LfL
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Versuchsergebnisse aus Bayern

Ökologischer Landbau

Sortenversuche zu Sommergerste

Abschlussbericht

2014

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

Herausgeber: **Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft**
Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz
Lange Point 12, 85354 Freising
©
Autoren: Dr. P. Urbatzka, K. Cais, M. Schmidt
Kontakt: Tel: 08161/71-4475, -5754; Fax: 08161/71-4006
E-Mail: oekolandbau@lfl.bayern.de
http://www.LfL.bayern.de/

LfL Agrarökologie

Inhaltsverzeichnis

Aufgabenverteilung **3**
Allgemeine Hinweise **4**
Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden **5**
Sortenberatung **14**
Sortenbeschreibung Sommergerste **15**
Sortenbeschreibung Sommergerste in zurückliegenden Jahren geprüfte Sorten **16**
Kommentar **17**
Versuchs- und Standortbeschreibungen **18**
Angaben zu den geprüften Sorten **19**
Kornertrag absolut und relativ, Sorten, Orte, ein- und mehrjährig **20**
Marktware- und Vollgerstenertrag, ein- und mehrjährig, Mittel über Orte **21**
Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Sorten, Mittel über 4 Orte 2014 ..... **23**
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über 4 Orte, 2014, Kornqualität **24**
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über 4 Orte, 2014, Brauqualität **25**
Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Mittel über alle Orte, mehrjährig 2012-2014 ..... **26**
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über alle Orte, mehrjährig, Kornqualität 2012-2014 ..... **27**
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über alle Orte, mehrjährig, Brauqualität, 2012-2014 ..... **28**

Aufgabenverteilung

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

Allgemeine Hinweise

Allgemeines

Der vorliegende Versuchsbericht soll die Versuchsergebnisse der amtlichen Sortenversuche in Bayern zu Sommergerste im ökologischen Landbau ausführlich und zugleich in kompakter Form darstellen.
Er enthält deshalb auch Informationen über die pflanzenbaulichen Kennwerte der Versuchsorte, über die wichtigen Grund- und Ausgangsdaten für die pflanzenbaulichen Maßnahmen, die durchgeführt wurden, sowie einen Kommentar zu den erarbeiteten Ergebnissen.
In der Tabelle „Sortenbeschreibungen“ werden die für Anbau und Vermarktung wichtigen Sorteneigenschaften in einer übersichtlichen Form dargestellt.

Erläuterung zur Bildung von Mittelwerten

Einzelort

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

Über Orte

Die Bezugsgröße für die Relativerträge der Sorten „Mittel d. Orte“ wird aus den Absoluterträgen der Hauptsortimente berechnet. Sie bildet die Bezugsgröße für die in gleicher Weise berechneten Erträge der einzelnen Sorten, d.h. für jede Sorte wird der Ertrag absolut „Mittel d. Orte“ errechnet und dann zur Bezugsgröße „Mittel d. Orte Hauptsortiment“ in Relation gesetzt.

Ein- und mehrjährige Mittelwerttabellen mit statistischer Beurteilung

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

Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden

Kornphysikalische Untersuchungen der Gerste

Sortierung

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

Tausendkorngewicht (TKG in g)

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

Hektolitergewicht (hl) in kg

Das Hektolitergewicht wurde 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	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).

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 mit erfasst.

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

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 intensiven Wurzelwachstum.

Keimfähigkeit

Mit der Bestimmung der Keimfähigkeit wird die Anzahl der lebensfähigen Körner ermittelt (latente, biologische Aktivität). Die Bestimmung erfolgt mittels 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 nochmals
2 Stunden Wasser

Ausgeweicht wird nach 48 Stunden.

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

Umrechnung auf Wasseraufnahme in % TS =

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

$$WA\ \% = \frac{\text{Gesamtwasser} \times 100}{\text{Gewicht nach Weiche in g}}$$

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 nahe kommen. Nach 5 Tagen muss eine gleichmäßige, volle Keimfähigkeit vorliegen. Eine größere Differenz der Keimenergie zur Keimfähigkeit charakterisiert den Keimruhezustand und die Wasserempfindlichkeit. Ungekeimte Körner haben einen negativen Einfluss auf den Mälzungsablauf (Schimmelbildung) und das fertige Malz (Ausbleiber = Rohfrucht, keine Auflösung des Mehlkörpers durch Enzyme).

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

Untersuchungen der Malzqualität

Herstellung des Malzes und der Würze

Die Gerstenproben werden in der Kleinmälzungsanlage von AQU 2 ver-mälzt. 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. Wesenlicher Un-terschied zum früher eingesetzten Kongressmaischverfahren ist, dass dabei die Temperatur während des Maischens konstant bei 65°C gehal-ten wird.

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

Die daraus gewonnene Lösung wird filtriert und aus der resultierenden Würze werden die Qualitätsparameter Eiweißlösungsgrad, löslicher Stick-stoff, Vikosität, Extraktgehalt und Endverärungsgrad bestimmt. Nach der Filtration über einen Faltenfilter wird die Dichte der Würze im Density-Meter der Firma Paar (DM A 48) vollautomatisch gemessen. Unter Be-rücksichtigung des Malzwassergehaltes wird der ermittelte Wert auf Ex-trakt in der Trockensubstanz umgerechnet.

Untersuchungen am Malz

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

Malzmürbigkeit

Brabender

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

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

Jahrgangseinflüsse können das Niveau der Malzhärte beträchtlich variieren.

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 wur-den auf 20 g bzw. 5 Minuten reduziert. Durch den mechanischen Abrieb wird der enzymatisch gut gelöste Kornanteil durch das Siebgewebe ge-drückt, gesammelt, gewogen und zur Errechnung des modifizierten Antei-les mit 5 multipliziert. Der ermittelte Wert lässt

Rückschlüsse auf die Läuterarbeit im Sudhaus und die Filtrierbarkeit des Bieres zu. Vor allem weist diese Analyse, im Gegensatz zum Brabender, auch auf die Homogenität einer Malzprobe hin. Der in der Siebtrommel zurückbleibende, schlecht gelöste, glasige Rückstand wird zur Differenzierung in Teil- und Ganzglasigkeit abgesiebt. Mit steigendem Anteil an ganzglasigen Körnern wird der Brauwert eines Malzes zunehmend unzulänglicher. Hohe Anteile ganzglasiger Körner sind mit einem stark opalen bzw. trüben Ablauf der Würze gekoppelt. Hohe Friabilimeter-Werte weisen auf eine optimale Vermälzung der Gerste hin. Die Ganzglasigkeit kann hervorgerufen werden durch mangelhafte Keimenergie, schlechte Ernte-, Trocknungs- und Lagerungsbedingungen der Gerste und durch eine unzulängliche Weich-, Keim- und Darrarbeit.

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

Untersuchungen an der Würze

Löslicher Stickstoff und Eiweißlösungsgrad

Die proteolytische Lösung beziffert die in der Würze in Lösung gegangene Stickstoffmenge. Der N-Gehalt in der Würze ist abhängig vom Rohproteingehalt des Malzes, der genotypischen Lösungsfähigkeit und vom Mälzungs- und Maischverfahren. Der lösliche Stickstoff beeinflusst die Bierqualität und den technischen Ablauf im Brauprozess. Einerseits ist eine gewisse Menge von löslichem Stickstoff – insbesondere mit nieder-molekularen Eiweißverbindungen – notwendig, die für eine ausreichende Ernährung der Hefe sorgen und damit einen ungestörten Ablauf der Hauptgärung ohne Bildung unerwünschter Gärungsnebenprodukte garan-tieren 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 Stick-stoffes 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/100g 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

Rohprotein (siehe S. 6)

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 ° 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 Untersuchungs-merkmale. Die Bestimmung erfolgt nach einem standardisierten Maisch-verfahren. 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 Stärkeabbaues. 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.

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

Sortenberatung

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

Sorte	Status	Zweck	Bemerkung
Margret	Empfehlung	Brau, Futter	
Grace	Empfehlung	Brau, Futter	anfällig für Mehltau und Flugbrand
Eunova	Empfehlung	Futter	

Sortenbeschreibung Sommergerste

Sorte	Verwendungszweck[1]	Prüfzeitraum	PD	Kornertrag	Marktwareertrag	Vollgerstenertrag	Hektoliergewicht	RP % im Korn[2]	Braugualität[3,6]	Massenbildung Anfangsentwicklung	Lager vor Ernte	Pflanzenlänge[4]	Bestandesdichte	Resistenz gegen		Festigkeit gegen		Auftreten nicht parasitärer Blattflecken
														Rhynchosporium[5]	Mehltau	Halmknicken	Ährenknicken[5]	
mehrjährig geprüfte Sorten																		
Catamaran	B,F	14-12	3	o	o	(-)	(+)	o	++	o	(+)	o	(+)	o	(+)	o	o	o
Eunova	F	14-03	>3	(+)	(+)	o	(+)	(-)	--	+	+	(+)	(-)	(+)	(+)	o	(+)	(-)
Grace	B, F	14-10	>3	(-)	(-)	(-)	(+)	o	++	o	+	(-)	o	o	(-)	o	o	o
Margret	B, F	14-03	>3	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	+	o	(+)	o	o	(+)	o	(-)	(+)	o
Natasia	F	14-12	3	o	o	(+)	(+)	(+)	++	(-)	(+)	(-)	o	(+)	(+)	o	o	(+)
Propino	B, F	14-11	>3	-	(-)	o	(+)	o	++	o	+	o	o	(+)	(+)	(+)	(+)	o
Sunshine	B, F	14-11	>3	(-)	(-)	o	(+)	o	+++	o	+	(-)	o	o	(+)	o	+	o
Tesla	B, F	14-12	3	(+)	(+)	o	(+)	(+)	+++	o	+	o	o	(+)	(+)	o	(+)	o
zweijährig geprüfte Sorten, vorläufige Ergebnisse																		
Avalon	B,F	14-13	2	o	o	(+)	(+)	o	++	o	+	o	o	o	(+)	(+)	(+)	o
KWS Asta	B,F	14-13	2	o	o	(+)	(+)	o	+	o	+	(+)	o	(-)	(+)	o	(+)	o
Pirona	S	14-13	2	---	---	---	+	n.b.	---	+	(-)	+	-			-		-
Overture	B, F	14-13	2	o	o	(+)	(+)	(+)	+++	(-)	+	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	o

[1]B=Brauzwecke, F= Futterzwecke, S=Speise; [2]niedriger RP-Gehalt ist positiv bewertet, [3] bewertet aus Brabender, Eiweißlösungsgrad, Friabilimeter, Extraktgehalt und Endvergärungsgrad,
[4] lang = positiv; [5]Beschreibende Sortenliste des BSA 2014 und älter,[6] 2012-2014; PD = Prüfdauer, TKG = Tausendkorngewicht, RP = Rohprotein
von +++ = sehr gut/ sehr hoch /sehr lang bis - = schlecht/gering

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

Sortenbeschreibung Sommergerste in zurückliegenden Jahren geprüfte Sorten

Sorte	Verwen-dungs-zweck[1]	Prüf-zeit-raum	PD	Korn-ertrag	Markt-ware ertrag	Voll-gersten-ertrag	MQI[2]	Massen-bildung Anfangsentwick-lung	Lager vor Ernte	Pflanzen-länge[3]	Resistenz gegen		Festigkeit gegen	
											Rhyn-chosp[4]	Mehl-tau	Halm-knicken	Ähren-knicken[4]
Marthe	B, F	2013-2007	>3	(-)	(-)	-	+	o	+	(-)	o	(+)	o	(+)
Steffi	B, F	2013-2010	>3	-	-	-	o	(+)	+	(+)	(+)	(-)	o	k.A.
Traveler	B, F	2013-2011	3	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	+	(-)	+	o	o	(+)
Zeppelin	F	2013-2011	3	(+)	(+)	o	+	(-)	+	(-)	(+)	(+)	(+)	o
Aura	B,F	2013-2012	2	(-)	(-)	(-)	-	+	(+)	+	k.A.	o	-	k.A.
Steina	B,F	2013-2012	2	(-)	(-)	-	-	+	+	+	k.A.	o	o	k.A.
Tesla	F	2013-2012	2	(+)	o	o	(-)	o	+	o	(+)	(+)	o	(+)
JB Flavour	F	2012-2010	3	(+)	o	-	(+)	o	(+)	(-)	o	(+)	(+)	(+)
Streif	B, F	2011-2009	3	o	o	o	+++	o	o	(-)	o	(+)	(+)	o
Braemar	B, F	2007-2009	3	(-)	(-)	(-)	+++	o	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)
Power	B, F	2006-2008	3	(-)	(-)	--	o	o	o	(-)	(+)	+	o	o
Ria	B, F	2003-2007	>3	(-)	(-)	(-)	o	o	(+)	(+)	(+)	-	(+)	o
Ursa	B, F	2003-2007	>3	(+)	o	o	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	o	o
Westminster	B, F	2007-2009	3	(-)	(-)	(-)	++	(-)	o	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)
Ingmar	F	2011-2009	3	o	o	(+)	++	o	(+)	o	o	(+)	o	o
Tocada	F	2005-2010	3	o	+	+	o	(-)	+	o	(-)	(-)	(+)	o
Djamila	F	2003-2008	>3	o	o	o	(-)	(+)	(-)	(-)	(+)	++	o	(+)
Simba	F	2007-2009	3	(+)	(+)	(+)	-	o	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)

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

Kommentar

Besonderheiten im Ablauf von Jahreswitterung und Produktionsbedingungen, Berichte der Betreuer

Hohenkammer

Die warme und trockene Witterung im Monat März begünstigte eine zeitgerechte, frühe Saat am 18.03.2014, bei guten Aussaatbedingungen.
Sehr gleichmäßiger, zügiger Auflauf der ganzen Prüfung.
Rasche Anfangsentwicklung der Sorten Pirona und Eunova.
Durch ein zweimaliges Striegeln am 17.4. und 23.4.14 konnte die aufkommende Verunkrautung vollständig eliminiert werden und die Bestände wuchsen unkrautfrei auf.
Anfang Mai zeigten sich sortenspezifisch Netzflecken, die sich aber in der Folgezeit nicht auf die oberen Blattetagen ausbreiteten.
Bis zum Ährenschieben entwickelten sich relativ gleichmäßige Bestände.
Starke Trockenheit in der zweiten Monatshälfte Juni beschleunigte die Blattverluste durch nicht parasitäre Blattflecken und beeinträchtigte auch das Wachstum, die unteren Blattetagen wurden dürr.
Ausreichende Niederschläge im Monat Juli verzögerten die eingeleitete Reife noch etwas. Die Ernte erfolgte zeitgerecht und verlustfrei am 24.07.14. Mit ca. 40 - 45 dt/ha erreichten die Bestände trotz der Witterungsextreme noch einen guten Kornertrag. Allerdings ließ die Kornausbildung etwas zu wünschen übrig.

Berglern

Warme, trockene Witterung im Monat März begünstigte eine frühe Saat am 13.03.14 bei idealen Saatbedingungen. Sehr gleichmäßiger Auflauf aller Sorten. Rasche Anfangsentwicklung der Sorten Pirona, Eunova und Kerstin. Durch ein je zweimaliges Striegeln am 14.04. und 24.04.14 konnte der aufkommende Unkrautbesatz fast vollständig bekämpft werden. Als sehr stabil beim Striegeln erwiesen sich die Sorten Grace, Natasia, Solist und Kerstin. Bis zum Ährenschieben entwickelten sich üppige, homogene Bestände, die stets einen sehr guten Eindruck hinterließen.
Anfang Juni breiteten sich nicht parasitäre Blattflecken aus, die Ende Juni zu vollständigen Blattverlusten führten.
Die stärkere Trockenheit in der zweiten Junihälfte wurde schadlos überstanden. Sortenspezifisches Halmknicken vor Ernte.
Die Ernte erfolgte am 18.07.14 zeitgerecht bei guten Bedingungen.
Mit ca. 60 dt/ha im Sortimentsmittel erreichten die Bestände einen sehr guten Kornertrag.

Mungenhofen

Die Aussaat erfolgte am 13.03.2014 bei guten Bedingungen.
Der Aufgang war zügig, aber etwas lückig und ungleichmäßig.
Sehr gute Jugendentwicklung bei normaler Bestandesdichte.
Die Bestandesausbildung war über alle Wiederholungen gut.
Es trat kein Lager auf. Lediglich etwas Halmknicken, und etwas Ährenknicken. Es traten die üblichen Gerstenkrankheiten auf: Netzflecken, Rhynchosporium und hauptsächlich Blattflecken. Vereinzelt auch Mehltau. Die Ernte erfolgte am 25.07.2014, bei guten Bedingungen.

Kasendorf

Die Aussaat erfolgte am 14.03.2014 in ein trockenes Saatbett. Der Auflauf war gleichmäßig. Die Jugendentwicklung war durch starke Trockenheit im April schwach. Der Bestand zeigt sich teilweise unruhig. Der Betrieb striegelte noch zweimal. Der Beikrautbesatz war eher niedrig.
Die Bestandesdichte war schwach bis normal, die Bestockung eher schwach. Das Ähren- oder Rispenschieben war gleichmäßig. Lager und Halm- und Ährenknicken war gering. Anfangs war aufgrund der Trockenheit ein niedriger Krankheitsdruck mit Netzflecken und Rhynchosporium zu verzeichnen, später kamen zusätzlich NPV-Flecken dazu, der Schädlingsbefall war gering.
Die Reife war normal bis zügig.

Versuchs- und Standortbeschreibungen

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

Versuchsanlage: Einfaktorielle Blockanlage als Lateinisches Rechteck in 4 facher Wiederholung

Standortbeschreibung

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

Bodenuntersuchung

Versuchsort	Hohenkammer	Berglern	Mungenhofen	Kasendorf
pH	6,7	6,8	6,3	6,5
P_2O_5 mg/100g Boden	20 (Gehaltsklasse C)	12 (Gehaltsklasse C)	16 (Gehaltsklasse C)	12 (Gehaltsklasse C)
K_2O mg/100g Boden	10 (Gehaltsklasse C)	15 (Gehaltsklasse C)	24 (Gehaltsklasse D)	32 (Gehaltsklasse D)
N_{min} kg/ha (Frühjahr 2009)	87	k.A.	66	47

Angaben zum Anbau

Versuchsort	Hohenkammer	Berglern	Mungenhofen	Kasendorf
Vorfrucht	Winterweizen	Winterweizen	Sommerweizen	Dinkel
Aussaat am	18.03.2014	13.04.2014	13.03.2014	14.03.2014
Saatstärke keimf. Körner/m^2	380	380	400	400
Ernte am	24.07.2014	18.07.2014	24.07.2014	01.08.2014

Angaben zu den geprüften Sorten

Sorte	Kenn-Nr. BSA	Prüfdauer	Anschrift
Eunova	GS 01781	>3	Pflanzenzucht Oberlimpurg, Dr. Peter Frank, 74523 Schwäbisch Hall
Grace	GS 02298	>3	Saatzucht Nordsaat, Hauptstr. 1, 38895 Böhnhausen
Margret	GS 01958	>3	Dr. J. Ackermann, Ringstraße 17, 94342 Irlbach
Marthe	GS 02125	>3	Saatzucht Nordsaat, Hauptstr. 1, 38895 Böhnhausen
Propino	GS 02395	>3	Syngenta Seeds, Zum Knipkenbach 20, 32107 Bad Salzuflen
Sunshine	GS 02398	>3	Saatzucht Breun GdbR, Amselweg 1, 91074 Herzogenaurach
Tesla	GS 02532	3	Limagrain GmbH, Griewenkamp 2, 31234 Edemissen
Catamaran	GS 02537	3	Harold Verstegen in KWS Lochow GmbH, Postfach 1197, 29296 Bergen
Natasia	GS 02466	3	Harold Verstegen in KWS Lochow GmbH, Postfach 1197, 29296 Bergen
Avalon	GS 02606	2	Saatzucht Breun GdbR, Amselweg 1, 91074 Herzogenaurach
KWS Asta	GS 02573	2	Harold Verstegen in KWS Lochow GmbH, Postfach 1197, 29296 Bergen
Overture	GS 02589	2	Limagrain GmbH, Griewenkamp 2, 31234 Edemissen
Pirona*	GS 02603	2	Getreidezüchtungsforschung Darzau, Darzau Hof 1, 29490 Neu Darchau
Solist	GS 02601	1	Dr. J. Ackermann, Ringstraße 17, 94342 Irlbach
KWS Dante	GS 02615	1	Harold Verstegen in KWS Lochow GmbH, Postfach 1197, 29296 Bergen
Vespa	GS 02587	1	Limagrain GmbH, Griewenkamp 2, 31234 Edemissen
Kerstin	GS 02563	1	Saatzucht Nordsaat, Hauptstr. 1, 38895 Böhnhausen
Endora	GS 02663	1	Saatzucht Breun GdbR, Amselweg 1, 91074 Herzogenaurach

* Speisegerste

Kornertrag absolut und relativ, Sorten, Orte, ein- und mehrjährig

Sorten geordnet nach absteigendem mehrjährigem Kornertrag sowie Verwendungszweck

Sorte	Verwertung	Berglern	Hohen-kammer	Mungen-hofen	Kasendorf	adjustiertes Mittel 2014	SNK	adjustiertes Mittel der Orte 2012-2014	SNK[1]	Anzahl Jahre
Solist	B, F	101	99	109	111	**105**	AB	**106**	A	1
KWS Dante	B, F	104	106	99	100	**102**	AB	**103**	AB	1
Endora	B, F	102	106	97	103	**102**	AB	**102**	AB	1
Margret	B, F	106	98	93	100	**99**	AB	**102**	AB	3
Tesla	B, F	101	105	112	101	**105**	A	**102**	AB	3
Catamaran	B, F	101	93	106	102	**101**	AB	**101**	AB	3
Kerstin	B, F	99	103	101	99	**101**	AB	**101**	AB	1
Avalon	B, F	104	98	99	96	**100**	AB	**99**	ABC	2
KWS Asta	B, F	95	97	105	101	**100**	AB	**99**	ABC	2
Overture	B, F	105	98	104	101	**102**	AB	**99**	ABC	2
Sunshine	B, F	100	101	95	88	**96**	AB	**97**	BC	3
Grace	B, F	94	94	90	98	**94**	AB	**96**	BC	3
Propino	B, F	92	92	92	92	**92**	B	**92**	C	3
Pirona	S	70	73	68	72	**71**	C	**66**	D	2
Eunova	F	101	98	95	98	**98**	AB	**102**	AB	3
Vespa	F	92	104	103	107	**101**	AB	**101**	AB	1
Natasia	F	103	109	101	103	**104**	AB	**99**	ABC	3
Mittel Sorten dt/ha = 100 %		**62,8**	**49,3**	**67,8**	**40,7**	**55,1**		**46,3**		
Anzahl Orte		1	1	1	1	**4**		**11**		

B= für Brauzwecke, F= für Futterzwecke, S=Speisegerste, adjustiertes Mittel = mit Hilfe eines statistischen Modells werden Effekte, die durch eine unterschiedliche Anzahl von Versuchsstandorten oder durch unterschiedliche Anzahl von Prüfjahren bedingt sind, ausgeglichen,

[1]Student-Newman-Keuls-Test (p = 5 %), unterschiedliche Buchstaben entsprechen signifikanten Unterschieden

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

Marktware- und Vollgerstenertrag, ein- und mehrjährig, Mittel über Orte

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

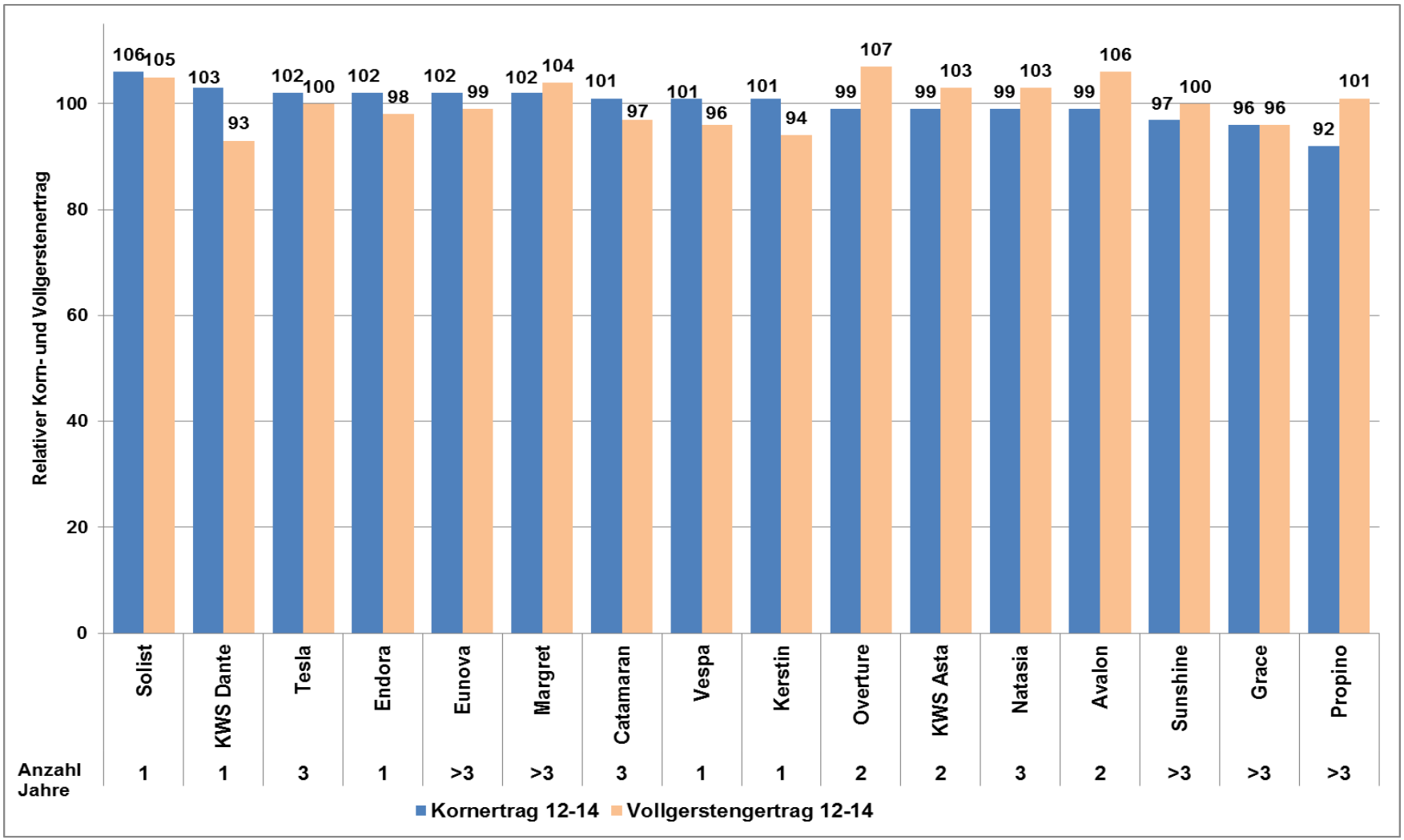
Sorte	Verwen-dungs-zweck	Vollgerstenertrag 2014 Mittel Orte Ertrag relativ	Vollgerstenertrag 2012-2014 Mittel Orte adjustiert Ertrag relativ	Vollgerstenertrag 2012-2014 Mittel Orte adjustiert SNK[1]
Overture	B,F	104	**107**	**A**
Avalon	B,F	105	**106**	**A**
Solist	B,F	104	**105**	**AB**
Margret	B,F	101	**104**	**AB**
KWS Asta	B,F	99	**103**	**ABC**
Propino	B,F	99	**101**	**ABC**
Sunshine	B,F	102	**100**	**ABC**
Tesla	B,F	106	**100**	**ABC**
Endora	B,F	98	**98**	**ABC**
Catamaran	B,F	97	**97**	**ABC**
Grace	B,F	92	**96**	**BC**
Kerstin	B,F	95	**94**	**C**
KWS Dante	B,F	95	**93**	**C**
Pirona	S	40	**25**	**D**
Natasia	F	108	**103**	**ABC**
Eunova	F	100	**99**	**ABC**
Vespa	F	97	**96**	**BC**
Mittel dt/ha = 100		**48,3**	**38,4**	
Anzahl der Orte		4	**11**	

Sorte	Marktwareertrag 2014 Mittel Orte Ertrag relativ	Marktwareertrag 2012-2014 Mittel Orte adjustiert Ertrag relativ	Marktwareertrag 2012-2014 Mittel Orte adjustiert SNK[1]
Solist	104	**105**	**A**
Margret	99	**102**	**AB**
Tesla	105	**102**	**AB**
Endora	101	**101**	**AB**
KWS Dante	100	**101**	**AB**
Overture	103	**100**	**AB**
Catamaran	100	**100**	**AB**
Kerstin	100	**100**	**AB**
Avalon	100	**100**	**AB**
KWS Asta	99	**99**	**AB**
Sunshine	97	**97**	**AB**
Grace	94	**97**	**B**
Propino	94	**94**	**B**
Pirona	65	**58**	**C**
Eunova	99	**102**	**AB**
Vespa	100	**100**	**AB**
Natasia	104	**100**	**AB**
	54,0	**45,0**	
	4	**11**	

[1] adjustiertes Mittel; mit Hilfe eines statistischen Modells werden Effekte, die durch eine unterschiedliche Anzahl von Versuchsstandorten oder durch unterschiedliche Anzahl von Prüfjahren bedingt sind, ausgeglichen, [2]Student-Newman-Keuls-Test (p = 5 %), unterschiedliche Buchstaben entsprechen signifikanten Unterschieden

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

Relativer Korn- und Vollgerstenertrag 2012-2014 der geprüften Braugersten



Der durchschnittliche Kornertrag des Prüfsortimentes lag bei 46,3 dt/ha und der durchschnittliche Vollgerstenertrag bei 38,4 dt/ha.

Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Sorten, Mittel über 4 Orte 2014

Sorten alphabetisch geordnet

Bonitur nach Bundessortenamt, Noten 1-9

Merkmal / Sorte	Bestandesdichte Anzahl ährentragender Halme/m²	Massenbildung in der Anfangsentwicklung 1-9	Bodendeckungsgrad %	Pflanzenlänge cm	Mehltau 1-9	Blattflecken nicht parasitär 1-9	Halmknicken 1-9	Netzflecken 1-9	Rhynchosporium 1-9
Avalon	596	5,8	71,1	81	1,3	4,7	1,8	3,5	1,8
Catamaran	684	4,6	65,8	78	1,0	4,8	2,6	2,5	1,0
Endora	665	5,3	65,8	76	1,0	6,4	2,0	2,8	1,5
Eunova	534	7,4	65,5	89	1,0	6,6	2,8	2,9	1,0
Grace	593	5,8	69,0	80	4,8	6,1	2,6	2,6	1,3
Kerstin	644	5,9	73,5	77	1,0	5,0	2,4	4,0	1,0
KWS Asta	598	5,3	64,5	84	1,0	5,4	2,4	3,7	1,5
KWS Dante	629	4,6	69,3	75	1,0	5,3	1,1	3,6	1,5
Margret	672	5,0	67,7	82	3,0	5,7	4,8	3,1	1,0
Natasia	672	4,3	70,5	79	1,0	4,3	2,9	2,5	1,0
Overture	716	4,5	67,3	81	1,0	5,6	2,0	3,0	1,3
Pirona*	497	7,8	67,8	97	1,0	7,3	4,7	2,9	1,3
Propino	605	5,1	65,3	82	1,0	4,9	1,8	4,3	2,3
Solist	681	5,7	70,9	78	1,0	6,2	2,8	2,6	1,0
Sunshine	606	5,1	66,9	80	2,8	5,6	2,8	2,8	1,0
Tesla	644	4,6	66,8	82	1,0	4,3	3,0	3,1	1,0
Vespa	564	5,5	66,1	78	1,0	6,2	1,4	2,9	1,5
Sortenmittel	**624**	**5,4**	**67,9**	**81**	**1,5**	**5,5**	**2,6**	**3,1**	**1,3**

*Speisegerste

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über 4 Orte, 2014, Kornqualität

Sorten alphabetisch geordnet

Bonitur nach Bundessortenamt, Noten 1-9

Merkmal Sorte	Kornaus-bildung 1-9	Spelzen-feinheit 1-9	Rohprotein-gehalt im Korn %	TKG g	Hektoliter-gewicht kg	Sortierung 2,2-2,5 mm %	Sortierung 2,5-2,8 mm %	Sortierung >2,8 mm %
Margret	3,0	3,0	9,7	43,3	71,8	8,6	22,4	67,3
Eunova	3,5	3,3	9,9	47,4	72,2	9,0	30,0	59,8
Grace	4,0	4,0	10,0	45,4	71,4	11,5	27,9	58,4
Propino	2,5	5,0	9,5	46,1	68,0	4,9	18,8	75,7
Sunshine	3,0	3,8	9,8	45,8	69,3	6,1	22,0	70,9
Tesla	3,5	4,8	9,1	47,6	67,6	9,8	24,5	63,9
Catamaran	3,8	3,8	9,3	42,5	69,8	12,2	27,3	57,9
Natasia	4,0	4,5	9,2	46,8	67,7	7,3	23,9	67,6
KWS Asta	3,5	4,3	9,2	47,2	69,0	10,1	23,9	63,7
Overture	3,5	4,3	9,0	42,9	68,4	8,3	22,0	68,1
Avalon	3,3	3,8	9,3	46,7	68,4	6,2	17,8	74,8
Pirona*	4,8	k.W.	12,9	39,7	82,9	38,2	45,4	5,0
Solist	2,8	3,5	9,2	42,2	68,6	10,9	25,0	61,7
KWS Dante	3,8	3,8	9,3	42,6	69,2	14,6	29,8	52,0
Vespa	3,3	4,0	9,5	46,6	69,7	13,1	26,0	58,4
Kerstin	4,5	4,0	9,1	46,6	69,2	14,3	31,0	52,3
Endora	4,0	4,3	9,1	40,5	69,1	12,1	33,2	52,0
Sortenmittel	**3,6**	**4,0**	**9,6**	**44,7**	**70,1**	**11,6**	**26,5**	**59,4**
Anzahl der Orte	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**

*Speisegerste, k.W.= keine Werte

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über 4 Orte, 2014, Brauqualität

Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Brabender-wert	Endver-gärungsgrad (65°C) %	Eiweiß-lösungsgrad (65°C) %	Malzextrakt-gehalt in der TM (65°C) %	Friabilimeter %	Viskosität mPAS (65°C)	Ganzglasige Körner %	Rohprotein-gehalt Malz %	pH-Wert Malz (65°C)	Beta-Glucan Gehalt	Löslicher Stickstoff mg/100g Malz-TS (65°C)	Freier Amino-N (FAN) mg/100g Malz-TS (65°C)
Avalon	86	85	42	83	94	1,50	0,1	9,9	6,0	47	655	129
Catamaran	93	84	41	82	89	1,55	0,4	9,1	6,0	112	601	125
Endora	82	84	44	82	96	1,52	0,1	9,1	6,0	85	632	132
Eunova	113	78	28	79	71	1,83	1,3	10,4	6,1	467	460	72
Grace	91	84	40	81	88	1,50	0,8	10,2	6,1	55	660	134
Kerstin	91	85	44	82	93	1,51	0,7	9,1	6,0	113	642	136
KWS Asta	85	84	39	83	91	1,53	0,9	9,3	6,0	125	579	119
KWS Dante	85	85	42	82	94	1,52	0,5	9,4	6,0	139	626	126
Margret	92	85	43	82	90	1,55	0,2	9,6	6,0	195	655	142
Natasia	92	85	41	82	93	1,52	0,5	9,3	6,0	68	600	123
Overture	86	85	43	83	94	1,52	0,5	9,3	6,0	76	642	136
Pirona*	165	77	27	79	23	2,39	29,9	12,2	6,0	803	517	82
Propino	89	85	43	82	93	1,50	0,5	9,5	6,0	46	653	138
Solist	85	85	44	82	94	1,50	0,5	9,4	6,0	34	661	139
Sunshine	87	85	43	82	93	1,48	0,1	9,5	6,0	27	658	131
Tesla	89	85	46	83	94	1,50	0,5	9,1	6,0	103	668	145
Vespa	92	85	40	81	91	1,57	0,3	9,6	6,0	207	613	121
Sortenmittel	**94**	**84**	**41**	**82**	**87**	**1,59**	**2,2**	**9,7**	**6,0**	**159**	**619**	**125**

*Speisegerste, k.W. = keine Werte

Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Mittel über alle Orte, mehrjährig 2012-2014

Bonitur nach Bundessortenamt, Noten 1-9

Sorten mit gleicher Anzahl Bonituren sind alphabetisch geordnet

Merkmal	Pflanzenlänge		Ährenknicken		Halmknicken		Bestandesdichte Anzahl Ährentragende Halme/m²		Massen-bildung Anfang		Lager vor Ernte		Mehltau		nicht parasitäre Blattflecken		Netzflecken		Bodendeck-ungsgrad Bestand	
	cm		1-9		1-9				1-9		1-9		1-9		1-9		1-9		%	
Sorte	N	Mittel	N	Mittel	N	Mittel	N	Mittel	N	Mittel	N	Mittel	N	Mittel	N	Mittel	N	Mittel	N	Mittel
Catamaran	11	78	5	1,7	11	3,1	10	597	8	5,2	6	1,2	5	1,1	8	5,8	6	2,9	5	70
Eunova	11	85	5	1,4	11	3,0	10	498	8	7,1	6	1,0	5	1,0	8	6,5	6	3,3	5	71
Grace	11	76	5	1,9	11	2,7	10	523	8	5,7	6	1,0	5	3,4	8	6,0	6	3,0	5	70
Margret	11	79	5	1,8	11	5,0	10	551	8	5,5	6	1,3	5	2,2	8	6,1	6	3,3	5	71
Natasia	11	77	5	2,1	11	2,8	10	554	8	4,6	6	1,3	5	1,4	8	4,4	6	3,0	5	74
Propino	11	80	5	1,6	11	2,2	10	543	8	5,5	6	1,0	5	1,0	8	5,2	6	3,9	5	69
Sunshine	11	77	5	1,5	11	2,9	10	533	8	5,3	6	1,0	5	1,4	8	5,6	6	3,3	5	69
Tesla	11	80	5	1,7	11	3,7	10	559	8	5,2	6	1,1	5	1,0	8	5,1	6	3,1	5	71
Mittel		**79**		**1,7**		**3,2**		**545**		**5,5**		**1,1**		**1,6**		**5,6**		**3,2**		**71**
Avalon	7	79	3	1,8	7	2,3	7	592	5	5,6	3	1,0	3	1,3	5	4,9	4	3,8	3	71
KWS Asta	7	82	3	2,0	7	3,4	7	577	5	5,3	3	1,1	3	1,0	5	5,6	4	3,9	3	65
Overture	7	78	3	1,9	7	2,4	7	692	5	4,4	3	1,0	3	1,0	5	5,5	4	3,4	3	67
Pirona	7	93	3	2,0	7	5,1	7	509	5	7,9	3	2,7	3	1,0	5	8,0	4	3,3	3	68
Mittel		**83**		**1,9**		**3,3**		**592**		**5,8**		**1,5**		**1,1**		**6,0**		**3,6**		**68**

Sorten mit gleicher Anzahl N sind direkt vergleichbar.

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über alle Orte, mehrjährig, Kornqualität 2012-2014

Bonitur nach Bundessortenamt, Noten 1-9

Sorten mit gleicher Anzahl N sind alphabetisch geordnet

Merkmal	Kornausbildung 1-9		Spelzenfeinheit 1-9		Rohprotein Korn %		TKG g		Sortierung 2,5 -2,8mm %		Sortierung >2,8 mm %		Hektolitergewicht kg	
Sorte	N	Mittel	N	Mittel	N	Mittel	N	Mittel	N	Mittel	N	Mittel	N	Mittel
Catamaran	11	4,4	11	3,9	11	9,3	11	41	11	32	11	50	11	70
Eunova	11	4,4	11	3,5	11	9,9	11	45	11	39	11	44	11	71
Grace	11	4,3	11	3,9	11	9,5	11	44	11	33	11	52	11	71
Margret	11	3,6	11	3,4	11	9,9	11	42	11	28	11	58	11	71
Natasia	11	4,6	11	4,6	11	9,0	11	45	11	27	11	61	11	67
Propino	11	3,5	11	5,4	11	9,4	11	44	11	21	11	72	11	67
Sunshine	11	3,7	11	4,4	11	9,6	11	43	11	31	11	57	11	70
Tesla	11	4,1	11	5,4	11	9,1	11	44	11	31	11	52	11	67
Mittel		**4,1**		**4,3**		**9,5**		**43**		**30**		**56**		**69**
Avalon	7	3,6	7	4,0	7	9,6	7	44	7	26	7	62	7	68
KWS Asta	7	4,0	7	4,4	7	9,5	7	45	7	30	7	54	7	68
Overture	7	3,4	7	4,1	7	9,3	7	41	7	26	7	61	7	68
Pirona	7	4,7		k.W.	7	13,7	7	36	7	31	7	5	7	82
Mittel		**3,9**		**4,2**		**10,5**		**41**		**28**		**46**		**72**

Sorten mit gleicher Anzahl N sind direkt vergleichbar. k.W.= kein Wert

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über alle Orte, mehrjährig, Brauqualität, 2012-2014

Sorten mit gleicher Anzahl N sind alphabetisch geordnet

	Brabenderwert		Endvergärungs-grad %		Eiweißlösungs-grad %		Malzextraktgehalt in TM %		Friabilimeter %		Viskosität mPas		löslicher Stickstoff mg/100g Malz		Ganzglasige Körner %		pH-Wert Malz		Beta-Glucan Gehalt		Freier Amino-N (FAN) mg/100g MalzTS	
Sorte	**N**	**Mittel**	**N**	**Mittel**	**N**	**Mittel**	**N**	**Mittel**	**N**	**Mittel**	**N**	**Mittel**	**N**	**Mittel**	**N**	**Mittel**	**N**	**Mittel**	**N**	**Mittel**	**N**	**Mittel**
Catamaran	11	98	7	84	7	39	7	82	11	91	7	1,60	7	588	11	0,8	7	5,9	4	112	4	125
Eunova	11	124	7	79	7	27	7	77	11	67	7	1,97	7	450	11	1,4	7	6,0	4	467	4	72
Grace	11	92	7	84	7	39	7	81	11	93	7	1,51	7	637	11	0,4	7	6,0	4	55	4	134
Margret	11	102	7	85	7	41	7	81	11	87	7	1,66	7	629	11	0,5	7	5,9	4	195	4	142
Natasia	11	96	7	84	7	39	7	81	11	93	7	1,58	7	577	11	0,7	7	6,0	4	68	4	123
Propino	11	95	7	85	7	41	7	82	11	93	7	1,52	7	633	11	0,8	7	5,9	4	46	4	138
Sunshine	11	90	7	85	7	42	7	82	11	95	7	1,51	7	646	11	0,3	7	5,9	4	27	4	131
Tesla	11	97	7	84	7	43	7	82	11	93	7	1,54	7	625	11	0,5	7	5,9	4	103	4	145
Mittel		**99**								**89**						**0,7**						
KWS Asta	7	94	7	83	7	38	7	82	7	89	7	1,53	7	570	7	0,9	7	6,0	4	125	4	119
Avalon	7	90	7	85	7	41	7	82	7	93	7	1,57	7	638	7	0,3	7	5,9	4	47	4	129
Overture	7	89	7	85	7	42	7	83	7	95	7	1,54	7	628	7	0,4	7	6	4	76	4	136
Pirona*	7	163	7	77	7	27	7	76	7	25	7	2,31	7	527	7	28,0	7	6,0	4	803	4	82
Mittel		**109**		**83**		**38**		**81**		**76**		**1,65**		**596**		**7,4**		**5,9**		**177**		**123**

Sorten mit gleicher Anzahl N sind direkt vergleichbar.
*Speisegerste, k.W. = keine Werte