



Ergebnisse aus den Mahlweizen Streifen-Sortenversuchen 2013



		 <small>BILDUNGS-, BERATUNGS- UND TAGUNGSZENTRUM</small>
		<small>Case Postale 65 2802 Courthélie T +41 32 420 74 20 F +41 32 420 74 21 info@frj.ch www.frj.ch</small> Fondation Rurale Interjurassienne <small>COURTHELIEUX LOUVÈRE</small>
 Natur und Ernährung		

Hansueli Dierauer
Daniel Böhler
Cornelia Kupferschmid

Frick, 15.11.2013

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	5
3.1	Bonituren	5
3.1.1	Auswinterungsschäden	5
3.1.2	Getreidehähnchen	6
3.1.3	Pflanzenlänge und Unkrautunterdrückung	6
3.1.4	Resistenz gegen Blatt- und Ährenkrankheiten	6
3.1.5	Standfestigkeit	7
3.2	Ertrag	7
3.3	Proteingehalt	9
3.4	Zeleny (Mass der Backqualität)	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	16
7.	Anhänge	17

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 zur Sortenwahl 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 zuständig.

Bevor eine Sorte in die empfohlene Sortenliste FiBL- Bio Suisse aufgenommen wird, muss sie mindestens zwei Jahre im Praxisversuchsnetz geprüft sein. Die Prüfperiode beträgt normalerweise drei Jahre, danach erfolgt eine Ablösung durch eine neue Sorte.

2. Material und Methoden / Vorgehen

Insgesamt wurden 8 Brotweizensorten (alles Klasse 1 oder Top) auf 7 Standorten angebaut und miteinander verglichen. Die einzelnen Standorte dienen als Wiederholung.

Tabelle 1: Angaben zu den Sorten (Mahlweizen, Klasse Top und 1) des Versuchs 2013.

Sorte (Einstufung Schema 90)	Züchter	Aufnahmejahr swiss granum / FiBL-Biosuisse	Beschreibung und Bemerkungen
Wiwa (TOP)	Kunz	- / 2005 Standard	Anbau: langstrohig, gute Unkrautunterdrückung, meist angebaute Biosorte. Backqualität: gut, stabile Qualität
Tengri (TOP)	Kunz	- / 2013	Anbau: mittel bis guten Ertrag, gute Unkrautunterdrückung, langstrohig, gute Krankheitsresistenzen Backqualität: sehr gut
CH Claro (TOP)	ACW/DSP	2009 / 2012	Anbau: Für intensive Standorte mit wenig Unkrautdruck, hohes Ertragspotenzial, frühreif, kurzstrohig Backqualität: gut
Molinera (TOP)	ACW/DSP	2010 / -	Anbau: kurzstrohig, begrannte Sorte mit guter Standfestigkeit, frühreif Backqualität: bisher sehr gut
Suretta (Kl. 1)	ACW/DSP	2009 / -	Anbau: hohes Ertragspotenzial, gute Standfestigkeit Backqualität: bisher sehr gut
Camedo* (Top)	ACW/DSP	2012/ -	Anbau: guter Ertrag, sehr gute Resistenzeigenschaften Backqualität: bisher nur durchschnittlich
Lorenzo (Top)	ACW/DSP	2011/ 2014	Anbau: mittlerer Ertrag, gute Standfestigkeit Backqualität: gut
Arnold*	Probsdorfer Saatzucht	-/-	Anbau: begrannte lange Sorte, frühreif, gute Trockenheitsresistenz Backqualität: gut

* Sorten die 2013 neu in die Streifenversuche aufgenommen wurden.

Die Sorten wurden mit Hilfe von Agroscope aus den Exaktversuchen ausgelesen und mit der Fachkommission Ackerkulturen der Bio Suisse und 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 Bioanbau ist. Neu in der Sortenprüfung 2013 sind Camedo aus der Züchtung der Forschungsanstalt Agroscope/Delley und Arnold, eine österreichische Sorte der Probsdorfer Saatzucht. Suretta und Claro stehen mit drei Jahren Prüfung das letzte Mal im Versuch. Obwohl Suretta gemäss konventioneller Prüfung nur in der Klasse 1 ist, wurde sie wegen der guten Resultate beim Klebergehalt und der Kleberqualität auch in die Bioprüfung aufgenommen.

Tabelle 2: Überblick der geprüften Sorten 2009 bis 2013

Angebaute Sorten	Züchter	2009	2010	2011	2012	2013
Runal	ACW / DSP	x	x	x		
Wiwa (Standard)	GZPK (Kunz)	x	x	x	x	x
Tengri/Wiwa	GZPK			x	x	
Tengri	GZPK				x	x
Siala	ACW / DSP	x	x	x		
Lorenzo	ACW / DSP			x		x
Claro	ACW / DSP			x	x	x
Butaro	Dottenfelder Hof (D)		x	x	x	
Laurin	GZPK	x	x	x		
Suretta	ACW / DSP			x	x	x
Scaro	GZPK	x	x	x		
Antonius	Linz Oesterreich	x	x			
Titlis	ACW / DSP	x	x		x	
Molinera	ACW / DSP				x	x
Fiorina	ACW / DSP	x				
Arnold	Probstorfer SZ (AT)					x
CH Camedo	ACW / DSP					x

 Prüfung beendet, keine Aufnahme oder gestrichen

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

Die Bestände präsentierten sich mehrheitlich gut. Die langanhaltende feuchte und kühle Witterung im Frühjahr 2013 erschwerte die Unkrautbekämpfung. Es gab Standorte, welche vernässt oder stark verunkrautet waren. Der Weizen und insbesondere der Ertrag litten unter dem Konkurrenzdruck der Unkräuter besonders in Münsingen, St-Erhard und Brütten. Am Standort Münsingen konnten daher für die Sorte Tengri keine Ertragserhebungen durchgeführt werden.

3.1 Bonituren

3.1.1 Auswinterungsschäden

Auf keiner der Standorte wurden sichtbare Auswinterungsschäden beobachtet. Die Bestände präsentierten sich nach dem Winter schwach. Der Farbumschwung durch die Mineralisierung liess lange auf sich warten oder blieb ganz aus. Dies hatte teilweise magere und unregelmässige Bestände zur Folge.

3.1.2 Getreidehähnchen

Alle Sorten wiesen Frassspuren von Getreidehähnchen auf. Wie im Vorjahr wurden Molinera, sowie im geringeren Ausmass CH Claro mehr geschädigt als Wiwa oder Tengri. Arnold war die am meisten geschädigte Sorte. Dies hängt mit der Blattmasse, der Blattstellung und dem früheren Entwicklungsstadium der Sorten zusammen. Molinera und Arnold haben ähnliche Blattstellung: breite und waagrechte Blätter.

3.1.3 Pflanzenlänge und Unkrautunterdrückung

Die langstrohigen Sorten Wiwa, Tengri und Arnold waren im Durchschnitt zwischen 100-109 cm lang, wobei Tengri die längste Sorte war. Die Züchtungen von Agroscope/DSP sind im Durchschnitt deutlich kürzer, wobei Suretta mit 80 cm die kurzstrohigste ist.

Die langen Sorten wie Arnold, Tengri und Wiwa unterdrückten das Unkraut besser, vor allem Ackerfuchsschwanz, Windhalm und Hohlzahn. Ackerfuchsschwanz war 2013 wegen der nassen Witterung ein grosses Problem. Bei den kurzen Sorten überragte er die Bestände und war so gut sichtbar.



Abb. 1: Nasse Bedingungen bei der Saat und im Frühjahr bei den Feldarbeiten führten zu Bodenverdichtungen und zu lückigen Beständen. (Wildeg, 18.4.13)

Abb. 2: Links der langstrohige Tengri, rechts der kurzstrohige Claro (Wildeg, 11.07.13).

3.1.4 Resistenz gegen Blatt- und Ährenkrankheiten

Die trockene und warme Witterung im Hochsommer war für die meisten Pilzkrankheiten nicht förderlich. Die Bestände waren nur schwach von Blatt- und Ährenkrankheiten befallen. Es konnten keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Sorten beobachtet werden, alle Sorten waren nur schwach befallen. Lorenzo war die meist befallene Sorte auf dem Blatt (Septoria).

3.1.5 Standfestigkeit

Die Standfestigkeit war bei allen Sorten bis zur Ernte gegeben.



Abb. 3: Die Blattstellung der Sorte Molinera ist eher waagrecht. Auch Molinera ist begrannt (11.07.13)



Abb. 4: Die begrannten Ähren der Sorte Arnold mit den sortentypischen Spelzenverfärbung (11.07.13)

3.2 Ertrag

Im Durchschnitt über alle Sorten und Standorte wurden dieses Jahr mit 36.7 kg/a deutlich weniger geerntet als im Vorjahr (47.2 kg/a). Dies ist die Folge der ungünstigen Witterung im Herbst und der kalt-nasse Frühling. An den meisten Standorten konnte die Unkrautregulierung gar nicht oder nur teilweise durchgeführt werden.

Die Unterschiede zwischen den Standorten waren beträchtlich. Die ertragsstärkste Standort war Wildegg AG mit 46.3 kg/a, der schwächste war Moudon mit einem durchschnittlichen Ertrag von 24.8 kg/a (vgl. Anhang Tabelle 5).

Die Sortenunterschiede zwischen der schwächsten und stärksten Sorte waren dieses Jahr mit 5.2 kg/a etwas weniger ausgeprägt wie im Vorjahr. Camedo, Wiwa, Tengri, Claro und Arnold lagen leicht über dem Durchschnitt. Camedo, die neue Topsorte aus konventioneller Züchtung hat mit 39.5 kg/a den höchsten Ertrag erzielt. Molinera und Suretta lagen deutlich unter dem Durchschnitt. Die noch wenig bekannte Sorte Lorenzo konnte bezüglich Ertrag nicht überzeugen.

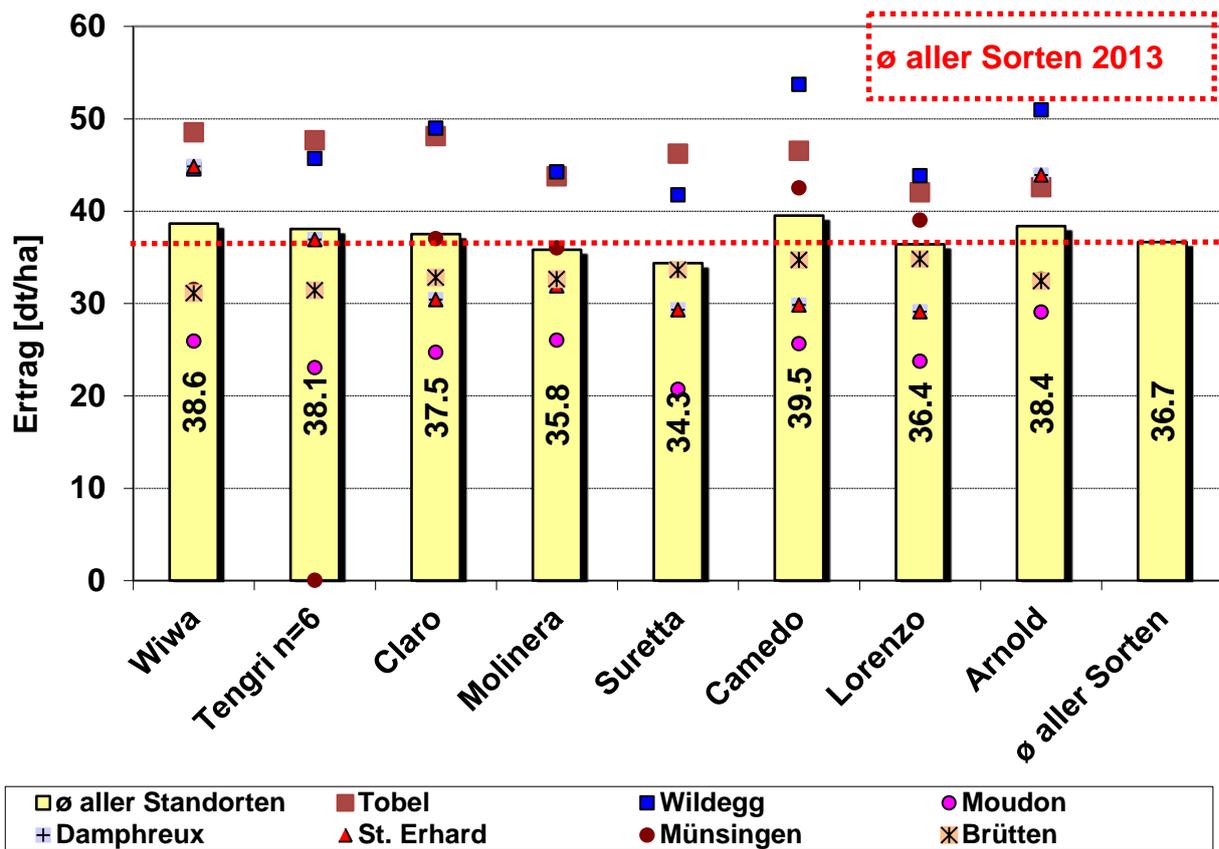


Abbildung 5: Durchschnittliche Weizenerträge nach Sorten und Standorten (Bio- Mahlweizenversuchsnetz 2013). Erträge ab Feld, umgerechnet auf 14.5 % Feuchtigkeit.

3.3 Proteingehalt

Die diesjährigen Proteinwerte lagen mit einem durchschnittlichen Proteingehalt von 12.3 % auf einem niedrigeren Niveau als im Vorjahr (-1.5 %). Die höchsten Durchschnittswerte wiesen die Sorten Molinera, Lorenzo und Suretta mit 13.1 % und 13.4 % auf. Spitzenreiter war Suretta mit 15.5% in Moudon. Claro, Camedo und Wiwa waren die schwächsten Sorten bezüglich durchschnittlichem Proteingehalt (Abb. 6).

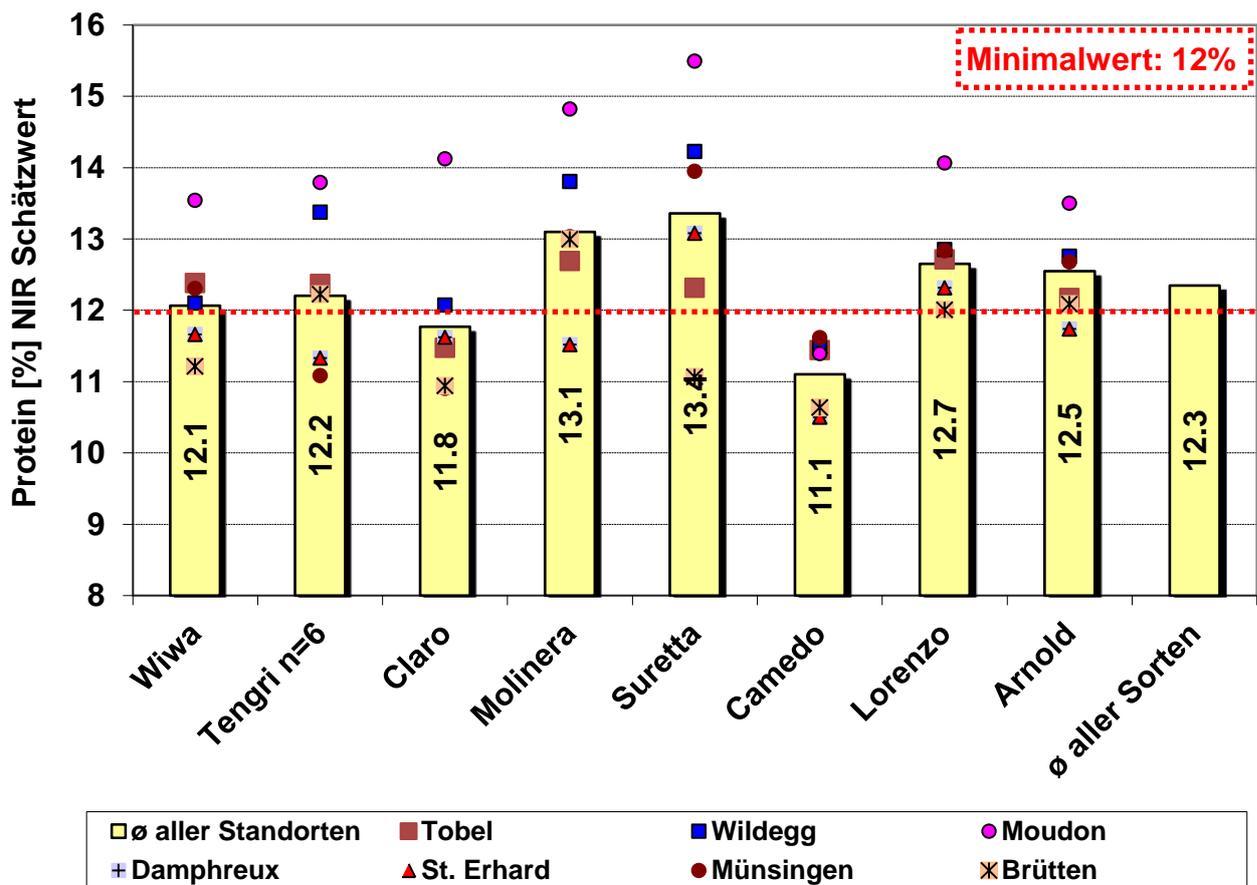


Abbildung 6: Durchschnittliche Proteingehalte nach Sorten und Standorten (Bio-Mahlweizenversuchsnetz 2013).

3.4 Zeleny (Mass der Backqualität)

Im Durchschnitt aller Sorten und Standorte lag der Zelenywert bei 44.7 ml (Wert im Vorjahr war 67.8 ml) Alle erzielten Einzelwerte schwanken zwischen 26 ml (Tengri in Wildegg) und 64 ml (Suretta in Münsingen). Der geforderte Minimalwert liegt bei 40 ml. Camedo, Claro und Tengri erfüllten diesen nicht.

Die höchsten Zelenywerte (>50 ml) wurden bei den Sorten Lorenzo, Molinera und Arnold gemessen, jedoch gab es erhebliche Schwankungen zwischen den Standorten.

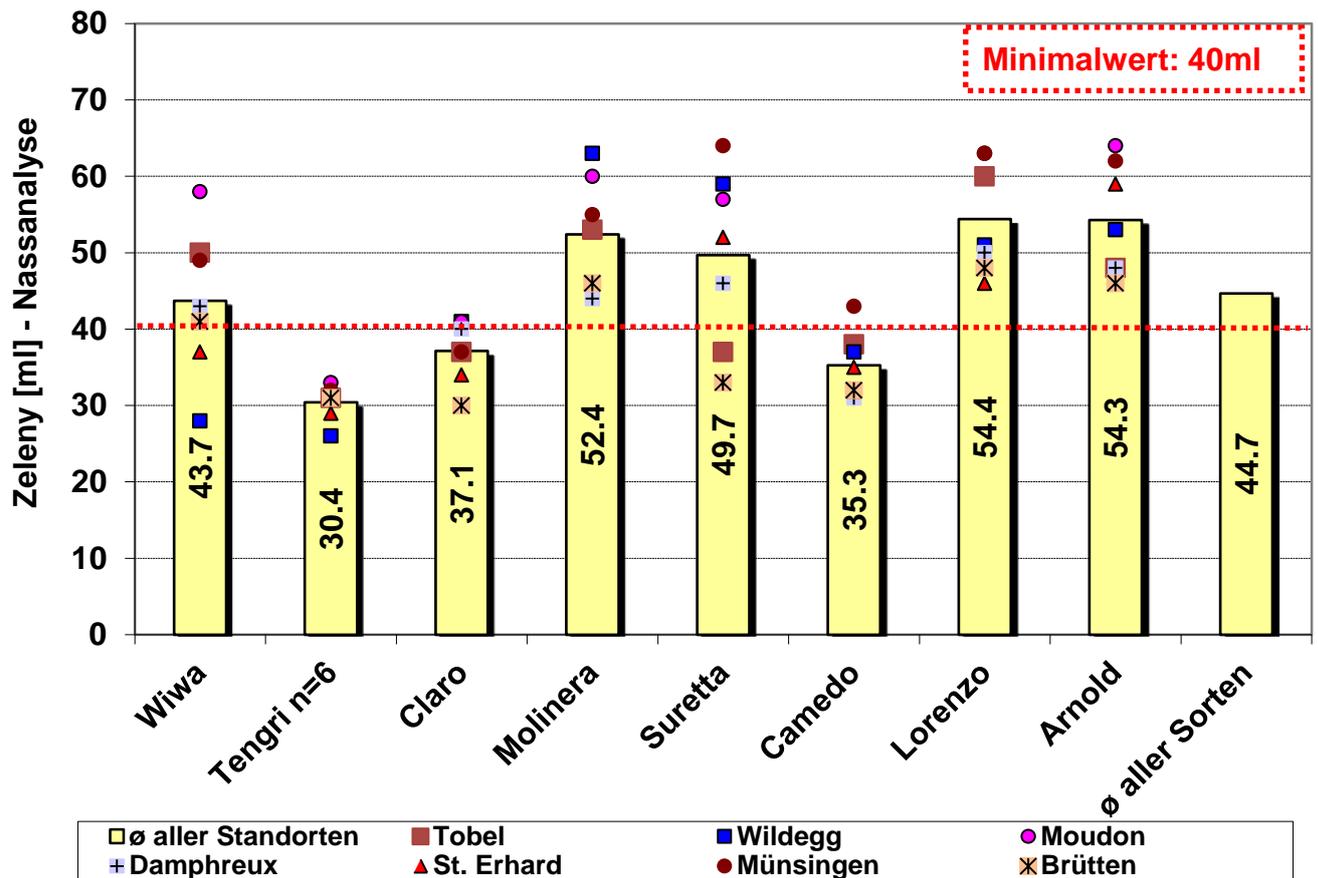


Abbildung 7: Durchschnittliche Zelenywerte nach Sorten und Standorten (Bio-Mahlweizenversuchsnetz 2013)

3.5 Feuchtkleber

Der Klebergehalt sorgt dafür, dass die entstehenden Gärgase im Teig zurückgehalten werden und dass das Gebäck gut aufgeht.

Die Feuchtklebergehalte fielen dieses Jahr mit einem Mittelwert von 27.3 % erwartungsgemäss um 8 Prozentpunkte geringer aus als im Vorjahr (Abb. 8). Diese Werte sind nicht ganz vergleichbar, da das Sortenspektrum von Jahr zu Jahr erneuert wird, es werden aber nur Sorten der Klasse Top oder 1 angebaut. Die Mittelwerte aller Sorten bis auf Suretta und Molinera lagen unter dem von der Industrie geforderten Minimalwert von 29%. Diese zwei Sorten wiesen auch die höchsten Proteingehalte über 13 % auf. Einzelne Spitzenwerte wie 38 % für Suretta und 36 % für Tengri in Moudon heben sich deutlich ab. Wiwa hat zusammen mit Claro am schwächsten abgeschnitten. Die Streuungen der Werte waren in diesem Jahr ausgeprägt.

Bei den Standorten fällt Moudon mit einem Durchschnittswert von über 32 % auf (Tabelle 2 im Anhang). Moudon hat den geringsten Ertrag und daher die besten Feuchtklebergehalte. Die meisten Standorte wiesen durchschnittliche Gehalte von 27 % auf.

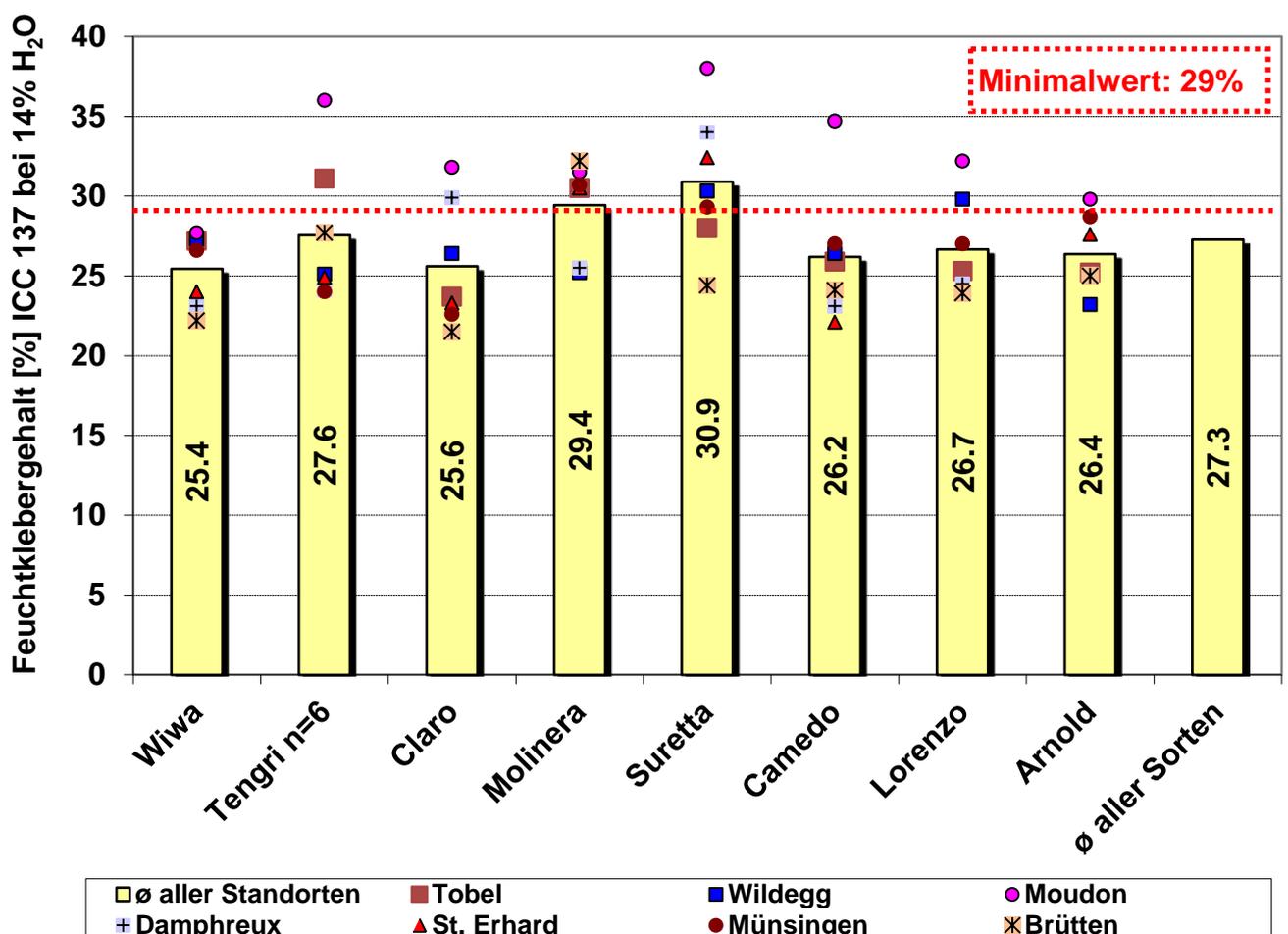


Abbildung 8: Durchschnittliche Feuchtklebergehalte nach Sorten und Standorten (Bio-Mahlweizenversuchsnetz 2013)

3.6 Kleberindex

Der Kleberindex ist ein einfaches Schätzmass für die physikalische Festigkeit des Feuchtklebers.

In diesem Jahr erreicht der Durchschnitt 95.9 % (im Vorjahr 85.8 %). Das bedeutet, dass der Anteil an festem Kleber im Vergleich zum Vorjahr höher ist und dass die daraus gewonnenen Mehle etwas härter sind.

Unterschiede zwischen den Standorten sind kaum festzustellen. Alle Standortdurchschnitte befinden sich weit über 90 %, eigentlich bereits über dem Optimum (Tabelle 5 Anhang).

Bei den Sorten kann beobachtet werden, dass Suretta mit 89.8 (im Vorjahr mit 76.1 %) den tiefsten Wert erreichte und damit als einzige Sorte unter dem Maximum von 90 liegt. Ein auffallend hoher Index wies Arnold auf. Arnold, Camedo, Lorenzo und Wiwa haben unabhängig vom Standort die höchsten Gehalte. (Abb. 9).

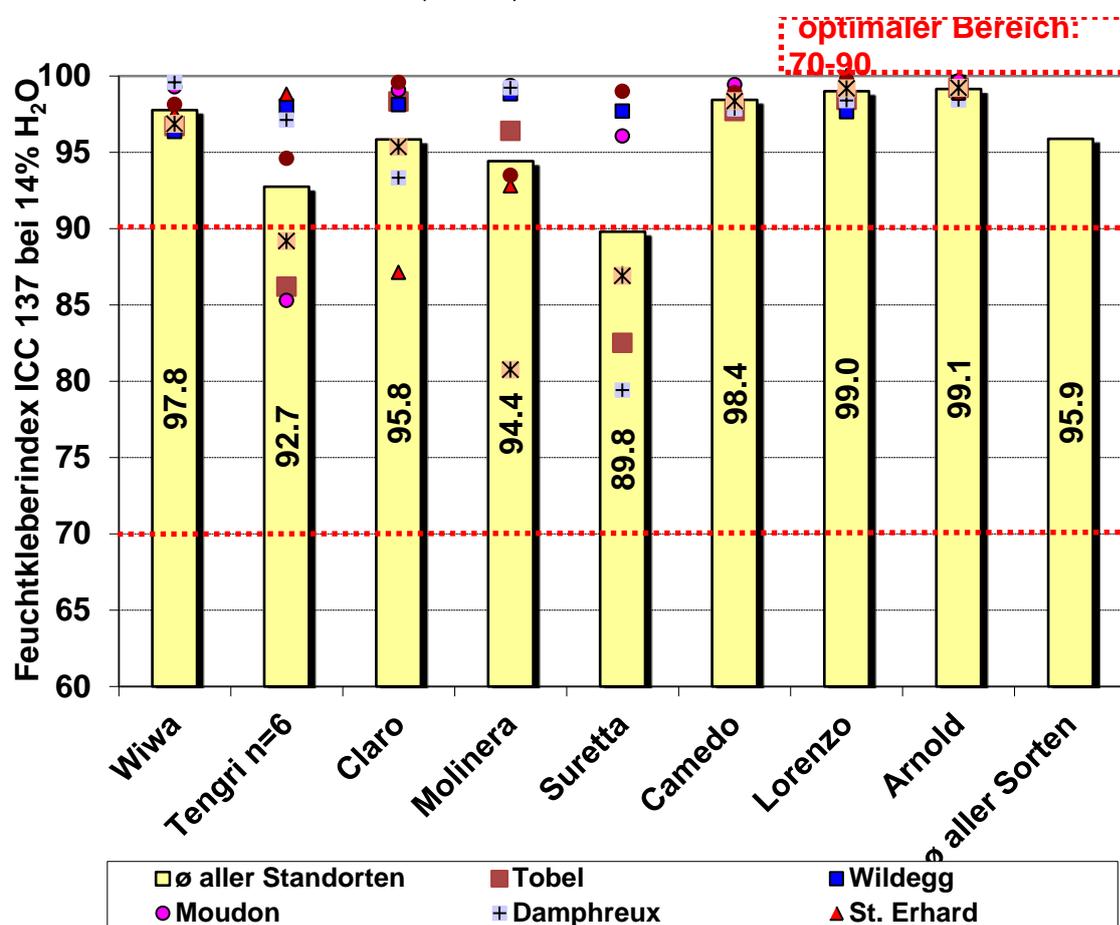


Abbildung 9: Durchschnittliche Feuchtkleberindexe nach Sorten und Standorten (Bio-Mahlweizenversuchsnetz 2013)

3.7 Fallzahl

Die durchschnittliche Fallzahl lag in diesem Jahr bei 357 sec (im Vorjahr 305). Im Durchschnitt der einzelnen Sorten lagen alle weit über dem geforderten Minimalwert von 220 sec. Wiwa und Suretta erreichten den höchsten Wert, Arnold den tiefsten (Abb. 10).

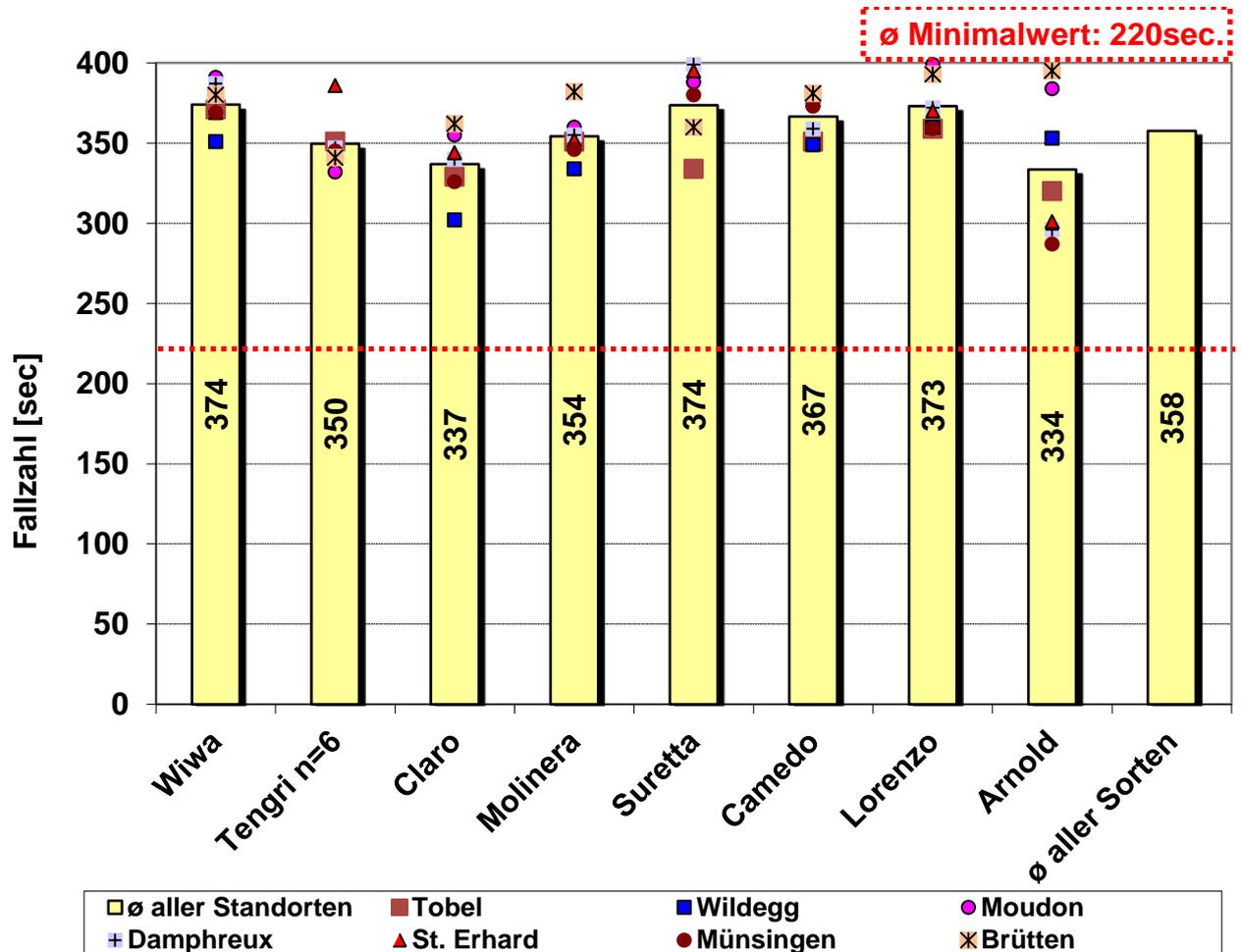


Abbildung 10: Durchschnittliche Fallzahl nach Sorten und Standorten (Bio-Mahlweizenversuchsnetz 2013)

3.8 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.

Das durchschnittliche Hektolitergewicht war dieses Jahr mit 78.4 kg/hl besser als im Vorjahr mit 76.9 kg/hl. Dieses Jahr erreichten die Sorten Tengri, Arnold und Wiwa gute Werte von über 80 kg/hl.

Das tiefste Hektolitergewicht wies Suretta mit 76.3 kg/hl auf. Auch die Sorten Molinera, Claro Lorenzo und Camedo lagen knapp über dem Minimalwert von 77 kg/hl.

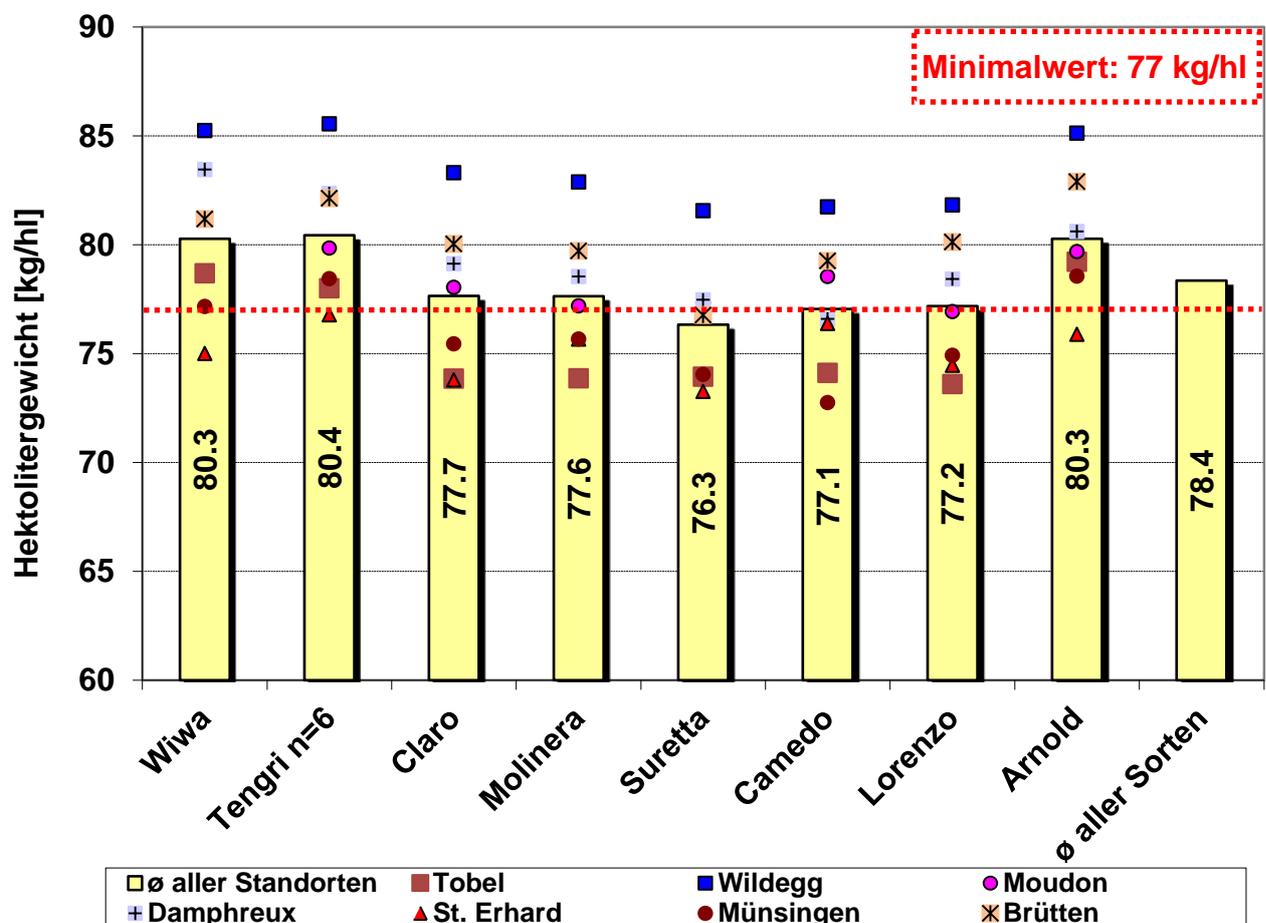


Abbildung 11: Durchschnittliche Hektolitergewichte nach Sorten und Standorten (Bio-Mahlweizenversuchsnetz 2013)

3.9 Korrelation Protein-Feuchtkleber

Es besteht ein Zusammenhang zwischen dem Protein- und Feuchtglutengehalt. Man beobachtet, dass mit steigendem Proteingehalt der Feuchtglutengehalt höher ausfällt.

In der Abbildung 12 ist ersichtlich, dass die Korrelation in diesem Jahr mit 0.72 etwas weniger ausgeprägt war als im Vorjahr mit 0.85. Der Grund liegt in der grösseren Anzahl unerklärbarer Ausreisser was witterungsbedingt ist.

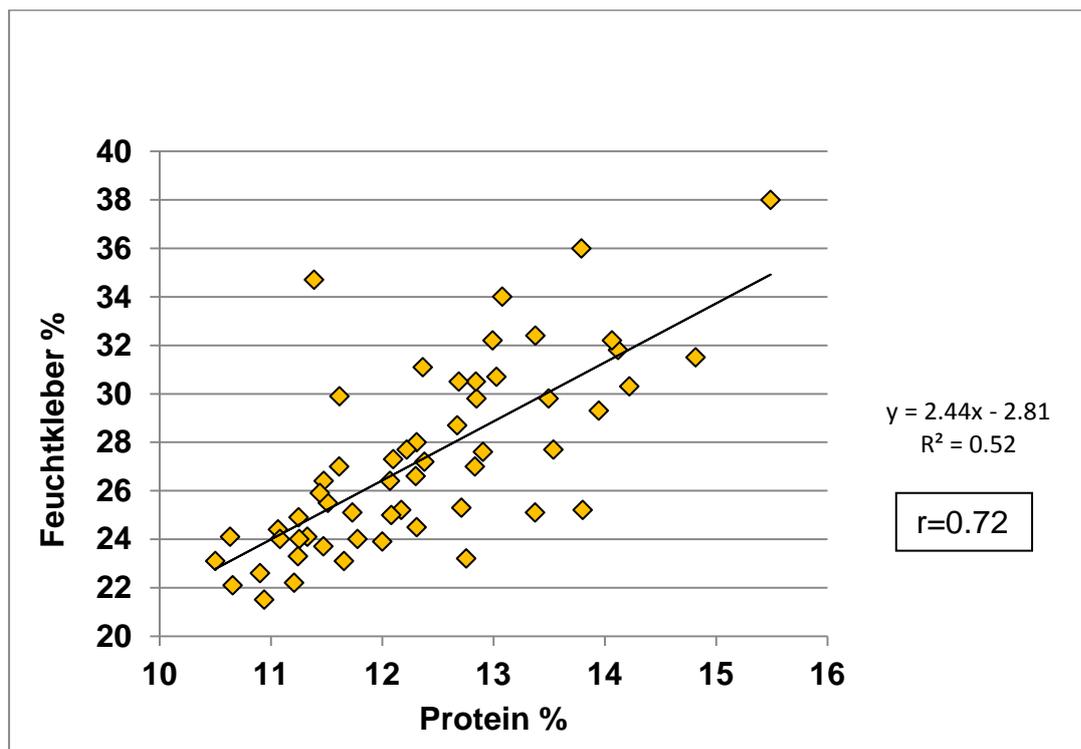


Abbildung 12: Korrelation zwischen Protein-und Feuchtklebergehalte, $r=0.72$ (Bio-Mahlweizenversuchsnetz 2013)

4. Diskussion

Das Jahr 2013 war bezüglich dem Ertrag das schwächste Jahr seit wir Versuche durchführen. Besonders ausgeprägt war die Situation am Standort Moudon. Auch andere Standorte wie Brütten und Dampfreux wiesen so schlechte Erträge wie noch nie auf. Ein Teil des Stickstoffes wurde im Frühjahr ausgewaschen. Die Mineralisierung kam spät in Gang und die Unkrautregulierung war fast nicht möglich oder der Striegel war nicht effektiv. Am meisten zu schaffen machte den Betrieben die Ungräser. Mit dieser schwierigen Situation kam die neue Sorte Camedo (Züchtung Agroscope) am besten zurecht. Im Vergleich zu Claro hat sie doch 2 kg/a mehr Ertrag gegeben. Auch die beiden Sorten Wiwa und Tengri aus der Getreidezüchtung Peter Kunz und die begrante Sorte Arnold schnitten im Ertrag verhältnismässig gut ab.

Bei der Qualität fallen Molinera und Suretta mit sehr hohen Feuchtklebergehalten auf. Es sind die einzigen Sorten die beim Feuchtkleber über den von der Industrie geforderten Wert von 29 % und beim Protein über 13 % kommen. Bei Suretta ist das Hektolitergewicht aber ungenü-

gend. Die neue Sorte Camedo hat den tiefsten Proteinwert und auch einen sehr tiefen Zelenywert. Auch die Sorten Claro und Lorenzo konnten beim Hektolitergewicht nicht überzeugen.

Als relativ stabil erwiesen sich die drei langstrohigen Sorten Wiwa, Tengri und der begrannte Arnold. Sie erzielten gute Hektolitergewichte, mittlere Protein- und Feuchtklebergehalte und leicht überdurchschnittliche Erträge. Die Sorte Tengri ist Wiwa bezüglich Qualität noch etwas überlegen.

5. Schlussfolgerungen

Die neuen Sorten Molinera und Suretta sind im Hinblick auf Qualität interessant. Im Ertrag und in der Qualität liegen sie nahe beieinander. Camedo hat bezüglich Zeleny, Protein und Feuchtkleber die Erwartungen nicht erfüllt. Dafür hat sie den höchsten Ertrag erzielt.

Auf der empfohlenen Sortenliste von FiBL-Bio Suisse fehlt bisher eine begrannte Sorte. Diese sollen Wildschweine vom Frass abhalten. Begrannte Weizensorten sind in der Schweiz nicht typisch, sie werden bisher eher in Gebieten mit wenig Niederschlag angebaut. Arnold ist eine interessante Sorte aus Österreich. Sie ist auch begrannt, hat im Gegensatz zu Molinera etwas tiefere Klebergehalte dafür einen besseren Ertrag. Molinera wird bereits in kleinem Stil vermehrt, sodass ab Aussaat 2014 auch Biosaatgut verfügbar wäre. Von Arnold könnte sofort Bio Saatgut bereitgestellt werden, da diese Sorte in Österreich bereits grossflächig angebaut wird. Molinera und Arnold werden als Kandidaten für die empfohlene Sortenliste 2015 vorgeschlagen.

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:

- Jakob Rohrer und Daniel Fröhlich, Kant. Fachstelle für Biolandbau Arenenberg, Kt. TG
- 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:

Fritz Rupp, Tobel; Urs Knecht, Brütten ZH; Alois Huber, Wildegg; Werner Streit, Moudon; Cyriac Schnyder, St. Erhard; Jean-Pierre et Claude Hürlimann, Damphreux; Urs Siegenthaler, Münsingen

7. Anhänge

Tabelle 3: Zusammenfassung der Felddaten der einzelnen Standorte (Bio Mahlweizenversuchsnetz 2013)

Ort	Tobel TG	Wildegg AG	Moudon VD	Dampfreux JU	St. Erhard LU	Münsingen BE	Brütten ZH
m.ü.M.	520	400	546	426	510	550	620
Parzelle Name	Rüti, Boltewise	Oberäsch	Pré-Cerjat 3	Bristoiche	Seewald		Rietacher
Niederschlagsmenge mm/Jahr	1000	900	950	1063	1000	900	900
Bodenart	toniger Schluff	sandiger Lehm	leicht, sandig	mittelschwer	Humos Lehm	Lehm	shsL
Vorfrucht	Silomais	Silomais	Silomais	Kunstwiese	Sonnenblumen	Kartoffeln	Kleesamen
Bodenbearbeitung	Pflügen, Rototiller, Saat	Pflug, Spatenrollegge	Pflug Säkombination	Pflug, Kreiselegge	Pflug, Kreiselegge	Grubber 2 Durchfahrten	Grubber (2x), Kreiselegge
Saattermin	23.11.12	12.10.12	18.10.12	23.10.12	23.10.12	25.10.12	25.10.2012
Saatmenge [Kö/m ²]	530	420	370	450	425	475	550
Unkrautregulierung	einmal Striegeln	Hackstriegel	Disteln/Blacken von Hand	Rotor-Striegel	Striegel	Striegel 18.4.13	keine!
Düngung	kleine Mistgabe (ca. 20 t ha ⁻¹), 40 m ³ verdünnte Rindergülle	40m ² Rindergülle 1:1	27m ³ /ha Vollgülle 3.10.12 + 40 m ³ Vollgülle Frühjahr	20+25+25+70m ³ Rindergülle	Mischgülle 60 m ³	35 m ³ Jauche 4.4.13, 35 m ³ Jauche 25.4.13, 30 t Kompost 15.3.13	2x20 m ³ Rindervollgülle
Krankheiten	Blatt. u. Ährenkrankheiten	Blatt. u. Ährenkrankheiten	Blatt. u. Ährenkrankheiten	Blatt. u. Ährenkrankheiten	Blatt. u. Ährenkrankheiten	Blatt. u. Ährenkrankheiten	Blatt. u. Ährenkrankheiten
Schädlinge		Wenig Getreidehähnchen.					Getreidehähnchen
Lagerung	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine
Erntedatum	12.08.13	25.07.13	01.08.13	03.08.13	3.08.13	2.8.13	5.8.2013

Tabelle 4: Zusammenfassung der Mittelwerte über alle 7 Standorte (Bio Mahlweizenversuchsnetz 2013)

Sorte	Ertrag [kg/a]	Feuchtkleber bei 14% H ₂ O [%]	Proteingehalt [%]	Zeleny [ml]	Fallzahl [sec.]	Kleberindex	Hektolitergewicht [kg/hl]
Wiwa	38.6	25.4	12.1	43.7	374	97.8	80.3
Tengri	38.1	27.6	12.2	30.4	350	92.7	80.4
Claro	37.5	25.6	11.8	37.1	337	95.8	77.7
Molinera	35.8	29.4	13.1	52.4	354	94.4	77.6
Suretta	34.3	30.9	13.4	49.7	374	89.8	76.3
Camedo	39.5	26.2	11.1	35.3	367	98.4	77.1
Lorenzo	36.4	26.7	12.7	54.4	373	99.0	77.2
Arnold	38.4	26.4	12.5	54.3	334	99.1	80.3
Mittel	36.7	27.3	12.3	44.7	358	95.9	78.4

Zielwerte	>40	>29	>12	>40	>220	70 - 90	>77
-----------	-----	-----	-----	-----	------	---------	-----

Werte über dem Zielwert

Werte ausserhalb dem Zielwert

Tabelle 5: Rohdaten der einzelnen (Bio Mahlweizenversuchsnetz 2013)

Ertrag [kg/a] ungereinigt								
Sorte	Tobel	Wildeggen	Moudon	Dampheux	St. Erhard	Münsingen	Brütten	Ø aller Standorte
Wiwa	48.5	44.5	25.9	44.8	44.1	31.5	31.1	38.6
Tengri n=6	47.7	45.7	23.0	36.9	43.7	0.0	31.4	38.1
Claro	48.1	49.0	24.7	30.4	40.7	37.0	32.8	37.5
Molinera	43.8	44.2	26.0	31.9	36.3	36.0	32.6	35.8
Suretta	46.2	41.8	20.7	29.3	35.2	33.7	33.6	34.3
Camedo	46.5	53.7	25.6	29.8	43.7	42.5	34.7	39.5
Lorenzo	42.0	43.8	23.7	29.1	42.4	39.0	34.8	36.4
Arnold	42.6	50.9	29.1	43.9	37.2	32.6	32.4	38.4
Ø aller Sorten	45.7	46.7	24.8	34.5	40.4	31.5	32.9	36.7

Protein [%]

Sorte	Tobel	Wildegge	Moudon	Dampfreux	St. Erhard	Münsingen	Brütten	Ø aller Standorte
Wiwa	12.4	12.1	13.5	11.7	11.3	12.3	11.2	12.1
Tengri	12.4	13.4	13.8	11.3	11.3	11.1	12.2	12.2
Claro	11.5	12.1	14.1	11.6	11.2	10.9	10.9	11.8
Molinera	12.7	13.8	14.8	11.5	12.8	13.0	13.0	13.1
Suretta	12.3	14.2	15.5	13.1	13.4	13.9	11.1	13.4
Camedo	11.4	11.5	11.4	10.5	10.7	11.6	10.6	11.1
Lorenzo	12.7	12.8	14.1	12.3	11.8	12.8	12.0	12.7
Arnold	12.2	12.8	13.5	11.7	12.9	12.7	12.1	12.5
Ø aller Sorten	12.2	12.8	13.8	11.7	11.9	12.3	11.6	12.3

Zeleny [ml]

Sorte	Tobel	Wildegge	Moudon	Dampfreux	St. Erhard	Münsingen	Brütten	Ø aller Standorten
Wiwa	50.0	28.0	58.0	43.0	37.0	49.0	41.0	43.7
Tengri	31.0	26.0	33.0	31.0	29.0	32.0	31.0	30.4
Claro	37.0	41.0	41.0	40.0	34.0	37.0	30.0	37.1
Molinera	53.0	63.0	60.0	44.0	46.0	55.0	46.0	52.4
Suretta	37.0	59.0	57.0	46.0	52.0	64.0	33.0	49.7
Camedo	38.0	37.0	31.0	31.0	35.0	43.0	32.0	35.3
Lorenzo	60.0	51.0	63.0	50.0	46.0	63.0	48.0	54.4
Arnold	48.0	53.0	64.0	48.0	59.0	62.0	46.0	54.3
Ø aller Sorten	44.3	44.8	50.9	41.6	42.3	50.6	38.4	44.7

Fallzahl [s]

Sorte	Tobel	Wildeggen	Moudon	Dampfreux	St. Erhard	Münsingen	Brütten	Ø aller Standorten
Wiwa	371.0	351.0	391.0	387.0	369.0	369.0	380.0	374.0
Tengri	351.0	345.0	332.0	347.0	386.0	345.0	341.0	349.6
Claro	329.0	302.0	355.0	340.0	344.0	326.0	362.0	336.9
Molinera	351.0	334.0	360.0	355.0	352.0	346.0	382.0	354.3
Suretta	334.0	360.0	388.0	399.0	395.0	380.0	360.0	373.7
Camedo	351.0	349.0	376.0	359.0	377.0	373.0	381.0	366.6
Lorenzo	359.0	360.0	399.0	372.0	370.0	359.0	393.0	373.1
Arnold	320.0	353.0	384.0	296.0	301.0	287.0	395.0	333.7
Ø aller Sorten	345.8	344.3	373.1	356.9	361.8	348.1	374.3	357.7

Feuchtklebergehalt [%]

Sorte	Tobel	Wildeggen	Moudon	Dampfreux	St. Erhard	Münsingen	Brütten	Ø aller Standorten
Wiwa	27.2	27.3	27.7	23.1	24.0	26.6	22.2	25.4
Tengri	31.1	25.1	36.0	24.1	24.9	24.0	27.7	27.6
Claro	23.7	26.4	31.8	29.9	23.3	22.6	21.5	25.6
Molinera	30.5	25.2	31.5	25.5	30.5	30.7	32.2	29.4
Suretta	28.0	30.3	38.0	34.0	32.4	29.3	24.4	30.9
Camedo	25.9	26.4	34.7	23.1	22.1	27.0	24.1	26.2
Lorenzo	25.3	29.8	32.2	24.5	24.0	27.0	23.9	26.7
Arnold	25.2	23.2	29.8	25.1	27.6	28.7	25.0	26.4
Ø aller Sorten	27.1	26.7	32.7	26.2	26.1	27.0	25.1	27.3

Kleberindex

Sorte	Tobel	Wildegg	Moudon	Damphreux	St. Erhard	Münsingen	Brütten	Ø aller Standorten
Wiwa	96.7	96.3	99.3	99.6	97.5	98.1	96.8	97.8
Tengri	86.2	98.0	85.3	97.1	98.8	94.6	89.2	92.7
Claro	98.3	98.1	99.1	93.3	87.1	99.6	95.3	95.8
Molinera	96.4	98.8	99.4	99.2	92.8	93.5	80.7	94.4
Suretta	82.5	97.7	96.1	79.4	87.0	99.0	86.9	89.8
Camedo	97.7	98.1	99.4	97.8	98.6	98.9	98.3	98.4
Lorenzo	98.4	97.7	99.7	98.4	100.0	99.6	99.2	99.0
Arnold	99.2	99.6	99.7	98.4	98.9	99.0	99.2	99.1
Ø aller Sorten	94.4	98.0	97.2	95.4	95.1	97.8	93.2	95.9

Hektolitergewicht [kg/hl]

Sorte	Tobel	Wildegg	Moudon	Damphreux	St. Erhard	Münsingen	Brütten	Ø aller Standorten
Wiwa	78.7	85.2	81.2	83.4	75.0	77.2	81.2	80.3
Tengri	78.0	85.6	79.9	82.3	76.8	78.4	82.1	80.4
Claro	73.9	83.3	78.0	79.1	73.8	75.4	80.0	77.7
Molinera	73.9	82.9	77.2	78.5	75.7	75.7	79.7	77.6
Suretta	73.9	81.6	77.3	77.5	73.3	74.0	76.8	76.3
Camedo	74.1	81.7	78.5	76.6	76.4	72.7	79.3	77.1
Lorenzo	73.6	81.8	76.9	78.4	74.5	74.9	80.1	77.2
Arnold	79.2	85.1	79.7	80.6	75.9	78.6	82.9	80.3
Ø aller Sorten	75.7	83.4	78.6	79.6	75.2	75.9	80.3	78.4