



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Spelzweizen im Ökologischen Landbau – Teil 2 - Qualität Jahr 2021



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, Th. Eckl

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



LfL © LfL

**Spelzweizen im Ökologischen Landbau – Teil 2 - Qualität
Jahr 2021**

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Erläuterungen zu den Qualitätsuntersuchungen..... 6
2	Sortenberatung für den Herbstanbau 2021 9
3	Sortenbeschreibung 2021 10
4	Sortenbeschreibung in zurückliegenden Jahren geprüfte Sorten 11
5	Angaben zu den geprüften Sorten 12
6	Marktwarenenertrag (> 2,0 mm), relativ, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig 13
7	Rohproteinерtrag, relativ, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig 14
8	Kornqualität, Sorten, Mittel über Orte, Ernte 2021 15
9	Backqualität, Sorten, Mittel über Orte, Ernte 2021 16
10	Kornqualität, Sorten, Mittel über Orte, mehrjährig (2019-2021)..... 17
11	Backqualität, Sorten, Mittel über Orte, mehrjährig (2019-2021) 18
12	Teigbeschaffenheit der Sorten, Ausbund, mehrjährig (2019-2020) 19
13	Teigbeschaffenheit der Sorten, Oberflächenbeschaffenheit, Ausbund, mehrjährig (2019 - 2021) 20
14	Diagramm..... 21

1 Erläuterungen zu den Qualitätsuntersuchungen

Das vorliegende Berichtsheft enthält die Untersuchungsergebnisse aus dem Labor, soweit diese vorliegen. Nachfolgend einige Erläuterungen zu den einzelnen Merkmalen der Mahl- und Backqualität und zur Untersuchungsmethodik.

Rohproteingehalt

Die Bestimmung der Probe erfolgt mit Hilfe der Nah-Infrarot-Spektroskopie (NIRS). Das ist eine anerkannte, zerstörungsfreie, schnelle und quantitative Methode zur Bestimmung des Wassergehalts einer Probe aber auch organischer Inhaltsstoffe, wie z.B. Rohprotein, Rohfett und Rohfaser. Gemessen werden dabei die Reflexionen des Probenmaterials im Nahinfrarotlicht im Wellenlängenbereich von 800-2500 nm. Die Ergebnisse geben bei geeigneter Kalibration direkt einen Wert für Rohprotein in % an. Der Umrechnungsfaktor der verwendeten Referenzmethode (z.B. N-Kjeldahl) ist N-Gehalt x 5,7.

Kornhärte

Die Bestimmung erfolgt durch NIR-Spektroskopie. Der angegebene Kornhärte-Index entspricht der "Griffigkeit" in %.
Griffigkeit % = Rückstand % über 75 mm-Sieb des Mehles der Type 550.
Hohe Werte bedeuten harte Kornstruktur und hohes Grießbildungsvermögen.

Feuchtklebergehalt und Glutenindex

Der Feuchtkleber wird aus Mehl mit der Glutomatic 2200 ausgewaschen. In der Zentrifuge Gluten Index 2015 wird der Feuchtkleber durch ein Sieb gedrückt. Der relative Anteil, der dieses Sieb passiert, charakterisiert die

Gluten Qualität. Der Anteil, der das Sieb passiert hat, wird mit einem Spatel herausgenommen und gewogen. Der verbliebene Anteil auf der Innenseite des Siebs wird mit einer Pinzette entnommen und ebenfalls gewogen. Damit steht der Feuchtklebergehalt fest. Die Menge des Klebers, die auf dem Sieb verblieben ist, in Relation zum gesamten Feuchtklebergehalt, ergibt den Glutenindex.

Fallzahl nach Hagberg

Mit Hilfe dieses Merkmals lässt sich der Grad der Auswuchsschädigung relativ einfach und sicher ermitteln. Bei dieser Prüfung wird die Durchfallzeit eines Rührers (einschließlich 60 Sekunden Rührzeit) durch einen im siedenden Wasserbad erhitzten Stärkekleister gemessen. Bei einer Fallzahl von 180 bis 60 Sekunden liegt zunehmend starke Auswuchsschädigung vor, während sich die für Backweizen optimale Fallzahl zwischen 220 und 260 bewegt. Eine Fallzahl von 300 und mehr kennzeichnet Mehle mit zunehmender Triebarmut (Zusatz von Malzmehl beim Backversuch erforderlich ab Fallzahl 280).

Erläuterungen zu den Ergebnissen des Standard- Backversuches - Rapid Mix Test (RMT)

Der Rapid Mix Test ist ein standardisierter Brötchenbacktest und wird für die backtechnische Untersuchung von Spelzweizenmehlen der Type 550 eingesetzt. Für die Beurteilung der Backqualität von Dinkelsorten werden vornehmlich die erzielten Volumenausbeuten herangezogen. Die Bewertung der Teigeigenschaften und des Gebäckausbundes geben jedoch wertvolle Verarbeitungshinweise und finden daher bei der Beurteilung des Backverhaltens von Spelzweizenmehlen eine stärkere Berücksichtigung.

Volumen RMT

Der Rapid Mix-Test-Backversuch wird mit 1 kg Mehl mit 0,55 % Aschegehalt (Type 550) durchgeführt; angegeben wird das Volumen (Milliliter) der im Versuch gebackenen Semmeln, bezogen auf 100 g Mehl.

Volumenausbeute und Backverhalten

< 600 ml	nicht befriedigend
601 – 630 ml	befriedigend
631 – 660 ml	gut
> 660 ml	sehr gut

Wasseraufnahme

über 60 % = hoch, hohe Teigausbeute, gute Frischhaltung unter 55 % = niedrig, geringe Teigausbeute Weizensorten mit "negativen Teigeigenschaften" zeigen oft eine überhöhte Wasseraufnahme; das aufgenommene Wasser wird bei diesen Sorten jedoch nur ungenügend gebunden, die Teige sind feucht und zu wenig stabil.

Teigbeschaffenheit

Teigoberfläche und *Teigelastizität* werden im Verlauf des Backversuches sensorisch beurteilt und jeweils einer von 6 bzw. 7 Ausprägungsstufen zugeordnet.

Erwünscht ist eine "normale" Teigbeschaffenheit, wobei eine "feuchte" bzw. "etwas feuchte" Teigoberfläche bei E- und A-Sorten mit normaler Teigelastizität nicht als nachteilig zu bewerten ist.

Die Beschreibung der Teigbeschaffenheit gibt wertvolle Hinweise auf die Kombinationsfähigkeit der Sorten, weil insbesondere Sorten mit entgegengesetzten Teigeigenschaften einen sogenannten "Passereffekt" aufweisen, d.h. in der Mischung ein höheres Backvolumen zeigen als aufgrund ihrer Eigenbackfähigkeit zu erwarten wäre. Sorten mit "negativen Teigeigenschaften", deren Mehle für eine maschinelle Verarbeitung ungeeignete Teige ergeben, werden mit "T-" gekennzeichnet. Diese Kennzeichnung erfolgt, wenn in der Mehrzahl der Backversuche die Teigoberfläche mit "schmierig" oder "feucht" und gleichzeitig die Teigelastizität als "nachlassend" beurteilt werden muss.

SDS-Sedimentationswert

Der SDS-Sedimentationswert beschreibt das Sedimentationsvolumen einer Mehlsuspension in einer SDS-Milchsäure-Lösung während eines standardisierten Zeitablaufs. Dieser Wert ist in Verbindung mit dem Eiweißgehalt ein wichtiger Maßstab für die Beurteilung der Quellfähigkeit des Eiweißkomplexes und damit der Backqualität. Dabei beeinflusst die Quellfähigkeit der Proteine in der SDS-Milchsäure-Lösung die Sedimentationsgeschwindigkeit und das Sedimentationsvolumen der Mehlsuspension.

Insbesondere für Dinkelsorten wird die Anwendung des SDS-Sedimentationstests empfohlen, da die meisten Dinkel-Sorten beim Sedimentationstest nach Zelenyi nur sehr geringe Sedimentationswerte aufweisen, was eine Unterscheidung der Sorten erschwert.

Auch durch die im Vergleich zum Sedimentationstest nach Zelenyi verlängerte Quellungszeit wird bei den gleichen Dinkel-Sorten eine deutlich bessere Differenzierung erreicht.

Im Wesentlichen beruht der SDS-Sedimentationstest aus der Aufschlammung einer definierten Mehlmenge in Wasser in einem Messzylinder, mehrmaligem Schütteln für je 15 sec, dazwischen jeweils 2 min Ruhezeit, sofortiger Zugabe der SDS-Milchsäure-Reagenz nach dem letzten Schütteln, mehrmaligem Mischen der Suspension, ebenfalls jeweils 2 min Ruhezeit dazwischen. Nach Ablauf von weiteren 20 min Sedimentationszeit wird das Sedimentationsvolumen an der Graduierung des Messzylinders abgelesen.

Je höher der gefundene Sedimentationswert, umso günstiger ist die Eiweißqualität zu beurteilen. Dabei ist die Proteinqualität in einem hohen Maße sortenspezifisch und somit auch bei der Neuzüchtung ein wichtiges Selektionskriterium.

Ausbund – Bewertung

11	mangelhaft ohne Ausbund	23	befriedigend breit
12	2/3 ohne Ausbund	31	noch gut etwas schmal
13	mangelhaft sehr breit	32	noch gut etwas breit
21	befriedigend 1/3 ohne Ausbund	40	gut
22	befriedigend schmal		



Bewertung: 40 11 23 Semmel aus
Futterweizen

Erklärungen zur Abbildung:

40: beste Bewertung

11: E-Weizen, gute Dehnungseigenschaften, reißt nicht, zu feucht

23: zäh; je zäher, umso runder wird die Semmel; je zäher, umso geringeres Backvolumen, B-Weizen muss zugemischt werden. Kein Zusammenhang mit RP %, sondern eher mit Glutenindex oder Feuchtkleber

Rechte Semmel: zum Vergleich gebacken aus Futterweizen: Könnte mit 11 bewertet werden. Es entstand kein echter Ausbund, die Semmel ist nur an der Sollbruchstelle aufgerissen.

Die Bonitur breit und schmal bezieht sich zwar auf den Ausbund, aber auch auf die Semmelform. Die Form der Semmel zeigt gut, wie zäh und widerstandsfähig der Teig gegen Kneten ist

2 Sortenberatung für den Herbstanbau 2021

Nach den Ergebnissen der bayerischen Versuche 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 2021	Bemerkung
Comburger	Empfehlung	
Gletscher	Empfehlung (Einlauf)	
Zollernspelz	Empfehlung	

Hinweise für Vermehrer:

Einlauf – Sorte soll aufgebaut werden

Auslauf – Sorte wird voraussichtlich in der nächsten Vegetationsperiode aus der Empfehlung genommen

3 Sortenbeschreibung 2021

Sorten nach Prüfjahren und alphabetisch geordnet

Sorte	Prüfzeitraum	Prüfdauer	Ertrag		Standfestigkeit	Massenbildung	Bodendeckungsgrad	Bestandesdichte	Pflanzenlänge ²	Resistenz gegen				Qualität ⁵						
			Vesenertrag ¹	Kernertrag ^{1,5}						Mehltau ³	Blattseptoria ³	Braunrost	Gelbrost ³	Kernaussbeute	Gesamtkleber	Brotvolumen	Sedimentationswert SDS	Rohprotein	Fallzahl	Fallzahlstabilität
Mehrfährig geprüfte Sorten																				
Albertino	2021-2019	3	+	(+)	(+)	o	o	o	(-)	--	(+)	-	(+)	(+)	-	+	(+)	(-)	(+)	o
Comburger	2021-2016	>3	o	(-)	+	o	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	o	+	(-)	(-)	(+)	(+)	o
Copper	2021-2019	3	(-)	o	(+)	o	(-)	o	o			(+)		(+)	(-)	(+)	++	(+)	o	o
Gletscher	2021-2019	3	(+)	(+)	(+)	o	o	o	(-)			++		(+)	o	(-)	o	o	+	o
Oberkulmer Rotkorn	2021-2006	>3	--	---	-	o	(+)	(-)	+	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	+	(-)	(-)	+	o	(-)
Raisa	2021-2019	3	o	o	(-)	(-)	(-)	(+)	o			(+)		o	o	o	(+)	o	o	o
Zollernperle	2021-2018	>3	+	+	(+)	o	+	(+)	(-)	+	o	(+)	+	+	-	(+)	o	(-)	o	(-)
Zollernspelz	2021-2007	>3	(+)	(-)	+	(-)	(+)	(+)	-	(+)	o	(+)	++	(-)	(+)	o	o	(+)	(+)	o
Zwei- und einjährig geprüfte Sorten, Einstufung vorläufig, bzw. Trend																				
Serpentin	2021-2020	2	(-)	o	(-)	o	(-)	o	o					(+)	-	o	(-)	(-)	+	o
Alarich	2021	1	(+)	+	o	o	(+)	(+)	o	+	(+)	(-)		+			(-)	(-)	(-)	(-)
Badenjuwel	2021	1	+	(+)	+	-	-	o	(-)	-	(+)	(+)		(+)	-	(+)	(-)	(-)	(+)	o
Zollernfit	2021	1	(-)	o	+	(-)	+	o	--	(+)	(-)	(+)		(+)	o	o	o	o	(+)	o

¹⁾ Vesenertrag mit Spelzen, Kernertrag ohne Spelzen, ²⁾ Pflanzenlänge lang ist positiv, ³⁾ Beschreibende Sortenliste, ⁴⁾ eigene Daten, ⁵⁾ Angaben aktuell aus dem Jahr 2021.

4 Sortenbeschreibung in zurückliegenden Jahren geprüfte Sorten

Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Prüfzeitraum	Prüfdauer	Ertrag		Standfestigkeit	Massenbildung	Bodendeckungsgrad	Bestandesdichte	Pflanzenlänge ²	Resistenz gegen				Qualität							
			Vesenertrag ¹	Kernertrag ¹						Mehltau ³	Blattseptoria ³	Braunrost	Gelbrost ³	Kernaussbeute	Gesamtkleber	Brotvolumen	Sedimentationswert	Rohprotein	Fallzahl	Fallzahlstabilität	
Attergauer Dinkel	2017-2016	2	(-)	(-)	o	o		(+)	(+)				-								
Badensonne	2019-2017	3	+	+	+	o	(-)	o	o	-	(+)	(-)	(+)		-	o	(-)	(-)	(+)	o	
Dottenfelder Rotling	2020-2018	3	--	--	-	(-)	+	(+)	(+)			o	(+) ⁴	(+)	(-)	+	(+)	(+)	+	(+)	
Edelweisser	2020-2018	3	o	o	+	(+)	o	o	o			(+)	(+) ⁴	o	+	(+)	++	(+)	++	(+)	
Ebners Rotkorn	2017-2006	>3	-	-	o	(+)		o	(+)				-								
Emiliano	2016-2014	3	(-)		(-)	(-)			o				o								
Franckenkorn	2018-2006	>3	(+)	(+)	(+)	o		(+)	(-)	(-)	o	(+)	++		-	+			(-)		
Filderstolz	2015-2013	3	o		+	(-)			(-)	(-)	o	o	-								
Filderweiss	2015	1	+		+	o			o				o								
Hohenloher	2019-2017	3	+	(+)	+	(+)	o	(+)	(-)	o	o	(+)	+		o	o	o	o	+	o	
Holdlander	2018-2017	3	-	(-)	(-)	o		(+)	(+)	(-) ⁴			(+) ⁴		(-)	++			(-)		
Samir	2016-2014	3	(-)		o	(+)			o	-	(+)	-	-								
Woldemar SZS	2020-2019	2	o	(+)	+	(+)	o	o	o	+	(+)	(+)	+	(+)	-	(+)	(-)	o	o	(-)	
Zürcher Oberländer Rotkorn	2015-2013	3	(-)		(+)	o			o				-								

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		

5 Angaben zu den geprüften Sorten

Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Prüfdauer	Züchter/Vertreter Kurz-Bezeichnung	Anschrift
Comburger	>3	IGPZ/FRPE	Pflanzenzucht Oberlimpurg, Dr. Peter Frank, 74523 Schwäbisch Hall
Edelweisser	>3	KUNZ	Getreidezüchtung Peter Kunz, Seestrasse 6, 8714 Hombrechtikon, Schweiz
Oberkulmer Rotkorn	>3	SAUN/SWDS	Dr. Hans Rolf Späth, 76437 Rastatt
Zollernperle	>3	SAUN/SWDS	Dr. Hans Rolf Späth, 76437 Rastatt
Zollernspelz	>3	SAUN/SWDS	Dr. Hans Rolf Späth, 76437 Rastatt
Albertino	3	ALTE	Dr. Alter Pflanzenzucht und Versuchswesen, Raiffeisenstr. 9, 34587 Felsberg
Copper	3	KUNZ	Getreidezüchtung Peter Kunz, Seestrasse 6, 8714 Hombrechtikon, Schweiz
Gletscher	3	KUNZ	Getreidezüchtung Peter Kunz, Seestrasse 6, 8714 Hombrechtikon, Schweiz
Raisa	3	KUNZ	Getreidezüchtung Peter Kunz, Seestrasse 6, 8714 Hombrechtikon, Schweiz
Serpentin	2	KUNZ	Getreidezüchtung Peter Kunz, Seestrasse 6, 8714 Hombrechtikon, Schweiz
Alarich	1	NAVO/ALTE	Dr. Alter Pflanzenzucht und Versuchswesen, Raiffeisenstr. 9, 34587 Felsberg
Badenjuwel	1	RZG	ZG Raiffeisen eG, Lauterbergstr. 1-5, 76137 Karlsruhe
Zollernfit	1	SAUN/SWDS	Dr. Hans Rolf Späth, 76437 Rastatt

6 Marktwarenertrag (> 2,0 mm), relativ, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig

Sorten ertraglich absteigend sortiert

Sorte	2021	SNK ²⁾
Zollernperle	110	A
Gletscher	107	A
Badenjuwel	107	A
Albertino	107	A
Alarich	103	A
Zollernspelz	102	A
Raisa	102	A
Comburger	98	A
Zollernfit	96	A
Copper	96	A
Serpentin	94	A
Oberkulmer Rotkorn	78	B
Mittel in dt/ha	57,5	
Anzahl Orte	3	

Sorte	Mehrjährig 2019-2021 adj.	SNK ²⁾	Anzahl Jahre ¹⁾
Zollernperle	108	A	3
Badenjuwel	107	A	1
Albertino	107	A	3
Gletscher	105	AB	3
Zollernspelz	104	AB	3
Alarich	103	ABC	1
Raisa	101	ABCD	3
Comburger	98	BCD	3
Zollernfit	96	CD	1
Copper	96	CD	3
Serpentin	95	D	2
Oberkulmer Rotkorn	80	E	3
Mittel in dt/ha	57,5		
Anzahl Orte	9		

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

2) SNK: Mittelwerte ein- und mehrjährig adjustiert -; Adjustiert: Orts-, Jahreseffekte werden mit Hilfe eines statistischen Modells ausgeglichen, Sorten mit unterschiedlicher Anzahl von Anbaujahren sind direkt vergleichbar.

7 Rohproteinерtrag, relativ, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig

Sorten ertraglich absteigend sortiert

Sorte	2021	SNK ²⁾
Zollernspelz	109	A
Gletscher	108	A
Raisa	107	A
Comburger	104	A
Zollernperle	101	A
Badenjuwel	100	A
Copper	99	A
Albertino	99	A
Zollernfit	97	A
Alarich	94	A
Oberkulmer Rotkorn	92	A
Serpentin	91	A
Mittel in dt/ha	7,4	
Anzahl Orte	3	

Sorte	Mehrjährig 2019-2021 adj.	SNK ²⁾	Anzahl Jahre ¹⁾
Zollernspelz	109	A	3
Gletscher	108	A	3
Comburger	104	AB	3
Raisa	104	AB	3
Copper	101	ABC	3
Albertino	100	ABC	3
Zollernperle	100	ABC	3
Badenjuwel	100	ABC	1
Zollernfit	97	BC	1
Alarich	94	BC	1
Oberkulmer Rotkorn	93	C	3
Serpentin	91	C	2
Mittel in dt/ha	7,2		
Anzahl Orte	9		

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

2) SNK: Mittelwerte ein- und mehrjährig adjustiert -; Adjustiert: Orts-, Jahreseffekte werden mit Hilfe eines statistischen Modells ausgeglichen, Sorten mit unterschiedlicher Anzahl von Anbaujahren sind direkt vergleichbar.

8 Kornqualität, Sorten, Mittel über Orte, Ernte 2021

Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Sortierung > 2,2 mm	Sortierung < 2,0 mm	Sortierung > 2,5 mm	Spelzenanteil	Kornhärte	Hektoliterge- wicht	Tausendkorn- masse
	%	%	%	%	%	Adjustiert* kg	Adjustiert* g
Alarich	87	3	36	31	45	76,8	34
Albertino	95	1	62	34	43	76,1	37
Badenjuwel	95	2	64	36	45	76,0	42
Comburger	98	1	81	38	46	79,9	42
Copper	98	2	88	37	53	77,5	45
Gletscher	97	1	78	35	51	79,4	42
Oberkulmer Rotkorn	96	2	80	40	49	76,9	43
Raisa	96	1	63	41	44	79,2	37
Serpentin	91	2	50	35	43	76,8	37
Zollernfit	97	1	76	35	46	78,0	40
Zollernperle	95	1	55	35	43	77,0	36
Zollernspelz	95	1	65	44	47	78,4	39
Sortenmittel	95	2	67	37	46	77,7	40
Anzahl Orte	3	3	3	3	3	3	3

*Adjustiert: Orts-, Jahreseffekte werden mit Hilfe eines statistischen Modells ausgeglichen, Sorten mit unterschiedlicher Anzahl von Anbaujahren sind direkt vergleichbar; N = Anzahl an Beobachtungen, direkt vergleichbar sind nur Sorten mit gleicher Anzahl an Beobachtungen.

9 Backqualität, Sorten, Mittel über Orte, Ernte 2021

Sorten alphabetisch geordnet

Sortenmittel	Gesamt- klebergehalt	Gluten- Index (Mehl)	Volumen RMT (Brotvolumen)	Wasserauf- nahme RMT	Fallzahl in Sekunden (Korn)	Sedimentations- wert SDS des Korns	Rohprotein- gehalt (TM)
	%		ml	%	Adjustiert* s	Adjustiert*	Adjustiert* %
Alarich	26,0	73	670	53	181	33	13,3
Albertino	30,3	69	670	54	284	51	13,6
Badenjuwel	26,0	72	665	54	288	32	13,5
Comburger	37,5	36	597	56	302	29	15,6
Copper	33,7	60	707	56	210	63	15,3
Gletscher	35,9	37	625	54	323	37	14,9
Oberkulmer Rotkorn	38,2	40	615	56	208	34	17,2
Raisa	31,6	57	658	53	238	58	15,5
Serpentin	28,4	59	625	54	312	39	14,0
Zollernfit	33,1	69	647	57	274	45	14,9
Zollernperle	25,7	74	637	55	210	42	13,5
Zollernspelz	35,9	56	655	55	311	42	15,7
Sortenmittel	31,9	58	648	55	262	42	14,8
Anzahl Orte	3	3	3	3	3	3	3

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

N = Anzahl an Beobachtungen, direkt vergleichbar sind nur Sorten mit gleicher Anzahl an Beobachtungen.

10 Kornqualität, Sorten, Mittel über Orte, mehrjährig (2019-2021)

Sorten nach Anzahl N und alphabetisch geordnet

Sorte	Anzahl	Sortierung > 2,2 mm	Sortierung < 2,0 mm	Sortierung > 2,5 mm	Spelzenanteil	Kornhärte	Hektoliterge- wicht	Tausend- kornmasse
	N	%	%	%	%	%	Adjustiert*	Adjustiert*
							kg	g
Albertino	9	97	1	73	34	40	78,0	43
Comburger	9	99	1	88	37	44	81,1	46
Copper	9	97	2	89	34	50	79,1	49
Gletscher	9	98	1	87	34	49	80,7	46
Oberkulmer Rotkorn	9	97	2	88	38	47	78,9	49
Zollernperle	9	97	1	72	32	41	78,6	43
Zollernspelz	9	97	1	78	40	44	79,6	45
Sortenmittel		97	2	82	36	45	-	-
Raisa	8	97	1	75	37	41	80,2	42
Serpentin	6	94	2	69	33	41	78,5	44
Alarich	3	87	3	36	31	45	78,3	39
Badenjuwel	3	95	2	64	36	45	77,5	47
Zollernfit	3	97	1	76	35	46	79,5	45
Sortenmittel		93	2	59	34	45	79,2	45
Anzahl Orte		9	9	9	9	9	9	9

*Adjustiert: Orts-, Jahreseffekte werden mit Hilfe eines statistischen Modells ausgeglichen, Sorten mit unterschiedlicher Anzahl von Anbaujahren sind direkt vergleichbar; N = Anzahl an Beobachtungen, direkt vergleichbar sind nur Sorten mit gleicher Anzahl an Beobachtungen.

11 Backqualität, Sorten, Mittel über Orte, mehrjährig (2019-2021)

Sorten nach Anzahl N und alphabetisch geordnet

Sortenmittel	Anzahl	Gluten- Index (Mehl)	Wasserauf- nahme RMT	Gesamt- Klebergehalt Adjustiert*	Volumen RMT Brotvolumen Adjustiert*	Fallzahl in Sekunden (Korn) Adjustiert*	Sedimentati- onswert SDS des Korns Adjustiert*	Rohprotein- gehalt (TM) Adjustiert*
	N		%	%	ml	S		%
Albertino	8	69	54	31	675	279	50	13,3
Comburger	8	43	56	40	553	286	35	15,2
Copper	8	68	56	32	657	226	71	14,8
Gletscher	8	60	54	35	552	317	42	14,5
Zollernspelz	8	59	56	36	633	293	47	15,0
Sortenmittel		60	55	-	-	-	-	-
Oberkulmer Rotkorn	7	40	58	42	580	218	39	16,4
Raisa	7	57	55	36	623	242	52	14,6
Zollernperle	7	71	56	29	643	243	44	13,2
Sortenmittel		56	56	-	-	-	-	-
Serpentin	6	60	55	30	620	306	38	13,6
Alarich	3	73	53	28	642	182	36	12,7
Badenjuwel	3	72	54	28	637	290	34	13,0
Zollernfit	3	69	57	35	619	276	48	14,4
Sortenmittel		71	55	33	620	263	45	14,2
Anzahl Orte				8	8	8	8	8

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

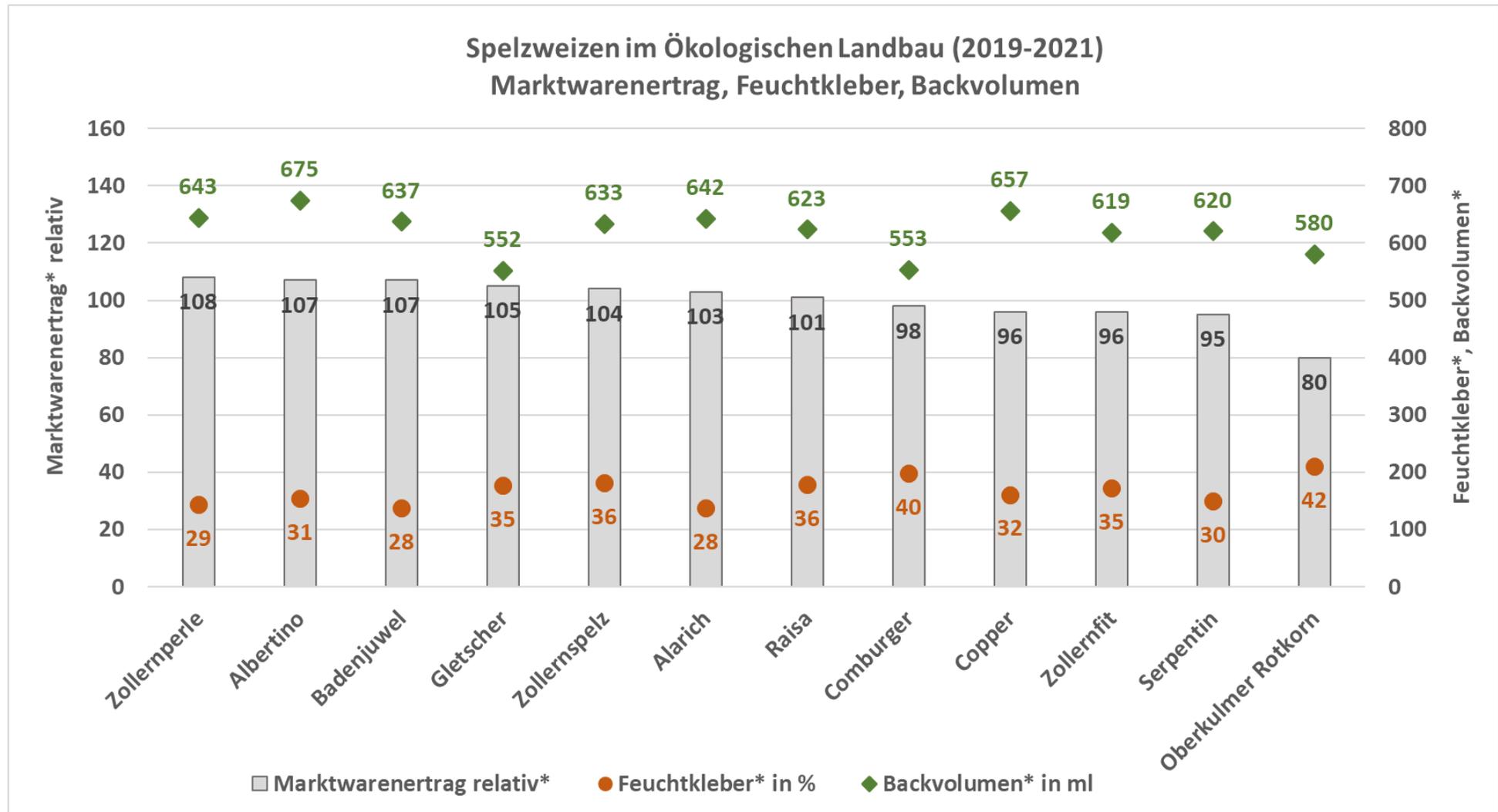
N = Anzahl an Beobachtungen, direkt vergleichbar sind nur Sorten mit gleicher Anzahl an Beobachtungen.

13 Teigbeschaffenheit der Sorten, Oberflächenbeschaffenheit, Ausbund, mehrjährig (2019 - 2021)

Sorten nach Anzahl Backproben geordnet

Sorte	Oberflächenbeschaffenheit des Teiges					Elastizität des Teiges							Anzahl Teigproben
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	
	schmierig	feucht	etwas feucht	normal	etwas trocken	nachlassend	geschmeidig	normal; wollig; guter Stand	etwas kurz	kurz	etwas zäh	zäh	
	Häufigkeit der jeweiligen Ausprägung					Häufigkeit der jeweiligen Ausprägung							
Oberkulmer Rotkorn	1	3	3			1	4	2					7
Zollernspelz	1		6	1		1	1	6					8
Comburger	2	3	3			2	6						8
Zollernperle		1	5	1			1	6					7
Gletscher	2	4	2			2	5	1					8
Copper		3	5				4	4					8
Albertino			6	2				8					8
Raisa		2	4	1			4	3					7
Serpentin			6				1	5					6
Alarich			1	2				3					3
Badenjuwel			2	1			1	2					3
Zollernfit			1	2				3					3

14 Diagramm



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