

# Versuchsergebnisse aus Bayern

## Ökologischer Landbau

### Sortenversuche zu Spelzweizen

#### Abschlussbericht zu Ertrag, pflanzenbaulichen Eigenschaften und Qualität 2019



Ergebnisse aus Versuchen in Zusammenarbeit mit den Ämtern für Landwirtschaft, Ernährung und Forsten und dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

**Herausgeber:** Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft  
Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur  
und Ressourcenschutz  
Lange Point 12, 85354 Freising

©

Autoren: Dr. P. Urbatzka, A. Rehm, J. Saller, M. Schmidt, S. Mikolajewski

Kontakt: Fax: 08161/8640-4006

E-Mail: [ekolandbau@LfL.bayern.de](mailto:ekolandbau@LfL.bayern.de)

<http://www.LfL.bayern.de/>

<http://www.LfL.bayern.de/oekosorten>

## Inhaltsverzeichnis

Aufgabenverteilung.....	3
Allgemeine Hinweise .....	4
Erläuterungen zu den Qualitätsuntersuchungen .....	5
Erläuterungen zu den Qualitätsuntersuchungen - Fortsetzung .....	6
Sortenberatung für den Herbstanbau 2019.....	7
Sortenbeschreibung.....	8
Sortenbeschreibung, in zurückliegenden Jahren geprüfte Sorten .....	9
Kommentar der Versuchsbetreuer .....	10
Versuchs- und Standortbeschreibungen .....	11
Angaben zu den geprüften Sorten .....	12
Vesenertrag (gereinigt) bei 86 % TS, absolut und relativ, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig.....	13
Kernertrag (gereinigt) bei 86 % TS, absolut und relativ, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig .....	14
Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Sorten, Mittel über Orte, Ernte 2019 .....	15
Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Mittel über Orte, mehrjährig (2017 - 2019) .....	16
Kornqualität, Sorten, Mittel über Orte, Ernte 2019 .....	17
Kornqualität, Mittel über Orte, mehrjährig (2017 - 2019) .....	18
Backqualität, Sorten, Mittel über Orte, Ernte 2019 .....	19
Backqualität, Mittel über Orte, mehrjährig (2017 - 2019).....	20
Teigbeschaffenheit der Sorten, Orte, Ernte (2017 - 2019).....	21
Teigbeschaffenheit der Sorten, Orte, Ernte (2017 – 2019).....	22

**Aufgabenverteilung**

Aufgabe	Versuchsort	Organisation	Organisationseinheit	Leiter Institut/ Sachgebiet/ Arbeitsgruppe	Vertreter/ Bearbeiter
Gesamtleitung		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz	Dr. Annette Freibauer Direktorin an der LfL	Stellvertreter: Dr. M. Wendland, LLD
Versuchsauswertung		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Abteilung Versuchsbetriebe, Sachgebiet Versuchswesen und Biometrie	T. Eckl	M. Schmidt, VA
Partnerbetrieb	Hohenkammer	Schloss Hohenkammer GmbH	Schloss Hohenkammer GmbH Gut Eichethof Eichethof 1 85411 Hohenkammer	H. Steber Betriebsleiter	
Versuchsdurchführung	Hohenkammer	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Pflanzenbausysteme	D. Hofmann	M. Harlander.
Partnerbetrieb	Obbach	Betrieb Schreyer, Euerbach	Betriebsleiter	B.Schreyer	
Versuchsdurchführung	Obbach	Amt für Landwirtschaft, Ernährung und Forsten Würzburg	Sachgebiet Pflanzenbau, Pflanzenschutz und Versuchswesen	Dr. H. Siedler, LOR	W. Miederer, LAR
Versuchsdurchführung	Wilpersberg	Amt für Landwirtschaft, Ernährung und Forsten Augsburg	Sachgebiet Pflanzenbau, Pflanzenschutz und Versuchswesen	A. Höcherl, LOR	H. J. Klein, LA
Partnerbetrieb	Wilpersberg	Betrieb Kreppold	Betriebsleiter	J. Kreppold	
Kornphysikalische Untersuchungen		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	D. Hofmann	M. Harlander.
Laboruntersuchungen		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Rohstoffqualität Pflanzlicher Produkte	Dr. S. Mikolajewski	
Projektleitung		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz	Dr. P. Urbatzka	A. Rehm

## Allgemeine Hinweise

### Allgemeines

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.

## Erläuterungen zu den Qualitätsuntersuchungen

Das vorliegende Berichtsheft enthält die Untersuchungsergebnisse der Ernte 2019 und mehrjährig. 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.

### Sedimentationswert nach Zeleny

Dieser Wert ist in Verbindung mit dem Eiweißgehalt ein wichtiger Maßstab für die Beurteilung der Quellfähigkeit des Eiweißkomplexes und damit der Backqualität. Die Proteinqualität ist zu einem hohen Maß (zu 60-70 %) sortenspezifisch und somit auch bei der Neuzüchtung ein wichtiges Selektionskriterium. Der Sedimentationstest besteht im Wesentlichen darin, dass man in einem Messzylinder Mehl in alkoholischer Milchsäurelösung aufschlämmt, schüttelt und nach einer bestimmten Abstehtzeit die Höhe des Quellvolumens abliest. Die Höhe des Sedimentationswertes wird von der Quellfähigkeit des Eiweißkomplexes, der Höhe des Eiweißgehaltes und bis zu einem gewissen Grad auch von der Kornhärte bestimmt. Je höher der gefundene Wert ist, umso günstiger ist die Eiweißqualität zu beurteilen.

### 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 heraus genommen 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.

**Erläuterungen zu den Qualitätsuntersuchungen - Fortsetzung**

**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.

**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 man mit 11 bewerten. 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.

**Sortenberatung für den Herbstanbau 2019**

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 2019	Bemerkung
Comburger	Empfehlung	
Zollernspelz	Empfehlung	

Hinweise für Vermehrer:

Einlauf – Sorte soll aufgebaut werden

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

**Sortenbeschreibung**

Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Prüfzeit-raum	Prüfdauer	Ertrag		Standfestigkeit	Massenbildung	Bodendeckungsgrad	Bestandesdichte	Pflanzenlänge <sup>2</sup>	Resistenz gegen				Qualität					
			Vesenertrag <sup>1</sup>	Kernertrag <sup>1</sup>						Mehltau <sup>3</sup>	Blattseptoria <sup>3</sup>	Braunrost	Gelbrost <sup>3</sup>	Gesamtkleber	Brotvolumen	Sedimentationswert SDS	Rohprotein	Fallzahl	Fallzahlstabilität
<b>Mehrfähig geprüfte Sorten</b>																			
Badensonne	2019-2017	3	+	+	+	o	(-)	o	o	-	(+)	(-)	(+)	-	o	(-)	(-)	(+)	o
Comburger	2019-2016	>3	(+)	o	+	(+)	o	(-)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	+	(-)	o	(+)	+	o
Hohenloher	2019-2017	3	+	(+)	+	(+)	o	(+)	(-)	o	o	(+)	+	o	o	o	o	+	o
Oberkulmer Rotkorn	2019-2006	>3	-	--	-	o	(+)	o	+	(-)	(+)	(+)	(+)	+	(-)	(+)	+	o	(-)
Zollernspelz	2019-2007	>3	(+)	o	+	(-)	o	o	-	(+)	o	(+)	++	o	(+)	+	(+)	+	o
<b>zwei- und einjährig geprüfte Sorten, Einstufung vorläufig, bzw. Trend</b>																			
Dottenfelder Rotling	2019-2018	2	--	--	-	(-)	+	o	(+)			o	(+) <sup>4</sup>	(-)	+	+	(+)	++	(+)
Edelweisser	2019-2018	2	o	o	+	(+)	(+)	o	o			(+)	(+) <sup>4</sup>	+	+	++	(+)	++	(+)
Zollernperle	2019-2018	2	+	++	+	(-)	(+)	(+)	(-)	+	o	(+)	+	--	o	(+)	(-)	+	(-)
Albertino	2019	1	(+)	(+)	(+)	(-)	o	o	(-)	--	(+)	-	(+)	-	+++	+	o	+	o
Copper	2019	1	(-)	o	(+)	o	(-)	o	o			(+)		(-)	++	++	(+)	(+)	o
Gletscher	2019	1	+	+	(+)	o	o	(+)	(-)			++		(+)	(-)	o	(+)	++	o
Raisa	2019	1	o	+	+	o	(-)	(+)	o			(+)				(+)	o		
Woldemar SZS	2019	1	(-)	-	+	o	(+)	o	o	+	(+)	(+)	+			o	(+)	o	(-)

<sup>1</sup> Vesenertrag mit, Kernertrag ohne Spelzen, <sup>2</sup> Pflanzenlänge lang ist positiv, <sup>3</sup> Beschreibende Sortenliste, <sup>4</sup> eigene Daten

**Sortenbeschreibung, in zurückliegenden Jahren geprüfte Sorten**

Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Prüfzeit- raum	Vesen- ertrag	Kern- ertrag	Standfestig- keit	Pflanzen- länge <sup>1</sup>	Festigkeit gegen Halm- knicken	Massen- bildung	Bestandes- dichte	Resistenz gegen				Gesamt- kleber	Brot- volumen	Roh- protein
									Blatt- septoria <sup>2</sup>	Braunrost <sup>2</sup>	Mehltau <sup>2</sup>	Gelbrost			
Alkor	2012-2007	+		o	(-)	o	(+)		o	(+)					
Attergauer Dinkel	2017-2016	(-)	(-)	o	(+)		o	(+)				-			
Badengold	2009-2006	o		(+)	o		o		o	(-)	(+)				
Badenstern	2014-2012	o		+	o	(-)	(-)		(+)	(-)	(-)				
Ceralio	2007-2006	o		(+)	o	o	(+)				--				
Divimar	2014-2011	o		+	o	o	(-)		(+)	o	-				
Ebners Rotkorn	2017-2006	-	-	o	(+)		(+)	o				-			
Emiliano	2016-2014	(-)		(-)	o		(-)					o			
Franckenkorn	2018-2006	(+)	(+)	(+)	(-)		o	(+)	o	(+)	(-)	++	-	+	(-)
Filderstolz	2015-2013	o		+	(-)	o	(-)		o	o	(-)	-			
Filderweiss	2015	+		+	o		o					o			
Holdlander	2018-2017	-	(-)	(-)	(+)		o	(+)			(-) <sup>4</sup>	(+) <sup>4</sup>	(-)	++	(-)
Ostro	2012-2011	(-)		o	+	-	(+)		o	(-)					
Samir	2016-2014	(-)		o	o		(+)		(+)	-	-	-			
Schwabenspelz	2008-2006	(-)		(+)	o	o	(+)		o	(+)					
Sirinio	2008-2007	(+)		o	(-)	(-)	(-)		o	(+)					
Titan	2013-2011	o		o	(+)	o	o		o	(+)					
Zürcher Oberländer Rotkorn	2015-2013	(-)		(+)	o	++	o					-			

<sup>1</sup> lang wird positiv eingestuft, <sup>2</sup> Beschreibende Sortenliste

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		

**Kommentar der Versuchsbetreuer****Besonderheiten im Ablauf von Jahreswitterung und Produktionsbedingungen, Berichte der Sachbearbeiter****Hohenkammer**

Aussaat: am 17.10.18 bei guten Bedingungen  
 Auflauf: zügig und gleichmäßig  
 Anfangsentwicklung: aufgrund der Trockenheit, sehr verhaltene langsame Anfangsentwicklung, ohne Mängel in den Winter  
 Blüte und Reife: 17.06. BBCH 61-65; kein Gelbrost, gesund.  
 Gelbreife: 16.07., der Versuch steht sehr gut, die Sorten gehen in der Gelbreife von der frühesten zur spätesten 7 Tage auseinander  
 Lager: v. a. bei Oberkulmer Rotkorn u. Dotternfelder Rotling  
 Ernte: 02.08.19 verlustfrei bei idealen Bedingungen, mit ca. 60 dt/ha im Sortimentsmittel sehr guter Kornertrag bei einer sehr guten Kornausbildung/-qualität.

**Wilpersberg**

Aussaat: 22.10.18 in ein grobes, trockenes Saatbett  
 Auflauf: 15.11.18  
 Bestockung: unterdurchschnittlich  
 Bestandesdichte: unterdurchschnittlich  
 Ährenschieben: 04.06. - 09.06.  
 Lager: kein Lager  
 Krankheiten/Schädlinge: z. T. starker Befall mit Mehltau, die Larven des Getreidehähnchens haben am Blattapparat stark gefressen.

Reife: gleichmäßige Abreife  
 Ernte : Am 26.07.19 bei optimalen Bedingungen; Unterschiede zwischen den Stufen: Gletscher hatte die höchsten Erträge, Ertrag sehr gut  
 Sonstiges: Die Wassergehalte waren extrem niedrig

**Obbach**

Aussaat: 17.10.2018 auf gepflügte Fläche in tiefgründiger Grundlage  
 Auflauf: Anfang November  
 Bestockung: gut durch reichlich Niederschlag im Mai  
 Unkrautregulierung: Striegel am 1.4.  
 Lager: geringes Lager  
 Krankheiten/Schädlinge: im Frühjahr durch Trockenheit geringer Krankheitsdruck, vor Abreife noch geringer Befall mit Braunrost.  
 Verunkrautung: Distelverunkrautung vorhanden, i.d.R. hat Dinkel die Disteln überwachsen  
 Reife: zunächst zügige Reife durch hohe Temperaturen im Juni und Juli.  
 Ernte. erster Versuch am 6.8 scheiterte wegen zu großer Feuchtigkeit, Ernte: am 13.08.19 bei mäßigen Temperaturen und rel. viel Wasser auch wegen der Distelverunkrautung, guter Ertrag mit 52 dt (mit Spelz)

**Versuchs- und Standortbeschreibungen**

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

**Versuchsanlage:** Einfaktorielles Lateinisches Rechteck in 4-facher Wiederholung

Versuchsort	Hohenkammer	Wilpersberg	Obbach
Versuchsgebiet	Tertiäres Hügelland	Tertiäres Hügelland	Fränkisches Gäu
Landkreis	Freising	Aichach	Bad Kissingen
Höhe über NN (m)	480	490	288
Ø Jahresniederschläge (mm)	816	710	580
Ø Jahrestemperatur (°C)	7,8	7,5	9,0
Bodenart	sL, schwach humos	uL, stark humos	uL, humos
Ackerzahl	62	60	73

**Bodenuntersuchung**

Versuchsort	Hohenkammer	Wilpersberg	Obbach
pH	6,6	6,7	7,4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g Boden	15 (Gehaltsstufe C)	13 (Gehaltsstufe C)	18 (Gehaltsstufe C)
K <sub>2</sub> O mg/100g Boden	15 (Gehaltsstufe C)	28 (Gehaltsstufe D)	17 (Gehaltsstufe C)
N <sub>min</sub> kg/ha (Frühjahr 2017)	81	58	82

**Angaben zum Anbau**

Versuchsort	Hohenkammer	Wilpersberg	Obbach
Vorfrucht	Klee grasgemenge	Klee grasgemenge	Wicken
Aussaat am	17.10.2018	22.10.2018	17.10.2018
Saatstärke	200 kg/ha	200 kg/ha	200 kg/ha
Ernte am	02.08.2019	26.07.2019	13.08.2019

**Angaben zu den geprüften Sorten**

Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Kenn-Nr. BSA	Prüfdauer	Züchter/Vertr. Kurz-Bez.	Anschrift
Oberkulmer Rotkorn	SPW 02449	>3	SAUN/SWDS	Dr. Hans Rolf Späth, 76437 Rastatt
Zollernspelz	SPW 02596	>3	SAUN/SWDS	Dr. Hans Rolf Späth, 76437 Rastatt
Comburger	SPW 02630	>3	IGPZ/FRPE	Pflanzenzucht Oberlimpurg, Dr. Peter Frank, 74523 Schwäbisch Hall
Hohenloher	SPW 02629	3	IGPZ/FRPE	Pflanzenzucht Oberlimpurg, Dr. Peter Frank, 74523 Schwäbisch Hall
Badensonne	SPW 02628	3	HAUP/RZG	ZG Raiffeisen e.G., Lauterbergstr. 1-5, 76137 Karlsruhe
Zollernperle	SPW 02639	2	SAUN/SWDS	Dr. Hans Rolf Späth, 76437 Rastatt
Dottenfelder Rotling	SPW 02676	2	LBSD	Dr. Hartmut Spieß, Holzhausenweg 7, 61118 Bad Vilbel
Edelweisser	SPW 02655	2	KUNZ	Getreidezüchtung Peter Kunz, Seestrasse 6, 8714 Hombrechtikon, Schweiz
Gletscher	SPW 0256	1	KUNZ	Getreidezüchtung Peter Kunz, Seestrasse 6, 8714 Hombrechtikon, Schweiz
Copper	SPW 02652	1	KUNZ	Getreidezüchtung Peter Kunz, Seestrasse 6, 8714 Hombrechtikon, Schweiz
Albertino	SPW 02647	1	ALTE	Dr. Alter Pflanzenzucht und Versuchswesen, Raiffeisenstr. 9, 34587 Felsberg
Woldemar SZS	SPW 02638	1	SAZS	Saaten-Zentrum Schöndorf, Friedrich Uhlig e.K., Wohlsborner Straße 4 A, 99427 Weimar
Raisa	SPW 00020	1	KUNZ	Getreidezüchtung Peter Kunz, Seestrasse 6, 8714 Hombrechtikon, Schweiz

**Vesenertrag (gereinigt) bei 86 % TS, absolut und relativ, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig**

Sorten geordnet nach absteigendem Ertrag (Mittel der Orte)

Sorte	2017	2018	2019		2019		
	Mittel Orte	Mittel Orte	Mittel Orte	SNK <sup>1)</sup>	Hohenkammer	Obbach	Wilpersberg
Hohenloher	106	106	113	A	114	117	107
Gletscher			107	A	107	100	114
Zollernperle		115	106	A	114	94	107
Badensonne	110	108	106	A	110	98	107
Zollernspelz	105	106	104	A	105	102	104
Comburger	103	104	104	A	103	112	96
Edelweisser		92	104	A	108	104	98
Albertino			103	A	105	102	102
Copper			97	AB	99	94	96
Woldemar SZS			94	AB	97	84	101
Oberkulmer Rotkorn	93	85	85	AB	77	100	83
Dottenfelder Rotling		85	77	B	60	92	85
Mittel dt/ha	53,2	48,9	62,0		73,4	52,9	59,8
Anzahl Orte	3	2	3		1	1	1

Sorte	2017-2019 mehrjährig adjustiert		
	relativ	SNK <sup>1)</sup>	Anzahl Jahre
Zollernperle	109	A	2
Badensonne	108	A	3
Hohenloher	108	A	3
Gletscher	108	A	1
Zollernspelz	104	AB	3
Albertino	104	AB	1
Comburger	103	AB	3
Edelweisser	99	AB	2
Copper	97	B	1
Woldemar SZS	94	BC	1
Oberkulmer Rotkorn	87	C	3
Dottenfelder Rotling	79	D	2
Mittel	54,4		
Anzahl Orte	8		

Anhangssorten

Raisa			101	A		97	105
-------	--	--	-----	---	--	----	-----

Raisa	101	AB	1
-------	-----	----	---

Vesenertrag ist Ertrag mit Spelzen, <sup>1)</sup> Mittelwertvergleich: Student-Newman-Keuls-Test,  $P \leq 5 \%$ ; Sorten, die keinen gemeinsamen Buchstaben aufweisen, unterscheiden sich statistisch.

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

**Kernertrag (gereinigt) bei 86 % TS, absolut und relativ, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig**

Sorte	2019 dt/ha	2019 Ertrag relativ	SNK <sup>1)</sup>
Zollernperle	44,8	114	A
Gletscher	43,1	109	A
Raisa	42,9	109	A
Badensonne	42,8	109	A
Hohenloher	41,8	106	A
Albertino	41,6	106	A
Edelweisser	40,5	103	A
Copper	39,7	101	A
Comburger	39,5	100	A
Zollernspelz	38,2	97	A
Woldemar SZS	35,2	89	A
Oberkulmer Rotkorn	32,9	84	A
Dottenfelder Rotling	32,2	82	A
<b>Mittel Sorten dt/ha = 100 %</b>	<b>39,4</b>	<b>39,4</b>	
<b>Anzahl Orte</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	

Sorte	Mehrjährig 2017-2019	SNK <sup>1)</sup>	Anzahl Jahre
Zollernperle	118	A	2
Badensonne	111	AB	3
Gletscher	111	AB	1
Raisa	110	AB	1
Albertino	107	BC	1
Hohenloher	104	BC	3
Copper	101	BC	1
Comburger	99	C	3
Zollernspelz	98	C	3
Edelweisser	98	C	2
Woldemar SZS	88	D	1
Oberkulmer Rotkorn	84	D	3
Dottenfelder Rotling	82	D	2
<b>Mittel Sorten dt/ha = 100 %</b>	<b>34,9</b>		
<b>Anzahl Orte</b>	<b>8</b>		

Kernertrag = Ertrag an Vesen abzüglich des Spelzenanteils

<sup>1)</sup> Mittelwertvergleich: Student-Newman-Keuls-Test,  $P \leq 5 \%$ ; Sorten, die keinen gemeinsamen Buchstaben aufweisen, unterscheiden sich statistisch.

**Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Sorten, Mittel über Orte, Ernte 2019**

Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Bestandesdichte	Pflanzenlänge	Lager vor Ernte	Lager n. Ährenschieben	Massenbildung in d. Jugendentwicklung	Braunrost	Bodenbeckungsgrad April/Mai
<b>BBCH</b>	<b>65-71</b>	<b>73-75</b>	<b>92-97</b>	<b>61-63</b>	<b>32-35</b>	<b>75-77</b>	
	<b>Ähren/m<sup>2</sup></b>	<b>cm</b>	<b>Boniturnote 1-9</b>				<b>%</b>
Albertino	327	123	1,8	1,3	5,1	4,6	40
Badensonne	336	130	1,4	1,1	5,1	3,7	39
Comburger	292	139	1,1	1,0	6,0	2,7	42
Copper	349	131	1,8	1,0	5,3	2,5	38
Dottenfelder Rotling	369	138	4,4	5,0	5,3	3,7	47
Edelweisser	334	129	1,0	1,0	6,1	3,0	43
Gletscher	382	125	2,1	1,5	5,4	1,2	41
Hohenloher	367	127	1,1	1,0	5,9	2,3	41
Oberkulmer Rotkorn	325	152	3,9	4,5	5,3	2,8	43
Woldemar SZS	337	133	1,3	1,1	5,3	3,2	44
Zollernperle	374	122	1,3	1,0	4,9	2,5	44
Zollernspelz	371	113	1,0	1,0	4,8	2,6	40
<b>Sortenmittel</b>	<b>348</b>	<b>130</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>5,3</b>	<b>2,9</b>	<b>41</b>
Anzahl Orte	3	3	2	2	2	3	2
<b>Anhang</b>							
Raisa	365	121	1,0	1,0	4,0	2,8	

**Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Mittel über Orte, mehrjährig (2017 - 2019)**

Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Bestandesdichte		Pflanzenlänge		Halmknicken		Massebildung in der Jugendentwicklung		Lager nach Ährenschieben		Lager vor Ernte		Braunrost		Gelbrost		Blattseptoria (S. Tritici)	
	Ähren/m <sup>2</sup>		cm		Boniturnote 1-9													
	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW
<b>Badensonne</b>	9	315	8	124	1	2,5	5	5,5	3	1,1	4	1,4	5	4,2	2	2,1	2	1,6
<b>Comburger</b>	9	290	8	134	1	2,5	5	5,9	3	1,0	4	1,4	5	2,9	2	1,9	2	2,0
<b>Hohenloher</b>	9	356	8	119	1	3,3	5	5,8	3	1,0	4	1,5	5	2,8	2	2,1	2	1,9
<b>Oberkulmer Rotkorn</b>	9	307	8	147	1	2,8	5	5,6	3	5,3	4	4,7	5	3,1	2	2,1	2	1,6
<b>Zollernspelz</b>	9	335	8	110	1	2,8	5	5,1	3	1,0	4	1,2	5	2,8	2	1,8	2	1,9
<b>Mittel Sorten*</b>		<b>321</b>		<b>127</b>		<b>2,8</b>		<b>5,6</b>		<b>1,9</b>		<b>2,0</b>		<b>3,2</b>		<b>2,0</b>		<b>1,8</b>
<b>Dottenfelder Rotling</b>	6	333	6	131			4	5,1	3	5,9	3	5,2	5	3,7	2	2,3	1	1,5
<b>Edelweisser</b>	6	309	6	121			4	5,7	3	1,1	3	1,0	5	2,9	2	2,4	1	1,8
<b>Zollernperle</b>	6	342	6	114			4	5,1	3	1,0	3	1,2	5	2,8	2	1,1	1	1,5
<b>Albertino</b>	3	310	3	123			2	5,1	2	1,3	2	1,8	3	4,6				
<b>Copper</b>	3	330	3	131			2	5,3	2	1,0	2	1,8	3	2,5				
<b>Gletscher</b>	3	378	3	125			2	5,4	2	1,5	2	2,1	3	1,2				
<b>Woldemar SZS</b>	3	329	3	133			2	5,3	2	1,1	2	1,3	3	3,2				

Leere Zeilen = kein Wert vorhanden

\* Es wurden nur Sorten mit gleicher Anzahl N (Beobachtungen) gemittelt, um Verzerrungen zu vermeiden.

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

**Kornqualität, Sorten, Mittel über Orte, Ernte 2019**

Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Kornhärte %	Kornausbildung	Sortierung >2,5 mm %	Sortierung >2,2 mm %	Spelzenanteil %	Tausendkorn-masse g	Hektoliter-gewicht kg
Albertino	40	4,3	67	97	35	40,7	78,2
Badensonne	39	4,3	76	96	35	44,1	77,7
Comburger	43	4,7	89	99	39	44,1	80,8
Copper	47	4,0	85	97	34	46,1	79,7
Dottenfelder Rotling	40	4,0	88	98	33	44,0	80,3
Edelweisser	48	4,0	90	98	37	44,2	80,1
Gletscher	47	4,3	87	98	35	43,5	80,7
Hohenloher	38	4,3	91	99	41	45,2	78,9
Oberkulmer Rotkorn	45	3,3	88	97	38	47,8	79,0
Raisa	37	4,0	68	97	31	39,8	79,1
Woldemar SZS	41	4,0	64	95	41	43,0	78,3
Zollernperle	40	4,0	73	97	32	42,4	79,1
Zollernspelz	41	4,7	79	98	41	43,6	79,9
<b>Sortenmittel</b>	<b>42</b>	<b>4,2</b>	<b>81</b>	<b>97</b>	<b>36</b>	<b>43,8</b>	<b>79,4</b>
<b>Anzahl Orte</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

**Kornqualität, Mittel über Orte, mehrjährig (2017 - 2019)**

Sorten nach Anzahl und anschließend alphabetisch geordnet

Feststellung Sorte	Kornhärte		Kornausbildung		Sortierung > 2,5 mm		Sortierung >2,2 mm		Spelzenanteil		TKG		Hektolitergewicht kg	
	%		1-9		%		%		%		g			
	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW
Badensonne	7	41	8	3,9	8	80	8	96,9	8	33,5	8	45	8	79
Comburger	7	45	8	3,9	8	88	8	98,6	8	38,6	8	45	8	82
Hohenloher	7	41	8	3,5	8	92	8	98,4	8	38,1	8	47	8	80
Oberkulmer Rotkorn	7	47	8	2,6	8	91	8	97,2	8	38,1	8	49	8	80
Zollernspelz	7	44	8	4,1	8	81	8	97,7	8	39,3	8	45	8	80
<b>Sortenmittel</b>		<b>44</b>		<b>3,6</b>		<b>86</b>		<b>97,8</b>		<b>37,5</b>		<b>46</b>		<b>80</b>
Dottenfelder Rotling	5	40	5	4,0	5	88	5	98,3	5	34,0	5	44	5	81
Edelweisser	5	48	5	4,0	5	91	5	98,0	5	37,8	5	46	5	80
Zollernperle	5	39	5	4,2	5	76	5	97,3	5	31,8	5	43	5	80
<b>Sortenmittel</b>		<b>43</b>		<b>4</b>		<b>85</b>		<b>98</b>		<b>35</b>		<b>44</b>		<b>80</b>
Albertino	3	40	3	4,3	3	67	3	96,7	3	35,0	3	41	3	78
Copper	3	47	3	4,0	3	85	3	97,2	3	34,0	3	46	3	80
Gletscher	3	47	3	4,3	3	87	3	98,1	3	35,3	3	44	3	81
Woldemar SZS	3	41	3	4,0	3	64	3	94,5	3	40,7	3	43	3	78
<b>Sortenmittel</b>		<b>43</b>		<b>4,2</b>		<b>76</b>		<b>96,6</b>		<b>36,3</b>		<b>43</b>		<b>79</b>
Raisa	2	37	2	4,0	2	68	2	97,1	2	31,0	2	40	2	79

Es werden nur Sorten mit gleicher Anzahl N gemittelt.

**Backqualität, Sorten, Mittel über Orte, Ernte 2019**

Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Gesamtkleber (Gluten) %	GlutenIndex	Volumen RMT in ml (Brotvolumen)	Wasser-aufnahme RMT	Fallzahl Korn s	Sedimentationswert SDS	Rohprotein %
Albertino	31,4	79	655	51	261	65	13,9
Badensonne	30,9	57	513	51	204	28	12,3
Comburger	46,9	46	448	50	220	37	14,8
Copper	35,5	67	615	56	196	77	14,7
Dottenfelder Rotling	39,1	72	578	52	305	58	14,9
Edelweisser	46,6	58	575	52	362	74	14,9
Gletscher	43,6	75	473	52	295	41	14,3
Hohenloher	42,4	56	500	51	207	35	13,7
Zollernspelz	37,6	56	545	52	229	58	14,7
<b>Sortenmittel</b>	<b>39,4</b>	<b>63</b>	<b>540</b>	<b>52</b>	<b>229</b>	<b>50</b>	<b>14,3</b>
Anzahl Orte	2	2	2	2	3	3	3
<b>Oberkulmer Rotkorn</b>	51,9	46	455	51	150	47	16,2
<b>Woldemar SZS</b>	42,7	53	540	52	152	35	14,5
<b>Zollernperle</b>	24,5	89	565	52	198	56	13,4
Anzahl Orte	1	1	1	1	3	3	3
<b>Anhangsorte</b>							
<b>Raisa</b>	40,7	65	530	51	190	42	13,5

Da in Obbach 2019 überwiegend Auswuchs aufgetreten ist, werden die Ergebnisse des Backtests dieses Standortes aufgrund erhöhter Enzymaktivität nicht berichtet. Dazu wurde Auswuchs in Hohenkammer 2019 bei den Sorten Oberkulmer Rotkorn, Woldemar SZS und Zollernperle festgestellt.

**Backqualität, Mittel über Orte, mehrjährig (2017 - 2019)**

Sorten nach Anzahl N geordnet, dann alphabetisch

Feststellung Sorte	Gesamtkleber %		Glutenindex (Mehl)		Fallzahl Korn s		Sedimentations- wert SDS		Brotvolumen RMT ml		Wasseraufnahme RMT		Rohprotein- gehalt %	
	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW
Badensonne	6	25,4	6	70	8	251	5	30	6	551	6	53	7	11,6
Comburger	6	42,8	6	50	8	271	5	39	6	528	6	53	7	14,4
Hohenloher	6	34,4	6	62	8	273	5	36	6	548	6	53	7	12,9
Zollernspelz	6	34,9	6	65	8	298	5	59	6	599	6	54	7	13,9
<b>Sortenmittel</b>		<b>34,4</b>		<b>62</b>		<b>273</b>		<b>41</b>		<b>556</b>		<b>53</b>		<b>13,2</b>
Oberkulmer Rotkorn	5	43,6	5	52	8	208	5	49	5	514	5	54	7	15,5
Dottenfelder Rotling	4	34,2	4	78	5	325	5	57	4	646	4	53	5	14,3
Edelweisser	4	44,4	4	60	5	349	5	69	4	626	4	53	5	14,7
<b>Sortenmittel</b>		<b>39,3</b>		<b>69</b>		<b>337</b>		<b>63</b>		<b>636</b>		<b>53</b>		<b>14,5</b>
Zollernperle	3	21,6	3	92	5	259	5	50	3	585	3	53	5	12,7
Albertino	2	31,4	2	79	3	261	3	65	2	655	2	51	3	13,9
Copper	2	35,5	2	67	3	196	3	77	2	615	2	56	3	14,7
Gletscher	2	43,6	2	75	3	295	3	41	2	473	2	52	3	14,3
<b>Sortenmittel</b>		<b>36,8</b>		<b>74</b>		<b>250</b>		<b>61</b>		<b>581</b>		<b>53</b>		<b>14,3</b>
Woldemar SZS	1	42,7	1	53	3	152	3	35	1	540	1	52	3	14,5
Raisa	1	40,7	1	65	2	190	2	42	1	530	1	51	2	13,5

Es werden nur Sorten mit gleicher Anzahl N gemittelt. Da in Obbach 2019 überwiegend Auswuchs und in Hohenkammer 2019 bei einigen Sorten (siehe Seite 19) aufgetreten ist, werden die Ergebnisse des Backtests aufgrund erhöhter Enzymaktivität nicht berichtet.

**Teigbeschaffenheit der Sorten, Orte, Ernte (2017 - 2019)**

Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Ausbund									Anzahl Back- Proben N
	11 mangelhaft	12 2/3 ohne Ausbund	13 mangelhaft; sehr breit	21 befriedigend ; 1/3 ohne Ausbund	22 befriedigend ; schmal	23 befriedigend ; breit	31 noch gut; etwas schmal	32 noch gut; etwas breit	40 gut	
<b>Häufigkeit der jeweiligen Ausprägung</b>										
Albertino	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Badensonne	1	1	-	-	3	-	1	-	-	6
Comburger	4	-	-	-	2	-	-	-	-	6
Copper	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Dottenfelder Rotling	2	-	-	1	-	-	-	1	-	4
Edelweisser	3	-	-	-	-	-	1	-	-	4
Gletscher	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Hohenloher	3	1	-	-	-	-	1	-	1	6
Oberkulmer Rotkorn	4	-	-	-	1	-	-	-	-	5
Raisa	1									1
Woldemar SZS	1									1
Zollernperle	1					1		1		3
Zollernspelz	1	1	2	1					1	6

Erklärungen zu Ausbund siehe Seite 6

**Teigbeschaffenheit der Sorten, Orte, Ernte (2017 – 2019)**

Sorten alphabetisch 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								
Albertino	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
Badensonne	1	4	1	-	-	1	4	1	-	-	-	-	6
Comburger	2	4	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	6
Copper	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
Dottenfelder Rotling	1	-	2	1	-	1	-	3	-	-	-	-	4
Edelweisser	-	2	2	-	-	-	2	2	-	-	-	-	4
Gletscher	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
Hohenloher	1	4	1	-	-	2	2	2	-	-	-	-	6
Oberkulmer Rotkorn	1	2	2	-	-	2	3	-	-	-	-	-	5
Raisa	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Woldemar SZS	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Zollernperle	-	1	-	2	-	-	1	1	-	-	1	-	3
Zollernspelz	1	-	4	1	-	1	1	4	-	-	-	-	6

Erklärungen zu den Teigeigenschaften Seite 6.