



# Ergebnisse aus den Mahlweizen Streifen-Sortenversuchen 2015



		<p>BILDUNGS-, BERATUNGS- UND TAGUNGSZENTRUM</p>
		<p>Case Postale 65        2803 Courtenelle        T +41 32 420 74 20        F +41 32 420 74 21        info@frj.ch        www.frj.ch</p> <p>Fondation        Rurale        Interjurassienne        COURTENELLE LOUVÈRE</p>
<p>Natur und Ernährung</p>		

**Hansueli Dierauer** (hansueli.dierauer@fibl.org)  
**Matthias Klaiss** (matthias.klaiss@fibl.org)

Frick, 25.11.2015

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	18
7.	Anhang	19
8.	Glossar	25

# 1. Einleitung und Problemstellung

Winterweizen ist die bedeutendste Kultur im Bioackerbau. Im Jahr 2016 wird auch für Bioweizen die Proteinbezahlung eingeführt. Die Sortenwahl wird noch mehr als bisher auf Qualitätssorten ausgerichtet.

Agroscope führt jedes Jahr Exaktversuche mit 12 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 das FiBL zuständig. Das Saatgut wird vom Fonds Saatgut finanziert und von Sativa und DSP zusammengestellt und geliefert.

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

## 2. Material und Methoden / Vorgehen

Es werden 8 Brotweizensorten (alles Klasse 1 oder Top) auf 7 Standorten von Landwirten unter Praxisbedingungen angebaut und miteinander verglichen. Die einzelnen Standorte dienen als Wiederholung.

Die Sorten wurden in Abstimmung mit 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 2015 waren Chaumont und Montdor.

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

**Tabelle 1: Angaben zu den Sorten (Mahlweizen, Klasse Top und 1) des Versuchs 2015.**

Sorte (Einstufung Schema 90)	Züchter	Aufnahmejahr FiBL-ESL/Prüfjahr FiBL	Beschreibung und Bemerkungen
Arnold (Top)	Probsdorfer Saatzucht	2015 / 3. Jahr	<b>Anbau:</b> begrannte lange Sorte, frühreif, gute Trockenheitsresistenz <b>Backqualität:</b> gut
Camedo (Top)	Agrosco- pe/DSP	- / 3. Jahr	<b>Anbau:</b> Guter Ertrag, sehr gute Resistenzeigen- schaften <b>Backqualität:</b> bisher nur durchschnittlich
Chaumont (Klasse 1)	Agrosco- pe/DSP	- / 1. Jahr	<b>Anbau:</b> begrannt, frühes Ährenschieben, mittel- lang, mittlere-gute Standfestigkeit, gute Krank- heitsresistenz (Septoria und Fusarium durch- schnittlich), mittleres TKG, sehr gutes Ertragspo- tential <b>Backqualität:</b> mittel-gut
Montdor*	Agrosco- pe/DSP	- / 1. Jahr	<b>Anbau:</b> begrannt, frühe Sorte, Ertragspotential gut-sehr gut, mittlere Wuchshöhe, bei normaler Düngung sehr gute Standfestigkeit <b>Backqualität:</b> gut
Molinera (TOP)	Agrosco- pe/DSP	2014 / 4. Jahr	<b>Anbau:</b> Begrannt, kurzstrohig, gute Standfestig- keit, frühreif <b>Backqualität:</b> bisher sehr gut
Pizza (Top)	GZPK	2015 / 2. Jahr	<b>Anbau:</b> Vergleichbar mit Wiwa, Ertragsniveau etwas höher, etwas früher als Wiwa. Sehr fester Kleber, hohe Teigstabilität. <b>Backqualität:</b> gut
Titlis (TOP)	Agrosco- pe/DSP	1996 / -	<b>Anbau:</b> mittel bis guter Ertrag, gute Unkrautun- terdrückung, langstrohig, gute Krankheitsresis- tenzen. <b>Backqualität:</b> sehr gut
Wiwa (TOP)	Getreide- züchtung Peter Kunz (GZPK)	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)

Tabelle 2: Überblick der geprüften Sorten 2004 bis 2015

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Antonius		x	x	x		x	x					
APW1111												
Arnold										x	X	x
Arolla	x	x										
Aszita	x	x	x									
Ataro								X	x	x		
Bockris								X	x	x		
Butaro							x	X	x			
Camedo										x	X	x
Capo				x								
Chaumont												X
Claro					x			X	x	x		
Ecolog											X	
Fiorina				x	x	x						
Greina	x											
Impression								X	x			
Laurin						x	x	X				
Lorenzo								X	x	x	X	
Ludwig		x	x					X	x	x		
Molinera									x	x	X	X
Montdor												X
Nara					x							
Oekostar	x											
Pizza											x	X
Pollux	x		x									
Runal				x	x	x	x	X				
Scaro				x	x	x	x	X				
Siala			x	x	x	x	x	X				
Simano												X
Suretta								X	x	x		
Tengri									x	x	x	
Tengri/Wiwa								X	x			
Titlis	x	x	x	x	x	x	x		(x)			X
Wenga		x			x							
Wiwa				x	x	x	x	x	x	x	x	X
Zinal	x	x	x									

## 3. Resultate

Das Jahr 2015 war ein ausserordentlich schwieriges Jahr. Die nassen Verhältnisse im Frühjahr und die ab Juni folgende Trockenheit haben auf gewissen Standorten ihre Spuren hinterlassen. An den meisten Orten konnte die Ernte im Vergleich zu anderen Jahren zwei bis drei Wochen früher erfolgen. Die Trockenheitsschäden hielten sich im Rahmen, da der Reifeprozess durch die anhaltende Trockenheit einfach beschleunigt wurde. Insgesamt standen die Bestände schön, es gab keine besonderen Ereignisse wie Hagel oder heftige Gewitter. Einzig am Standort Wildegg konnte aufgrund eines Wildschweinschadens der Ertrag von Titlis nicht erhoben werden.

### 3.1 Bonituren

#### 3.1.1 Auswinterungsschäden

Auf keinem Standort wurden sichtbare Auswinterungsschäden beobachtet. Die Bestände präsentierten sich nach dem milden Winter meist kräftig.

#### 3.1.2 Getreidehähnchen

Alle Sorten wiesen Frassspuren von Getreidehähnchen auf, die Intensität war auch standortabhängig. Gemäss Bonituren von 4 Standorten hatten Chaumont, Wiwa und Pizza die geringsten Frassschäden; Molinera und Arnold die meisten.

#### 3.1.3 Pflanzenlänge und Unkrautunterdrückung

Die langstrohigen Sorten Arnold, Pizza und Wiwa haben eine sehr gute Unkrautunterdrückung, auch gegenüber dem spät hoch wachsenden Ackerfuchsschwanz. Die Wetterlage 2015 hatte generell einen sehr starken Wuchs von Ackerfuchsschwanz zur Folge, den auch die langstrohigen Sorten nicht ganz unterdrücken konnten. Molinera, Chaumont und Montdor haben dank der Blattstellung und der kräftigen Bestockung auch eine gute Unkrautunterdrückung bis zum Aehrenschieben. Bei der Abreife können sie wegen der beschränkten Wuchshöhe nicht mit Ackerfuchsschwanz oder Windhalm mithalten. Die beste Unkrautunterdrückung aller geprüften Sorten hatte Pizza, Camedo die schlechteste.

In Tabelle 3 sind die durchschnittlichen Längen von 6 Standorten der jeweiligen Sorten nach Ende des Wachstums aufgeführt.

**Tabelle 3: Längen der jeweiligen Sorten nach Ende des Wachstums 2015**

Sorte	Länge (cm)
Pizza	124
Wiwa	121
Arnold	119
Titlis	108
Chaumont	104
Montdor	92
Camedo	88





Abbildung 1: Pizza links mit sehr guter Unkrautunterdrückung, Titlis rechts 11-06-2015, St. Erhard

### 3.1.4 Resistenz gegen Blatt- und Ährenkrankheiten

Der milde Winter und die feuchte Witterung begünstigten Pilzkrankheiten. Bei Arnold und Chaumont wurde an einem Standort leichte Gelbrostinfektion beobachtet.



Abbildung 2: Sorte Arnold, lang (links) im Vergleich mit Montdor (rechts) rel. kurz  
St. Erhard, LU, 11-06- 2015

### 3.1.5 Standfestigkeit

Es kam bei keiner Sorte zu Lagerung.

## 3.2 Ertrag

Der durchschnittliche Ertrag 2015 lag mit 46.8 dt/ha im Vergleich zum Vorjahr (36.7 dt/ha) auf einem hohen Niveau (s. Abbildung 1 und für Einzelwerte 7 im Anhang).

Die Ertragsunterschiede zwischen den Standorten waren sehr deutlich. So war der Durchschnittsertrag von 65 dt/ha in Suchy VD mehr als doppelt so hoch wie in Courtételle JU (30 dt/ha).

Die Unterschiede der zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Ertrag der geprüften Sorten waren dieses Jahr mit 6.7 dt/ha etwas weniger ausgeprägt als im Vorjahr (7.7 dt/ha). Titlis, Camedo, Arnold und Pizza lagen leicht unter dem Durchschnitt. Die Sorte Chaumont (52 dt/ha) erzielte den höchsten Ertrag, gefolgt von Montdor mit 49.9 dt/ha. Wiwa lag dieses Jahr mit dem niedrigsten Ergebnis von 43.3 dt/ha verhältnismässig deutlich unter dem Durchschnitt.

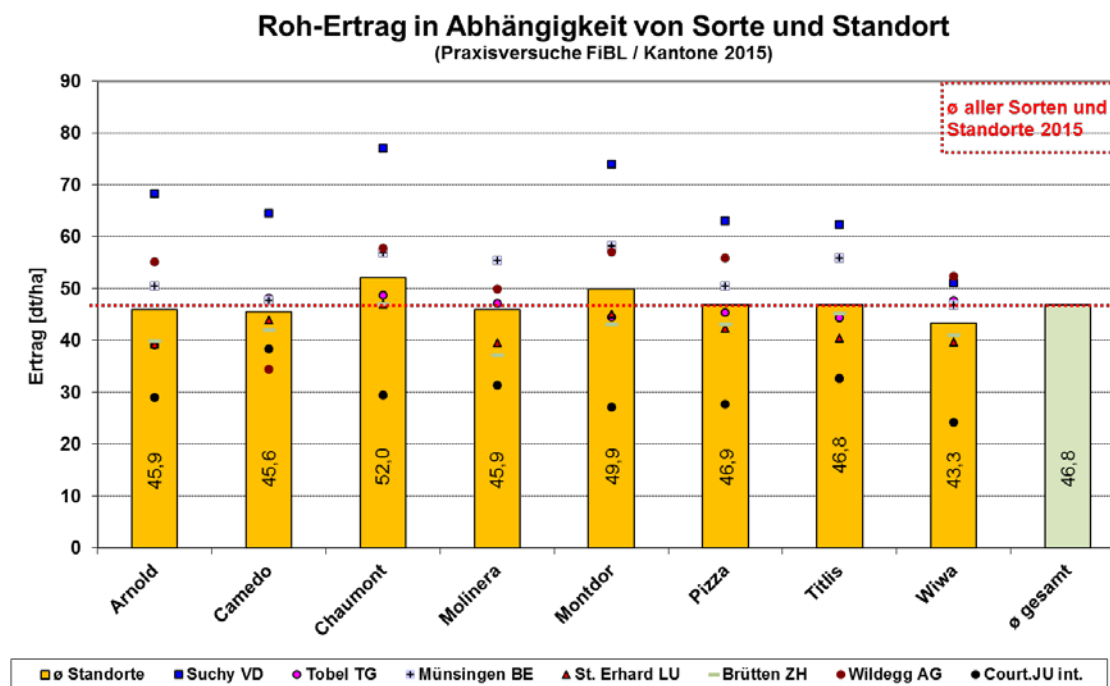


Abbildung 1: Erträge ab Feld, umgerechnet auf 14.5 % Feuchtigkeit, 2015.



### 3.3 Proteingehalt

Beim Rohproteingehalt spielt der Standort eine grosse Rolle. In Tobel TG wurden einige der höchsten Proteingehalte erreicht, Spitzenreiter war die Sorte Arnold mit 15.6 %. Den niedrigsten Wert erreichte Camedo in Suchy VD mit 9.1 %.

Die diesjährigen durchschnittlichen Proteinwerte lagen mit 12.2 % knapp über dem geforderten Mindestwert. Gegenüber dem Vorjahr hat sich der Proteingehalt um fast 1 % erhöht (vgl. Tabelle 4). Die Sorte Wiwa hatte mit 13.4 % den höchsten durchschnittlichen Proteingehalt (aber den niedrigsten Rothertrag). Der höchste Proteingehalt von 14.8 % wurde in Courtételle erreicht. Camedo, Chaumont und Montdor hatten als einzige Sorten unterdurchschnittliche Werte und erreichten den geforderten Mindestgehalt von 12 % nicht. (Abbildung 2 und für Einzelwerte 8 im Anhang).

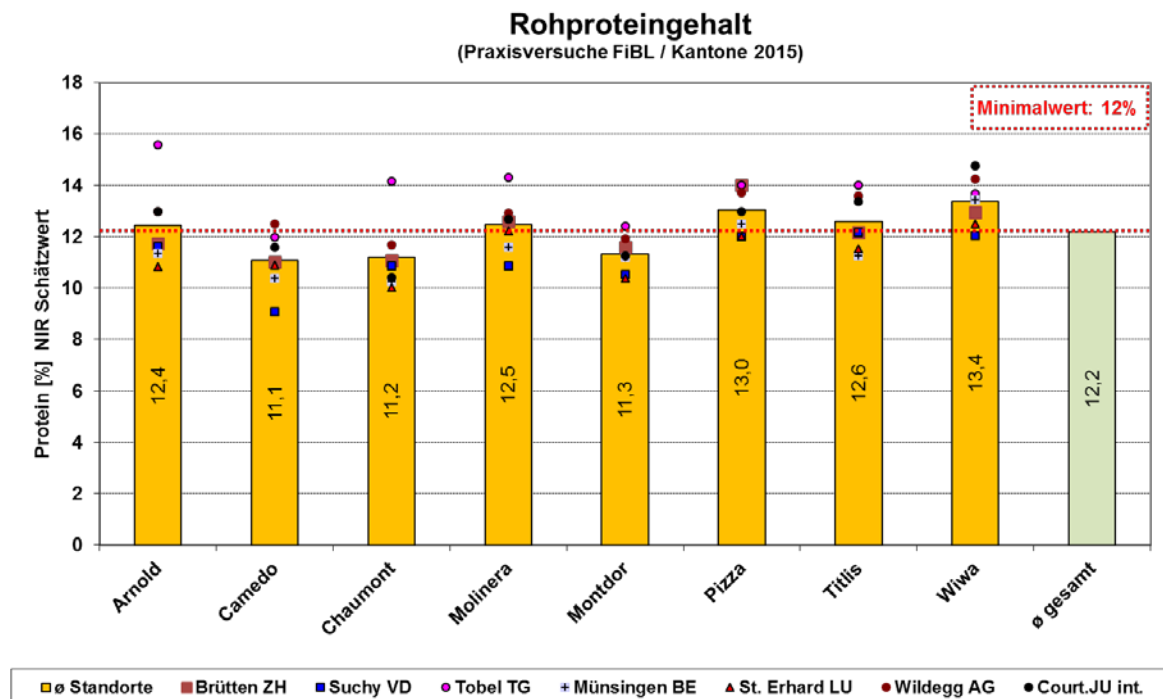


Abbildung 2: Durchschnittliche Proteingehalte (%) nach Sorten und Standorten 2015.

### 3.4 Zeleny (Sedimentationswert)

Im Durchschnitt aller Sorten und Standorte lag der Zelenywert mit 45.9 ml leicht niedriger als im Vorjahr (47.6 ml). Alle erzielten Einzelwerte schwanken zwischen 18 ml (Montdor in Münsingen BE) und 72 ml (Arnold in Tobel TG ). Camedo, Chaumont, Arnold, Molinera und Montdor lagen unter dem Mittelwert von 45.9 ml, jedoch nur Camedo, Chaumont und Montdor unter dem Mindestwert von 40 ml. Je grösser der Zeleny Wert ist, desto quellfähiger ist das Mehl, d.h. desto mehr Wasser kann es aufnehmen.

Die höchsten Zelenywerte wurden bei den Sorten Pizza, Wiwa und Titlis gemessen.

(Abbildung 3 und für Einzelwerte Tabelle 9 im Anhang).

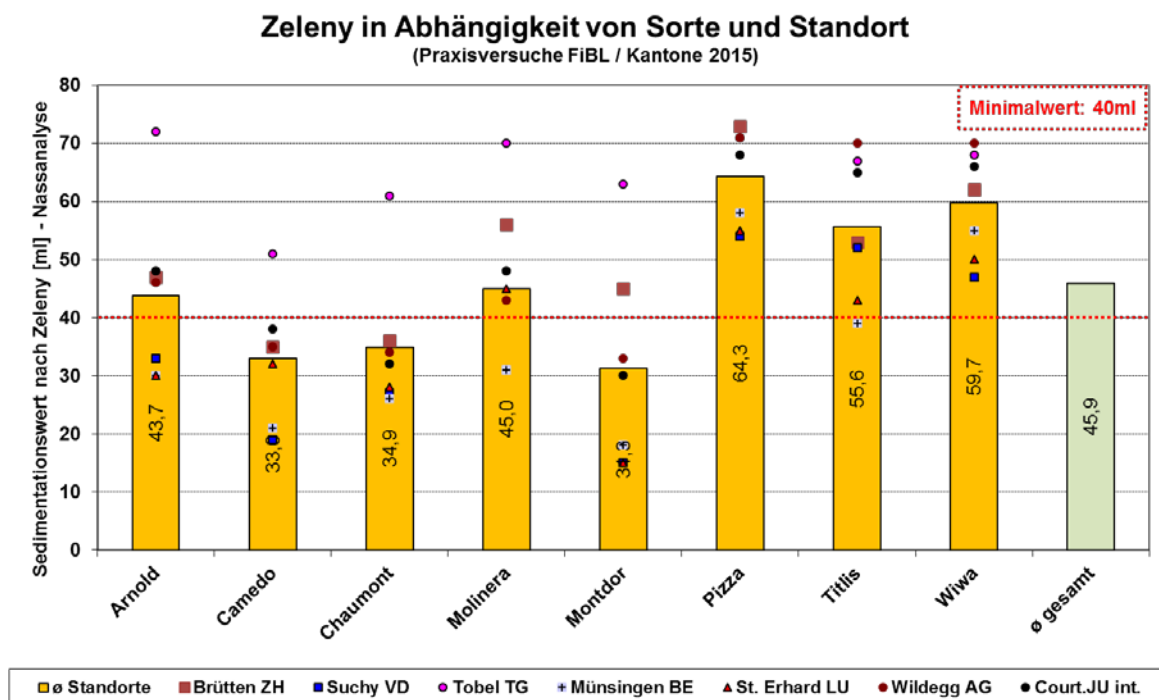


Abbildung 3: Durchschnittliche Zelenywerte nach Sorten und Standorten 2015, der Minimalwert liegt bei 40 ml

### 3.5 Feuchtkleber

Die Feuchtklebergehalte fielen dieses Jahr mit einem Mittelwert von 28.6 % deutlich höher aus als im Vorjahr (23.5) (s. Abbildung 4) und lag nur wenig unter dem von der Industrie gewünschten Wert von 29%.

Wiwa erreichte den höchsten Wert mit 32.7 %, gefolgt von Molinera, Titlis und Pizza, alle über 30 %. Camedo, Chaumont und Montdor

Den geringsten Wert von 17% hatte Chaumont in St. Erhard LU, den höchste Wert mit 41.4 % Wiwa in Courtételle.

(vgl. Abbildung 4 und Tabelle 11 im Anhang)

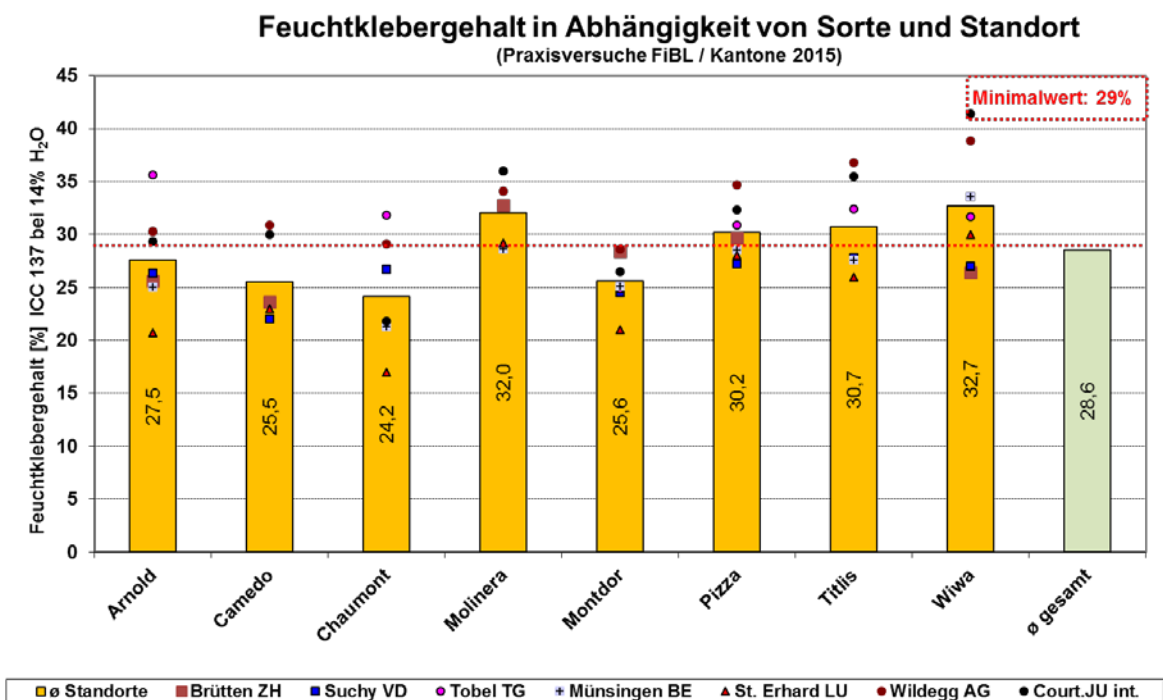


Abbildung 4: Durchschnittliche Feuchtklebergehalte nach Sorten und Standorten 2015, der erwünschte Minimalwert liegt bei 29%

### 3.6 Kleberindex

In diesem Jahr war der Durchschnitt aller Sorten und Standorte 90.1, etwas niedriger als im Vorjahr (im Vorjahr 93.1 %). Das bedeutet, dass der Anteil an festem Kleber im Vergleich zum Vorjahr leicht niedriger ist und dass die daraus gewonnenen Mehle etwas weicher sind. Der Durchschnitt liegt also knapp über dem optimalen Bereich.

Unterschiede zwischen den Standorten sind kaum festzustellen, lediglich in Wildegg wurde ein durchschnittlicher Wert von 84.2 und in Courtételle JU 87.9 erreicht und liegen damit als einzige Standorte im optimalen Wertebereich von 70-90.

Alle anderen Standortdurchschnitte befinden sich mit über 90 % bereits ausserhalb dem Optimum (Abbildung 5 und Tabelle 12 im Anhang).

Bei den Sortendurchschnitten kann beobachtet werden, dass nur Wiwa, Titlis und Molinera im optimalen Bereich liegen. Pizza hatte wie im vergangenen Jahr den höchsten Wert mit 98 und mit Arnold und Montdor eine geringe Streuung der Standortwerte.

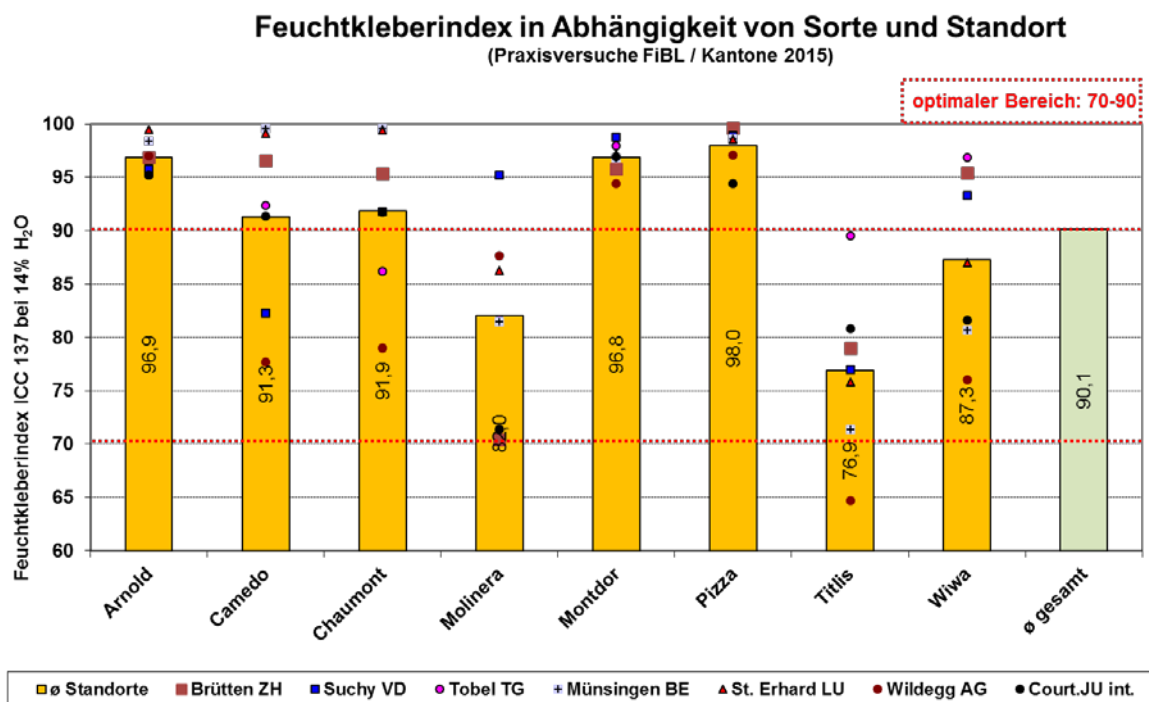


Abbildung 5: Durchschnittliche Feuchtkleberindex nach Sorten und Standorten 2015, das Optimum liegt zwischen 70 und 90

### 3.7 Fallzahl

Im Gegensatz zu den verheerenden Bedingungen 2014 kam es nach diesem sehr trockenen Sommer nicht zu Auswuchs. Alle Sorten auf allen Standorten weisen bis auf 2 Ausreisser eine Fallzahl deutlich über dem Minimalwert von 220 sec auf. Der Durchschnitt lag bei 359 sec, im Vorjahr nur bei 189.

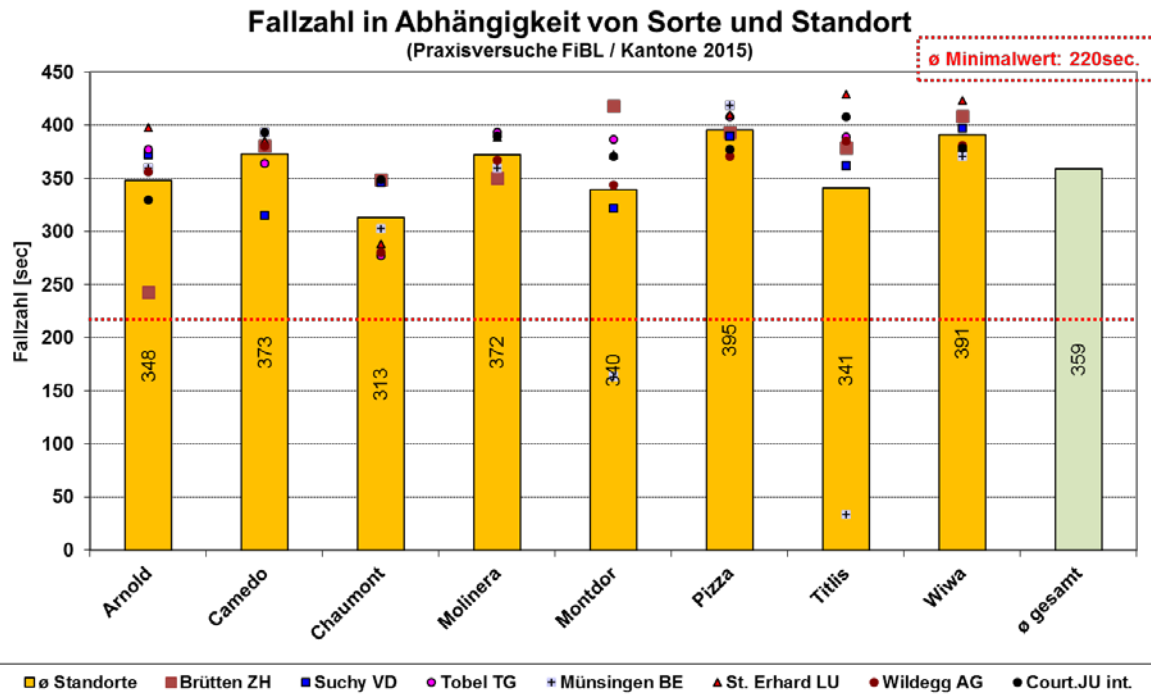


Abbildung 6: Durchschnittliche Fallzahl nach Sorten und Standorten 2015, Minimalwert ist 220 sec.



### 3.8 Hektolitergewicht

Das durchschnittliche Hektolitergewicht war dieses Jahr mit 83.7 kg/hl deutlich höher als die beiden Jahre zuvor. Im Gegensatz zum vergangenen Jahr lagen die Hektolitergewichte aller Sorten auf allen Standorten über dem Minimalwert von 77 kg/hl, die Sortenunterschiede waren minimal

(s. Abbildung 7 und für Einzelwerte Tabelle 13 im Anhang). Das tiefste Hektolitergewicht wies Chaumont mit 81.7 kg/hl auf, Pizza mit 84.7 die höchsten.

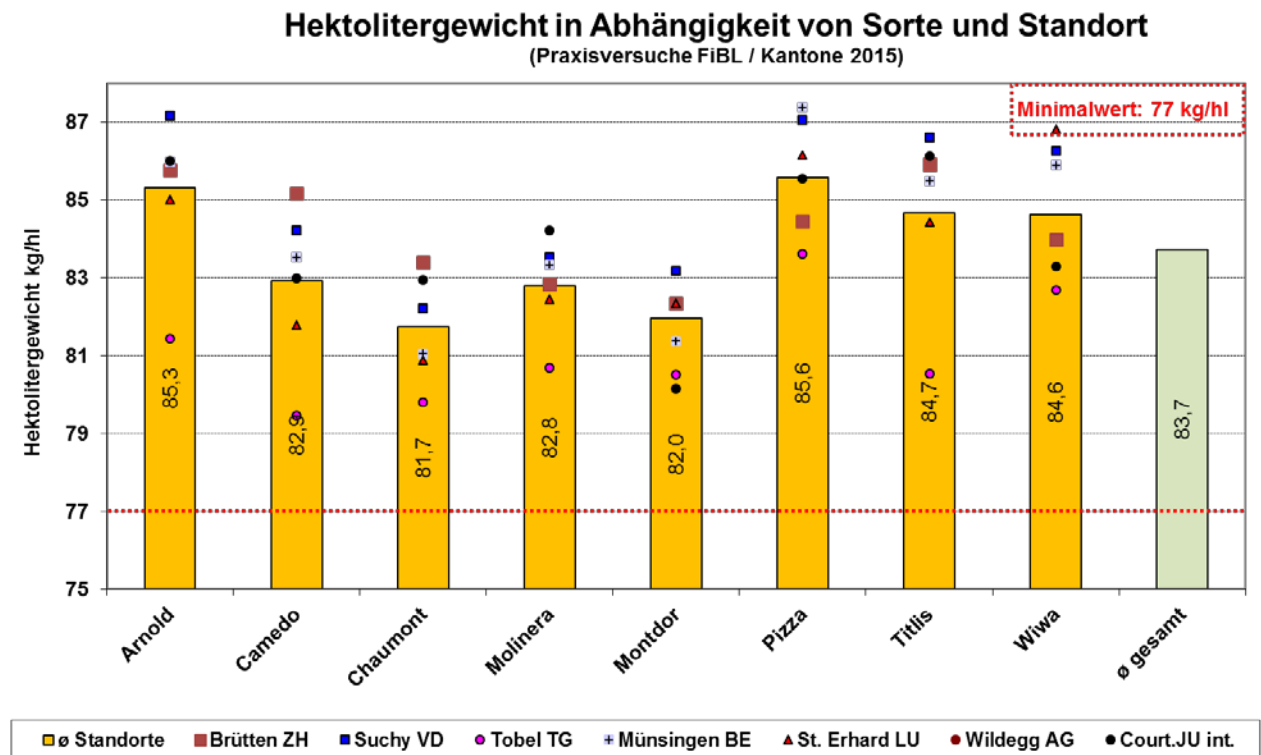


Abbildung 7: Durchschnittliche Hektolitergewichte nach Sorten und Standorten 2015, Minimalwert 77 kg/hl

### 3.9 Korrelation Protein-Feuchtkleber

Es besteht ein Zusammenhang zwischen dem Protein- und Feuchtglutengehalt. In Abbildung 8 ist ersichtlich, dass die Korrelation in diesem Jahr mit 0.76 etwas schlechter ausgeprägt war als im Vorjahr (0.84).

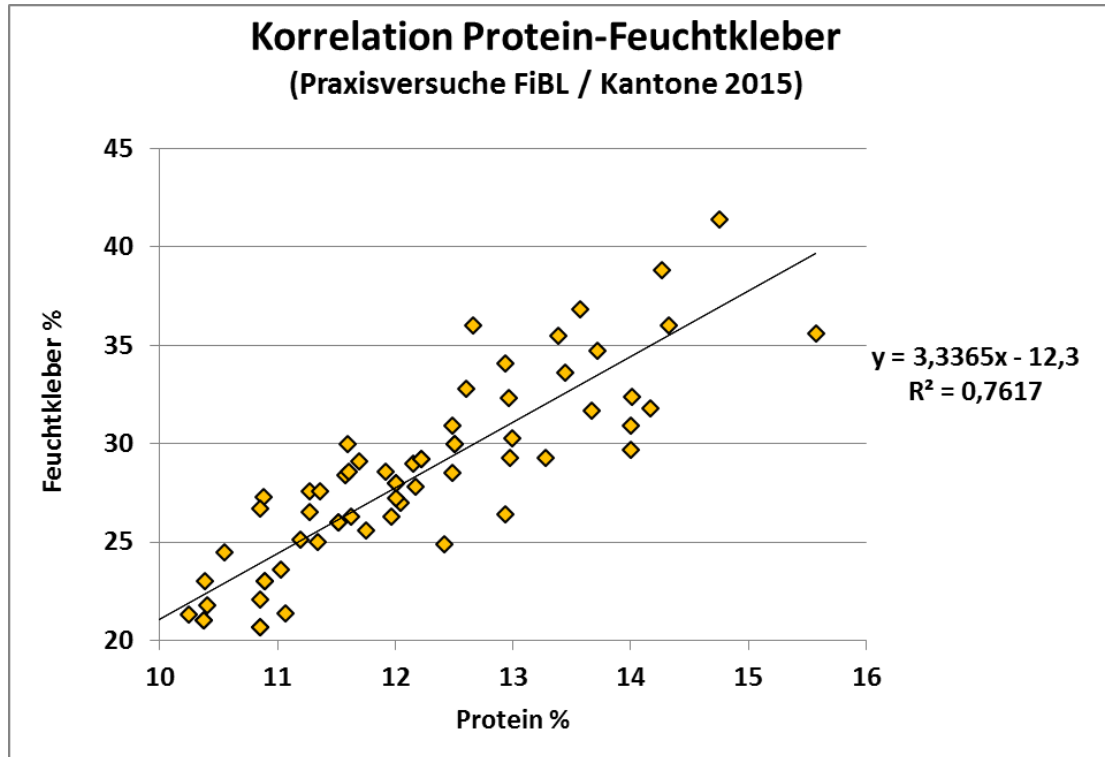


Abbildung 8: Korrelation zwischen Protein- und Feuchtklebergehalten 2015

## 4. Diskussion

Bis zum Ährenschieben konnte dank den ausgiebigen Niederschlägen im Frühjahr auch genügend Stickstoff aufgenommen werden. Erst ab Juni setzte die Trockenheit ein. Dies führte zu einer sehr schnellen Abreife und auf einzelnen Standorten zu Mindererträgen (Courtételle JU mit 30 dt/ha und Brütten ZH mit 42 dt/ha). Auf einzelnen Standorten waren die Erträge aber ausserordentlich gut (Suchy VD mit 65 dt/ha und Münsingen BE mit 52.8 dt/ha). Der durchschnittliche Ertrag auf den 7 Standorten lag bei 46.8 dt/ha, 1.7 dt/ha unter dem Vorjahreswert (s. Tabelle 4). Die Feuchtklebergehalte waren am Standort Wildegg mit 32.9 % am höchsten, in St. Erhard LU mit 24.4 % am tiefsten. Die Feuchtkleberqualität hat sich gegenüber dem Vorjahr um 5 % auf einen Mittelwert von 28.6 % verbessert. (s. Tabelle 4).

Die Sorten mit den höchsten Feuchtklebergehalten waren Molinera und Wiwa mit 32 %. Auch Titlis und Pizza haben qualitativ sehr gut abgeschlossen. Camedeo, Chaumont und Montdor erfüllten die Minimalanforderungen nicht. Beim Ertrag waren Chaumont und Montdor dafür an der Spitze. Die neue Sorte Arnold hat sich mit einem leicht unterdurchschnittlichen Ertrag und Feuchtklebergehalt in diesem Jahr noch nicht bewähren können. Pizza hat dafür bei einem durchschnittlichen Ertrag in der Qualität erstaunlich gut abgeschnitten. Wiwa enttäuschte dieses Jahr beim Ertrag, fiel dafür mit hohen Feuchtkleberwerten auf.

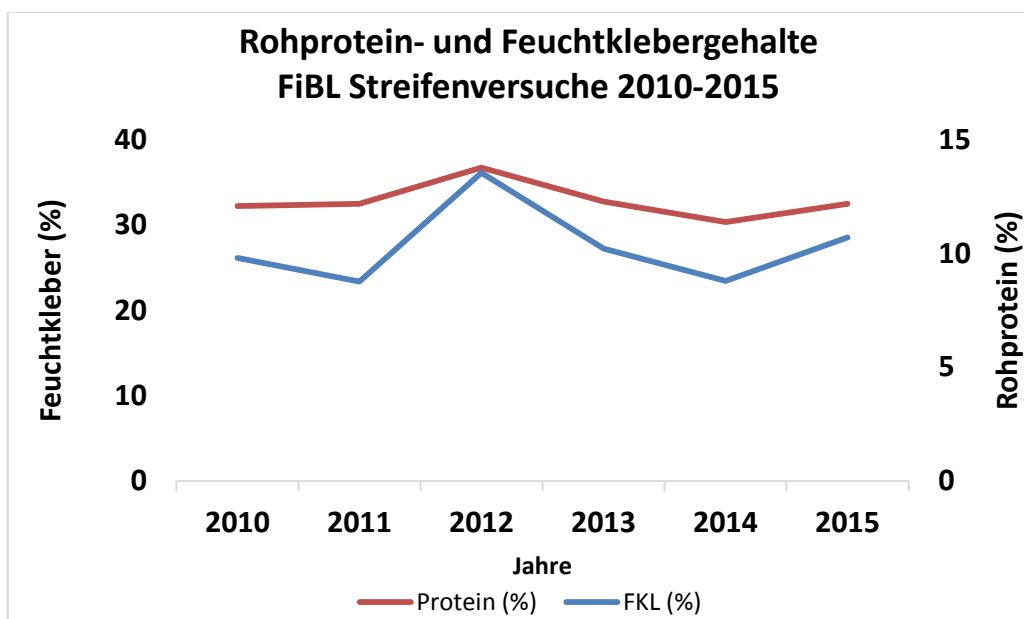


Abbildung 9: Durchschnittliche Feuchtkleber- und Rohproteingehalte aus den Streifenversuchen 2010-2015

Tabelle 4: Durchschnitte von Ertrag, Proteingehalt und Feuchtkleber aus den Weizen Streifenversuchen 2010-2015

Jahr	Ertrag	Protein (%)	FKL (%)
2010	40,6	12,1	26,20
2011	49,9	12,2	23,40
2012	45,4	13,8	36,20
2013	36,7	12,3	27,30
2014	48,5	11,4	23,50
2015	46,8	12,2	28,60

## 5. Schlussfolgerungen

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. Aufgrund dieser Ergebnisse wird sie nicht mehr weiter verfolgt.

Die neuen Sorten Chaumont und Montdor haben relativ hohe Erträge erzielt, Chaumont den höchsten aller Sorten. Die Qualität liegt aber deutlich unter dem Durchschnitt. Mit der Einführung der Qualitätsbezahlung nach Protein werden diese Sorten kaum eine Bedeutung bekommen. Trotzdem werden sie noch ein weiteres Jahr geprüft. Solche Sorten könnten zukünftig an nährstoffreichen Standorten mit sehr guten Bedingungen angebaut werden.

Wiwa hat dieses Jahr bezüglich Ertrag am schlechtesten abgeschnitten. Dafür hat sie sich zusammen mit Molinera als die Sorte mit den höchsten Feuchtkleberwerten bewährt. Molinera hat sich qualitativ als eine sehr gute Sorte bestätigt. Die Qualitätsergebnisse übertreffen Wiwa in diesem Jahr jedoch nicht.

Die Sorte Pizza hat sich bezüglich Ertrag und Qualität bestätigt und in diesem Jahr überraschend gut abgeschnitten. Sie hat ähnliche Werte wie Titlis, im Proteingehalt war sie sogar noch etwas besser. Arnold hat in diesem Jahr weder im Ertrag noch in der Qualität überdurchschnittlich abgeschnitten. Sie muss sich in der Praxis noch bewähren.

Nächstes Jahr kommen wieder mehr Sorten aus der Getreidezüchtung Peter Kunz in den Versuchsanbau. Die Sorten Poesie (Arist3391) und Royal (APW1110) werden in den Streifenversuchen neu geprüft. Aus der Züchtung von Agroscope/DSP wird neu Baretta geprüft.

## 6. Dank

Herzlichen Dank für die finanzielle Unterstützung des Weizensortenversuches:

Bio Suisse, FK Ackerkulturen, Andreas Messerli (Unterstützung aus dem Fonds Ackerbau für die Auswertung und Koordination)

Biosaatgutfonds für Saatgut und Analysen bei Peter Kunz, Swisssem

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:

- Kathrin Carrel und Felix Zingg, Fachstelle Biolandbau, Strickhof, Lindau, Kt. ZH
- Nicolas Chenuz, ProConseil, Yverdon-les Bains, Kt. VD
- Michel Petitat und Bertrand Wüthrich, Fondation Rurale Interjurassienne, Courtemelon JU
- Urs Siegenthaler, Inforama Rüti, Zollikofen, Kt. BE
- Daniel Fröhlich, BBZ Arenenberg, Salenstein, TG

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,
- Yvette Fleury, Courtételle JU.
- Fritz Rupp, Tobel, TG



## 7. Anhang

Tabelle 5: Feldkalender

Ort	Brütten ZH	Suchy VD	Tobel TG	Münsingen BE	St. Erhard LU	Wildeggen AG	Courtetelle JU
m über Meer	620	560	520	550	505	400	450
Parzelle Name	Rietacher	Le Brit	Rüti	Luchli	Seewald	Mühlirain	A la croix
Niederschlag (mm/a)	950	900	1000	900	1100	900	950
Bodenart	Schwach humoser Lehm	25% Ton, mittel-schwer	toniger Schluff	Lehm (pH 6.5, Humus 3.5%, Ton 26%, Schluff 41%)	Lehm, 20-30% Ton	Schluffiger Lehm	Mittel, sandig, 25% Ton, pH 7.3
Vorfrucht	Raps	Klee gras mit viel Luzerne	Winterraps	Kartoffeln	Silomais	Silomais	Ackerbohnen/Hafer
Zwischenkultur	keine	keine	keine	Ufa 106 beweidet	Keine	keine	keine
Bodenbearbeitung	Pflug	Pflug (20 cm) und Egge (10 cm)	Pflug, Rototiller	Pflug	Pflug, Kreiselegge	Pflug+ Rototiller	Pflug
Saattermin	19.10.14	16.10.2014	31.10.2014	10.11.14	31.10.2014	3.11.2014	20.10.2015
Saatmenge [Kö/m <sup>2</sup> ]	500	2.1 kg/a	530	550	440	420	420
Unkrautregulierung	2x Striegel	Rollhacke, 10.3.2015	Blacken schneiden	Blacken von Hand entfernt	9.4.15, Striegel	1x Striegeln vor Gülle, 9.3.15	Striegel, 30.3. und 10.4.
Düngung	25.3. Rindergülle 40m <sup>3</sup> /ha	Biorga 300kg/ha (36 kg/ha)	59 m <sup>3</sup> /ha verdünnte Rindergülle	2 x 35 m <sup>3</sup> Jauche und 35t Mist /ha	2X 25 m <sup>3</sup> Mischgülle	11.3., 40 m <sup>3</sup> Rindervollgülle 1:1	30m <sup>3</sup> /ha Gärgülle, 600kg/ha Biorga Quick
Krankheiten	Mutterkorn	keine	keine	keine		keine	keine
Schädlinge	keine	keine	keine	wenig Hähnchen		Hähnchen	keine
Lagerung	Pizza ein wenig	keine	keine	keine	keine	keine	keine
Erntedatum	22.7.15	25.7.2015	31.7.	15.7.2015	20.7.2015	15.7.2015	17.7.2015
Bemerkungen	keine	keine	keine	Weizen hat sich im Frühjahr sehr gut entwickelt und Unkraut gut unterdrückt	keine	Massive Wildschweinschäden im Tittlis.	keine

Tabelle 6: Mittelwerte aller Standorte 2015 (7 Standorte, Praxisversuche FiBL / Kantone 2015)

Sorte	Ertrag [kg/a]	Feucht- kleber bei 14% H <sub>2</sub> O [%]	Protein- gehalt [%]	Zeleny [ml]	Fallzahl [sec.]	Kleber index	Hektoliter- gewicht [kg/hl]
Arnold	45,9	27,5	12,4	43,7	348	96,9	85,3
Camedo	45,6	25,5	11,1	33,0	373	91,3	82,9
Chaumont	52,0	24,2	11,2	34,9	313	91,9	81,7
Molinera	45,9	32,0	12,5	45,0	372	82,0	82,8
Montdor	49,9	25,6	11,3	31,3	340	96,8	82,0
Pizza	46,9	30,2	13,0	64,3	395	98,0	85,6
Titlis	46,8	30,7	12,6	55,6	341	76,9	84,7
Wiwa	43,3	32,7	13,4	59,7	391	87,3	84,6
<b>Mittel</b>	<b>47,0</b>	<b>28,6</b>	<b>12,2</b>	<b>45,9</b>	<b>359,1</b>	<b>90,1</b>	<b>83,7</b>
<b>Zielwerte</b>	<b>&gt;40</b>	<b>&gt;29</b>	<b>&gt;12</b>	<b>&gt;40</b>	<b>&gt;220</b>	<b>70 - 90</b>	<b>&gt;77</b>

Werte innerhalb Zielwerte

Werte ausserhalb der Zielwerte

**Tabelle 7: Rohdaten Erträge ungereinigt ab Feld (Bio Mahlweizenversuchsnetz 2014)**

Nr.	Sorte	Brütten ZH	Suchy VD	Tobel TG	Münsingen BE	St. Erhard LU	Wildegg AG	Court. JU	Ø Standorte
1	Arnold	40,0	68,3	39,2	50,5	39,3	55,2	29,0	45,9
2	Camedo	42,0	64,5	48,2	47,7	43,9	34,4	38,3	45,6
3	Chaumont	47,2	77,0	48,8	57,0	47,0	57,7	29,5	52,0
4	Molinera	37,2	60,8	47,1	55,5	39,5	49,9	31,4	45,9
5	Montdor	43,2	74,1	44,5	58,2	45,1	57,0	27,1	49,9
6	Pizza	43,2	63,1	45,3	50,5	42,3	55,9	27,7	46,9
7	Titlis	45,2	62,3	44,4	55,9	40,4	32,7*	32,7	46,8
8	Wiwa	41,0	51,1	47,8	46,9	39,7	52,4	24,2	43,3
	Ø gesamt	42,4	65,1	45,7	52,8	42,1	49,4	30,0	46,8

\* wurde nicht berücksichtigt aufgrund von Wildschweinschaden.

**Tabelle 8: Rohdaten Proteingehalte (%) (Bio Mahlweizenversuchsnetz 2015)**

Nr.	Sorte	Brütten ZH	Suchy VD	Tobel TG	Münsingen BE	St. Erhard LU	Wildegg AG	Court. JU	Ø Standorte
1	Arnold	11,8	11,6	15,6	11,3	10,8	13,0	13,0	12,4
2	Camedo	11,0	9,1	12,0	10,4	10,9	12,5	11,6	11,1
3	Chaumont	11,1	10,9	14,2	10,3	10,0	11,7	10,4	11,2
4	Molinera	12,6	10,9	14,3	11,6	12,2	12,9	12,7	12,5
5	Montdor	11,6	10,5	12,4	11,2	10,4	11,9	11,3	11,3
6	Pizza	14,0	12,0	14,0	12,5	12,0	13,7	13,0	13,0
7	Titlis	12,2	12,2	14,0	11,3	11,5	13,6	13,4	12,6
8	Wiwa	12,9	12,0	13,7	13,4	12,5	14,3	14,8	13,4
	Ø gesamt	12,1	11,2	13,8	11,5	11,3	12,9	12,5	12,2

**Tabelle 9: Rohdaten Zeleny Werte (ml) (Bio Mahlweizenversuchsnetz 2015)**

Nr.	Sorte	Brütten ZH	Suchy VD	Tobel TG	Münsingen BE	St. Erhard LU	Wildegg AG	Court. JU	Ø Standorte
1	Arnold	47	33	72	30	30	46	48	<b>43,7</b>
2	Camedo	35	19	51	21	32	35	38	<b>33,0</b>
3	Chaumont	36	27	61	26	28	34	32	<b>34,9</b>
4	Molinera	56	22	70	31	45	43	48	<b>45,0</b>
5	Montdor	45	15	63	18	15	33	30	<b>31,3</b>
6	Pizza	73	54	71	58	55	71	68	<b>64,3</b>
7	Titlis	53	52	67	39	43	70	65	<b>55,6</b>
8	Wiwa	62	47	68	55	50	70	66	<b>59,7</b>
	Ø gesamt	<b>50,9</b>	<b>33,6</b>	<b>65,4</b>	<b>34,8</b>	<b>37,3</b>	<b>50,3</b>	<b>49,4</b>	<b>45,9</b>

**Tabelle 10: Rohdaten Fallzahl (s) (Bio Mahlweizenversuchsnetz 2015)**

Nr.	Sorte	Brütten ZH	Suchy VD	Tobel TG	Münsingen BE	St. Erhard LU	Wildegg AG	Court. JU	Ø Standorte
1	Arnold	243	372	377	360	398	356	330	<b>348,0</b>
2	Camedo	381	315	364	393	385	380	393	<b>373,0</b>
3	Chaumont	349	346	277	303	288	280	349	<b>313,1</b>
4	Molinera	350	355	393	360	389	367	390	<b>372,0</b>
5	Montdor	418	322	387	163	372	344	371	<b>339,6</b>
6	Pizza	393	390	408	419	410	371	377	<b>395,4</b>
7	Titlis	379	362	389	33	429	385	408	<b>340,7</b>
8	Wiwa	409	397	376	371	423	381	379	<b>390,9</b>
	Ø gesamt	<b>365,3</b>	<b>357,4</b>	<b>371,4</b>	<b>300,3</b>	<b>386,8</b>	<b>358,0</b>	<b>374,6</b>	<b>359,1</b>

**Tabelle 5: Rohdaten Feuchtklebergehalt (%) (Bio Mahlweizenversuchsnetz 2015)**

Nr.	Sorte	Brütten ZH	Suchy VD	Tobel TG	Münsingen BE	St. Erhard LU	Wildegg AG	Court. JU	Ø Standorte
1	Arnold	25,6	26,3	35,6	25,0	20,7	30,3	29,3	27,5
2	Camedo	23,6	22,0	26,3	23,0	23,0	30,9	30,0	25,5
3	Chaumont	21,4	26,7	31,8	21,3	17,0	29,1	21,8	24,2
4	Molinera	32,8	27,3	36,0	28,6	29,2	34,1	36,0	32,0
5	Montdor	28,4	24,5	24,9	25,1	21,0	28,6	26,5	25,6
6	Pizza	29,7	27,2	30,9	28,5	28,0	34,7	32,3	30,2
7	Titlis	29,0	27,8	32,4	27,6	26,0	36,8	35,5	30,7
8	Wiwa	26,4	27,0	31,7	33,6	30,0	38,8	41,4	32,7
	Ø gesamt	27,1	26,1	31,2	26,6	24,4	32,9	31,6	28,6

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

**Tabelle 6: Rohdaten Kleberindex (Bio Mahlweizenversuchsnetz 2015)**

Nr.	Sorte	Brütten ZH	Suchy VD	Tobel TG	Münsingen BE	St. Erhard LU	Wildegg AG	Court. JU	Ø Standorte
1	Arnold	97	96	95	98	100	97	95	<b>96,9</b>
2	Camedo	97	82	92	100	99	78	91	<b>91,3</b>
3	Chaumont	95	92	86	100	99	79	92	<b>91,9</b>
4	Molinera	70	95	82	81	86	88	71	<b>82,0</b>
5	Montdor	96	99	98	97	97	94	97	<b>96,8</b>
6	Pizza	100	99	99	99	99	97	94	<b>98,0</b>
7	Titlis	79	77	90	71	76	65	81	<b>76,9</b>
8	Wiwa	95	93	97	81	87	76	82	<b>87,3</b>
	Ø gesamt	<b>91,1</b>	<b>91,6</b>	<b>92,3</b>	<b>90,8</b>	<b>92,9</b>	<b>84,2</b>	<b>87,9</b>	<b>90,1</b>



**Tabelle 73: Rohdaten Hektolitergewicht (kg/hl) (Bio Mahlweizenversuchsnetz 2015)**

Nr.	Sorte	Brütten ZH	Suchy VD	Tobel TG	Münsingen BE	St. Erhard LU	Wildegg AG	Court.J U int.	Ø Standorte
1	Arnold	85,8	87,1	81,4	86,0	85,0	85,9	86,0	<b>85,3</b>
2	Camedo	85,2	84,2	79,5	83,5	81,8	83,4	83,0	<b>82,9</b>
3	Chaumont	83,4	82,2	79,8	81,0	80,9	81,9	82,9	<b>81,7</b>
4	Molinera	82,8	83,5	80,7	83,3	82,4	82,6	84,2	<b>82,8</b>
5	Montdor	82,3	83,2	80,5	81,4	82,3	83,8	80,1	<b>82,0</b>
6	Pizza	84,5	87,0	83,6	87,4	86,1	84,8	85,5	<b>85,6</b>
7	Titlis	85,9	86,6	80,5	85,5	84,4	83,5	86,1	<b>84,7</b>
8	Wiwa	84,0	86,2	82,7	85,9	86,8	83,4	83,3	<b>84,6</b>
	Ø gesamt	<b>84,2</b>	<b>85,2</b>	<b>81,1</b>	<b>84,3</b>	<b>83,7</b>	<b>83,7</b>	<b>83,9</b>	<b>83,7</b>

## 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.