








## Ergebnisse aus den Mahlweizen Streifen-Sortenversuchen 2014



<b>ProConseil</b>		 <small>BILDUNGS-, BERATUNGS- UND TAGUNGSZENTRUM</small>
		<small>Case Postale 65        2802 Courthélie        T +41 32 420 74 20        F +41 32 420 74 31        info@fri.ch        www.fri.ch</small> Fondation Rurale Interjurassienne <small>COURTHÉLIE - LOUVÈRE</small>
 <b>Berufsbildungszentrum</b> <small>Natur und Ernährung</small>	<b>LIEB   EGG</b>	

**Hansueli Dierauer** (Hansueli.Dierauer@fibl.org)  
**Matthias Klaiss** (Matthias.Klaiss@fibl.org)

Frick, 14.10.2014

EXCELLENCE FOR SUSTAINABILITY

Das FiBL hat Standorte in der Schweiz, Deutschland und Österreich  
 FiBL offices located in Switzerland, Germany and Austria  
 FiBL est basé en Suisse, Allemagne et Autriche

**FiBL Schweiz / Suisse**  
 Ackerstrasse, CH-5070 Frick  
 Tel. +41 (0)62 865 72 72  
 info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

# Inhalt

1.	Einleitung und Problemstellung	3
2.	Material und Methoden / Vorgehen	3
3.	Resultate	6
3.1	Bonituren	6
3.1.1	Auswinterungsschäden	6
3.1.2	Getreidehähnchen	6
3.1.3	Pflanzenlänge und Unkrautunterdrückung	6
3.1.4	Resistenz gegen Blatt- und Ährenkrankheiten	7
3.1.5	Standfestigkeit	8
3.2	Ertrag	8
3.3	Proteingehalt	9
3.4	Zeleny (Sedimentationswert)	10
3.5	Feuchtkleber	11
3.6	Kleberindex	12
3.7	Fallzahl	13
3.8	Hektolitergewicht	14
3.9	Korrelation Protein-Feuchtkleber	15
4.	Diskussion	15
5.	Schlussfolgerungen	16
6.	Dank	17
7.	Anhänge	18
8.	Glossar	22

# 1. Einleitung und Problemstellung

Winterweizen ist die bedeutendste Kultur im Bioanbau. Die Sortenwahl kann bezüglich Qualität und Ertrag entscheidend sein. Agroscope Reckenholz führt jedes Jahr Exaktversuche mit 16 Sorten auf 8 Standorten unter Biobedingungen durch. Die vielversprechendsten Sorten aus dieser Prüfung kommen in das Praxisversuchsnetz der Kantone, welches vom FiBL koordiniert und ausgewertet wird. Für die Durchführung, Bonituren und Ernten sind die kantonalen Bioberatungsstellen oder im Auftrag das FiBL zuständig.

Bevor eine Sorte in die empfohlene Sortenliste FiBL- Bio Suisse aufgenommen wird, muss sie drei Jahre in den Exaktversuchen und mindestens zwei Jahre im Praxisversuchsnetz geprüft sein.

# 2. Material und Methoden / Vorgehen

Es werden 8 Brotweizensorten (alles Klasse 1 oder Top) auf 6 Standorten angebaut und miteinander verglichen. Am Standort im Kanton Thurgau konnte im Herbst 2013 nicht ausgesät werden. Die einzelnen Standorte dienen als Wiederholung.

**Tabelle 1: Angaben zu den Sorten (Mahlweizen, Klasse Top und 1) des Versuchs 2014.**

Sorte (Einstufung Schema 90)	Züchter	Aufnahmejahr FiBL-ESL/Prüfjahr	Beschreibung und Bemerkungen
Arnold (Top?)	Probsdorfer Saatzucht	- / 2. Jahr--	<b>Anbau:</b> begrannte lange Sorte, frühreif, gute Trockenheitsresistenz <b>Backqualität:</b> gut
Camedo (Top)	ACW/DSP	- / 2. Jahr	<b>Anbau:</b> guter Ertrag, sehr gute Resistenzeigenschaften <b>Backqualität:</b> bisher nur durchschnittlich
Ekolog*	Probsdorfer Saatzucht	- / 1. Jahr -	<b>Anbau:</b> ertragsstark, hoher Strohertrag, hohe Mehlausbeute, begrannt, mittelfrüh <b>Backqualität:</b> gut
Lorenzo (Top)	ACW/DSP	2013 / 4. Jahr	<b>Anbau:</b> mittlerer Ertrag, gute Standfestigkeit <b>Backqualität:</b> gut
Molinera (TOP)	ACW/DSP	2014 / 3. Jahr	<b>Anbau:</b> kurzstrohig, begrannte Sorte mit guter Standfestigkeit, frühreif <b>Backqualität:</b> bisher sehr gut
Pizza*	Kunz	- / 1. Jahr	<b>Anbau:</b> Vergleichbar mit Wiwa, Ertragsniveau etwas höher, etwas früher als Wiwa. Sehr fester Kleber, hohe Teigstabilität. <b>Backqualität:</b> gut
Tengri (TOP)	Kunz	2012 / 4. Jahr	<b>Anbau:</b> mittel bis guter Ertrag, gute Unkrautunterdrückung, langstrohig, gute Krankheitsresistenzen. <b>Backqualität:</b> sehr gut

Wiwa (TOP)	Kunz	2005 / Standard	<b>Anbau:</b> langstrohig, gute Unkrautunterdrückung, am häufigsten angebaute Bio-Sorte. <b>Backqualität:</b> gut, stabile Qualität
------------	------	-----------------	--

\* Sorten in Prüfung (noch nicht in eine Klasse eingeteilt).

Die Sorten wurden mit Hilfe von Agroscope aus den Exaktversuchen ausgelesen und mit der Fachkommission Ackerkulturen der Bio Suisse, der Beratung und dem Handel abgesprochen. Der Anbau erfolgt in 100 bis 200 m langen Streifen mit einer Breite von 6 bis 12 m ohne Wiederholung. Deshalb braucht es für die Praxisversuche jeweils relativ viel Saatgut. Bevor nicht eine gewisse Menge Saatgut zur Verfügung steht, kann die Sorte nicht geprüft werden.

Als Standard gilt die bewährte Sorte Wiwa, welche heute mit einem Anteil von rund 50 % die wichtigste Sorte im Bio-Anbau ist. Neu in der Sortenprüfung 2014 sind Ekolog, eine österreichische Sorte der Probsdorfer Saatzucht, und Pizza von der Getreidezüchtung Peter Kunz (GZPK).

**Tabelle 2: Überblick der geprüften Sorten 2004 bis 2014**

Sorten	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Arnold										x	x
Antonius		x	x	x		x	x				
Arolla	x	x									
Aszita	x	x	x								
Butaro							x	x	x		
Capo				x							
Camedo										x	x
Claro					x			x	x	x	
Fiorina				x	x	x					
Greina	x										
Laurin						x	x	x			
Lorenzo								x	x	x	x
Ludwig		x	x					x	x	x	
Oekostar	x										
Molinera									x	x	x
Nara					x						
Pollux	x		x								
Runal				x	x	x	x	x			
Scaro				x	x	x	x	x			
Siala			x	x	x	x	x	x			
Suretta								x	x	x	
Tengri/Wiwa								x	x		
Tengri									x	x	x
Titlis	x	x	x	x	x	x	x		(x)		
Wenga		x			x						
Wiwa				x	x	x	x	x	x	x	x
Zinal	x	x	x								
Pizza											x
Ekolog											x
Bockris								x	x	x	
Impression								x	x		
Ataro								x	x	x	

Die Qualitätsanalysen wurden im Labor der Getreidezüchtung Peter Kunz in Hombrechtikon durchgeführt. Folgende Parameter wurden untersucht: Protein am Ganzkorn (NIR), Feuchtglutengehalt am Weissmehl (Glutomatic), Zeleny (150 ml) und Fallzahl am Schrotmehl.

## 3. Resultate

Durch den milden Winter 2013/14 kam es zu keinerlei Auswinterungsschäden. Die Bestände waren meist unkrautfrei ausser die Streifen mit kurzstrohigen Sorten wo sich das Unkraut besser entwickeln konnte. Der Ertrag war dank ausreichenden Niederschlägen überdurchschnittlich, die Qualität gemessen am Protein war entsprechend unterdurchschnittlich. Bei der Interpretation aller Resultate muss in Betracht gezogen werden, dass die Sorte Lorenzo am Standort Croy nicht geerntet wurde.

### 3.1 Bonituren

#### 3.1.1 Auswinterungsschäden

Auf keiner der Standorte wurden sichtbare Auswinterungsschäden beobachtet. Die Bestände präsentierten sich nach dem milden Winter durchwegs kräftig und gesund. In Montignez waren sie eher schwach, in St. Erhard auch, was aber auf die späte Saat zurückgeführt werden kann.

#### 3.1.2 Getreidehähnchen

Alle Sorten wiesen Frassspuren von Getreidehähnchen auf. Wie im Vorjahr wurden Molinera, im geringeren Ausmass auch Lorenzo, Pizza und Camedo mehr befallen als Wiwa oder Tengri. Dies hängt mit der Blattmasse, der Blattstellung und dem früheren Entwicklungsstadium der Sorten zusammen. Molinera ist eine frühe Sorte mit eher waagrechter Blattstellung und wenig Blattmasse. Das Fahnenblatt dieser Sorte wurde teilweise durch die Getreidehähnchen geschädigt.

#### 3.1.3 Pflanzenlänge und Unkrautunterdrückung

Die langstrohigen Sorten Wiwa, Tengri, Pizza, Ekolog und Arnold waren im Durchschnitt zwischen 110-126 cm lang (Durchschnitt 4 Standorte), Tengri war die längste Sorte. Die Züchtungen von Agroscope/DSP sind im Durchschnitt deutlich kürzer, wobei Camedo und Molinera mit 91 cm die kurzstrohigsten sind.

Die langen Sorten wie Arnold, Ekolog, Pizza, Tengri und Wiwa unterdrückten das Unkraut besser, vor allem Ackerfuchsschwanz, Windhalm und Hohlzahn. (s. Abbildung 2). Der Unkrautbesatz hat sich 2014 nicht auf den Ertrag ausgewirkt. Teilweise kam es zum verstärkten Auftreten von Windhalm und Ackerfuchsschwanz, v.a. in kurzstrohigen Sorten.





**Abbildung 1: Langstrohige begrante Sorte Arnold, Probsdorfer Saatzucht**



**Abbildung 2: Windhalm überragt Lorenzo (r), Pizza (l) ist nahezu unkrautfrei.**

### 3.1.4 Resistenz gegen Blatt- und Ährenkrankheiten

Der milde Winter und die feuchte Witterung begünstigten Pilzkrankheiten. Der Gelbrost trat diesen Sommer in weiten Teilen Mitteleuropas massiv und viel früher auf als sonst. Einzelne Sorten waren stark betroffen. Es kam zu Resistenzdurchbrüchen, da ein aggressiver neuer Stamm von Gelbrost aufgetreten war und die bisherigen Gelbrostrassen verdrängt hat. Normalerweise ist der Gelbrost eher auf den unteren Blättern zu finden, dieses Jahr war er überraschend auf allen Blättern zu beobachten. Mitte Juni konnte er auch in höheren Lagen beobachtet werden.

Ekolog wies auf allen Standorten einen massiven Befall von Gelbrost auf. Auch Arnold, Wiwa und Pizza waren teilweise betroffen. Gelbrost konnte bei allen Pflanzen in geringem Ausmass auf den unteren Blättern gefunden werden.



**Abbildung 3: Sorte Ekolog in Brütten (ZH) 23.Mai 2014, Gelbrostinfektion, Horstbildung**



**Abbildung 4: Sorte Ekolog in Wildegg (AG), Gelbrostinfektion, 23.5.14**

### 3.1.5 Standfestigkeit

Die Standfestigkeit war bei allen Sorten bis zur Ernte gegeben.

### 3.2 Ertrag

Der durchschnittliche Ertrag 2014 lag mit 48.5 dt/ha im Vergleich zum Vorjahr (36.7 kg/a) auf einem sehr hohen Niveau. Im Jahr 2012 konnten mit 47.2 kg/a ähnlich hohe Erträge erzielt werden. Gründe für die hohen Erträge sind der Witterungsverlauf und das reichlich zur Verfügung stehende Wasser.

Die Ertragsunterschiede zwischen den Standorten waren teilweise sehr deutlich, so waren die Erträge in Montignez (JU) bei allen Sorten am niedrigsten, in Wildegg (AG) bei allen Sorten am höchsten. (vgl. Anhang Tabelle 4)

Die Ertragsunterschiede zwischen der schwächsten und der stärksten Sorte waren dieses Jahr mit 7.7 kg/a etwas stärker ausgeprägt als im Vorjahr. Camedo, Wiwa, Tengri, und Pizza lagen leicht über dem Durchschnitt. Die Sorte Wiwa hat mit 52.3 kg/a den höchsten Ertrag erzielt, gefolgt von Tengri mit 51 kg/a. Ekolog und Molinera lagen mit 44.6 und 45.9 kg/a deutlich unter dem Durchschnitt. Ekolog war auf allen Standorten massiv mit Gelbrost befallen.

Abbildung 5: Durchschnittliche Weizenerträge nach Sorten und Standorte

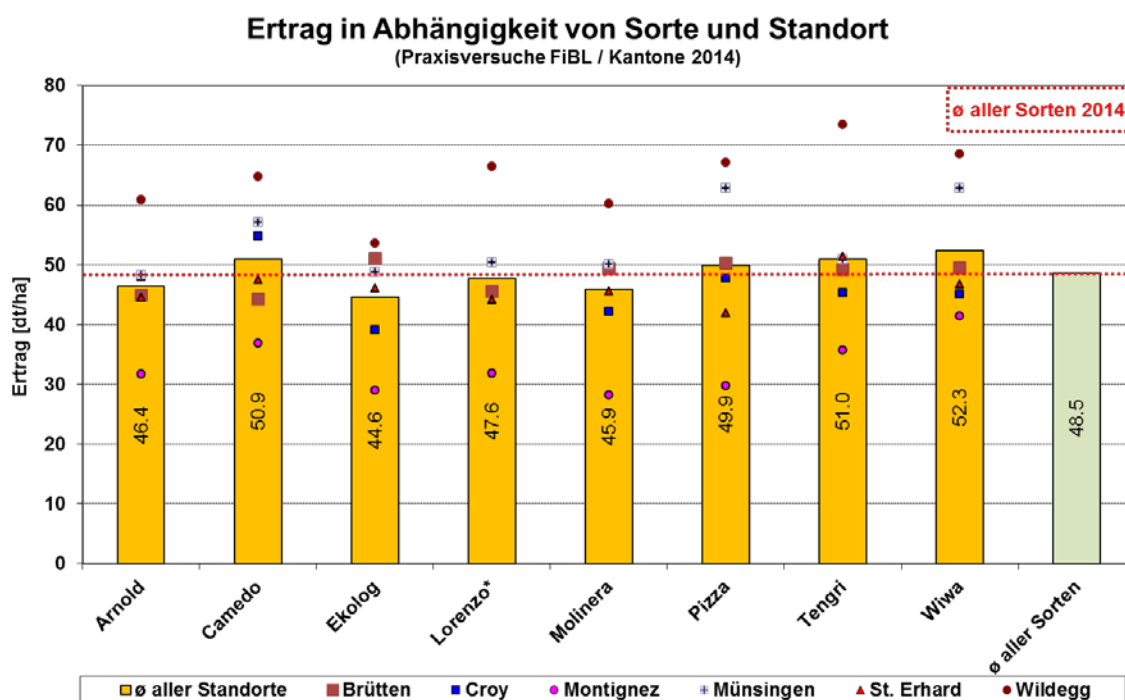


Abbildung 5: Erträge ab Feld, umgerechnet auf 14.5 % Feuchtigkeit, 2014.

\* keine Werte der Ernte aus Croy



### 3.3 Proteingehalt

2014 war nicht das Jahr, in dem hohe Proteinwerte erreicht werden konnten. Der Ertrag ist negativ mit dem Proteinwert korreliert. Die diesjährigen durchschnittlichen Proteinwerte waren daher im Vergleich zu 2012 und 2013 (13.8 und 12.3%) mit 11.4 % die tiefsten. Die Sorte Molinera hatte wie im letzten Jahr den höchsten Proteingehalt. Sie war die einzige Sorte, die den geforderten Mindestanteil von 12% erreichte. Der höchste Einzelwert verzeichnete Ekolog mit 13.7 % in Croy. Auffällig ist, dass in Croy VD bei allen Sorten die höchsten Proteinwerte erreicht wurden, aber auch immer der niedrigste Ertrag. Neben Molinera hatten Tengri und Ekolog mit 11.7 % und 11.8 % die höchsten Werte. Camedo (10 %) war mit Abstand die schwächste Sorte. (Abbildung 6) und Tabelle 5 im Anhang.

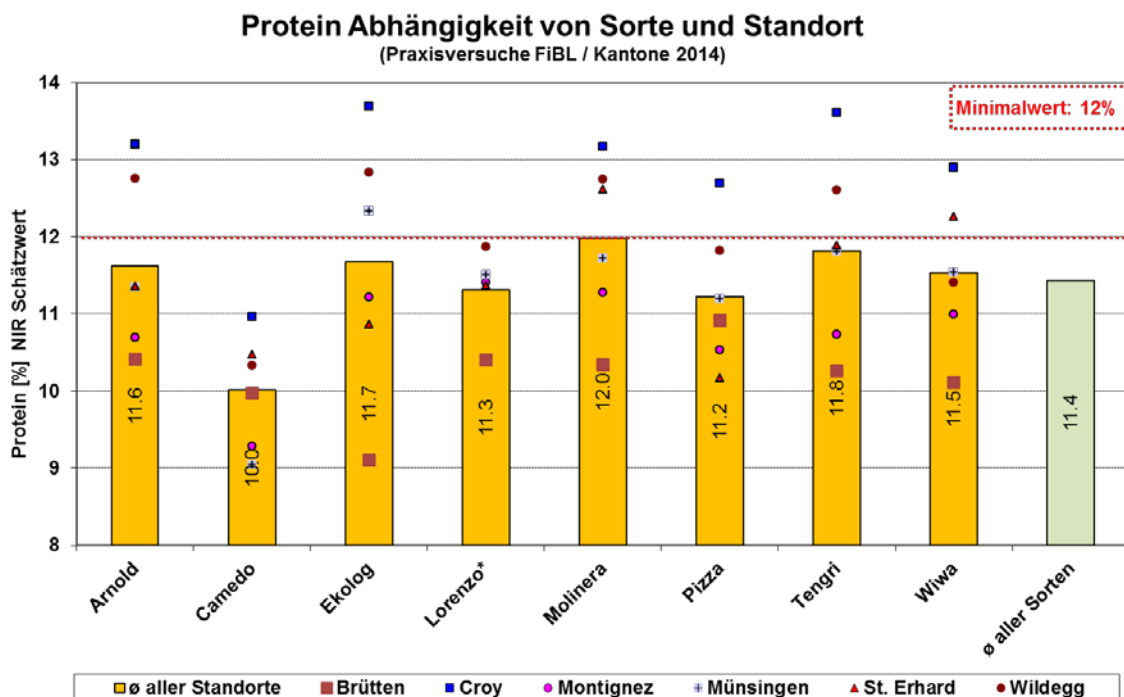


Abbildung 6: Durchschnittliche Proteingehalte (%) nach Sorten und Standorten 2014.

\* keine Werte der Ernte aus Croy

### 3.4 Zeleny (Sedimentationswert)

Im Durchschnitt aller Sorten und Standorte lag der Zelenywert leicht höher als 2013 bei 47.6 ml (Vorjahr 44.7 ml). Alle erzielten Einzelwerte schwanken zwischen 29 ml (Ekolog in Brütten) und 71 ml (Arnold in Croy). Camedo, Claro und Tengri lagen unter dem Mittelwert.

Die höchsten Zelenywerte wurden bei den Sorten Arnold, Pizza, Wiwa und Molinera gemessen. Der tiefste lag bei Camedo bei 36.3 ml. (Abbildung 7 und Tabelle 6).

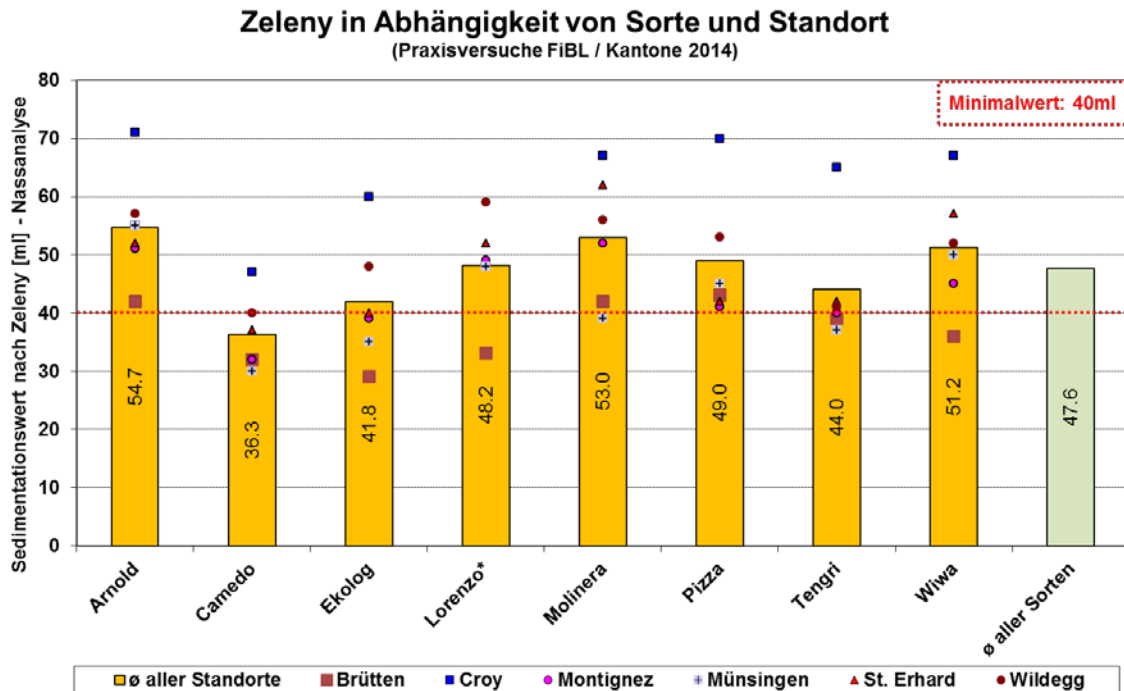


Abbildung 7: Durchschnittliche Zelenywerte nach Sorten und Standorten 2014.

\* Mittelwert aus nur 5 Standorten.

### 3.5 Feuchtkleber

Die Feuchtklebergehalte fielen dieses Jahr mit einem Mittelwert von 23.5 % geringer aus als im Vorjahr (Abbildung 8). Keine der Sorten erreichte im Mittel den geforderten Mindestgehalt von 29%. Am besten schnitt die Sorte Tengri ab, am schlechtesten war die Sorte Camedo.

Die Mittelwerte aller Sorten lagen unter dem von der Industrie geforderten Minimalwert von 29%. Es gab vereinzelte Werte über dem Mindestwert, es wiesen nur Ekolog, Molinera und Tengri in Croy Werte über 29% auf Camedo und Pizza haben dieses Jahr am schwächsten abgeschnitten. Den geringsten Wert von 16% hatte Camedo in Brütten, der höchste Wert mit 31.6% Tengri in Croy.

Der Feuchtkleberanteil konnte bei drei Proben von verschiedenen Standorten nicht bestimmt werden, da der Kleber nicht auswaschbar war. (vgl. Tabelle 8 im Anhang)

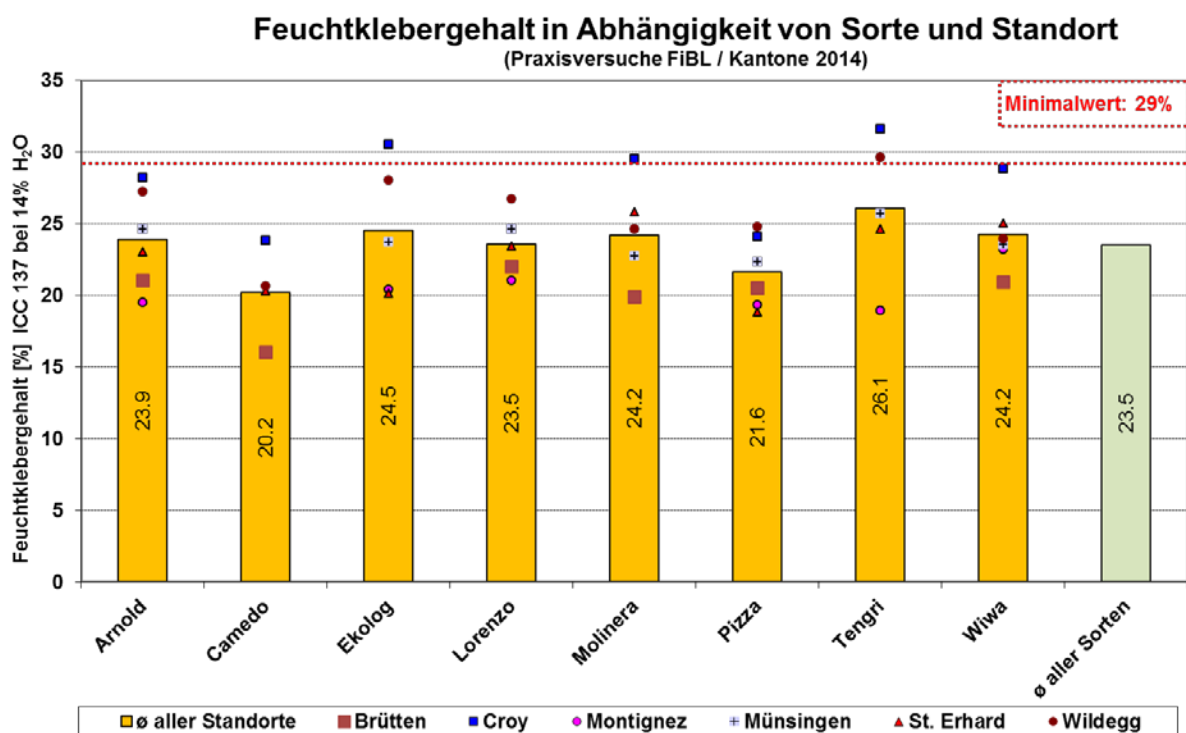


Abbildung 8: Durchschnittliche Feuchtklebergehalte nach Sorten und Standorten 2014.

\* Mittelwert aus nur 5 Standorten.

### 3.6 Kleberindex

In diesem Jahr war der Durchschnitt aller Sorten und Standorte 93.1 % (im Vorjahr 95.9 %). Das bedeutet, dass der Anteil an festem Kleber im Vergleich zum Vorjahr leicht niedriger ist und dass die daraus gewonnenen Mehle etwas weicher sind.

Unterschiede zwischen den Standorten sind kaum festzustellen. Alle Standortdurchschnitte befinden sich über 90 %, eigentlich bereits über dem Optimum (Tabelle 9 im Anhang).

Bei den Sortendurchschnitten kann beobachtet werden, dass Ekolog mit 84.4 den tiefsten Wert erreichte und damit als einzige Sorte unter dem Maximum von 90 liegt. Pizza hatte den höchsten Wert mit über 97 und geringer Abweichung im Vergleich der Werte der einzelnen Standorte. Arnold und Lorenzo lagen über bzw. gerade bei Werten von 95. (Abbildung 9).

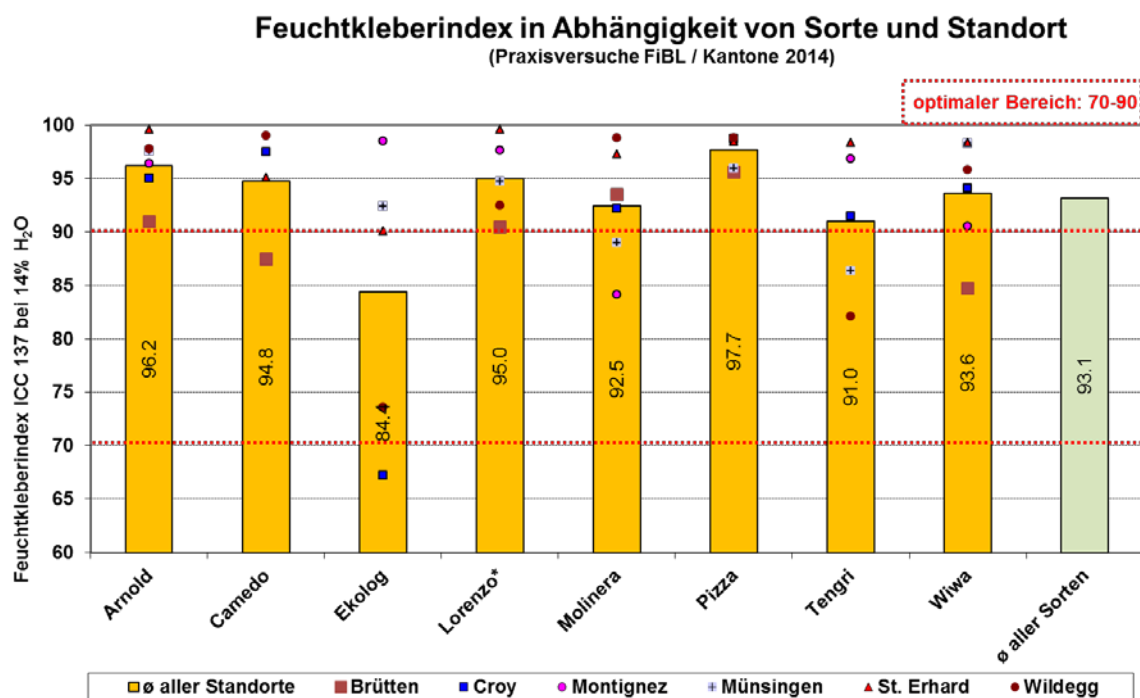


Abbildung 9: Durchschnittliche Feuchtkleberindex nach Sorten und Standorten 2014.

\* Mittelwert aus nur 5 Standorten.

### 3.7 Fallzahl

Bedingt durch den verregneten Juli und August kam es zur Erntezeit vielerorts in der Schweiz zu Auswuchs, die Felder konnten lange nicht gedroschen werden. Schätzungsweise 20-30 Prozent des Weizens in der Schweiz waren von Auswuchs betroffen. Auch in den Versuchsergebnissen macht sich das negativ bemerkbar. Die durchschnittliche Fallzahl war in diesem Jahr sehr niedrig bei 189 sec und damit fast halb so hoch wie im Vorjahr (357 s). Die Peter Kunz Sorten Wiwa (281 s) und Pizza (235 s) wurden am wenigsten von Auswuchs geschädigt und lagen zusammen mit Lorenzo (251 s) über dem Mindestwert. Bei der Interpretation der Auswuchstoleranz muss berücksichtigt werden, dass die frühreifen Sorten gegenüber den spätreifen etwas benachteiligt sind, da die Ernte erst erfolgen kann, wenn die letzte Sorte abgereift ist. Da die Sorten von Peter Kunz eine spätere Abreife haben, sind grundsätzlich etwas begünstigt. Viele Sorten aus Brütten und St. Erhard lagen über 220 s, was auch auf eine Abhängigkeit vom Standort schliessen lässt. Der Höchstwert von 358 s hatte Wiwa in Brütten, der niedrigste Wert Molinera in Croy und Arnold in Croy und Montignez (Tabelle 7 im Anhang).

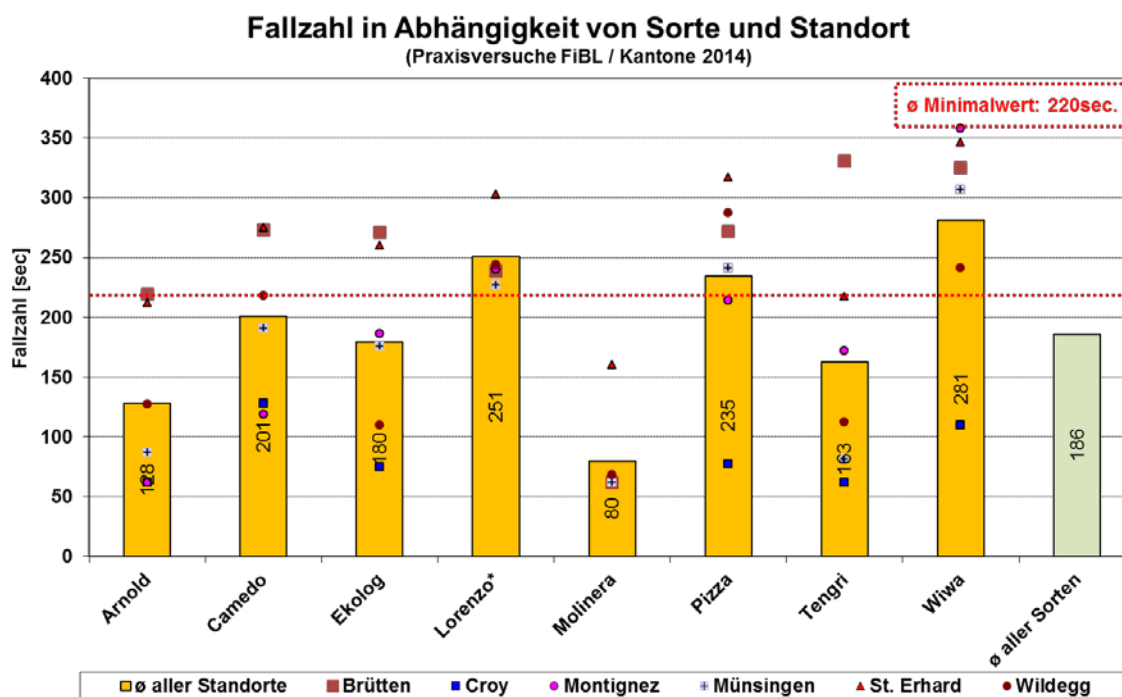


Abbildung 10: Durchschnittliche Fallzahl nach Sorten und Standorten 2014.

\* Mittelwert aus nur 5 Standorten.

### 3.8 Hektolitergewicht

Das durchschnittliche Hektolitergewicht war dieses Jahr mit 74.9 kg/hl niedriger als im Vorjahr mit 78.4 kg/hl. Dieses Jahr erreichten nur die Sorten Pizza, Arnold und Wiwa Werte über dem Minimalwert (Tabelle 10 im Anhang).

Das tiefste Hektolitergewicht wies Molinera mit 71.5 kg/hl auf. Die Werte der Proben aus Croy und Wildegg waren mit die höchsten.

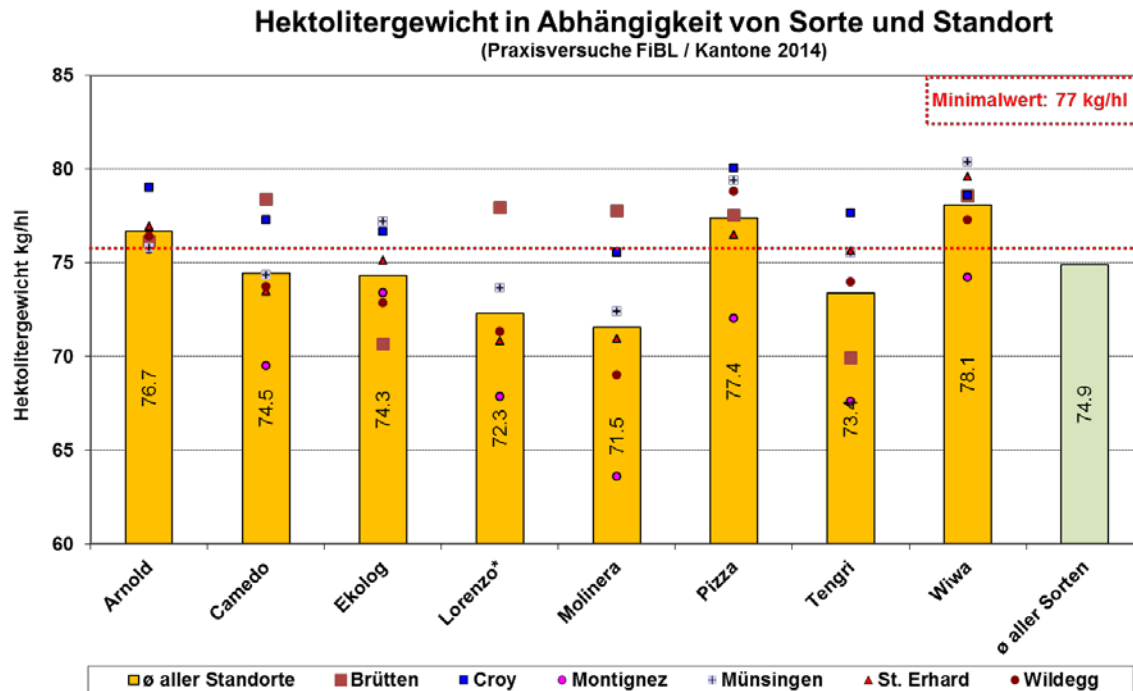


Abbildung 11: Durchschnittliche Hektolitergewichte nach Sorten und Standorten 2014.

\* keine Werte der Ernte aus Croy



### 3.9 Korrelation Protein-Feuchtkleber

Es besteht ein Zusammenhang zwischen dem Protein- und Feuchtglutengehalt. In der Abbildung 12: ist ersichtlich, dass die Korrelation in diesem Jahr mit 0.84 deutlich besser ausgeprägt war als im Vorjahr (0.52). Das bedeutet, dass die Proteinwerte und die Feuchtkleberwerte einen engeren Zusammenhang haben als im Vorjahr.

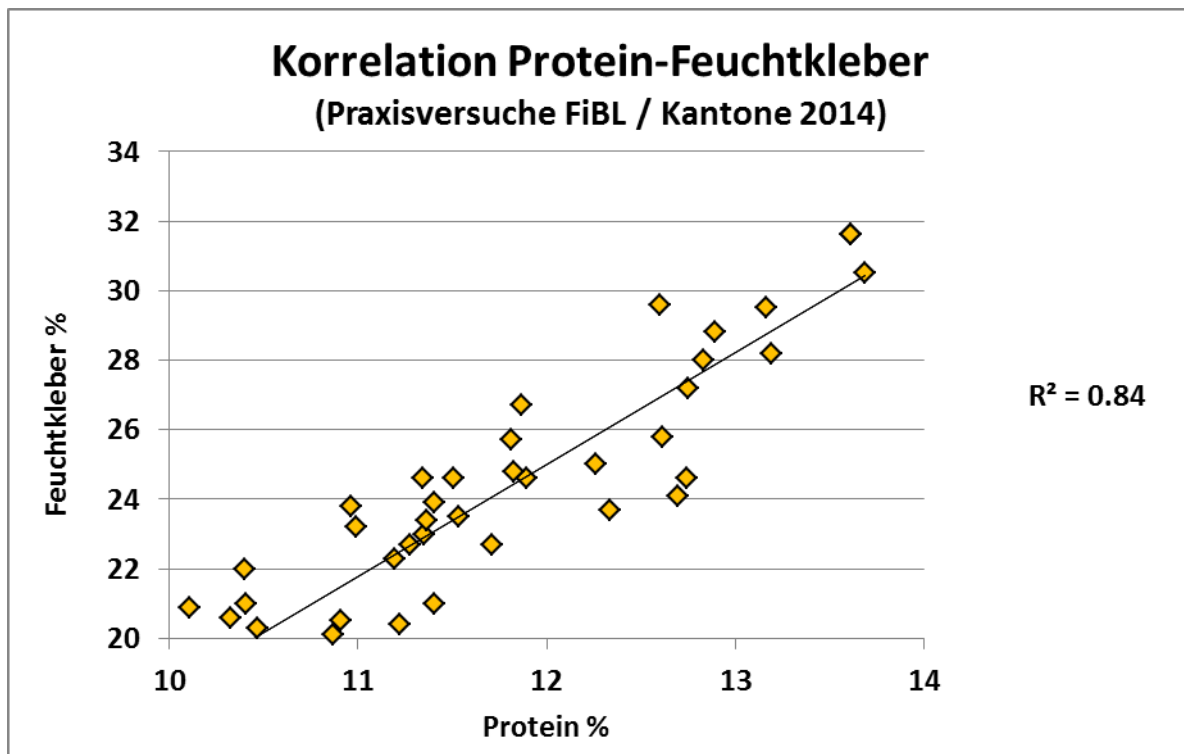


Abbildung 12: Korrelation zwischen Protein- und Feuchtklebergehalten 2014

## 4. Diskussion

Das Jahr 2014 war bezüglich dem Ertrag das erfreulichste seit Jahren. Die Qualität gemessen am Protein und am Feuchtkleber war entsprechend tief. Der Sorteneinfluss wurde hier deutlich. Der Unterschied von der schlechtesten Sorte (Camedo) zu den besten Sorten (Tengri und Molinera) war beim Protein 2 % und beim Feuchtkleber gerundet 6 %. In Jahren mit tiefen Proteinwerten wird der Sorteneinfluss deutlicher als in guten Jahren. Auffallend war auch das geringe Hektolitergewicht in diesem Jahr. Nur Arnold Pizza und Wiwa hatten ein Hektolitergewicht über dem geforderten Mindestwert von 77kg/hl.

Dieses Jahr konnte an Standorten die normalerweise Sommertrockenheit aufweisen Spitzenerträge erzielt werden. Überrascht hat dabei die Sorte Tengri, die bezüglich Ertrag und Qualität positiv auffiel. Tengri galt bisher als Sorte mit eher durchschnittlichen Erträgen für mittelintensive Standorte. Sie zeigte ihr Potential aber auch auf „intensiven“ Standorten wie an der Wildegg.

Die Sorte Molinera konnte definitiv in die Sortenliste Bio Suisse-FiBL aufgenommen werden. Sie setzt bezüglich Qualität einen sehr hohen Standard. In unserem Versuch war sie die einzige

Sorte, die den minimalen Proteinwert von 12 % erreichen konnte. Beim Auswuchs hat sie hingegen nicht überzeugt, was am frühen Abreifen der Sorte liegen kann. Allgemein sind die Sorten aus der Getreidezüchtung Peter Kunz durch eine relativ gute Toleranz gegen Auswuchs aufgefallen.

Der Gelbrost machte mit einer neuen Rasse auch bisher relativ resistenten Sorten zu schaffen. Aufgefallen ist die Schwäche gegen Gelbrost bei der Sorte Ekolog. Diese wurde auf allen Standorten befallen.

## 5. Schlussfolgerungen

Das Jahr 2014 hat wieder einmal gezeigt wie gross der Standorteinfluss auf Ertrag und Qualität sind. Von Standort zu Standort waren die Unterschiede viel grösser als von Sorte zu Sorte. Mit der Wahl einer geeigneten Sorte kann der Protein- bzw. Feuchtkleberwert aber entscheidend beeinflusst werden. Top Sorten aus der konventionellen Prüfung wie Camedo verhalten sich unter den Bedingungen des biologischen Anbaus aber anders und bringen weder die erhofften Erträge noch die Qualität. Die Sorte Camedo schwankt in Qualität und Ertrag sehr stark. Als stabile Sorte aus konventioneller Züchtung hat sich hingegen Lorenzo bewährt. Die ebenfalls begrante, kurze Qualitätssorte Molinera aus konventioneller Züchtung hatte im ersten Jahr einen schwierigen Start mit viel Auswuchs und Gelbrost. Sie muss sich in den nächsten Jahren noch bewähren.

Pizza von Peter Kunz wird in den Streifenversuchen ein zweites Jahr getestet werden. Pizza überzeugt durch seine Wuchsform (Blattstellung und Aehrenausbildung). Falls er gemäss Schema 90 auch die 130 Punkte als Top Weizen erfüllt, kann er in die empfohlene Sortenliste aufgenommen werden. Dieses Jahr konnte er in der Qualität die Bedingungen nicht erfüllen.

Die langstrohige Top-Sorte Arnold wird wahrscheinlich im Sommer 2015 auf die Sortenliste 2016 aufgenommen. Sie hat gute Erträge und bisher auch eine Qualität als Topweizen erzielt. Sie ist die einzige langstrohige Sorte mit Grannen. Ekolog wird wegen dem sehr starken Befall mit Gelbrost nicht mehr weiter geprüft.

Die Sorten von Peter Kunz erwiesen sich insgesamt als toleranter gegenüber dem Auswuchs. Auffallend gut hat dieses Jahr die qualitativ hochwertige Sorte Tengri abgeschnitten. Wiwa erwies sich erneut als stabile Standardsorte die nur schwer zu übertrumpfen ist. Sie überzeugte in den letzten Jahren als stabile Sorte mit durchschnittlichen Erträgen und hoher Qualität.

## 6. Dank

Herzlichen Dank für die finanzielle Unterstützung des Weizensortenversuches:

- Bio Suisse, FK Ackerkulturen (Unterstützung aus dem Fonds Ackerbau für die Auswertung und Koordination)
- Meinrad Müller, Swissem (Biosaatgutfonds für Saatgut und Analysen bei Peter Kunz)
- Peter Suter, Kant. Fachstelle für Biolandbau Liebegg, Gränichen, Kt. AG (Auftrag ans FiBL für Bonituren Standort Wildegg)

Herzlichen Dank für die Zustellung der Daten und die fachliche Unterstützung vor Ort:

- Tatjana Hans und Kathrin Carrel, Fachstelle Biolandbau, Strickhof, Lindau, Kt. ZH
- Lisa Pagani, ProConseil, Yverdon-les Bains, Kt. VD
- Michel Petitat und Bertrand Wüthrich, Fondation Rurale Interjurassienne, Courtemelon JU
- Urs Siegenthaler, Inforama Rüti, Zollikofen, Kt. BE

Ein herzlicher Dank geht an die folgenden Biobauern, welche den Weizensortenversuch angelegt und gepflegt haben:

Urs Knecht, Brütten ZH,  
Alois Huber, Wildegg AG,  
Cyriac Schnyder, St. Erhard LU,  
Thierry Candaux, Croy VD,  
Urs Siegenthaler, Münsingen BE,  
Phillippe Faivre, Montignez JU.

## 7. Anhänge

Tabelle 2: Zusammenfassung der Felddaten der einzelnen Standorte (Bio-Mahlweizenversuchsnetz 2014)

Ort	Wildegg AG	Croy VD	Montignez JU	St. Erhard LU	Münsingen BE	Brütten ZH
m.ü.Meer	400	640	450	510	550	620
Parzelle Name	Sellenacker	Niplay	Thieudre	Bollmatter	Hogeracker	Gässliwies
Niederschlagsmenge mm/Jahr	900	900	1000	1000	900	900
Bodenart	Schluffiger Lehm	mittelschwer	Toniger Schluff	Sandiger schluff	Schluffiger Lehm	Sandiger Lehm teilw. hoher Tonanteil
Vorfrucht	Silomais	Kunstwiese 2 Jahre	Silomais	Silomais	Kartoffeln	Drescherbsen; ZF 106 M
Bodenbearbeitung	Pflug, Spatenrollegge	Pflug, Egge	Pflug, Saatkombination	Pflug, Kreisellegge	Grubber, Federzahnegge	Pflug, kombinierte Saat
Saattermin	1.11.2013	18.10.2013	1.11.2013	Anfang November	15.10.13	26.10.2013
Saatmenge [Kö/m <sup>2</sup> ]	420	500	525	425	475	550
Unkrautregulierung	1 x ?Striegel	Striegel Mitte u. Ende März	Striegel, Sternhacke	2 x Striegel	1x Striegel	2x Striegel
Düngung	40 m <sup>3</sup> Rindergülle 1:1 verdünnt	Biorga Plumos 3.5 dt/ha, Bio3g 3 dt/ha, Rindermist 300 dt/ha	Landor vita (15dt/ha) Azoplum (4dt/ha)	30m <sup>3</sup> Schweinegülle /ha unverd. 25m <sup>3</sup> Rinder Schweinegülle	2x 35 m <sup>3</sup> Jauche, 30 t Kompost	35 m <sup>3</sup> Schweinegülle/ha
Krankheiten	Gelbrost	Gelbrost	Gelbrost	Gelbrost	Gelbrost	Gelbrost
Schädlinge	Viel Getreidehähnchen	Nicht relevant	Getreidehähnchen	Teilw. Getreidehähnchen	Getreidehähnchen	Getreidehähnchen
Lagerung	Keine	Keine, leichte Hagelschäden	Arnold teilweise	Keine	Keine	Keine
Erntedatum	25.7.	5.8.2014	25.7.2014	5.8.2014	6.8.13	26.7.2014
Bestände im Frühjahr	ausgezeichnet	-	schwach	Wenig dicht weil spätere Saat, sonst gut	Alle grün und gesund	Normaler Bestand

**Tabelle 3: Zusammenfassung der Mittelwerte über alle 6 Standorte**

Sorte	Ertrag (kg/a)	Feuchtkleber (%) b. 14% H <sub>2</sub> O	Protein-gehalt (%)	Zeleny (ml)	Fallzahl (sec)	Kleber index	Hektoliter-gewicht (kg/hl)
Arnold	46.4	23.9	11.6	54.7	128	96.2	76.7
Camedo	50.9	20.2	10.0	36.3	201	94.8	74.5
Ekolog	44.6	24.5	11.7	41.8	180	84.4	74.3
Lorenzo	47.6	23.5	11.3	48.2	251	95.0	72.3
Molinera	45.9	24.2	12.0	53.0	80	92.5	71.5
Pizza	49.9	21.6	11.2	49.0	235	97.7	77.4
Tengri	51.0	26.1	11.8	44.0	163	91.0	73.4
Wiwa	52.3	24.2	11.5	51.2	281	93.6	78.1
Durchschnitt	48.6	23.5	11.4	47.3	189.6	93.1	74.8
Zielwerte	>40	>29	>12	>40	>220	70 - 90	>77

Werte über dem Zielwert

Werte unter dem Zielwert

**Tabelle 4: Rohdaten Erträge ungereinigt ab Feld (Bio Mahlweizenversuchsnetz 2014)**

Sorte	Brütten	Croy	Montignez	Münsingen	St. Erhard	Wildegg	Ø aller Standorte
Arnold	44.9	48.0	31.7	48.3	44.5	60.8	46.4
Camedo	44.3	54.8	36.9	57.1	47.4	64.7	50.9
Ekolog	50.9	39.1	28.9	48.8	46.1	53.5	44.6
Lorenzo	45.5	fehlt	31.8	50.3	44.1	66.4	47.6
Molinera	49.3	42.1	28.1	50.1	45.6	60.2	45.9
Pizza	50.3	47.8	29.8	62.8	41.9	67.1	49.9
Tengri	49.2	45.2	35.7	50.9	51.4	73.4	51.0
Wiwa	49.4	45.1	41.5	62.8	46.7	68.5	52.3
Ø aller Sorten	48.0	46.0	33.1	53.9	46.0	64.3	48.5

Wurde durch schwächer ausgeprägte Vorfrucht negativ beeinflusst.

**Tabelle 5: Rohdaten Proteingehalte (%) (Bio Mahlweizenversuchsnetz 2014)**

Sorte	Brütten	Croy	Montignez	Münsingen	St. Erhard	Wildegge	Ø aller Standorte
Arnold	10.4	13.2	10.7	11.3	11.4	12.8	11.6
Camedo	10.0	11.0	9.3	9.0	10.5	10.3	10.0
Ekolog	9.1	13.7	11.2	12.3	10.9	12.8	11.7
Lorenzo	10.4	fehlt	11.4	11.5	11.4	11.9	11.3
Molinera	10.3	13.2	11.3	11.7	12.6	12.7	12.0
Pizza	10.9	12.7	10.5	11.2	10.2	11.8	11.2
Tengri	10.3	13.6	10.7	11.8	11.9	12.6	11.8
Wiwa	10.1	12.9	11.0	11.5	12.3	11.4	11.5
Ø aller Sorten	10.2	12.9	10.8	11.3	11.4	12.0	11.4

**Tabelle 6: Rohdaten Zeleny Werte (ml) (Bio Mahlweizenversuchsnetz 2014)**

Sorte	Brütten	Croy	Montignez	Münsingen	St. Erhard	Wildegge	Ø aller Standorte
Arnold	42.0	71.0	51.0	55.0	52.0	57.0	54.7
Camedo	32.0	47.0	32.0	30.0	37.0	40.0	36.3
Ekolog	29.0	60.0	39.0	35.0	40.0	48.0	41.8
Lorenzo	33.0	fehlt	49.0	48.0	52.0	59.0	48.2
Molinera	42.0	67.0	52.0	39.0	62.0	56.0	53.0
Pizza	43.0	70.0	41.0	45.0	42.0	53.0	49.0
Tengri	39.0	65.0	40.0	37.0	42.0	41.0	44.0
Wiwa	36.0	67.0	45.0	50.0	57.0	52.0	51.2
Ø aller Sorten	37.0	63.9	43.6	42.4	48.0	50.8	47.6

**Tabelle 7: Rohdaten Fallzahl (s) (Bio Mahlweizenversuchsnetz 2014)**

Sorte	Brütten	Croy	Montignez	Münsingen	St. Erhard	Wildegge	Ø aller Standorte
Arnold	219.0	62.0	62.0	87.0	212.0	127.0	128.2
Camedo	273.0	128.0	119.0	191.0	275.0	218.0	200.7
Ekolog	271.0	75.0	186.0	176.0	260.0	110.0	179.7
Lorenzo	239.0	fehlt	240.0	227.0	303.0	244.0	250.6
Molinera	62.0	64.0	62.0	62.0	160.0	68.0	79.7
Pizza	272.0	77.0	214.0	241.0	317.0	287.0	234.7
Tengri	331.0	62.0	172.0	81.0	217.0	112.0	162.5
Wiwa	325.0	110.0	358.0	307.0	346.0	241.0	281.2
Ø aller Sorten	249.0	82.6	176.6	171.5	261.3	175.9	186.1



**Tabelle 8: Rohdaten Feuchtklebergehalt (%) (Bio Mahlweizenversuchsnetz 2014)**

Sorte	Brütten	Croy	Montignez	Münsingen	St. Erhard	Wildegge	Ø aller Standorte
Arnold	21.0	28.2	19.5	24.6	23.0	27.2	23.9
Camedo	16.0	23.8	fehlt	fehlt	20.3	20.6	20.2
Ekolog	fehlt	30.5	20.4	23.7	20.1	28.0	24.5
Lorenzo	22.0	fehlt	21.0	24.6	23.4	26.7	23.5
Molinera	19.9	29.5	22.7	22.7	25.8	24.6	24.2
Pizza	20.5	24.1	19.3	22.3	18.8	24.8	21.6
Tengri	fehlt	31.6	18.9	25.7	24.6	29.6	26.1
Wiwa	20.9	28.8	23.2	23.5	25.0	23.9	24.2
Ø aller Sorten	20.1	28.1	20.7	23.9	22.6	25.7	23.5

Bei vier Proben konnte bei der Analyse der Kleber nicht ausgewaschen werden.

**Tabelle 9: Rohdaten Kleberindex (Bio Mahlweizenversuchsnetz 2014)**

Sorte	Brütten	Croy	Montignez	Münsingen	St. Erhard	Wildegge	Ø aller Standorte
Arnold	91.0	95.0	96.4	97.6	99.6	97.8	96.2
Camedo	87.5	97.5	n/a	n/a	95.1	99.0	94.8
Ekolog	fehlt	67.2	98.5	92.4	90.0	73.6	84.4
Lorenzo	90.5	fehlt	97.6	94.7	99.6	92.5	95.0
Molinera	93.5	92.2	84.1	89.0	97.3	98.8	92.5
Pizza	95.6	98.8	98.4	96.0	98.4	98.8	97.7
Tengri	fehlt	91.5	96.8	86.4	98.4	82.1	91.0
Wiwa	84.7	94.1	90.5	98.3	98.4	95.8	93.6
Ø aller Sorten	90.4	90.9	94.6	93.5	97.1	92.3	93.1

**Tabelle 10: Rohdaten Hektolitergewicht (kg/hl) (Bio Mahlweizenversuchsnetz 2014)**

Sorte	Brütten	Croy	Montignez	Münsingen	St. Erhard	Wildegge	Ø aller Standorte
Arnold	91.0	95.0	96.4	97.6	99.6	97.8	96.2
Camedo	87.5	97.5	fehlt	fehlt	95.1	99.0	94.8
Ekolog	n/a	67.2	98.5	92.4	90.0	73.6	84.4
Lorenzo	90.5	fehlt	97.6	94.7	99.6	92.5	95.0
Molinera	93.5	92.2	84.1	89.0	97.3	98.8	92.5
Pizza	95.6	98.8	98.4	96.0	98.4	98.8	97.7
Tengri	fehlt	91.5	96.8	86.4	98.4	82.1	91.0
Wiwa	84.7	94.1	90.5	98.3	98.4	95.8	93.6
Ø aller Sorten	90.4	90.9	94.6	93.5	97.1	92.3	93.1

## 8. Glossar

### Kleberindex

Der Kleberindex ist ein einfaches Schätzmass für die physikalische Festigkeit des Feuchtklebers. In einer Gluten-Index-Zentrifuge wird Feuchtkleber durch ein spezielles Sieb gedrückt. Der Gluten-Index ist der prozentuale Anteil des Feuchtklebers, der den Spezialeinsatz der Zentrifuge passiert. Der Wert sagt aus, ob es sich um eine schwache oder starke Glutenqualität handelt.

### Hektolitergewicht

Laut Übernahmebedingungen für Brotgetreide von Bio Suisse wird bei einem Hektolitergewicht zwischen 77 und 79.9 kg/hl der Grundpreis ausbezahlt. Beim Unterschreiten dieser Grenze gibt es Abzüge, beim Überschreiten werden Zuschläge ausbezahlt.

### Fallzahl

Die Fallzahl ist die Zeit in Sekunden, die ein standardisierter Stab benötigt, um durch einen Stärkekleister aus Mehl und Wasser hindurchzufallen (einschließlich 60 s Rührzeit). Hat Auswuchs die Stärke geschädigt, ist die Fallzahl zu klein. Der von den Verarbeitern geforderte Minimalwert liegt bei 220 s.

### Feuchtkleber

Hohe Eiweißgehalte wirken sich bei qualitativ hochwertigen Sorten positiv auf das Backverhalten aus und deuten auf einen hohen Anteil Klebereiweiss hin. Der Kleber im Mehl sorgt dafür, dass die entstehenden Gärgase der Hefe im Teig zurückgehalten werden und dass das Gebäck gut aufgeht. Wäscht man aus einem Weizenteig die Stärke sowie die anderen wasserlöslichen Stoffe aus, bleibt eine plastisch-elastische, gelbe Substanz, der Feuchtkleber, zurück. Dieser besteht vorwiegend aus unlöslichem, gequollenem Gliadin und Glutenin. Mit diesem Test werden etwa 85 % der teigbildenden Weizenproteine erfasst. Nach der Bestimmung der Feuchtklebermenge wird der Feuchtkleber auf seine Beschaffenheit und seine Dehnungseigenschaften geprüft.

### Zeleny (Sedimentationswert)

Der Sedimentationswert (nach Zeleny) hat eine Schwankungsbreite von 10 bis 75 Einheiten. Der Sedimentationswert ist ein Maß für die Quellfähigkeit des Eiweißes. Die Eiweissqualität wird aber auch von der Eiweissmenge und der Kornhärte beeinflusst. Zur Bestimmung wird Mehl in einer Lösung von Milchsäure und Isopropylalkohol durch Schütteln vermischt und nach einer vorgegebenen Abstehtzeit das Volumen des sedimentierten Mehles gemessen. Der Sedimentationswert ist wesentlich stärker genetisch fixiert als der Eiweißgehalt. Je höher dieser Wert ist, umso besser ist die Kleberqualität zu beurteilen. Der geforderte Minimalwert liegt bei 40 ml.