

# Versuchsergebnisse aus Bayern 2016

## Sortenversuch WINTERWEIZEN Malzqualität



Ergebnisse aus Versuchen in Zusammenarbeit mit den Landwirtschaftsämtern

**Herausgeber:** Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft  
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung  
Am Gereuth 8, 85354 Freising  
©

Autoren: L. Hartl, U. Nickl, G. Henkelmann  
Kontakt: Tel: 08161/71-3814, Fax: 08161/71-4085  
Email: [lorenz.hartl@LfL.bayern.de](mailto:lorenz.hartl@LfL.bayern.de)

**Versuch 102****Sortenversuch zur Beurteilung der Mälzungseigenschaften****Inhaltsverzeichnis**

Inhaltsverzeichnis .....	2
Allgemeine Hinweise .....	3
Beschreibung der untersuchten Parameter und angewandten Untersuchungsmethoden .....	3
Geprüfte Sorten/Stämme 2016 .....	5
Mälzungseigenschaften, Sorten und Orte, Ernte 2016.....	6
Mälzungseigenschaften, Sorten und Jahre, Erntejahre 2014 - 2016 .....	8
Signifikanz der Mittelwertunterschiede Erntejahre 2014 - 2016.....	9

## Allgemeine Hinweise

Aus den bayerischen Landessortenversuchen werden jährlich Proben vermälzt und die Malzqualitätsparameter bestimmt. Ausgewählt werden Sorten, deren bisher bekannte Eigenschaften eine Brauweizen-Eignung erwarten lassen. Sorten mit sehr hohem Proteingehalt oder mit unterdurchschnittlicher Fusariumresistenz werden nur ausnahmsweise miteinbezogen.

Der Extraktgehalt und der Endvergärungsgrad sind besonders hoch gewichtet, da sie wesentlich die Ausbeute im Sudhaus bestimmen. Eine niedrige Viskosität ist wichtig, um das Abläutern der Maische in angemessener Zeit durchführen zu können. Die Eiweißlösung sollte sich im mittleren bis leicht überdurchschnittlichen Bereich bewegen. Grundsätzlich erscheinen B- und C-Weizensorten aufgrund des meist geringeren Eiweißgehaltes geeigneter als Brauweizen. Durch die detaillierten Analysen zeigt sich aber, dass unabhängig von der Backqualitätszuordnung einige Sorten mit besonderer Eignung herausragen.

Entscheidend ist ein niedriger Rohproteingehalt. Der Rohproteingehalt des Brauweizens sollte bei 12% (bei 11% mit Umrechnungsfaktor 5,7) sehr niedrig sein, um im Bier eine optimale Geschmacksausprägung zu erreichen. Außerdem ist der wertbestimmende Extraktgehalt negativ mit dem Rohproteingehalt korreliert, so dass die Mälzer schon aus diesem Grund einen möglichst geringen Rohproteingehalt anstreben.

Rohproteinangaben sind zwischen Malz- und Backgetreide verschieden. Die Mälzer und Brauer wenden auch für Weizen den bei Braugerste üblichen Umrechnungsfaktor von 6,25 für die Berechnung des Rohproteins bezogen auf den Stickstoffgehalt der Ernteware an. Da das Weizenprotein mehr Stickstoff enthält als jenes der anderen Getreidearten, wird für Backweizen der Faktor 5,7 verwendet, sodass die Angaben mit dem „Backweizenfaktor“ um ca. 1% niedriger ausfallen.

Die abschließende Gesamtbewertung der Malzqualität und eine Indexbildung wird zurzeit nicht durchgeführt, da die Gewichtung der verschiedenen Qualitätsparameter an der TU München noch überprüft werden. Eine hohe Viskosität der Maische ist generell negativ zu bewerten.

## Beschreibung der untersuchten Parameter und angewandten Untersuchungsmethoden

### Eiweißgehalt

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.

### 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 niedermolekularen Eiweißverbindungen – notwendig, die für eine ausreichende Ernährung der Hefe sorgt und damit einen ungestörten Ablauf der Hauptgärung ohne Bildung unerwünschter Gärungsnebenprodukte garantieren soll, andererseits können höhermolekulare Eiweißverbindungen die Filtrierbarkeit und Stabilität des Bieres beeinträchtigen.

Die proteolytische Lösung wird durch die Ermittlung des löslichen Stickstoffes in der Laborwürze, hergestellt nach dem Kongress-Maischverfahren, gemessen und auf die Malztrockensubstanz (in mg/100g MTS) umgerechnet. Die Bestimmung des löslichen Stickstoffes erfolgt, wie beim Rohprotein, nach der Kjehldahl-Methode.

Der Eiweißlösungsgrad sollte sich im mittleren Bereich bewegen.

### 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- $\beta$ -Glucanasen dargestellt. Der ermittelte Wert gibt Hinweise auf die zu erwartende Läuterzeit im Sudhaus und die Schaumhaltbarkeit und Stabilität des Bieres.

Eine geringe Viskosität ist positiv zu beurteilen.

### Extrakt

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

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

### 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.

## Geprüfte Sorten/Stämme 2016

Kenn-Nr. BSA	Sortenname/ Sorten- bezeichnung	Qualität	zugelassen seit	Züchter / Vertrieb
<b>LSV Hauptsortiment</b>				
4909	<b>Apostel</b>	A	2016	Saatzucht Streng GmbH & Co. KG, Uffenheim / IG-Pflanzenzucht
3580	<b>Julius</b>	A	2008	KWS Lochow GmbH, Bergen
4560	<b>RGT Reform</b>	A	2014	Firma R2n S.A.S., Rodez Cedex, Frankreich / R.A.G.T
4733	<b>Benchmark</b>	B	2015	Dr. Peter Franck Pflanzenzucht Oberlimpurg, Schwäbisch Hall / IG-Pflanzenzucht
4727	<b>Bonanza</b>	B	2015	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co., Leopoldshöhe / KWS Lochow GmbH
4401	<b>Desamo</b>	B	2013	Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzuflen
4734	<b>Faustus</b>	B	2015	Strube, Söllingen / Saaten-Union
4589	<b>Johnny</b>	B	2014	SECOBRA Saatzucht GmbH, Moosburg / BayWa
4718	<b>KWS Salix</b>	B	2015	KWS Lochow GmbH, Bergen
4919	<b>Porthus</b>	B	2016	Strube, Söllingen / Saaten-Union
4423	<b>Rumor</b>	B	2013	Strube, Söllingen / Saaten-Union
4257	<b>Elixer</b>	C	2012	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co., Leopoldshöhe / Saaten Union
4456	<b>Landsknecht</b>	C <sub>K</sub>	2013	SECOBRA Saatzucht GmbH, Moosburg / BayWa
4875	<b>Sheriff</b>	C	2016	InterSaatzucht GmbH, Hohenkammer / BayWa
<b>Wertprüfung</b>				
5103	<b>LMGN 05103</b>			Limagrain, Edemissen
5063	<b>SECO 05063</b>			SECOBRA Saatzucht GmbH, Moosburg

## Mälzungseigenschaften, Sorten und Orte, Ernte 2016

Sorte und Qualität	Anz. Orte n	Extrakt- gehalt %	Endver- gärungs- grad %	Eiweiß- gehalt N * 6,25 %	Eiweiß- lösungs- grad %	Viskosität mPas	Lösl. N mg/100 g TS	pH-Wert	freier Amino- stickstoff mg/100 g TS	β-Glucan mg/l	Anz. Orte n	Farbe EBC
<b>Sorten aus dem LSV Hauptsortiment</b>												
<b>A Apostel</b>	7	82,6	77,4	12,3	34,8	1,82	748	6,22	94	35	6	4,4
<b>A Julius</b>	6	80,3	74,4	12,2	26,5	1,93	557	6,23	60	51	6	4,4
<b>A RGT Reform</b>	7	81,1	76,0	11,9	28,3	2,28	586	6,27	62	28	6	5,0
<b>B Benchmark</b>	7	82,4	76,9	11,0	29,4	1,87	563	6,24	67	45	5	4,5
<b>B Faustus</b>	7	82,6	77,9	11,4	29,4	1,97	581	6,24	70	40	6	4,9
<b>B Johnny</b>	7	82,4	78,9	11,5	32,2	1,91	640	6,19	77	41	7	5,2
<b>B KWS Salix</b>	7	82,1	77,2	11,6	31,7	1,97	640	6,21	72	38	3	5,3
<b>B Porthus</b>	7	82,0	76,8	11,4	29,3	1,94	579	6,25	71	31	6	4,4
<b>B Rumor</b>	7	83,0	78,0	11,6	33,1	1,95	665	6,23	86	31	6	5,1
<b>C Sheriff</b>	7	83,0	78,6	10,8	31,0	1,96	584	6,26	71	31	6	4,7
<b>Stämme aus der LSV Wertprüfung und Vergleichssorte</b>												
<b>B Bonanza</b>	3	82,7	79,6	11,2	39,8	1,79	795	6,25	111	29	3	5,5
<b>LMGN 05103</b>	3	82,0	75,1	12,1	32,0	2,21	673	6,28	64	44	3	4,9
<b>SECO 05063</b>	3	82,2	77,2	10,8	31,5	2,04	594	6,28	71	32	3	5,5
<b>Mittel Gesamt</b>		<b>82,2</b>	<b>77,2</b>	<b>11,5</b>	<b>31,4</b>	<b>1,97</b>	<b>631</b>	<b>6,24</b>	<b>75</b>	<b>37</b>		<b>4,9</b>

Berechnung mit Ismeans

## Mälzungseigenschaften, Sorten und Orte, Ernte 2016 - Fortsetzung

Ort	Anz. Sorten	Extraktgehalt	Endvergärungsgrad	Eiweißgehalt N * 6.25	Eiweißlösungsgrad	Viskosität	Lösl. N	pH-Wert	freier Amino-stickstoff	β-Glucan	Anz. Sorten	Farbe EBC
	n	%	%	%	%	mPas	mg/100 g TS		mg/100 g TS	mg/l	n	
Landsberg	9	84,0	77,2	9,8	37,8	2,01	653	6,20	76	46	1	6,1
Hartenhof	10	83,1	79,3	10,3	34,3	1,98	626	6,24	78	39	10	5,0
Bieswang	10	81,7	76,9	11,8	29,7	1,98	617	6,30	71	44	9	5,2
Greimersdorf WP	13	82,9	77,7	10,7	32,2	2,02	605	6,27	74	29	12	5,0
Arnstein	10	81,5	77,0	11,8	27,5	1,95	569	6,28	66	34	9	4,4
Giebelstadt WP	13	80,9	75,4	13,6	30,9	1,98	734	6,27	85	34	13	4,3
Günzburg WP	13	81,1	77,0	12,7	27,7	1,89	615	6,16	75	31	12	4,6
<b>Mittel Gesamt</b>		<b>82,2</b>	<b>77,2</b>	<b>11,5</b>	<b>31,4</b>	<b>1,97</b>	<b>631</b>	<b>6,24</b>	<b>75</b>	<b>37</b>		<b>4,9</b>

Berechnung mit Ismeans

WP Orte mit Wertprüfung

## Mälzungseigenschaften, Sorten und Jahre, Erntejahre 2014 - 2016

Sorte	Anz. Versuche n	Extraktgehalt %	Endvergärungsgrad %	Eiweißgehalt N * 6,25 %	Eiweißlösungsgrad %	Viskosität mPas	Lösl. N mg/100 g TS	pH-Wert	freier Amino-stickstoff mg/100 g TS	β-Glucan mg/l	Anz. Versuche n	Farbe EBC
<b>Bewertung nach zwei und drei Prüffahren</b>												
<b>A</b> Apostel	12	83,6	78,5	12,4	37,2	1,74	798	6,15	120	29	11	4,7
<b>A</b> Julius	13	81,2	76,9	12,5	30,2	1,85	645	6,17	92	40	12	5,3
<b>A</b> RGT Reform	14	81,6	78,1	12,3	30,3	2,16	640	6,20	84	25	11	5,4
<b>B</b> Benchmark	17	83,0	78,9	11,2	32,7	1,79	636	6,18	93	33	15	5,1
<b>B</b> Bonanza	13	83,5	80,2	11,5	38,8	1,67	783	6,18	129	24	13	5,5
<b>B</b> Desamo	14	80,5	79,3	12,4	27,8	1,86	597	6,21	93	37	14	4,7
<b>B</b> Faustus	17	82,6	79,1	11,6	31,1	1,88	622	6,19	89	33	16	5,1
<b>B</b> Johnny	21	83,1	79,4	11,8	34,7	1,86	711	6,14	106	32	20	5,5
<b>B</b> Porthus	12	82,7	78,4	11,5	32,0	1,86	637	6,18	96	26	11	4,9
<b>B</b> Rumor	21	83,2	79,1	11,7	34,1	1,84	692	6,16	107	26	19	5,4
<b>C</b> Elixer	14	82,8	80,1	11,6	33,2	1,81	667	6,17	102	27	12	5,1
<b>C<sub>K</sub></b> Landsknecht	14	83,1	78,7	11,0	36,0	1,78	687	6,16	106	29	12	5,4
<b>C</b> Sheriff	12	83,8	79,8	11,1	33,4	1,89	645	6,20	98	26	11	5,2
<b>Bewertung nach einem Prüffahr</b>												
<b>B</b> KWS Salix	7	82,7	78,7	11,8	33,9	1,89	695	6,14	97	32	0	.
<b>Mittel</b>		<b>82,7</b>	<b>78,9</b>	<b>11,7</b>	<b>33,2</b>	<b>1,85</b>	<b>675</b>	<b>6,17</b>	<b>101</b>	<b>30</b>		<b>5,2</b>

Berechnung mit lsmeans (sorte\*umwelt)



## Signifikanz der Mittelwertunterschiede Erntejahre 2014 - 2016

## Auswertung für Merkmal: Extraktgehalt

Sorte	Mittelwert %			
Sheriff	83,8		A	
Apostel	83,7		A	
Bonanza	83,6		A	
Rumor	83,2		A	
Landsknecht	83,2	B	A	
Johnny	83,1	B	A	
Benchmark	83,1	B	A	
Elixer	82,8	B	A	
Porthus	82,7	B	A	C
KWS Salix	82,7	B	A	C
Faustus	82,6	B	A	C
RGT Reform	81,6	B	D	C
Julius	81,2		D	C
Desamo	80,5		D	

signifikant unterschiedlich bei paarweisem Vergleich: (Johnny, RGT Reform), (Benchmark, RGT Reform)

## Auswertung für Merkmal: Endvergärungsgrad

Sorte	Mittelwert %			
Bonanza	80,3		A	
Elixer	80,1		A	
Sheriff	79,7		A	
Johnny	79,5		A	
Desamo	79,3	B	A	
Faustus	79,1	B	A	
Benchmark	79,1	B	A	
Rumor	79,1	B	A	
Landsknecht	78,7	B	A	
KWS Salix	78,7	B	A	
Porthus	78,5	B	A	
Apostel	78,4	B	A	
RGT Reform	78,1	B	A	
Julius	76,8	B		

## Auswertung für Merkmal: Eiweißgehalt

Sorte	Mittelwert %			
Julius	12,4		A	
Desamo	12,3		A	
Apostel	12,3		A	
RGT Reform	12,2	B	A	
KWS Salix	11,8	B	A	C
Johnny	11,7	B	A	C
Rumor	11,7	B	A	C
Elixer	11,6	B	A	C
Faustus	11,5	B		C
Porthus	11,5	B		C
Bonanza	11,4			C
Benchmark	11,2			C
Sheriff	11,1			C
Landsknecht	11,0			C

LS-Mittelwerte mit gleichen Buchstaben sind nicht signifikant verschieden,  $\alpha < 0,5$

## Signifikanz der Mittelwertunterschiede Erntejahre 2014 – 2016 - Fortsetzung

Auswertung für Merkmal: Eiweißlösungsgrad

Sorte	Mittelwert %				
Bonanza	38,8			A	
Apostel	37,1	B		A	
Landsknecht	36,1	B		A	C
Johnny	34,8	B		A	C
Rumor	34,1	B		A	C
KWS Salix	33,8	B	D	A	C
Sheriff	33,3	B	D	A	C
Elixer	33,3	B	D	A	C
Benchmark	33,1	B	D		C
Porthus	32,0	B	D		C
Faustus	31,1		D		C
RGT Reform	30,2		D		C
Julius	30,0		D		C
Desamo	27,9		D		

Auswertung für Merkmal: Viskosität

Sorte	Mittelwert mPas			
RGT Reform	2,16			A
Sheriff	1,89			B
KWS Salix	1,89			B
Faustus	1,88			B
Porthus	1,86			B
Desamo	1,86			B
Johnny	1,86			B
Julius	1,85			B
Rumor	1,85			B
Elixer	1,81	C		B
Benchmark	1,79	C		B
Landsknecht	1,78	C		B
Apostel	1,74	C		B
Bonanza	1,69	C		

Auswertung für Merkmal: Lösl. Stickstoff

Sorte	Mittelwert		
Apostel	794		A
Bonanza	780		A
Johnny	711	B	A
Rumor	692	B	A
Landsknecht	689	B	A
KWS Salix	689	B	A
Elixer	670	B	A
Sheriff	642	B	
Julius	639	B	
Benchmark	638	B	
RGT Reform	637	B	
Porthus	634	B	
Faustus	620	B	
Desamo	600	B	

Auswertung für Merkmal: pH-Wert

Sorte	Mittelwert	
Desamo	6,20	A
RGT Reform	6,20	A
Sheriff	6,19	A
Faustus	6,19	A
Bonanza	6,18	A
Benchmark	6,18	A
Porthus	6,18	A
Elixer	6,17	A
Julius	6,17	A
Rumor	6,16	A
Landsknecht	6,16	A
Apostel	6,14	A
KWS Salix	6,14	A
Johnny	6,14	A

LS-Mittelwerte mit gleichen Buchstaben sind nicht signifikant verschieden,  $\alpha < 0,5$

## Signifikanz der Mittelwertunterschiede Erntejahre 2014 – 2016 - Fortsetzung

## Auswertung für Merkmal: Freier Aminostickstoff

Sorte	Mittelwert	mg/100 g TS			
Bonanza	127			A	
Apostel	119	B		A	
Rumor	107	B		A	C
Landsknecht	106	B	D	A	C
Johnny	105	B	D		C
Elixer	102	B	D		C
Sheriff	97	B	D		C
KWS Salix	96	B	D		C
Porthus	95	B	D		C
Benchmark	94	B	D		C
Desamo	93	B	D		C
Julius	90		D		C
Faustus	88		D		C
RGT Reform	83		D		

signifikant unterschiedlich bei paarweisem Vergleich: (Apostel, Benchmark)

Auswertung für Merkmal:  $\beta$  Glucan

Sorte	Mittelwert	mg/l			
Julius	40			A	
Desamo	37	B		A	
Faustus	34	B		A	C
Benchmark	33	B		A	C
Johnny	32	B		A	C
KWS Salix	32	B		A	C
Apostel	29	B		A	C
Landsknecht	29	B		A	C
Elixer	27	B			C
Porthus	27	B			C
Rumor	27	B			C
Sheriff	26	B			C
RGT Reform	25	B			C
Bonanza	24				C

## Auswertung für Merkmal: Farbe

Sorte	Mittelwert	
KWS Salix	5,6	A
Johnny	5,5	A
Bonanza	5,5	A
Rumor	5,4	A
RGT Reform	5,4	A
Landsknecht	5,4	A
Julius	5,3	A
Elixer	5,1	A
Sheriff	5,1	A
Benchmark	5,1	A
Faustus	5,0	A
Porthus	4,8	A
Desamo	4,8	A
Apostel	4,6	A

LS-Mittelwerte mit gleichen Buchstaben sind nicht signifikant verschieden,  $\alpha < 0,5$