	+		o	+		(+)		k.A.			-	o	-
Propino	2014-2011	-	o			++*	o		+	o		(+)		(+)			(+)	(+)	o
RGT Atmosphere	2018	(+)	+	(+)	+	+	o			o	o			(+)		(+)	(+)	(+)	
Rheingold	2017-2015	o	(-)	o	(+)	+++	(-)		+	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)			(+)	o	(+)
Schiwago	2023-2021	(-)	-	o	(+)	+++	o	(-)	(+)	-	+	++	(+)	o	o[6]	(+)	o	o	
Skyway	2023-2021	(+)	(+)	+	++	+	o	o	(-)	o	++		(+)[6]	(+)[6]	o[6]		o[6]		
Sunshine	2014-2011	(-)	o			+++*	o		+	(-)		(+)		o			o	+	o
Solist	2021-2014	(-)	(-)	(+)	(+)	++	(-)	o	(+)	-	++	++	o	(+)	o	o	(-)	(-)	(-)
SY Ariella	2020	(+)	o	o	(-)	++	(-)	o	(+)	o	+		o				(+)		
Tesla	2014-2012	(+)	o			+++*	o		+	o		(+)		(+)			o	(+)	o
Tolstefix	2023-2021	--	--	+	+	o	o	o	(-)	(+)	(+)	(-)	o	o	o[6]	(+)	o	o	
Ventina	2016-2015	(-)	(-)			+++	(-)		+	(-)		o		o			(+)	o	o
Vespa[1]	2016-2014	o	(-)			++	o		+	(-)		(+)		(-)			(+)	(+)	(-)
Zarasa	2018-2016	o	+	+	+	+	o		+	(+)	o	(+)	o	(+)		o	-	(+)	(-)

[1] Futtergerste, [2] Kornqualität ermittelt aus Hl-Gewicht, Sortierung > 2,8 mm, Kornausbildung und Spelzenfeinheit; Brauqualität bewertet aus Brabender, Eiweißlösungsgrad, Friabilimeter, Extraktgehalt und Endvergärungsgrad; bei *ältere Bewertung, nicht direkt mit Neuerer vergleichbar, [3] lang = positiv; [4] BSA bzw. AGES

Zeichen	verbale Bedeutung	Zeichen	verbale Bedeutung
+++	sehr gut, sehr hoch, sehr früh, sehr lang	(-)	mittel bis schlecht, mittel bis gering, mittel bis spät, mittel bis kurz
++	gut bis sehr gut, hoch bis sehr hoch, früh bis sehr früh, lang bis sehr lang	-	schlecht, gering, spät, kurz
+	gut, hoch, früh, lang	--	schlecht bis sehr schlecht, gering bis sehr gering, spät bis sehr spät, kurz bis sehr kurz
(+)	mittel bis gut, mittel bis hoch, mittel bis früh, mittel bis lang	---	sehr schlecht, sehr gering, sehr spät, sehr kurz
o	mittel		

7 Diagramm zu Vollgerstenertrag, Rohproteingehalt und Hektolitergewicht



Mittel Sorten 2022-2024: Vollgerste dt/ha = 40,6 dt; Rohproteingehalt = 9,3 %, Hektolitergewicht = 69,7 kg

Vollgerstenertrag, Rohproteingehalt und Hektolitergewicht: Werte sind ein- und mehrjährig adjustiert = Orts-, Jahreseffekte werden mit Hilfe eines statistischen Modells ausgeglichen, Sorten mit unterschiedlicher Anzahl von Anbaujahren sind direkt vergleichbar

8 Vollgerstenertrag relativ, Sorten, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig 2022-2024

Sorten absteigend nach mehrjährigem Ertrag geordnet

Sorte	Neuhof	Mungenhofen	Kasendorf	Ertrag relativ 2024 adjustiert 2)	SNK 3)
LG Caruso	112	121	100	**111**	A
Gretchen	109	111	106	**109**	A
Sting	103	115	112	**108**	A
Bounty	106	105	114	**108**	A
Amidala	103	110	107	**106**	A
Brentano	108	96	108	**105**	A
Ostara	105	99	106	**104**	AB
LG Rumba	110	92	98	**102**	AB
Kimberly	99	103	97	**100**	ABC
Elfriede	96	106	100	**99**	ABC
Yoda	100	99	97	**99**	ABC
RGT Planet	94	98	102	**97**	ABC
Firefoxx	97	95	86	**93**	ABC
Lexy	93	92	94	**93**	ABC
LG Flamenco	94	79	73	**84**	BC
Avalon	71	78	99	**81**	C
Mittel	**51,1**	**25,1**	**32,6**	**36,3**	
Anzahl Orte	1	1	1	3	

Sorte	Ertrag relativ 2022-2024 adjustiert	SNK 3)	Anzahl Jahre
LG Caruso	**109**	A	2
Bounty	**107**	AB	1
Brentano	**105**	ABC	1
Ostara	**104**	ABC	1
Gretchen	**104**	ABC	2
Sting	**104**	ABC	2
LG Rumba	**103**	ABC	3
RGT Planet	**101**	ABC	3
Amidala	**100**	BC	3
Lexy	**99**	BC	3
Kimberly	**98**	BC	3
Firefoxx	**98**	BC	3
Yoda	**98**	BC	3
Elfriede	**97**	C	3
LG Flamenco	**95**	C	3
Avalon	**78**	D	3
Mittel	**40,6**		
Anzahl Orte	9		

[1] Adjustiert: Orts-, Jahreseffekte werden mit Hilfe eines statistischen Modells ausgeglichen, Sorten mit unterschiedlicher Anzahl von Anbaujahren sind direkt vergleichbar.
[2] SNK: Mittelwertvergleich; Student-Newman-Keuls-Test, P ≤ 5 %; Sorten, die keinen gemeinsamen Buchstaben aufweisen, unterscheiden sich statistisch.
[3] Zweijährige Ergebnisse sind vorläufig, einjährige Ergebnisse stellen einen Trend dar.

9 Kornqualität, Sorten, Mittel über Orte, einjährig 2024

Sorten alphabetisch sortiert

Sorte	Kornausbildung	Spelzenfeinheit	Sortierung 2,2-2,5 mm	Sortierung 2,5-2,8 mm	Sortierung > 2,8 mm	Kornqualität*	Rohprotein -adjustiert-	Vollgerstenertrag (> 2,5 mm) adjustiert [1]	TKG adjustiert [1]	Hektolitergewicht adjustiert [1]
	Bonitur 1-9		%			errechnet	% TM	dt/ha	g	kg
Amidala	5,0	4,0	9	30	59	4,8	9,1	38,5	45,1	66,6
Avalon	4,3	4,7	13	35	50	4,2	10,0	29,3	40,4	66,0
Bounty	5,7	5,7	10	34	54	3,2	8,3	39,2	43,9	65,4
Brentano	5,7	5,7	12	32	54	3,1	8,2	38,2	40,8	64,1
Elfriede	4,7	5,0	11	32	55	4,2	9,3	36,0	43,0	65,8
Firefoxx	5,3	5,3	16	39	42	2,6	8,4	33,8	41,1	62,9
Gretchen	4,3	4,3	8	30	60	5,0	9,2	39,5	43,6	66,3
Kimberly	5,0	5,3	14	34	49	3,3	8,7	36,1	40,5	63,8
Lexy	5,3	5,3	17	39	40	2,6	8,8	33,7	39,6	64,0
LG Caruso	4,7	5,3	10	30	59	4,3	8,5	40,2	44,9	67,0
LG Flamenco	5,0	4,7	20	38	37	2,8	8,7	30,5	39,9	63,0
LG Rumba	5,7	5,7	14	37	46	2,6	8,7	37,1	42,8	64,8
Ostara	4,7	4,3	9	27	60	4,9	8,7	37,7	46,7	66,9
RGT Planet	5,3	4,7	13	36	48	3,4	8,8	35,3	40,3	64,8
Sting	5,0	4,0	10	31	58	4,7	8,7	39,3	46,4	66,8
Yoda	4,7	4,3	13	34	51	4,2	8,8	35,9	41,4	65,6
Sortenmittel	**5,0**	**4,8**	**12**	**33**	**52**	**3,7**	**8,8**	**36,3**	**42,5**	**65,2**
Anzahl Orte	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

***** Kornqualität errechnet aus Hektolitergewicht, Sortierung > 2,8 mm, Kornausbildung und Spelzenfeinheit

[1] Adjustiert: Orts-, Jahreseffekte werden mit Hilfe eines statistischen Modells ausgeglichen, Sorten mit unterschiedlicher Anzahl von Anbaujahren sind direkt vergleichbar.

10 Kornqualität, Sorten, Mittel über Orte, mehrjährig 2022–2024

Sorten nach Anzahl N und alphabetisch geordnet

Sorte	N [1]	Kornausbildung	Spelzenfeinheit	Sortierung 2,2-2,5 mm	Sortierung 2,5-2,8 mm	Sortierung > 2,8 mm	Kornqualität*	Rohprotein -adjustiert-	Vollgerstenertrag (> 2,5 mm) -adjustiert-	TKG -adjustiert-	Hektoliter-gewicht -adjustiert-
		Bonitur 1-9		%			errechnet	% TM	dt/ha	g	kg
Amidala	9	4,3	3,7	6	20	72	6,4	9,7	40,6	48,8	70,8
Avalon	9	4,0	4,4	8	26	64	5,6	10,3	31,7	42,8	70,1
Elfriede	9	4,2	5,2	7	26	65	5,1	9,7	39,2	45,8	69,9
Firefoxx	9	4,8	4,9	10	32	57	4,4	9,1	39,9	46,6	68,4
Kimberly	9	4,6	5,1	9	27	63	4,8	9,3	40,0	43,9	68,1
Lexy	9	4,6	4,6	9	28	61	5,0	9,2	40,3	43,9	68,8
LG Flamenco	9	4,3	4,2	10	28	59	5,1	9,2	38,7	44,1	67,8
LG Rumba	9	4,8	4,8	9	29	60	4,8	9,1	42,0	46,2	69,9
RGT Planet	9	4,6	4,0	8	27	63	5,5	9,3	40,9	44,7	70,4
Yoda	9	4,2	4,3	8	25	66	5,6	9,4	39,9	45,5	69,3
Sortenmittel		**4,4**	**4,5**	**8,4**	**26,9**	**62,9**	**5,2**				
Gretchen	6	3,8	4,5	7	26	66	5,8	9,7	42,1	47,4	70,1
LG Caruso	6	4,3	4,7	7	24	68	5,6	9,2	44,5	47,7	70,3
Sting	6	4,5	3,7	7	23	69	6,1	9,3	42,1	50,5	71,0
Sortenmittel		**4,2**	**4,3**	**7,0**	**24,1**	**67,7**	**5,8**				
Bounty	3	5,7	5,7	10	34	54	3,4	8,8	43,6	47,6	69,9
Brentano	3	5,7	5,7	12	32	54	3,3	8,7	42,6	44,6	68,5
Ostara	3	4,7	4,3	9	27	60	5,1	9,2	42,1	50,5	71,3
Sortenmittel		**5,3**	**5,2**	**10,3**	**31,3**	**56,1**	**4,0**	**9,3**	**40,6**	**46,3**	**69,7**

* Kornqualität errechnet aus Hektolitergewicht, Sortierung > 2,8 mm, Kornausbildung und Spelzenfeinheit

[1] Nur Sorten mit gleicher Anzahl N (Beobachtungen) sind direkt vergleichbar; [2] Adjustiert: Orts-, Jahreseffekte werden mit Hilfe eines statistischen Modells ausgeglichen, Sorten mit unterschiedlicher Anzahl von Anbaujahren sind direkt vergleichbar.

11 Brauqualität, Sorten, Mittel über Orte, einjährig (2024)

Sorten alphabetisch geordnet, adjustiert

Sorte	Endvergärungs-grad (65°C)	Eiweißlösungs-grad (65°C)	Malzextraktge-halt in TM (65°C)	Freier Amino-N (FAN; 65°C)	Löslicher Stick-stoff (65°C)	Viskosität (65°C)	Würzfarbe (EBC; 65°C)
	%	%	%	mg/100g Malz	mg/100g Malz	mPa*s	mg/l
Amidala	90,6	43,0	82,8	135	598	1,46	4,0
Avalon	89,7	42,8	82,1	144	673	1,45	3,9
Bounty	91,1	44,4	83,6	126	558	1,46	4,2
Brentano	92,0	44,5	80,8	135	564	1,44	4,3
Elfriede	89,7	42,6	83,1	142	619	1,47	3,9
Firefoxx	90,3	43,2	83,3	128	563	1,44	4,4
Gretchen	89,8	41,8	82,6	137	595	1,47	4,9
Kimberly	90,8	44,6	83,2	137	599	1,45	3,8
Lexy	92,0	44,5	82,8	140	595	1,43	4,2
LG Caruso	91,8	45,2	82,8	140	589	1,43	4,9
LG Flamenco	90,4	44,0	82,9	137	579	1,45	4,5
LG Rumba	89,3	42,7	82,6	135	570	1,46	4,8
Ostara	91,7	47,2	83,3	148	629	1,43	4,5
RGT Planet	91,8	43,9	82,9	131	581	1,46	4,4
Sting	90,1	44,8	82,8	142	607	1,44	4,7
Yoda	90,4	42,8	82,8	131	573	1,47	5,1
Sortenmittel*	**90,7**	**43,9**	**82,8**	**137**	**593**	**1,45**	**4,4**

Sorten alphabetisch geordnet, adjustiert

Sorte	Brabender-wert	Friabilimeter-wert	Beta-Glucan-Gehalt	pH-Wert (65°)
		%	mg/l	
Amidala	77	98,3	72	6,19
Avalon	88	97,7	79	6,08
Bounty	87	95,7	122	6,14
Brentano	91	96,7	121	6,12
Elfriede	91	93,7	206	6,14
Firefoxx	85	98,0	97	6,16
Gretchen	96	92,0	165	6,13
Kimberly	75	98,0	110	6,15
Lexy	75	99,0	63	6,15
LG Caruso	76	98,0	51	6,15
LG Flamenco	80	97,0	91	6,14
LG Rumba	89	95,0	142	6,15
Ostara	76	99,0	56	6,08
RGT Planet	88	96,0	105	6,15
Sting	74	99,0	63	6,14
Yoda	91	96,0	124	6,16
Sortenmittel*	**84**	**96,8**	**104**	**6,14**

Nach Anzahl N und alphabetisch sortiert

Ganzglasige Körner		
Sorte	**N**	**%**
Amidala	9	0,2
Avalon	9	0,1
Elfriede	9	0,7
Firefoxx	9	0,5
Kimberly	9	0,4
Lexy	9	0,2
LG Flamenco	9	0,4
LG Rumba	9	1,4
RGT Planet	9	0,8
Yoda	9	0,7
Sortenmittel*		**0,5**
Gretchen	6	1,7
LG Caruso	6	0,5
Sting	6	0,1
Sortenmittel*		**0,8**
Bounty	3	1,6
Brentano	3	1,6
Ostara	3	0,4
Sortenmittel*		**1,2**

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

12 Brauqualität, Sorten, Mittel über Orte, mehrjährig (2022 – 2024), adjustiert

Sorten nach Anzahl an Beobachtungen und alphabetisch geordnet

Sorte	Beta-Glucan-Gehalt	Endvergär-ungsgrad (65°C)	Eiweißlös-ungsgrad (65°C)	Malzex-traktgehalt in TM (65°C)	Freier Amino-N (FAN; 65°C)	Löslicher Stickstoff (65°C)	pH-Wert	Viskosität (65°C)	Würzfarbe (EBC; 65°C)	Brabender-wert	Friabili-meterwert
	mg/l	%	%	%	mg/100g Malz	mg/100g Malz		mPa*s	mg/l		%
Amidala	69	90,4	44,1	82,0	144	666	6,1	1,4	4,7	82,6	97,2
Avalon	68	90,2	43,9	81,5	150	721	6,0	1,4	4,0	85,2	97,1
Bounty	127	91,2	45,1	82,9	130	615	6,1	1,4	4,6	88,3	95,2
Brentano	126	92,1	45,3	80,1	139	621	6,0	1,4	4,7	92,6	96,2
Elfriede	187	89,5	42,9	82,2	145	675	6,1	1,5	4,4	89,1	93,9
Firefoxx	129	90,0	43,5	82,7	132	620	6,1	1,4	4,5	85,8	96,8
Gretchen	172	90,2	43,1	81,9	141	653	6,0	1,5	5,7	96,2	92,7
Kimberly	125	91,1	45,4	81,9	139	653	6,1	1,4	4,2	80,6	97,0
LG Caruso	57	91,7	45,7	82,2	146	657	6,1	1,4	5,3	82,5	96,4
LG Flamenco	106	90,7	44,9	82,4	140	640	6,1	1,4	4,6	78,0	97,3
LG Rumba	128	89,8	43,7	82,3	134	613	6,1	1,4	5,3	88,0	95,1
Lexy	54	92,2	45,1	82,3	143	646	6,1	1,4	4,5	79,3	98,3
Ostara	61	91,8	47,9	82,6	152	686	6,0	1,4	4,9	76,9	98,5
RGT Planet	90	91,6	44,4	82,3	137	642	6,1	1,4	4,3	84,6	96,5
Sting	60	90,3	46,0	82,3	151	682	6,1	1,4	5,0	78,4	97,2
Yoda	189	90,0	42,6	82,2	132	619	6,1	1,5	6,2	90,9	95,5
Sortenmittel	**109**	**90,8**	**44,6**	**82,1**	**141**	**651**	**6,1**	**1,4**	**4,8**	**84,9**	**96,3**