



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Sommergerste im Ökologischen Landbau - Jahr 2022 **Ertrag, Pflanzenbauliche Merkmale und Qualität**



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: Agraroeekologie@LfL.bayern.de
Telefon: 08161 8640-3640

Autoren: Dr. P. Urbatzka, A. Rehm, M. Amberger, M. Schmidt

Zusammenarbeit: Ämtern für Landwirtschaft, Ernährung und Forsten, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung und Bayerische Staatsgüter



LfL © LfL

Sommergerste im Ökologischen Landbau
Jahr 2022

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Aufgabenverteilung	7
2 Allgemeine Hinweise.....	8
3 Untersuchungsmethoden bei Gerste und Malz.....	9
3.1 Kornphysikalische Untersuchungen der Gerste	9
3.2 Chemische Untersuchungen der Gerste.....	9
3.3 Physiologische Untersuchungen der Gerste	10
3.4 Untersuchungen der Malzqualität.....	12
3.4.1 Untersuchungen am Malz.....	12
3.4.2 Untersuchungen an der Würze	13
4 Bilder aus der versuchstechnischen Praxis	16
5 Sortenberatung für den Frühjahrsanbau 2023.....	17
6 Sommergerste im ökologischen Anbau - Sortenbeschreibung in Bayern	18
7 Kommentare der Versuchsbetreuer	20
8 Versuchs- und Standortbeschreibungen 2022	22
9 Angaben zu den geprüften Sorten 2022.....	23
10 Diagramm zu den Erträgen (Korn, Marktware, Vollgerste) relativ 2020-2022 mehrjährig	24
11 Diagramm zu Vollgerstenertrag, Rohproteingehalt und Brauqualität mehrjährig	25
12 Kornertrag relativ, Sorten, Orte 2022, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig (2020-2022).....	26
13 Marktwarenertrag (>2,2 mm) relativ, Sorten, Orte 2022, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig (2020-2022).....	27
14 Vollgerstenertrag (>2,5mm) relativ, Sorten, Orte 2022, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig (2020-2022).....	28
15 Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Sorten, Mittel über Orte, einjährig (2022).....	29
16 Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Mittel über Orte, mehrjährig (2020–2022)	30
17 Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über Orte, einjährig (2022), Kornqualität.....	31

18	Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über Orte, mehrjährig (2020 – 2022), Kornqualität.....	32
19	Brauqualität, Sorten, Mittel über Orte, einjährig (2022)	33
20	Brauqualität, Sorten, Mittel über Orte, mehrjährig adjustiert (2020 – 2022).....	34

1 Aufgabenverteilung

Aufgabe	Versuchsort	Organisation	Organisationseinheit	Leiter Institut/ Sachgebiet/ Arbeitsgruppe	Vertreter/ Bearbeiter
Gesamtleitung		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Agrarökologie und Biologischen Landbau	Dr. Annette Freibauer Direktorin an der LfL	Stellvertreter: Dr. R. Knöferl
Versuchsauswertung		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	T. Eckl	M. Schmidt, VA
Partnerbetrieb	Berglern	Landwirtschaftlicher Betrieb	Betriebsleiterin	E. Kriegmair	
Versuchsdurchführung	Berglern	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	D. Hofmann	M. Harlander, Lt.-Ang.
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
Partnerbetrieb	Neuhof	Bayerische Staatsgüter	Staatsgut Freising, Versuchs- und Bildungszentrum Pflanzenbau	Dr. E. Sticksel	
Versuchsdurchführung	Neuhof	Versuchsstation Neuhof	Versuchsstation Neuhof, Neuhof 1 86687 Kaisheim	Betriebsleiter: R. Beck	S. Zott
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 Untersuchungsmethoden bei Gerste und Malz

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 Kornes 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:

Nachteile von Rohproteingehalten >11,5%

- 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 Probe-menge 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 Stickstoff-werte 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 Analy-sengerät der Firma Elementar wird die organische Substanz im Sauerstoff-strom verbrannt. Verunreinigungen werden über Filter abgetrennt. Der Stickstoff wird über einen Wärmeleitfähigkeitsdetektor bestimmt. Bei die-ser 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 (= Quellvermö-gen der Gerste), Keimfähigkeit (= Zahl der lebensfähigen Körner),

Keimenergie (= Zahl der gekeimten Körner nach 3 und 5 Tagen unter Mäl-zungsbedingungen) und Intensität des Wurzelwachstums (= Gleichmäßi-gkeit der Wurzellänge). Mit den erzielten Ergebnissen erhält man Hinweise auf die Mälzungsreife der Gerste, beeinflusst durch die Wasserempfindlich-keit (= Sensibilität gegen eine zu starke Wasserzufuhr) und Keimruhe (= mangelnde Keimung durch Blockierung der Enzymaktivität). Mälzungs-reife 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 auf-gehoben wird. Damit kann das Korn zu jedem beliebigen Zeitpunkt zur Kei-mung gebracht werden. 2 x 200 Körner werden in je 200 ml einer 0,30 %i-gen H_2O_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 Mälzerei-praxis bekannte Methode des Quellvermögens eingesetzt. Die Wasseraufnahme der Gerste wird durch enzymatische Vorgänge im Korn beeinflusst. Je en-zymkräftiger eine Sorte ist, umso größer ist die aufgenommene Wasser-menge, um so günstiger der Brauwert. Ziel dieser Methode ist das natürliche Wasseraufnahmevermögen einer Gerste durch ein Minimum an Wasser-weichzeit 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 % der Trockensubstanz:

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

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

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 cytotolytischen 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 abgeseibt. 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.

5 ml Würze mit 15 ml Schwefelsäure und 2 Tabletten eines Katalysators versetzt, eine Stunde aufgeschlossen und anschließend destilliert.

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 Rohprotein-gehalt 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, beeinträchtigt 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

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- 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 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 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 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 Bilder aus der versuchstechnischen Praxis



Abb. 1: Sommergerstensorten im Schossen



Abb. 2: Versuch nach Ährenschieben



Abb. 3: Alte längere Sorten aus Demoanlage



Abb. 4: Längenunterschiede reifer Sorten



Abb. 5: Gerstenflugbrandähren

5 Sortenberatung für den Frühjahrsanbau 2023

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 (Einlauf)	Brau, Futter	
Avalon	Empfehlung	Brau	
RGT Planet	Empfehlung (Auslauf)	Brau, Futter	Absatz als Braugerste durch Vertrag sichern

Hinweise für Vermehrer:

Einlauf – Sorte soll aufgebaut werden

Empfehlung

Auslauf-Sorte wird voraussichtlich in der nächsten Vegetationsperiode aus der Empfehlung genommen.

6 Sommergerste im ökologischen Anbau - Sortenbeschreibung in Bayern

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 sortiert

Sorte	Prüf-dauer	Korn-er-trag	Voll-ger-sten-ertrag	Voll-ger-sten-anteil	Korn-quali-tät ²	Brau-qua-lität ³	Mas-sen-bil-dung	Bo-dende-ckungs-grad	Stand-festig-keit	Pflan-zen-länge ⁴	Be-stan-des-dichte	Resistenz gegen ⁵					Festigkeit gegen ⁵	
												Mehl-tau	Netz-fle-cken	Rhyn-cho-sporium	Ramu-laria	Zwerg-rost	Halmkni-cken	Ähren-kni-cken
Mehrfährig geprüfte Sorten																		
Amidala	3	o	(+)	(+)	++	+++	o	(+)	+	-	(+)	++	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	o
Avalon	>3	-	(-)	+	++	+++	o	(-)	+	(-)	(+)	(-)	o	(-)	o	+	(+)	o
Elena	3	(-)	(-)	(+)	(+)	(-)	o	o	o	o	(+)		(+) ⁶	(+) ⁶	(+) ⁶		(+) ⁶	
Klarinette	>3	o	(+)	(+)	++	+	(-)	o	(+)	-	++	+	+	(+)	+	(+)	(+)	(-)
RGT Planet	>3	o	(+)	(+)	o	+++	o	o	(+)	(-)	+	++	o	(+)	o	o	o	(+)
Zweijährig geprüfte Sorten, vorläufige Ergebnisse																		
KWS Jessie	2	o	o	(+)	o	++	o	o	+	--	+++	++	o	o	(-)	o	o	(+)
Lexy	2	o	(-)	o	o	+++	o	o	(+)	-	++	++	(+)	(+)	o	o	(+)	(+)
LG Andante	2	+	+	(+)	++	++	(-)	o	+	-	++	++	(+)	(+)		+	+	+
Medusa	2	(+)	o	o	(-)	++	(-)	o	(+)	-	+++	++	(+)	(+)		+	(+)	(+)
Schiwago	2	o	(-)	o	o	+++	o	o	(+)	-	(+)	++	(+)	o		(+)	o	o
Skyway	2	o	o	(+)	+	++	o	(+)	(-)	(-)	++		(+) ⁶	(+) ⁶			o ⁶	
Tolstefix	2	-	(-)	+	++	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(-)	o	o ⁶	(+) ⁶	(+)	o	o
Einjährig geprüfte Sorten, Trend																		
Elfriede	1	o	o	(+)	+	++	o	(-)	(-)	o	+		(+) ⁶				o ⁶	
Firefoxx	1	o	(-)	o	(+)	++	o	(-)	(+)	-	(+)	++	(+)	o		o	(+)	+
Kimberly	1	o	(-)	o	(+)	++	o	(+)	(-)	-	+	++	(+)	(+)		(+)	(+)	+
LG Flamenco	1	o	o	o	+	+++	o	o	(+)	--	++	++	o	o	o	o	(+)	+
LG Rumba	1	+	+	o	+	++	o	o	(+)	-	+	++	o	o	o	+	(+)	(+)
Yoda	1	o	o	(+)	+	+	(-)	o	(+)	-	(+)	++	(+)	(+)		(+)	(+)	(+)

PD: Prüfdauer, leere Zellen = keine Beschreibung, 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

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		

Sortenbeschreibungen zu Sorten, welche in früheren Jahren geprüft wurden, finden Sie auf unserer Internetseite:

[Sortenbeschreibungen Sommergerste - in Vorjahren geprüft](#)

7 Kommentare der Versuchsbetreuer

Besonderheiten im Ablauf von Jahreswitterung und Produktionsbedingungen, Berichte der Sachbearbeiter

Berglern

- Aussaat: Aussaatdatum war am 10.03.2022 bei sehr guten Bedingungen
- Aufgang: einheitlich am 29.03.2022.
- Jugendentwicklung: Der Versuch wurde wegen der Vorfrucht Klee-gras nicht gedüngt und dreimal gestriegelt. Der Witterungsverlauf war im April etwas kühl mit noch ausreichenden Niederschlägen. Ab der 2. Maihälfte bis Anfang Juni gab es bei steigenden Temperaturen ebenfalls ausreichend Regen. Der Beikrautdruck war nicht nennenswert.
- Lager: Anfang Juni ging der Versuch wegen eines Sturms stark ins Lager was am 8.06.2022 bonitiert wurde. Die Prüfung blieb bis zur Ernte im Lager. Bedingt durch das Lager trat nur in der 4. Wdh. etwas Durchwuchs auf. Die Bestandesdichte konnte wegen des Lagers nicht gezählt werden.
- Krankheiten: Zwergrost ist aufgetreten und wurde bonitiert.
- Ernte: Der Versuch wurde am 13.07.2022 geerntet. Mit knapp 64 dt/ha im Mittel des Versuches wurde ein sehr guter Ertrag erreicht.

Mungenhofen

- Aussaat: 15.03.2022; 400 Kö/m², bei mittleren Bedingungen.
- Aufgang: 9.04.2022, gleichmäßiger Aufgang
- Jugendentwicklung: Normale Jugendentwicklung, keine Mängel. Der Besatz mit Beigräsern und Beikräutern war relativ gering, lediglich ein stärkerer Befall mit Disteln war festzustellen.
- Bestockung, Massenbildung: Mittlere Bestockung
- Ähren o. - Rispschieben (Blüte): 9. - 11.06.2022
- Lager: Kein Lager und auch kein Halm- und Ährenknicken.
- Krankheiten/Schädlinge Netzflecken und Rhynchosporium waren feststellbar und wurden bonitiert. Ramularia kam wegen der überschnellen Abreife, bedingt durch die hohen Temperaturen, nicht zum Zug.
- Reife: Gelbreife 7. -16.7.2022
- Ernte: 27.07.2022, bei guten Bedingungen.
- Ertrag: Mit 45,4 dt/ha im Durchschnitt war der Ertrag gut.

Besonderheiten im Ablauf von Jahreswitterung und Produktionsbedingungen, Berichte der Sachbearbeiter**Kasendorf**

- Aussaat: 29.03.2022 in optimales Saatbett mit Zürn Parzellensämaschine, gewalzt
- Auflauf: Der erste und zweite Block und auch zum großen Teil der dritte Block sind sehr einheitlich aufgelaufen. Aufgrund einer verstopften Drainage mit Wasseraustritt Mitte April sehr schlechter Auflauf im dritten Block rechts und im kompletten vierten Block.
- Jugendentwicklung: Mit Ausnahme von den schlecht aufgelaufenen Teilbereichen sehr gute und gleichmäßige Entwicklung. Im gesamten Versuch starker Besatz mit Hederich, der auch durch zweimaliges Striegeln nicht vollständig ausgeschaltet werden konnte. Sehr trockenes Jahr, Bestand entwickelte sich aber außer im 4 Block noch gut.
- Bestockung, Bestandesdichte: mittlere - gute Bestockung und Bestandesdichte, ausgezählt am 15.06.2022
- Ähren- oder Rispenschieben: 14.06. - 17.06.2022, kaum Nachtreiber
- Lager: bis zur Ernte kein Lager, Halmknicken und Ährenknicken gering, vor der Ernte bonitiert, Pflanzenlänge gemessen
- Krankheiten/Schädlinge: aufgrund Trockenheit geringer Krankheitsdruck, lediglich Netzflecken klar bonitierbar am 02.06.2022, ansonsten keine eindeutige Abgrenzung möglich, auch Ramularia sehr gering, mittlerer Befall mit Getreidehähnchen, ansonsten keine Schädlinge

- Reife: zügige Abreife aufgrund der Trockenheit, Datum Gelbreife vom 16.07. - 18.07. 2022
- Ernte (Schnitte): 28.07.2022 mit Haldrup C 70 bei guten Bedingungen, Besatz mit Beikrautsamen vorhanden.
- Ertrag: Knapp 44 dt/ha, ein guter Ertrag bei guter Kornfüllung.

Neuhof

- Aussaat: einheitlich am 23.03.22. Nach einer sehr trocknen Aussaat war der Feldaufgang doch recht gut. In der ersten Wiederholung waren Unterschiede und Unregelmäßigkeiten zwischen den Sorten zu sehen.
- Jugendentwicklung: aufgrund der trockenen und kalten Witterung schlecht. Die Entwicklung verlief sehr langsam, zuerst war es zu kalt, darauf folgte eine Trockenphase, wodurch das Wachstum der Pflanzen stagnierte.
- Krankheiten: Der Krankheitsdruck war wegen der trockenen und kühlen Witterung gering, aus diesem Grund wurde auf Bonituren verzichtet. Am 22.06.22 wurde Ährenflugbrand festgestellt, was dann in einer Bonituren erfasst wurde.
- Der Beikrautdruck konnte ohne weitere Probleme mit dem Striegel in Schach gehalten werden.
- Lager: Lager trat nicht auf.
- Die Ernte erfolgte am 27.07.22. Mit 38 dt/ha war der Ertrag eher niedrig.

8 Versuchs- und Standortbeschreibungen 2022

Versuchsfrage: Beurteilung von Ertrag und Qualität unter den Anbaubedingungen des ökologischen Landbaus an ausgewählten Standorten

Versuchsanlage: Einfaktorielles Lateinisches Rechteck in 4-facher Wiederholung

Versuchsort	Berglern	Mungenhofen	Kasendorf	Neuhof
Versuchsgebiet	Tertiäres Hügelland	Jura	Nordbayerisches Hügelland	Jura
Landkreis	Erding	Regensburg (Land)	Kulmbach	Donau-Ries
Höhe über NN (m)	430	520	348	512
Ø Jahresniederschläge (mm)	835	751	824	764
Ø Jahrestemperatur (°C)	8,1	8,3	8,3	7,6
Bodenart	sL, humos	sL, humos, Braunerde	L, schwach humos, Braunerde	L, humos
Ackerzahl	61	55	60	55

Bodenuntersuchung

Versuchsort	Berglern	Mungenhofen	Kasendorf	Neuhof
pH	7,2	5,5	6,7	6,7
P ₂ O ₅ mg/100g Boden	14	2	5	8
K ₂ O mg/100g Boden	20	6	29	28
N _{min} kg/ha		21	56	38

Angaben zum Anbau

Versuchsort	Berglern	Mungenhofen	Kasendorf	Neuhof
Vorfrucht	Klee-grasgemenge	Weide	Gemenge von Getreide und Körnerleguminosen	Winterweizen
Vorvorfrucht	Klee-grasgemenge	Weide	Kartoffel	Ackerbohne Kornnutzung
Aussaat am	10.3.2022	15.03.2022	29.03.2022	23.03.2022
Saatstärke	370	400	400	380
Düngung	keine	Keine	keine	Biogasgärrest (15 m ³ ; 81 N kg/ha)
Ernte am	13.07.2022	27.07.2022	28.07.2022	27.07.2022

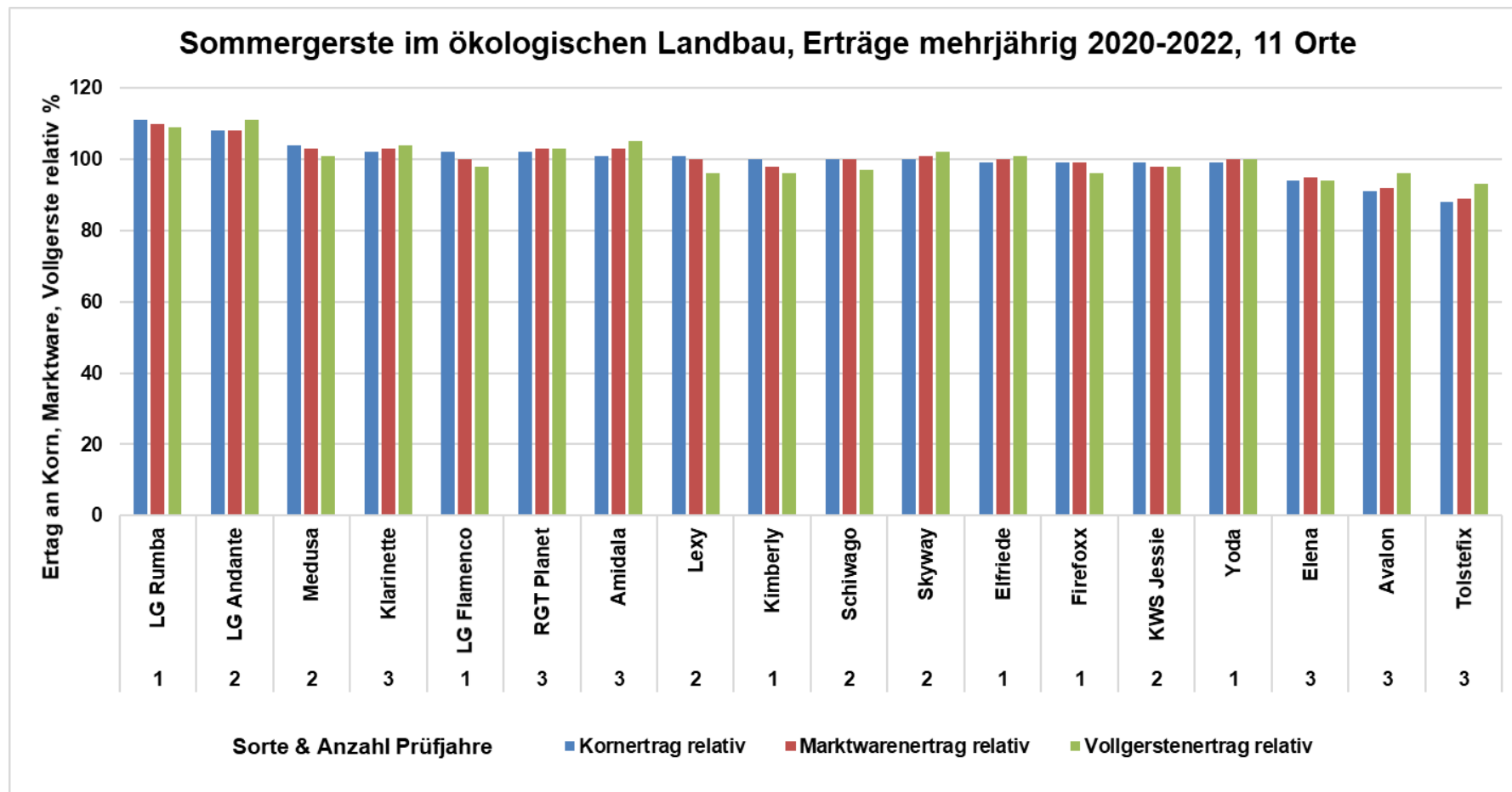
9 Angaben zu den geprüften Sorten 2022

Sorten nach Prüffahren geordnet

	Kenn- nummer	Sorte	Prüf- jahr	Sorten- inhaber	Bemerkung
1	GS 02606	Avalon	>3	HAUP/BREN	Hauptsaatn für die Rheinprovinz GmbH, Altenberger Str. 1A, 50668 Köln
2	GS 02703	RGT Planet	>3	RAGD	R.A.G.T. Saaten Deutschland GmbH, Untere Wiesenstr. 7, 32120 Hiddenhausen
3	GS 02996	Klarinette	>3	SCOB	Secobra Saatzucht GmbH, Feldkirchen 3, 85368 Moosburg
4	GS 03030	Amidala	3	HAUP/NORD	Hauptsaatn für die Rheinprovinz GmbH, Altenberger Str. 1A, 50668 Köln
5	GS 03123	Elena	3	EDHO	Saatzucht Edelhof GmbH, Edelhof 4, 3910 Zwettl, Österreich
6	GS 03153	Lexy	2	HAUP/BREN	Saatzucht Josef Breun, GmbH & Co. KG Amselweg 1, 91074 Herzogenaurach
7	GS 03136	LG Andante	2	LG	Limagrain GmbH, Griewenkamp 23, 31234 Edemissen
8	GS 03046	KWS Jessie	2	KWLO	KWS Lochow GmbH, Ferdinand-von-Lochow-Straße 5, 29303 Bergen
9	GS 03108	Medusa	2	ISZ	Intersaatzucht GmbH, Eichethof 6, 85411 Hohenkammer
10	GS 03098	Schiwago	2	SAUN/NORD	Saaten-Union, Eisenstr. 12, 30916 Isernhagen
11	GS 03106	Skyway	2	NDIC	Nordic Seed Germany GmbH, Kirchhorster Str. 16, 31688 Nienstädt
12	GS 03109	Tolstefix	2	MJOS/CLTI	Cultivari Getreidezüchtungsforschung Darzau gGmbH, Hof Darzau 129490 Neu Darchau
13		Elfriede	1	NATSA/EDHO	Natur-Saaten GmbH, Eichelsdorfer Str. 26, 97461 Hofheim
14	GS 03138	Firefoxx	1	SAUN/ACK	Saaten-Union, Eisenstr. 12, 30916 Isernhagen
15	GS 03107	Kimberly	1	NDIC	Nordic Seed Germany GmbH, Kirchhorster Str. 16, 31688 Nienstädt
16	GS 03226	LG Flamenco	1	LG	Limagrain GmbH, Griewenkamp 23, 31234 Edemissen
17	GS 03222	LG Rumba	1	LG	Limagrain GmbH, Griewenkamp 23, 31234 Edemissen
18	GS 03152	Yoda	1	NATSA/BREN	Natur-Saaten GmbH, Eichelsdorfer Str. 26, 97461 Hofheim

10 Diagramm zu den Erträgen (Korn, Marktware, Vollgerste) relativ 2020-2022 mehrjährig

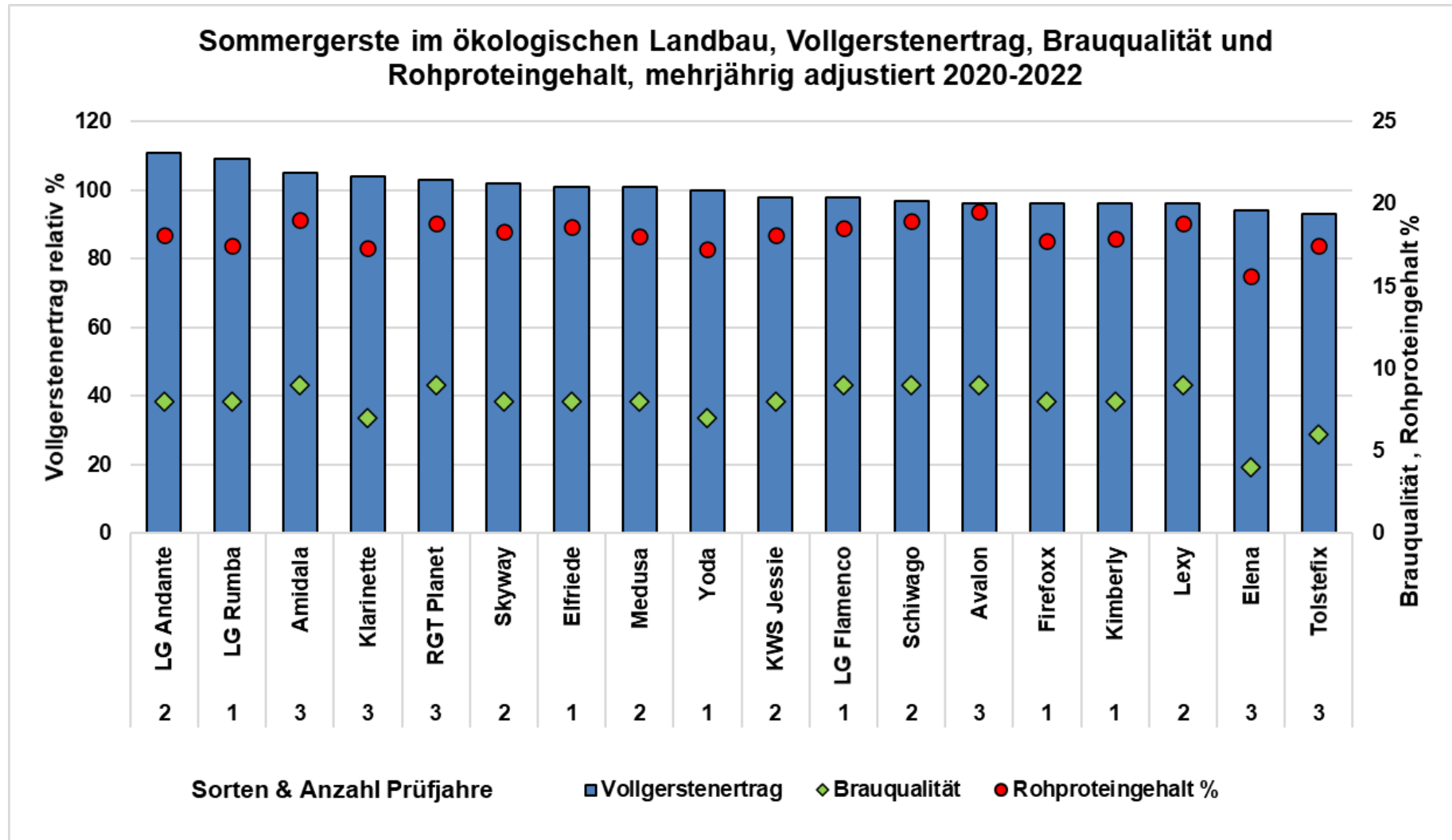
Sorten nach absteigendem Kornertrag geordnet



Mittel Sorten 2020-2022 mehrjährig =100% , Kornertrag dt/ha 46,8, Marktwarenertrag 45,0 dt/ha (<2,2 mm), Vollgerstenertrag (< 2,5 mm) 39,0 dt/ha

Alle Ertragsdaten mehrjährig adjustiert: Orts-, Jahreseffekte werden mit Hilfe eines statistischen Modells ausgeglichen, Sorten mit unterschiedlicher Anzahl von Anbaujahren sind direkt vergleichbar.

11 Diagramm zu Vollgerstenertrag, Rohproteingehalt und Brauqualität mehrjährig



12 Kornertrag relativ, Sorten, Orte 2022, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig (2020-2022)

Ertraglich absteigend sortiert

Sorte	Berglern	Neuhof	Mungenhofen	Kasendorf	Ertrag relativ 2022 adjustiert ²⁾
LG Rumba	113	116	106	107	110 A
LG Andante	115	98	105	109	108 AB
RGT Planet	108	122	104	101	108 AB
Amidala	107	118	100	102	106 AB
Klarinette	110	105	103	99	105 AB
Medusa	102	104	104	113	105 AB
Lexy	95	105	106	105	102 AB
LG Flamenco	101	104	99	104	102 AB
KWS Jessie	106	92	96	106	101 AB
Schiwago	113	91	96	97	101 AB
Kimberly	93	98	105	106	100 AB
Elfriede	99	94	104	99	99 AB
Firefoxx	96	101	103	98	99 AB
Yoda	99	99	100	98	99 AB
Skyway	85	99	104	106	97 AB
Elena	91	90	93	99	93 BC
Avalon	85	81	86	75	82 C
Tolstefix	83	83	85	77	82 C
Mittel	63,9	38,2	46,4	43,8	48,1

Sorte	Ertrag relativ 2020-2022 adjustiert	SNK ³⁾	Anzahl Jahre ³⁾
LG Rumba	111	A	1
LG Andante	108	AB	2
Medusa	104	ABC	2
Klarinette	102	ABC	3
RGT Planet	102	ABC	3
LG Flamenco	102	ABC	1
Amidala	101	ABCD	3
Lexy	101	ABCD	2
Schiwago	100	ABCD	2
Skyway	100	ABCD	2
Kimberly	100	ABCD	1
Firefoxx	99	BCD	1
Elfriede	99	BCD	1
Yoda	99	BCD	1
KWS Jessie	99	BCD	2
Elena	94	CDE	3
Avalon	91	DE	3
Tolstefix	88	E	3
Mittel	46,8		
Anzahl Orte	11		

- 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, $P \leq 5\%$; Sorten, die keinen gemeinsamen Buchstaben aufweisen, unterscheiden sich statistisch.
- 3) Zweijährige Ergebnisse sind vorläufig, einjährige Ergebnisse stellen einen Trend dar.

13 Marktwarenenertrag (>2,2 mm) relativ, Sorten, Orte 2022, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig (2020-2022)

Ertraglich absteigend sortiert

Sorte	Berglern	Neuhof	Mungenhofen	Kasendorf	Ertrag relativ 2022 adjustiert ²⁾
RGT Planet	112	122	104	101	110 A
LG Andante	119	98	105	109	109 A
LG Rumba	110	115	106	107	109 A
Amidala	109	119	100	102	107 A
Klarinette	112	105	103	99	105 A
Medusa	101	104	104	113	105 A
KWS Jessie	106	92	96	106	101 A
Lexy	91	105	106	105	101 A
Schiwago	113	91	97	97	101 A
Elfriede	101	94	104	100	100 A
LG Flamenco	96	103	98	103	100 A
Yoda	101	99	100	98	100 A
Firefox	93	101	104	98	99 A
Kimberly	88	98	105	105	98 A
Skyway	84	99	104	106	97 A
Elena	91	91	93	99	93 AB
Avalon	89	81	86	75	84 B
Tolstefix	85	83	85	77	82 B
Mittel	56,9	37,9	46,1	43,3	46,0

Sorte	Ertrag relativ 2020-2022 adjustiert	SNK ³⁾	Anzahl Jahre ³⁾
LG Rumba	110	A	1
LG Andante	108	A	2
Medusa	103	AB	2
Klarinette	103	AB	3
RGT Planet	103	AB	3
Amidala	103	AB	3
Skyway	101	ABC	2
Elfriede	100	ABC	1
Schiwago	100	ABC	2
LG Flamenco	100	ABC	1
Lexy	100	ABC	2
Yoda	100	ABC	1
Firefox	99	ABC	1
Kimberly	98	ABC	1
KWS Jessie	98	ABC	2
Elena	95	BC	3
Avalon	92	BC	3
Tolstefix	89	C	3
Mittel	45,0		
Anzahl Orte	11		

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, $P \leq 5\%$; Sorten, die keinen gemeinsamen Buchstaben aufweisen, unterscheiden sich statistisch.

3) Zweijährige Ergebnisse sind vorläufig, einjährige Ergebnisse stellen einen Trend dar.

14 Vollgerstenertrag (>2,5mm) relativ, Sorten, Orte 2022, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig (2020-2022)

Ertraglich absteigend sortiert

Sorte	Berglern	Neuhof	Mungenhofen	Kasendorf	Ertrag relativ 2022 adjustiert ²⁾
LG Andante	129	100	105	111	112 A
Amidala	114	121	101	105	110 A
RGT Planet	117	121	102	101	110 A
LG Rumba	108	114	105	109	109 A
Klarinette	118	106	103	97	106 A
Medusa	100	103	104	113	105 AB
Elfriede	104	94	105	101	101 AB
Schiwago	115	92	97	98	101 AB
KWS Jessie	105	93	96	105	100 AB
Yoda	100	100	99	99	100 AB
Lexy	83	103	106	104	99 AB
LG Flamenco	90	103	97	102	98 AB
Skyway	78	100	105	108	98 AB
Kimberly	80	98	105	104	97 AB
Firefoxx	86	98	103	98	96 AB
Elena	89	90	94	98	93 AB
Avalon	93	81	87	72	84 B
Tolstefix	89	84	84	76	83 B
Mittel	44,4	35,9	44,6	40,8	41,4

Sorte	Ertrag relativ 2020-2022 adjustiert	SNK ³⁾	Anzahl Jahre ³⁾
LG Andante	111	A	2
LG Rumba	109	AB	1
Amidala	105	ABC	3
Klarinette	104	ABC	3
RGT Planet	103	ABC	3
Skyway	102	ABC	2
Elfriede	101	ABC	1
Medusa	101	ABC	2
Yoda	100	ABC	1
KWS Jessie	98	ABC	2
LG Flamenco	98	ABC	1
Schiwago	97	BC	2
Kimberly	96	BC	1
Lexy	96	BC	2
Firefoxx	96	BC	1
Avalon	96	BC	3
Elena	94	C	3
Tolstefix	93	C	3
Mittel	39,0		
Anzahl Orte	11		

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, $P \leq 5\%$; Sorten, die keinen gemeinsamen Buchstaben aufweisen, unterscheiden sich statistisch.

3) Zweijährige Ergebnisse sind vorläufig, einjährige Ergebnisse stellen einen Trend dar.

15 Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Sorten, Mittel über Orte, einjährig (2022)

Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Bestandesdichte (Ähren)	Pflanzenlänge	Bodendeckungsgrad	Ährenknicken	Halmknicken	Lager vor Ernte	Massenbildung in der Jugendentwicklung	Netzflecken (Pyrenophora teres)	Rhynchosporium
	Ähren/m ²	cm	%	Bonitur 1-9	Bonitur 1-9	Bonitur 1-9	Bonitur 1-9	Bonitur 1-9	Bonitur 1-9
Amidala	543	70	67	2,0	1,0	7,3	4,9	2,4	2,0
Avalon	429	74	62	2,0	1,3	6,0	4,2	4,4	2,8
Elena	535	78	66	3,0	1,0	8,0	4,9	1,6	3,3
Elfriede	587	78	63	2,3	1,3	8,3	4,7	1,5	2,5
Firefoxx	501	72	63	2,8	1,3	7,3	4,7	2,0	2,5
Kimberly	564	71	70	1,8	1,0	8,3	4,6	2,6	3,8
Klarinette	558	70	67	2,8	1,3	7,8	4,7	1,5	2,0
KWS Jessie	611	66	66	2,3	1,3	6,0	4,6	2,5	3,3
Lexy	578	69	67	2,0	1,0	6,8	4,9	1,9	2,8
LG Andante	594	70	67	2,0	1,5	5,8	4,3	1,5	2,3
LG Flamenco	634	67	66	1,8	1,0	7,8	4,7	1,9	2,5
LG Rumba	586	68	67	2,5	1,5	7,8	4,6	1,9	3,0
Medusa	655	72	67	2,5	1,5	6,8	4,3	2,0	3,0
RGT Planet	562	74	66	1,5	1,8	6,3	4,8	2,1	3,0
Schiwago	551	72	66	2,0	2,0	7,0	4,8	2,3	3,5
Skyway	583	74	69	2,0	1,5	9,0	4,6	2,3	2,8
Tolstefix	548	79	70	1,8	1,3	8,5	5,1	2,9	3,3
Yoda	542	70	64	1,8	1,0	7,5	4,5	1,9	3,8
Sortenmittel	564	72	66	2,1	1,3	7,3	4,6	2,2	2,9
Anzahl Orte	3	3	4	1	1	1	4	2	1

Massenbildung 1= gering; 9=sehr hoch, sehr gut. Krankheiten/Lager 1=sehr wenig anfällig; 9=sehr stark anfällig.

16 Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Mittel über Orte, mehrjährig (2020–2022)

Sorten nach Anzahl N und alphabetisch geordnet

Sorte	Bestandesdichte		Pflanzenlänge		Massenbildung Jugendentwicklung		Bodendeckungsgrad der Kultur		Ährenknicken		Halmknicken		Lager vor Ernte		Blattflecken nicht parasitär		Zwergrost		Netzflecken		Ramularia		Rhynchosporium	
	Ähren/m²		cm		Bonitur 1-9		%		Bonitur 1-9		Bonitur 1-9		Bonitur 1-9		Bonitur 1-9		Bonitur 1-9		Bonitur 1-9		Bonitur 1-9		Bonitur 1-9	
	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW
Amidala	8	597	8	73	9	5,5	10	58	5	1,7	7	1,8	4	2,6	2	5,4	1	7,0	5	3,0	3	6,2	4	1,6
Avalon	8	571	8	76	9	5,2	10	53	5	1,7	7	2,2	4	2,5	2	4,0	1	6,8	5	3,8	3	5,2	4	2,6
RGT Planet	8	636	8	75	9	5,4	10	57	5	1,5	7	2,9	4	2,9	2	4,1	1	6,0	5	2,9	3	5,2	4	2,1
Sortenmittel		602	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elena	7	575	8	79	9	5,6	10	55	5	1,9	7	2,0	4	3,3	2	4,8	1	7,0	5	2,5	3	4,8	4	2,1
Klarinette	7	690	8	70	9	5,0	10	55	5	1,6	7	1,9	4	3,3	2	3,4	1	4,5	5	2,4	3	4,6	4	1,7
Tolstefix	7	581	8	85	9	5,7	10	58	5	1,7	7	2,6	4	4,1	2	5,5	1	6,3	5	3,1	3	4,8	4	2,4
Sortenmittel		615		76		5,4		56		1,7		2,2		3,1		4,5		6,3		2,9		5,1		2,1
KWS Jessie	4	671	5	68	6	5,1	6	61	3	1,6	4	3,0	2	3,8	1	5,0	1	7,5	4	2,9	2	5,9	3	2,5
Lexy	4	622	5	72	6	5,5	6	63	3	1,4	4	2,8	2	4,6	1	3,3	1	7,3	4	2,6	2	5,4	3	2,1
LG Andante	4	649	5	72	6	5,0	6	64	3	1,5	4	3,1	2	3,4	1	4,3	1	6,0	4	2,2	2	5,3	3	2,3
Medusa	4	679	5	73	6	5,0	6	64	3	1,7	4	2,9	2	4,0	1	3,8	1	5,0	4	2,9	2	5,0	3	2,4
Schiwago	4	602	5	72	6	5,3	6	61	3	1,3	4	3,2	2	4,4	1	4,3	1	6,8	4	2,7	2	4,9	3	2,5
Skyway	4	650	5	77	6	5,1	6	65	3	1,4	4	2,8	2	6,6	1	4,5	1	6,8	4	2,8	2	5,8	3	2,0
Sortenmittel		646		72		5,2		63		1,5		2,9		4,5		4,2		6,5		2,7		5,4		2,3
Elfriede	2	587	3	78	4	4,7	4	63	1	2,3	1	1,3	1	8,3	0	-	1	6,3	2	1,5	0	-	1	2,5
Firefoxx	2	501	3	72	4	4,7	4	63	1	2,8	1	1,3	1	7,3	0	-	1	6,8	2	2,0	0	-	1	2,5
Kimberly	2	564	3	71	4	4,6	4	70	1	1,8	1	1,0	1	8,3	0	-	1	6,5	2	2,6	0	-	1	3,8
LG Flamenco	2	634	3	67	4	4,7	4	66	1	1,8	1	1,0	1	7,8	0	-	1	7,0	2	1,9	0	-	1	2,5
LG Rumba	2	586	3	68	4	4,6	4	67	1	2,5	1	1,5	1	7,8	0	-	1	5,0	2	1,9	0	-	1	3,0
Yoda	2	542	3	70	4	4,5	4	64	1	1,8	1	1,0	1	7,5	0	-	1	7,0	2	1,9	0	-	1	3,8
Sortenmittel		569		71		4,6		65		2,1		1,2		7,8		-		6,4		2,0		-		3,0

N = Anzahl an Beobachtungen, direkt vergleichbar sind nur Sorten mit gleicher Anzahl an Beobachtungen. Es wurden nur Sorten mit gleicher Anzahl N (Beobachtungen) gemittelt, um Verzerrungen zu vermeiden. Massenbildung/Krankheiten/Lager 1= sehr gering, 9=sehr hoch

17 Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über Orte, einjährig (2022), Kornqualität

Sorten alphabetisch sortiert

Sorte	N ¹⁾	Kornausbildung	Spelzenfeinheit	Sortierung 2,2-2,5 mm	Sortierung 2,5-2,8 mm	Sortierung > 2,8 mm	Vollgerstenertrag (>2,5 mm)	TKG	Hektolitergewicht	N ¹⁾	Rohproteingehalt Korn
		Bonitur 1-9	Bonitur 1-9	%	%	%	dt/ha	g	kg		%
Amidala	4	4,5	3,8	6	18	73	45	72	51	3	10,5
Avalon	4	4,5	4,5	9	24	65	35	72	45	3	11,2
Elena	4	4,8	3,8	9	34	54	38	73	47	3	11,9
Elfriede	4	4,5	5,8	7	24	65	42	71	48	3	10,9
Firefoxx	4	4,8	5,3	10	29	56	40	69	49	3	10,0
Kimberly	4	5,0	5,3	10	26	60	40	68	45	3	10,2
Klarinette	4	4,3	4,0	8	26	63	44	73	45	3	10,4
KWS Jessie	4	5,0	5,5	9	23	65	41	69	44	3	10,2
Lexy	4	4,8	5,0	10	27	58	41	69	45	3	10,0
LG Andante	4	4,0	4,3	6	20	71	46	73	49	3	10,5
LG Flamenco	4	4,3	4,8	10	27	59	40	68	46	3	9,8
LG Rumba	4	4,8	4,8	9	27	60	45	70	48	3	9,8
Medusa	4	4,8	5,3	8	29	59	44	71	46	3	10,2
RGT Planet	4	4,5	4,3	8	28	61	46	72	47	3	10,0
Schiwago	4	5,3	5,3	8	22	67	42	70	50	3	10,2
Skyway	4	4,5	5,5	9	21	67	40	70	45	3	10,6
Tolstefix	4	5,0	5,3	8	24	65	35	71	44	3	11,9
Yoda	4	4,8	4,8	8	24	65	41	70	48	3	10,6
Sortenmittel		4,7	4,8	8,5	25,1	62,9	41,4	70,8	46,7		10,5

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

18 Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über Orte, mehrjährig (2020 – 2022), Kornqualität

Sorten nach Anzahl N geordnet

Sorte	N ¹⁾	Kornausbildung	Spelzenfeinheit	Sortierung 2,2-2,5 mm	Sortierung 2,5-2,8 mm	Sortierung > 2,8 mm	Vollgerstenertrag (>2,5 mm)	Rohprotein-gehalt Korn	TKG	Hektolitergewicht	Kornqualität*
		Bonitur 1-9	Bonitur 1-9	%			dt/ha	%	g	kg	errechnet
		MW ¹⁾	MW ¹⁾	MW ¹⁾	MW ¹⁾	MW ¹⁾	adjustiert ²⁾	adjustiert ²⁾	adjustiert ₂₎	adjustiert ²⁾	
Amidala	11	4,7	4,4	11	26	60	40,8	10,0	48	69	5,0
Avalon	11	4,3	4,5	10	27	61	37,3	10,5	44	69	5,2
Elena	11	4,8	4,3	13	34	50	36,8	11,6	45	70	4,4
Klarinette	11	4,3	4,3	12	30	55	40,6	10,4	43	70	5,0
RGT Planet	11	5,0	4,7	13	33	51	40,2	9,8	43	67	3,9
Tolstefix	11	4,7	4,7	9	25	63	36,3	11,5	43	69	5,0
Sortenmittel		4,6	4,5	11,2	29,0	56,9					4,7
KWS Jessie	7	5,0	5,4	14	28	53	38,3	10,1	41	66	3,6
Lexy	7	4,9	4,7	17	32	45	37,6	9,9	42	66	3,5
LG Andante	7	4,3	4,0	11	26	58	43,4	10,1	46	70	5,3
Medusa	7	5,0	5,3	16	35	44	39,3	10,1	42	67	3,2
Schiwago	7	5,3	4,9	16	30	49	37,9	10,0	47	67	3,6
Skyway	7	4,1	5,3	12	26	57	39,9	10,3	42	67	4,5
Elfriede	4	4,5	5,8	7	24	65	39,6	10,6	46	68	4,6
Firefoxx	4	4,8	5,3	10	29	56	37,4	9,8	46	65	4,0
Kimberly	4	5,0	5,3	10	26	60	37,6	9,9	43	65	4,0
LG Flamenco	4	4,3	4,8	10	27	59	38,1	9,5	44	65	4,7
LG Rumba	4	4,8	4,8	9	27	60	42,6	9,5	45	67	4,6
Yoda	4	4,8	4,8	8	24	65	38,9	10,3	45	66	4,9
Sortenmittel							39,0	10,2	44	67	

MW = Mittelwert; 1) Nur Sorten mit gleicher Anzahl N (Beobachtungen) sind direkt vergleichbar; 2) Werte sind ein- und mehrjährig adjustiert = Orts-, Jahreseffekte werden mit Hilfe eines statistischen Modells ausgeglichen, Sorten mit unterschiedlicher Anzahl von Anbaujahren sind direkt vergleichbar; Bonituren (Noten 1-9) nach Bundessortenamt; * Kornqualität errechnet aus Hektolitergewicht, Sortierung > 2,8 mm, Kornausbildung und Spelzenfeinheit (höherer Zahl = bessere Qualität)

Sortenmittel der nicht adjustierten Merkmale nur aus den 3jährigen Sorten.

19 Brauqualität, Sorten, Mittel über Orte, einjährig (2022)

Sorte	N	Beta-Glucan-Gehalt (65°C)	Endvergärungsgrad (65°C)	Eiweißlösungsgrad (65°C)	Malzextraktgehalt in TM (65°C)	Freier Amino-N (FAN; 65°C)	Löslicher Stickstoff (65°C)	Viskosität (65°C)	Würzfarbe (EBC; 65°C)	Brabenderwert	Friabilimeterwert	Ganzglasige Körner
		mg/l	%	%	%	mg/100g Malz	mg/100g Malz	mPa*s	mg/l		%	%
			MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW
Avalon	4	73	89	45	81	151	772	1,4	4,2	85	95	0,1
RGT Planet	4	120	91	45	81	134	666	1,4	4,7	86	95	0,3
Klarinette	4	211	87	39	81	111	596	1,5	4,3	94	89	0,4
Amidala	4	63	89	45	81	141	700	1,4	4,9	87	96	0,1
Elena	4	621	85	35	78	112	644	1,6	5,0	141	73	2,8
Lexy	4	59	92	46	82	138	669	1,4	4,6	83	96	0,1
LG Andante	4	196	89	44	82	138	698	1,5	4,5	99	87	0,7
KWS Jessie	4	72	92	44	81	133	652	1,4	4,7	88	95	0,2
Medusa	4	161	90	45	82	141	690	1,5	4,5	93	92	0,2
Schiwago	4	64	91	46	81	144	702	1,4	5,3	75	98	0,1
Skyway	4	129	90	44	82	131	658	1,4	3,9	90	93	0,4
Tolstefix	4	289	88	42	79	138	723	1,5	4,1	91	87	0,2
Elfriede	4	230	89	44	82	147	728	1,5	4,8	91	92	0,2
Firefoxx	4	164	89	45	82	133	674	1,4	4,8	87	95	0,2
Kimberly	4	121	91	46	81	143	708	1,4	4,6	84	95	0,1
LG Flamenco	4	114	90	46	82	137	667	1,4	5,1	77	97	0,2
LG Rumba	4	125	89	45	82	134	654	1,4	5,6	90	93	0,3
Yoda	4	227	89	43	81	126	657	1,5	6,6	95	91	0,5
Sortenmittel*		169	89	44	81	135	681	1	4,8	91	92	0,4

Erklärungen zur Brauqualität Seite 9-13

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

20 Brauqualität, Sorten, Mittel über Orte, mehrjährig adjustiert (2020 – 2022)

Sorten alphabetisch geordnet, Werte mehrjährig adjustiert

Sorte	N	Beta-Glucan-Gehalt (65°C)	Endvergärungsgrad (65°C)	Eiweißlösungsgrad (65°C)	Malzextraktgehalt in TM (65°C)	Freier Amino-N (FAN; 65°C)	Löslicher Stickstoff (65°C)	Viskosität (65°C)	Würzfarbe (EBC; 65°C)	Brabenderwert	Friabilimeterwert	Ganzglasige Körner
			%	%	%	mg/100g Malz	mg/100g Malz	mPa*s	mg/l		%	%
			MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW
Amidala	11	48	90	43	82	141	662	1,4	4,4	83	97	0,1
Avalon	11	50	90	43	82	142	709	1,4	3,8	84	97	0,2
Elena	11	701	86	35	79	115	612	1,6	4,2	145	97	1,8
Elfriede	4	242	89	42	82	147	696	1,5	4,3	93	96	0,2
Firefoxx	4	176	90	43	83	133	641	1,4	4,3	90	96	0,2
Kimberly	4	133	91	45	81	143	675	1,4	4,0	87	95	0,1
Klarinette	11	230	87	38	82	116	584	1,5	3,9	99	95	0,6
KWS Jessie	7	95	92	42	82	135	629	1,4	4,3	92	94	0,3
Lexy	7	84	92	45	82	140	650	1,4	4,1	87	93	0,1
LG Andante	7	180	90	43	82	137	655	1,5	4,0	97	92	0,5
LG Flamenco	4	126	91	45	83	138	635	1,4	4,6	80	92	0,2
LG Rumba	4	137	90	43	83	134	621	1,4	5,1	93	91	0,3
Medusa	7	148	91	43	82	139	655	1,5	4,0	97	91	0,3
RGT Planet	11	118	91	43	82	135	645	1,4	4,1	88	91	0,5
Schiwago	7	82	92	44	82	148	678	1,4	4,8	82	89	0,1
Skyway	7	137	91	42	83	130	619	1,4	3,4	95	88	0,4
Tolstefix	11	329	88	40	80	137	685	1,5	3,5	98	85	0,2
Yoda	4	239	90	41	82	126	625	1,5	6,1	98	70	0,5
Sortenmittel*		181,0	90	42	82	135	649	1,5	4,3	94	92	

1) Adjustiert: Orts-, Jahreseffekte werden mit Hilfe eines statistischen Modells ausgeglichen, Sorten mit unterschiedlicher Anzahl von Anbaujahren u. Orten sind direkt vergleichbar. Ganzglasige Körner nicht adjustiert, hier sind nur Sorten mit gleicher Anzahl N direkt zu vergleichen.