



Ergebnisse aus den Mahlweizen Streifen-Sortenversuchen 2012



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

Hansueli Dierauer
Daniel Böhler
Cornelia Kupferschmid

Frick, 29.10.2012

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	5
3.1.3	Pflanzenlänge und Unkrautunterdrückung	5
3.1.4	Resistenz gegen Blatt- und Ährenkrankheiten	6
3.1.5	Standfestigkeit	6
3.2	Ertrag	7
3.3	Proteingehalt	8
3.4	Zeleny	8
3.5	Feuchtkleber	9
3.6	Kleberindex	10
3.7	Fallzahl	11
3.8	Hektolitergewicht	12
3.9	Korrelation Protein-Feuchtkleber	13
4.	Diskussion	14
5.	Schlussfolgerungen	15
6.	Dank	15
7.	Anhänge	16

1. Einleitung und Problemstellung

Winterweizen ist die bedeutendste Kultur im Bioanbau. Die Sortenwahl kann bezüglich Qualität und Ertrag entscheidend sein. ART Reckenholz führt jedes Jahr Exaktversuche zur Sortenwahl durch. Die vielversprechendsten Sorten aus dieser Prüfung kommen in das Praxisversuchsnetz der Kantone, welches vom FiBL koordiniert und ausgewertet wird. Aktuell besteht das Netz aus 7 Standorten in den wichtigen Anbaugebieten der Schweiz. Bevor eine Sorte in die empfohlene Sortenliste FiBL- Bio Suisse aufgenommen wird, muss sie mindestens zwei Jahre im Praxisversuchsnetz geprüft sein. Die Prüfperiode beträgt 3 Jahre.

2. Material und Methoden / Vorgehen

Insgesamt wurden 8 Brotweizensorten (alles Klasse 1 oder Top) auf 7 Standorten angebaut und miteinander verglichen.

Tabelle 1: Angaben zu den Sorten (Mahlweizen, Klasse Top und 1) des Versuchs 2012.

Sorte (Einstufung Schema 90)	Züchter	Aufnahmejahr CH / Bioprüfung	Beschreibung und Bemerkungen
Titlis (TOP)	Agroscope	1996 / Standardsorte in Bioprüfung	Anbau: hohes Ertragspotential, gute Resistenzeigenschaften, hohes TKG Backqualität: Topsorte, stabile Qualität
Wiwa (TOP)	Kunz	2005 / Standardsorte in Bioprüfung	Anbau: ertragsstarke gesunde Sorte für mittlere bis gute Lagen, langstrohig, gute Unkrautunterdrückung, meist angebaute Biosorte. Backqualität: sehr gut, stabile Qualität
Tengri* (TOP)	Kunz	2007/ biogeprüft 2009-2011	Anbau: mittel bis guten Ertrag, gute Unkrautunterdrückung, langstrohig, gute Krankheitsresistenzen Backqualität: sehr gut
Molinera* (TOP)	ACW/DSP	2010 / in Bioprüfung seit 2012	Anbau: kurzstrohig, gute Standfestigkeit, frühreif, mittleres Ertragspotenzial Backqualität: sehr gute Qualität (hohe Proteinwerte)
CH Claro (TOP)	ACW/DSP	2009 / biogeprüft 2009-2011	Anbau: Für intensive Standorte mit wenig Unkrautdruck, hohes Ertragspotenzial, frühreif, kurzstrohig Backqualität: gute Qualität
Butaro	Dottenfelder Hof, D	Seit 2009 als E-Sorte zugelassen	Anbau: eher schwacher Kornertrag, hoher Strohertrag, gute Unkrautunterdrückung, widerstandsfähig gegenüber Weizensteinbrand Backqualität: gut
Suretta (Kl. 1)	ACW/DSP	2009 / in Bioprüfung seit 2010	Anbau: hohes Ertragspotenzial, gute Standfestigkeit Backqualität: bisher gut

* Sorten die 2012 neu in die Streifenversuche aufgenommen wurden.

Der Anbau erfolgt in 100 bis 200 m langen Streifen mit einer Breite von 6 bis 12 m ohne Wiederholung. Die einzelnen Standorte dienen als Wiederholung. Als Standard gelten die bewährten Sorten Runal, Titlis oder Wiwa. Wiwa ist heute mit einem Anteil von über 40 % die wichtigste Sorte im Bioanbau. Neu in der Sortenprüfung 2012 sind Tengri aus der Züchtung von Peter Kunz und Molinera der Forschungsanstalt Agroscope Changins und Delley. Obwohl Suretta gemäss konventioneller Prüfung in der Klasse 1 ist, wird sie wegen guter Resultate insbesondere beim Klebergehalt und der Kleberqualität noch weiter geprüft. Butaro steht mit drei Jahren Prüfung das letzte Mal im Versuch. Scaro und Runal werden aus Platzgründen nicht mehr weiter geprüft. Diese wurden bereits mehr als 3 Jahre geprüft. Die Eigenschaften sind bekannt.

Die Sorten wurden mit Hilfe von ART/ACW und DSP aus den Exaktversuchen ausgelesen und mit der Fachkommission Ackerkulturen der Bio Suisse und der Beratung und dem Handel abgesprochen.

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.

Auf Grund von Sturm- und Hagelschäden, sowie Auswuchs konnte der Standort Strickhof, Lindau **nicht** in die Auswertung miteinbezogen werden.

3. Resultate

Die Bestände präsentierten sich mehrheitlich gut, trotz der Kahlfröste im Februar. Das Jahr 2012 war reich an Niederschlägen. Es gab Standorte, welche in den vergangenen Jahren an Trockenheit mit eher mageren Erträgen litten und dieses Jahr von den Niederschlägen und der guten Mineralisierung profitierten (Moudon, Wildegg). An vereinzelt Orten führten die eher dichten Bestände zu Krankheiten wie Mehltau und Fusarien.

3.1 Bonituren

3.1.1 Auswinterungsschäden

Erstaunlicherweise gab es trotz hohen Minustemperaturen keine sichtbaren Auswinterungsschäden. Einzig an einem Standort wurde ein schwächerer Butaro Bestand beobachtet, welcher eventuell durch den lang anhaltenden Frost geschädigt wurde. Wiwa fiel im Frühling an mehreren Standorten durch gelbe Blattspitzen auf (Stress). Diese verschwanden aber nach einigen Wochen mit ansteigenden Temperaturen.

3.1.2 Getreidehähnchen

Alle Sorten Getreidehähnchen wiesen Frassspuren auf. Molinera, sowie im geringeren Ausmass CH Claro wurden mehr geschädigt als Wiwa oder Tengri. Dies hängt mit der Blattmasse und der Blattstellung und dem früheren Entwicklungsstadium der Sorten zusammen. Steile, aufrechte Blätter und Sorten mit wenig Stroh sind anfälliger auf den Frass.

3.1.3 Pflanzenlänge und Unkrautunterdrückung

Die langstrohigen Sorten Butaro und Tengri waren im Durchschnitt **115 cm** lang. Wiwa liegt mit 108 cm darunter. Die Züchtungen von DSP-ACW sind kürzer als 1 m. Die längste davon ist Titlis mit knapp einem Meter, gefolgt von CH Claro (93 cm). Molinera und Suretta sind die kurzstrohigsten Sorten des Versuchs (85 cm) (Abb. 1).

Die hohen Sorten unterdrückten das Unkraut besser, vor allem Ackerfuchsschwanz, Windhalm und Hohlzahn.



Abb. 1: Suretta kurz (links) und Butaro lang (rechts). (Wildegg, 5.7.12)



Abb. 2: Dichter Bestand anfangs März in St-Erhard (24.02.12).

3.1.4 Resistenz gegen Blatt- und Ährenkrankheiten

Die mild feuchte Witterung bot ideale Bedingungen für die Entwicklung von Pilzkrankheiten (Abb. 3). Die Bestände waren zum Teil von verschiedenen Blatt- und Ährenkrankheiten befallen. Es konnten aber keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Sorten beobachtet werden, alle Sorten waren befallen. Es zeigte sich tendenziell, dass Butaro und Molinera weniger gesund auf dem Blatt waren als andere Sorten (Mehltau, Roste, Septoria). Titlis, Wiwa, Tengri/Wiwa waren weniger befallen auf den Ähren (Fusarien).

3.1.5 Standfestigkeit

Vier Sorten waren an den nährstoffreichen Standorten von Lagerung betroffen. Die Sorte Tengri erwies sich als am wenigsten standfest (Abb 4): Wiwa und dem zu Folge die Mischung Wiwa/Tengri lagerten teilweise. Auch die lange Sorte Butaro hatte Mühe mit der Standfestigkeit.



Abb. 3: Die feucht warme Witterung des Vorsommers hat den Krankheitsbefall vielerorts gefördert (Münsingen, 21.6.12)



Abb. 4: Die Sorten Tengri und Butaro lagerten an nährstoffreichen Standorten

3.2 Ertrag

Im Durchschnitt über alle Sorten und Standorte wurden dieses Jahr 47.2 kg/a geerntet (Vorjahr 49.9 kg/a). Die ertragsstarken Standorte waren Wildegg AG (51.3 kg/a), Moudon VD (51.1 kg/a) und St-Erhard LU (48.7 kg/a).

Die Sortenunterschiede zwischen der schwächsten und stärksten Sorte waren dieses Jahr mit 6.6 kg/a nicht so ausgeprägt. Die beiden Sorten Suretta und CH Claro lagen mit einem Mehretrag von 4 kg/a deutlich über dem Durchschnitt. Suretta erreichte am Standort St. Erhard einen Spitzenertrag von 61.4 kg/a und in Moudon 58.7 kg/a. Butaro und Titlis erwiesen sich wie in den Vorjahren als eher ertragsschwache Sorten (Abb.5). Wiwa, Tengri und Molinera waren im Ertrag durchschnittlich.

Die Fusarien wurden in unserer Auswertung nicht berücksichtigt, da die Erträge ab Mähdreher bei der Sammelstelle oder direkt auf dem Feld gemessen wurden. In den Versuchen wurde auf nur einem Standort vermehrt Fusarien beobachtet. Die Körner waren gut ausgebildet. Ohne Abgang fallen die Erträge der Streifenversuche im Durchschnitt besser aus als die Erträge aus den Exaktversuchen mit Reinigung. Die Erträge in Abbildung 5 sind auf 14.5 % Feuchtigkeit umgerechnet.

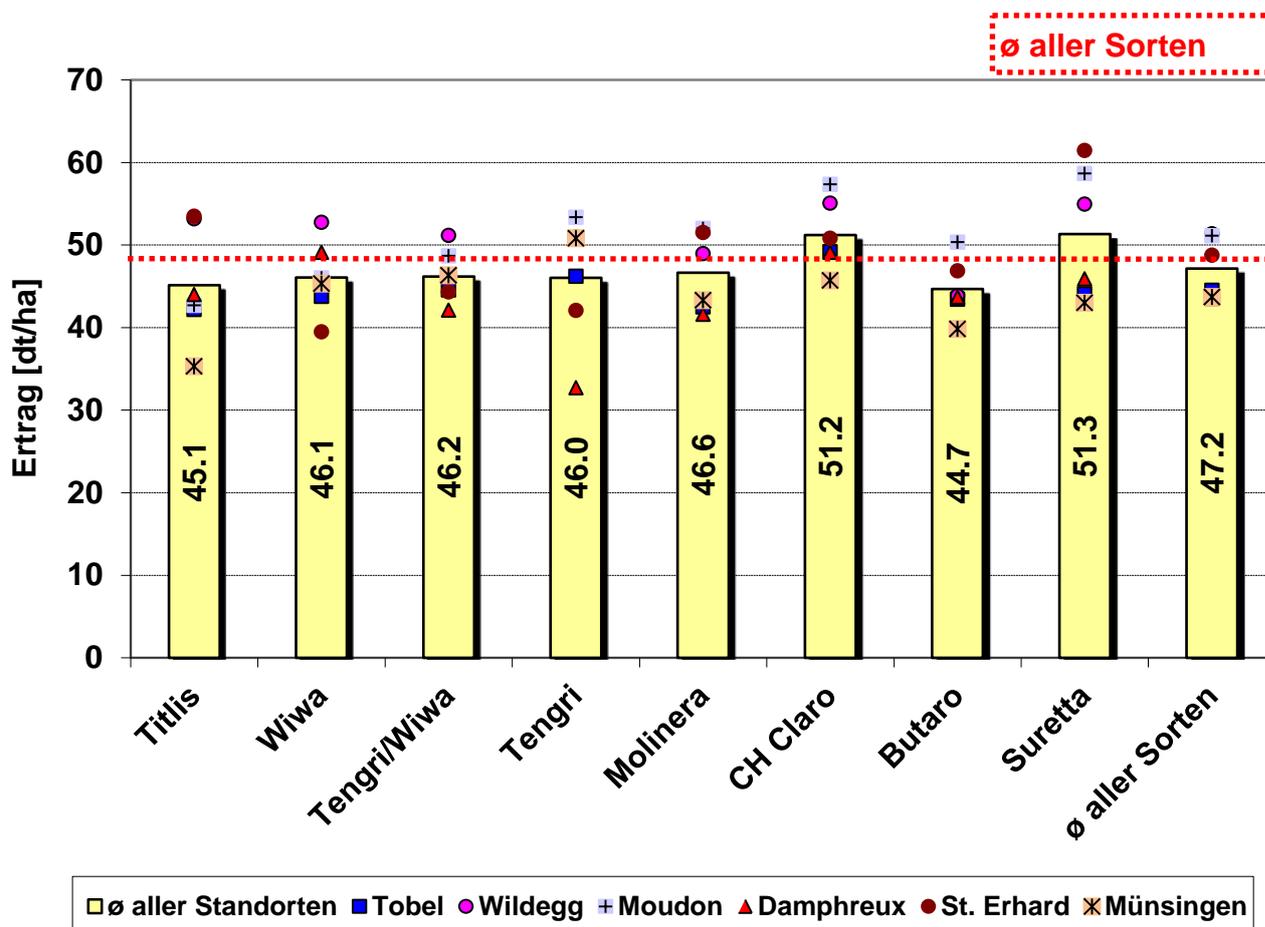


Abbildung 5: Durchschnittliche Weizenerträge nach Sorten und Standorte (Bio- Mahlweizenversuchsnetz 2012, 6 Standorte).

3.3 Proteingehalt

Die diesjährigen Proteinwerten lagen mit 13.8 % auf einem sehr hohen Niveau. Im Vergleich zum Vorjahr erhöhten sich die Werte um 1.6 %. Auffallend hohe Wert wiesen die Sorten Molinera, Tengri und Suretta mit über 14 % auf. Spitzenreiter war Molinera mit 15.4 % in Moudon. Titlis, CH Claro und Butaro waren die schwächsten Sorten bezüglich Proteingehalt (Abb. 6).

Keine Sorte wies einen Proteingehalt unter 13 % auf, was ausserordentlich ist. Normalerweise liegen die Werte um die 12 Prozent. Die hohen Werte sind eine Folge der guten Mineralisierung und Stickstoffführung im Jahr 2012.

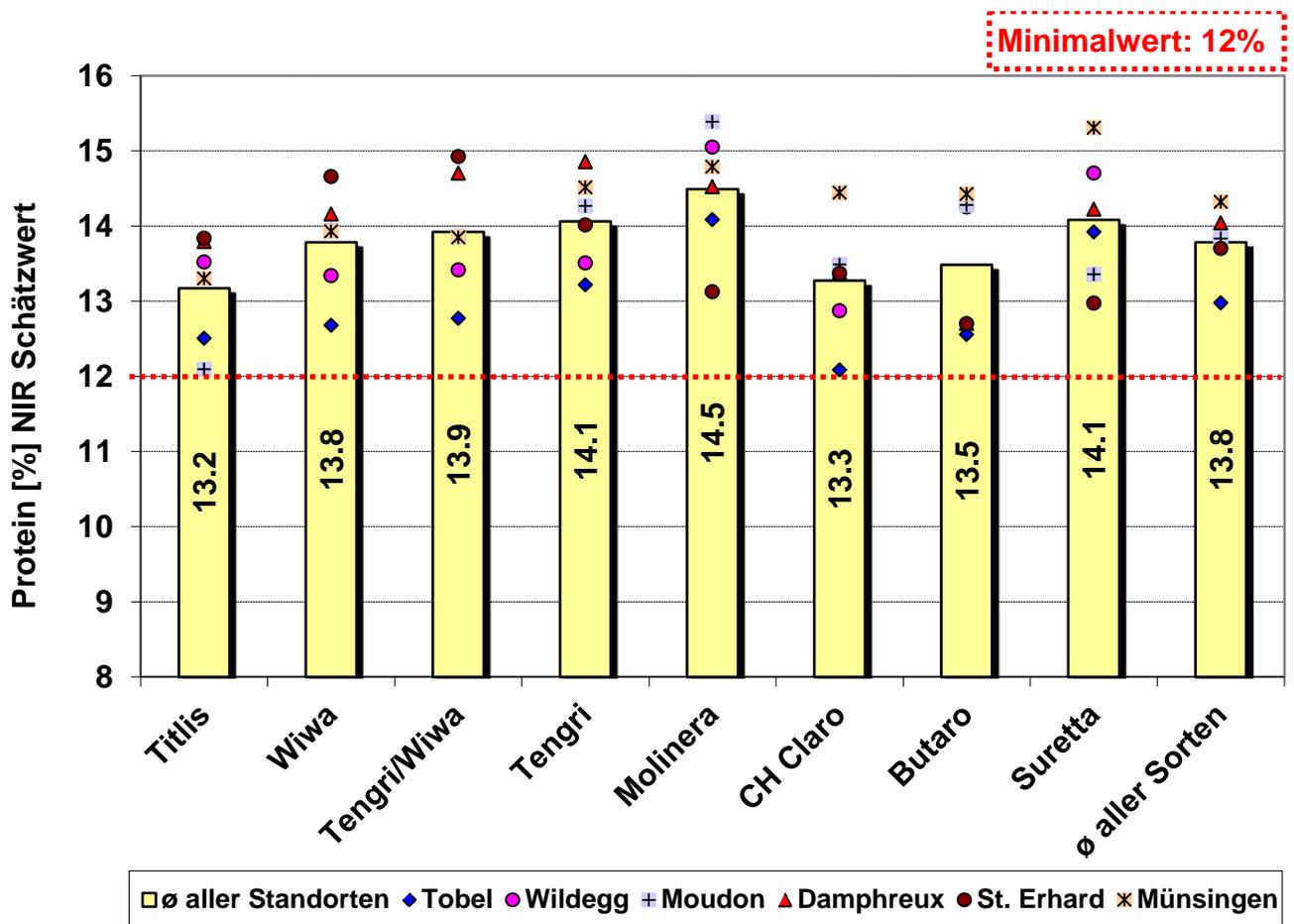


Abbildung 6: Durchschnittliche Proteingehalte nach Sorten und Standorte (Bio-Mahlweizenversuchsnetz 2012, 6 Standorte).

3.4 Zeleny

Hohe Zelenywerte wie sie in diesem Jahr erreicht wurden, deuten auf eine gute Quellfähigkeit des Klebers hin. Im Durchschnitt aller Sorten und Standorte lag der Zelenywert bei 67.8 ml (Vgl. Vorjahr mit 60.6 ml). Alle erzielten Einzelwerte lagen deutlich über dem Minimalwert von 40 ml.

Auffallend hohe Zelenywerte wurden bei den Sorten Molinera, Butaro und Wiwa gemessen. Diese drei Sorten wiesen Werte von über 70 ml auf mit den geringsten Abweichungen von Standort zu Standort. Tengri, CH Claro und Suretta lagen unter dem Durchschnitt und wiesen eine hohe Varianz auf.

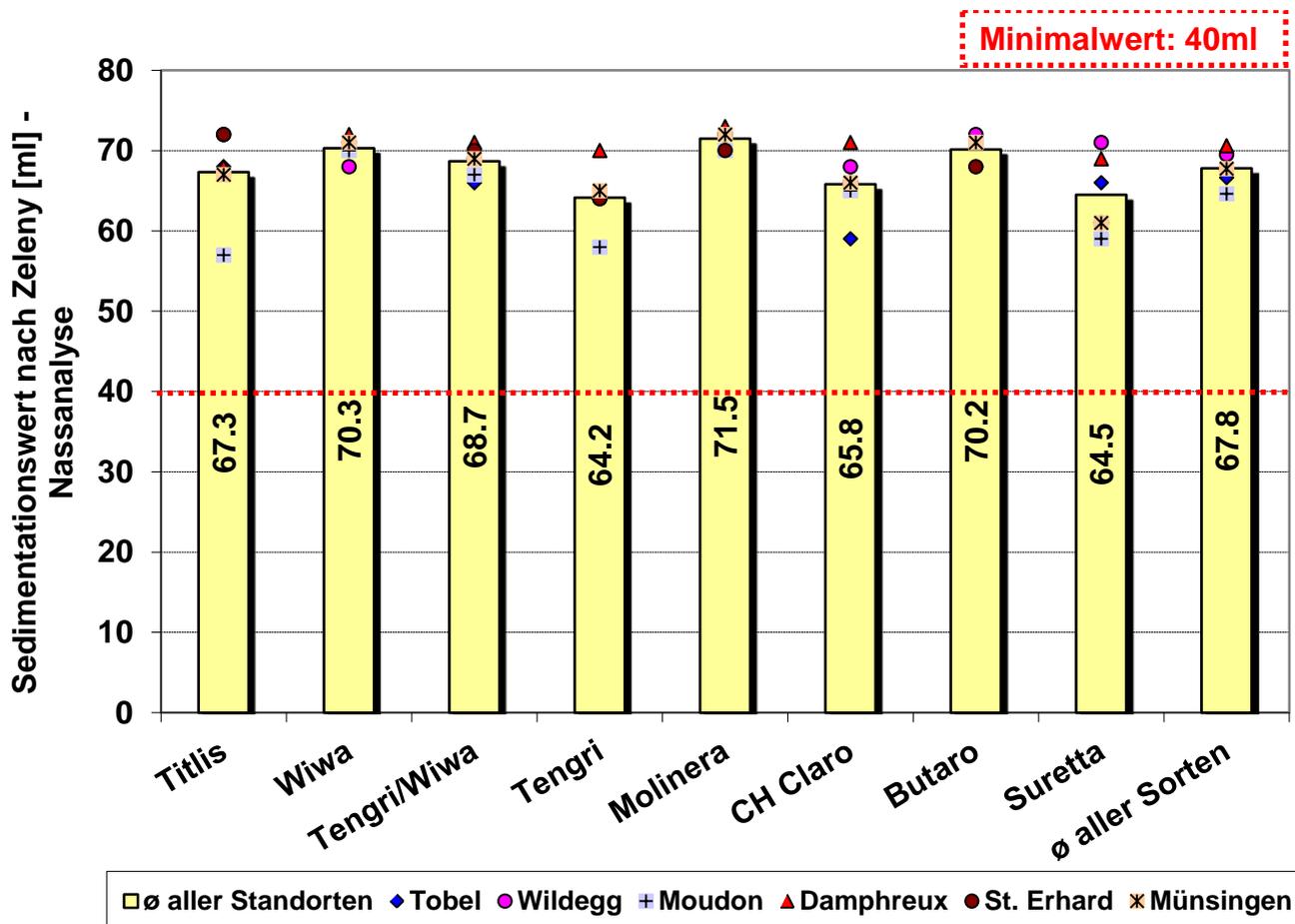


Abbildung 7: Durchschnittliche Zelenywerte nach Sorten und Standorten (Bio-Mahlweizenversuchsnetz 2012, 6 Standorte)

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 35.3 % extrem hoch aus (Abb. 8). Der Durchschnitt über alle Sorten betrug im Vorjahr 23.4 %, und 2010 waren es 26.2 %. Diese Werte sind nicht ganz vergleichbar, da das Sortenspektrum von Jahr zu Jahr ändert, es werden aber nur Sorten der Klasse Top oder 1 angebaut.

Den höchsten Mittelwert erreichten die Sorten Tengri, Suretta und Molinera. Diese drei Sorten wiesen auch sehr hohe Proteingehalte über 14 % auf. Den tiefsten Wert hatte CH Claro mit 31.8 %. Einzelne Spitzenwerte wie 42.5 % für Tengri in Damphreux und 42.3 % in Münsingen sind doch ausserordentlich. Diese hohen Werte zeigen einmal mehr die grosse Abhängigkeit des Feuchtklebergehaltes von Jahr zu Jahr und von Standort zu Standort. Die Sorte folgt erst

an dritter Stelle. Nehmen wir die Varianz aus diesem Jahr, so kann der Feuchtkleber mit einer sehr guten Sorte um rund 7 % verbessert werden. 2012 macht dies nicht viel aus, da alle Sorten auf einem sehr hohen Niveau sind. In einem anderen Jahr kann das entscheidend sein

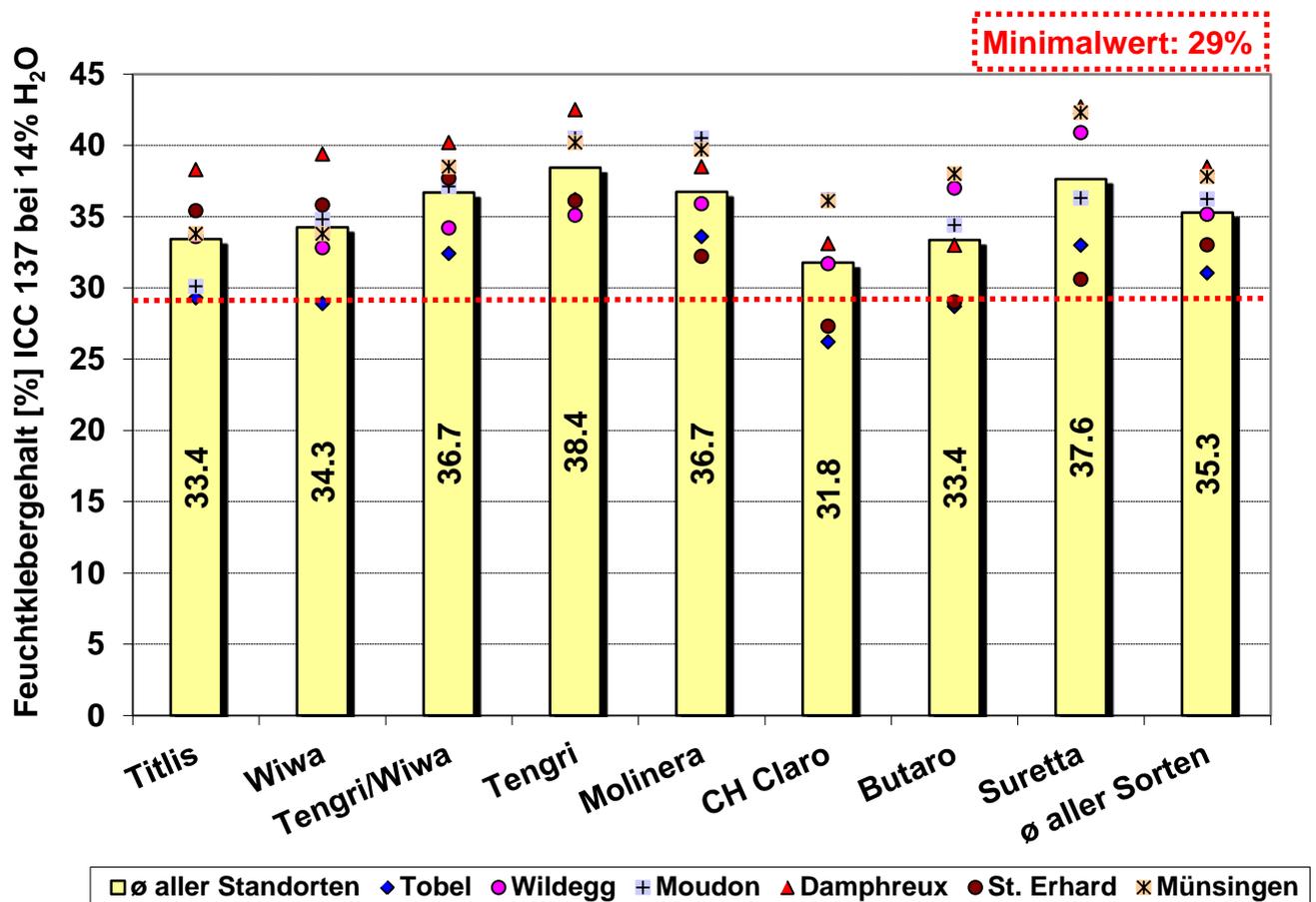


Abbildung 8: Durchschnittliche Feuchtklebergehalte nach Sorten und Standorte (Bio-Mahlweizenversuchsnetz 2012, 6 Standorte)

3.6 Kleberindex

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

In diesem Jahr erreicht der Durchschnitt 85.8 % (Vorjahr 97.7 %). Das bedeutet, dass der Anteil an festem Kleber im Vergleich zum Vorjahr weniger hoch ist und dass die daraus gewonnenen Mehle etwas weicher sind.

Unterschiede zwischen den Standorten sind kaum festzustellen. Alle Standortdurchschnitte befinden sich über 70 %.

Bei den Sorten kann beobachtet werden, dass Suretta mit 76.1 wie im Vorjahr mit 94.3 % den tiefsten Wert erreichte. Der optimale Bereich liegt zwischen 70 und 90. Ein auffallend hoher Index wies CH Claro auf. (Abb. 9).

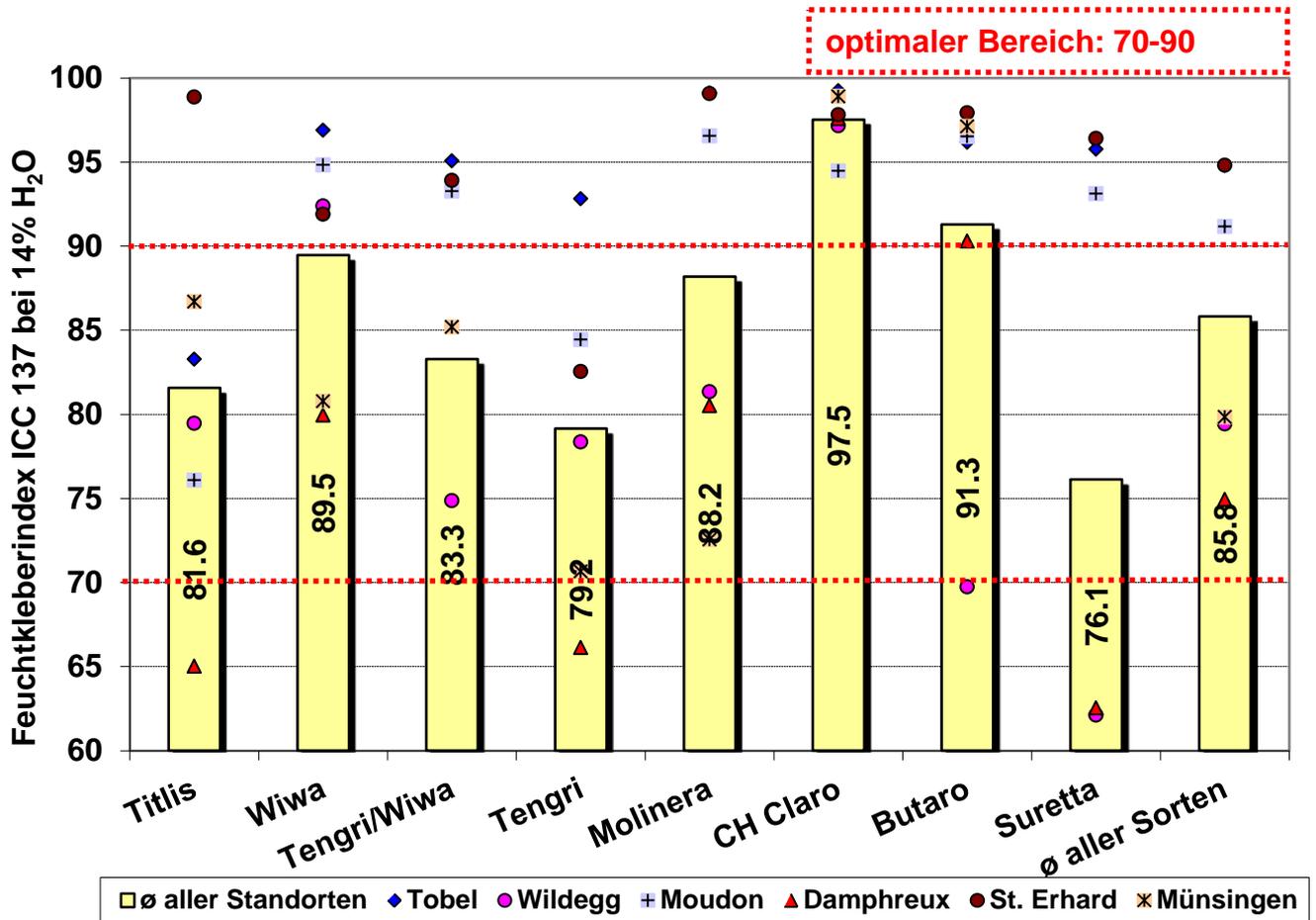


Abbildung 9: Durchschnittliche Feuchtkleberindexe nach Sorten und Standorten (Bio-Mahlweizenversuchsnetz 2012, 6 Standorte)

3.7 Fallzahl

Die durchschnittliche Fallzahl lag in diesem Jahr bei 305 sec. Im Durchschnitt der einzelnen Sorten lagen alle über dem geforderten Minimalwert von 220 sec. Wiwa erreichte den höchsten Wert, Molinera den tiefsten (Abb. 10).

Wegen Lagerung wies der Standort Strickhof bei fast allen Sorten Auswuchs auf. Deshalb wurde dieser Versuch nicht ausgewertet. Nur am Standort Wildegg gab es mit Molinera ein Problem wegen Auswuchs. Das kann allerdings nicht überbewertet werden, da in den Versuchsstreifen die früh reifen Sorten auf die spät reifen warten müssen und so etwas benachteiligt sind. Alle Sorten werden zum gleichen Zeitpunkt geerntet.

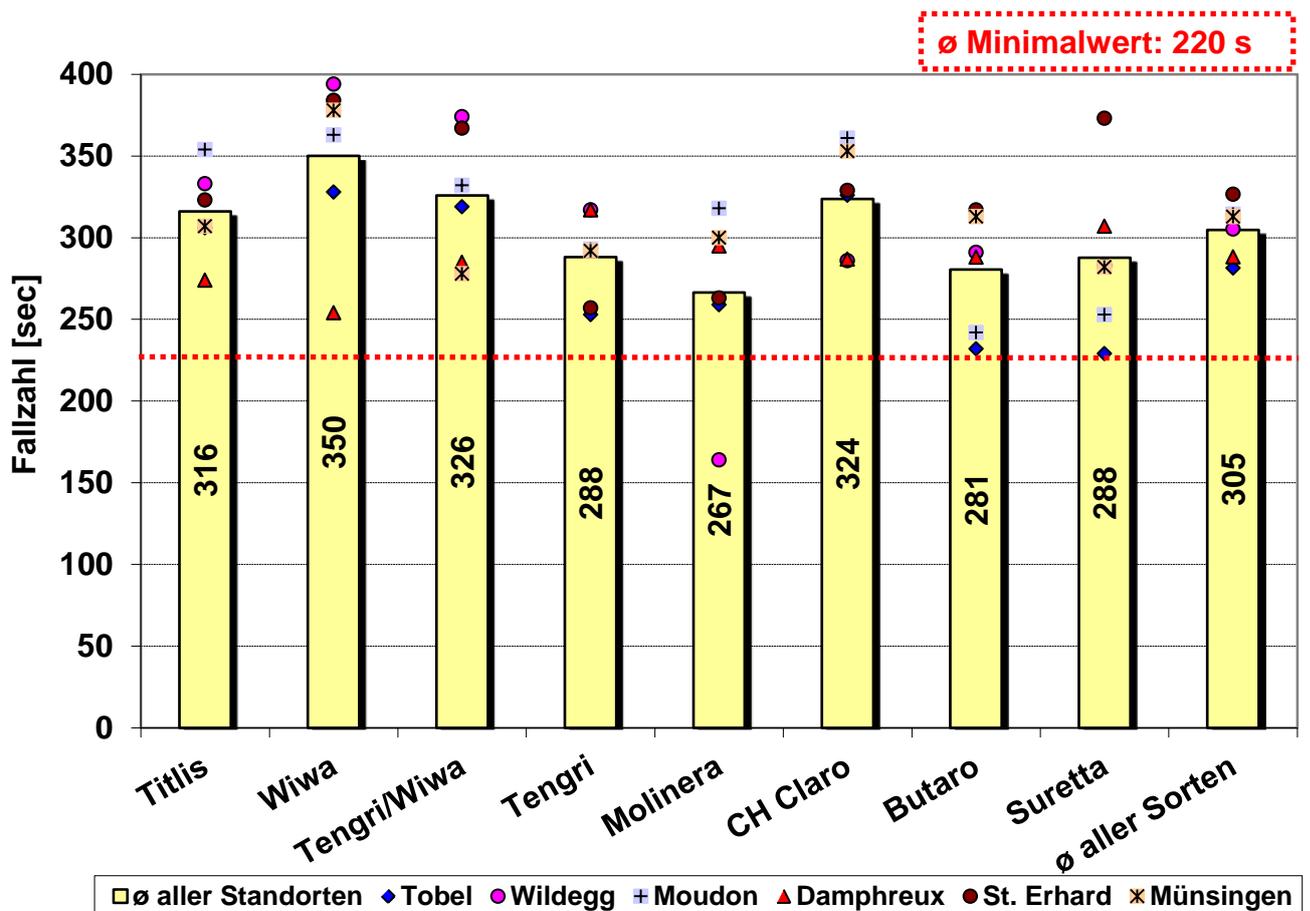


Abbildung 10: Durchschnittliche Fallzahl nach Sorten und Standorten (Bio-Mahlweizenversuchsnetz 2012, 6 Standorte)

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 über alle Sorten lag bei 76.9 kg/hl. Im Vorjahr war das Hektolitergewicht mit 80.2 deutlich besser. Dieses Jahr erreichte nur die Sorte Tengri ein Hektolitergewicht von über 80 kg/hl. Diese würde heute mit einem kleinen Zuschlag belohnt. Die anderen nicht, obwohl die durchschnittlichen Protein- und Feuchtklebergehalte überdurchschnittlich hoch waren.

Die tiefsten Hektolitergewichte wiesen Suretta, Molinera und CH Claro auf. Diese lagen unter dem Minimalwert von 77 kg/hl! Diese Sorten wiesen überproportional viel „Hühnerweizen“ auf. Die intensiven Sorten scheinen weniger angepasst an das tiefere Stickstoffangebot der Biobetriebe.

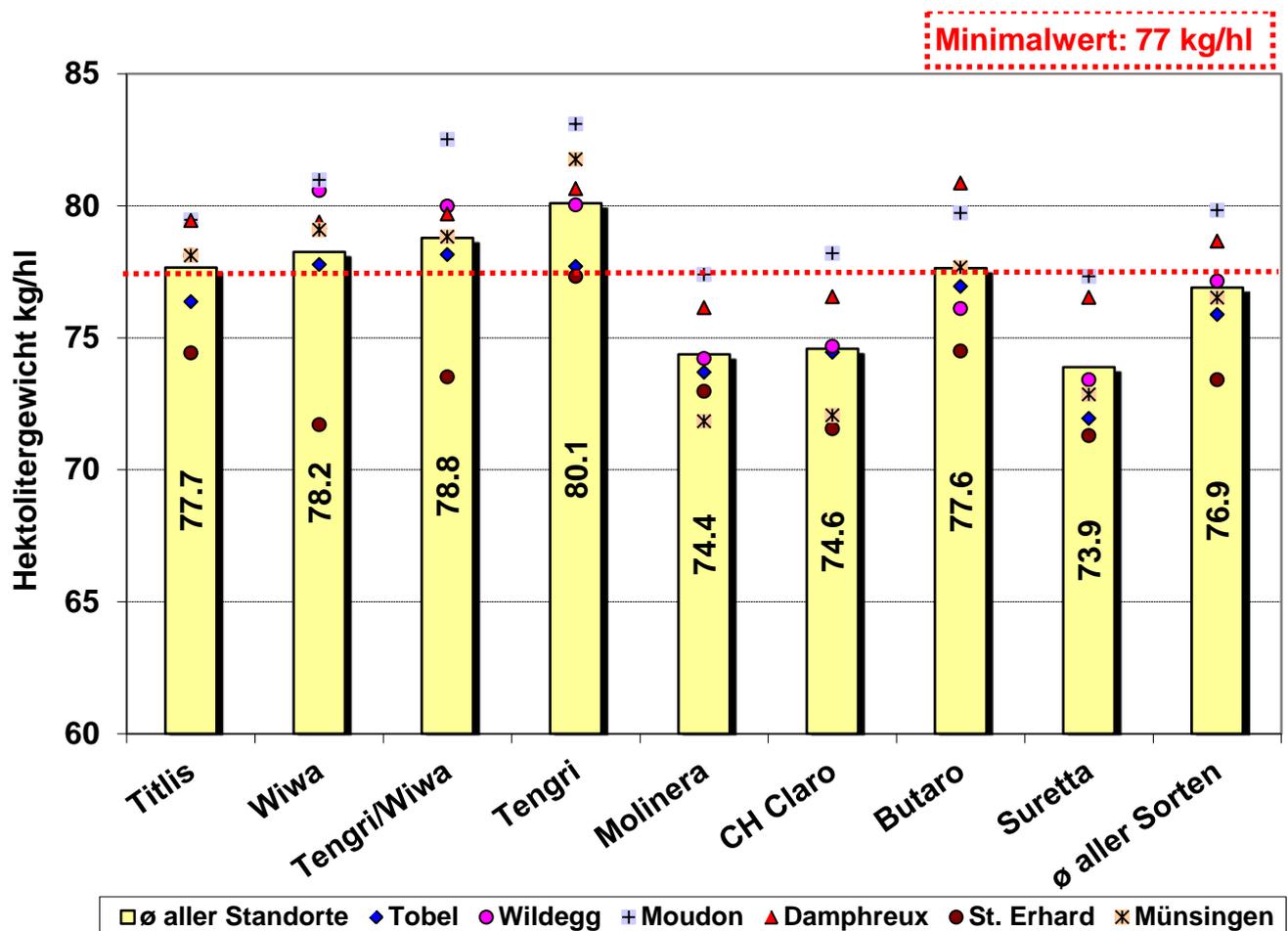


Abbildung 11: Durchschnittliche Hektolitergewichte nach Sorten und Standorte (Bio-Mahlweizenversuchsnetz 2012, 6 Standorte)

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 noch etwa besser war als in den letzten Jahren. Die Korrelation selber ist mit $r = 0.85$ ziemlich eng. Der Proteingehalt erklärte zu 72 % den Feuchtkleber.

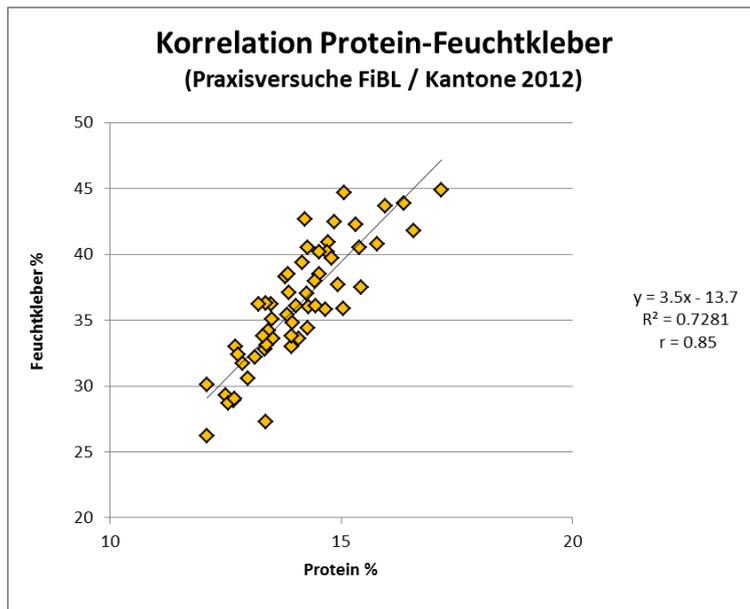


Abbildung 12: Korrelation zwischen Protein- und Feuchtklebergehalte, $r=0.85$ (Bio-Mahlweizenversuchsnetz 2012, 6 Standorte)

4. Diskussion

Das Jahr 2012 war bezüglich Qualität ein ausserordentlich gutes Jahr. Die Feuchtklebergehalte lagen noch nie so hoch. Das hat wieder einmal aufgezeigt, dass die Qualität in erster Linie vom Jahr, d.h. vom Verlauf der Niederschläge und der Temperatur mit der Mineralisierung abhängt. Die Versuche zeigen auch, dass die Reihenfolge der Erträge und Qualität über die Jahre gemessen am Standort konstant bleibt. Gute Standorte bringen immer gute Qualität und Erträge. An dritter Stelle kommt die Sorte. Gemessen an der Varianz beeinflusst die Sorte den Ertrag in einem Bereich von ca. 10 Prozent. Die Qualität kann gemessen am Feuchtkleber je nach Sorte um 20 % verbessert werden. Das heutige Sortiment im Biomahlweizen ist allerdings schon auf einem sehr hohen Niveau. Eine Verbesserung der Qualität durch die Sorte wird immer schwieriger. War früher Runal einsame Spitze, so gibt es heute mit Wiwa und Tengri, zwei Sorten aus biologischer Züchtung, die qualitativ ebenbürtig sind.

Auf der anderen Seite gibt es Sorten wie CH Claro und neu Suretta, die auf nährstoffreichen Standorten Erträge von über 50 kg/a ermöglichen. Mit dem heutigen Bezahlungssystem nach Ertrag sind dies immer noch die wirtschaftlichsten Sorten. Durch die hohen Erträge werden aber auch Biobauern mit weniger Nährstoffen auf den Betrieben oder flachgründigen Parzellen oder Parzellen mit hohem Unkrautdruck dazu verleitet, solche Sorten anzubauen. Das Resultat lässt dann zu wünschen übrig. Diese Sorten können auf solchen Standorten ihr Potential gar nicht ausschöpfen. Auf durchschnittlichen Parzellen sollten deshalb nur langstrohige Sorten aus biologischer Züchtung angebaut werden.

Dieses Jahr zeigt auch wieder einmal, dass die Qualitätsbezahlung nur über das Hektolitergewicht nicht gerecht ist. Es lag im Versuchsdurchschnitt unter dem geforderten Minimalwert. Die Bauern mussten also mit Abzügen rechnen, obwohl der Feuchtkleber Spitzenwerte wie noch nie aufwies. Ein gerechteres System wäre ein Zuschlag für gute Feuchtklebergehalte.

5. Schlussfolgerungen

Die neuen Züchtungen Molinera und Suretta aus konventioneller Züchtung sind interessant und müssen weiter verfolgt werden. Beide Sorten können sehr hohe Feuchtklebergehalte bilden. Molinera hatte dieses Jahr auf einzelnen Standorten Probleme mit Blattkrankheiten. Neue Top Sorten wie Camedo werden in die Prüfung aufgenommen. CH Claro ist im Vergleich zu Siala besser im Ertrag und in der Qualität. Es genügt, wenn wir in Zukunft nur noch CH Claro statt Siala vermehren.

Butaro wird aufgegeben, obwohl er mit Tengri vergleichbar ist. Butaro ist mit einer Wuchshöhe von 115 cm an der oberen Grenze. In Deutschland hat die Sorte eine Verbreitung gefunden, da dort die Probleme mit Stein- und Stinkbrand grösser sind. Das kann bei uns auch plötzlich aktuell werden. Dann hätten wir eine gute Sorte, auf die wir zurückgreifen könnten.

Laurin aus der Getreidezüchtung von Peter Kunz wurde nicht mehr weiter vermehrt. Sie war zu schwach im Ertrag. Neu ist neben Wiwa und Scaro die Sorte Tengri. Sie weist die höchsten Klebergehalte aller Sorten auf. Bei den Erträgen ist sie nur durchschnittlich. Mit der Mischung Tengri/Wiwa kann zwar die Qualität nochmals etwas verbessert werden aber nicht der Ertrag. Tengri ist mit einer Wuchshöhe von 115 cm an der oberen Grenze. Diese Sorte ist nicht geeignet für Standorte mit viel Stickstoff.

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
- Erik Meier 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
- Hanspeter Renfer, LindauZH
- 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 2012)

Ort	Tobel TG	Lindau ZH	Wildegg AG	Moudon VD	Dampneu x JU	St. Erhard LU	Münsingen BE
m ü. Meer	520	545	400	546	426	510	550
Parzelle Name	Mühle Süd	Laubisgrüt D Bio	Mitteläsch	Praz-Salabraz	La Croix	Horbech	Eichelacker/ Birkenacker
Niederschlag mm/Jahr	1000	900	900	950	950	1000	900
Bodenart	Schwach sandiger Lehm	Braunerde, humoser Lehm	sandiger Lehm	leicht, sandig	mittelschwerer Schluff	sandiger Lehm, schwach humos	Sandiger Lehm 26 % Humus
Vorfrucht	Silomais	Kunstwiese	Silomais	Kunstwiese	Kunstwiese	Silomais	Silomais
Bodenbearbeitung	Pflug 29.10.11 Rototiller 01.11.11	Pflug 15.10.11 Kreiselegge/Sterntiller 18.10.11	Pflug Spatenrollegge	Pflug Säkombination	Pflug 12.10.11 Säkombination 14.10.11	Pflug 14.10.11 Kreiselegge 15.10.11	Grubber 14.10.11 Säkombination 15.10.11
Saattermin	03.11.11	18.10.11	03.11.11	13.10.11	14.10.11	15.10.11	15.10.11
Saatmenge [Kö/m ²]	500	400	425	370	450	450	475
Unkrautregulierung	1 x Striegel	3 x Striegel	2 x Striegel	Disteln/ Blacken von Hand	1x Rollhacker, 1x Striegel	2x Striegel (Herbst, Frühling)	Keine
Düngung	20 t/ha Mist 29.10.11 35-40 m ³ /ha Rindergülle	30 m ³ /ha Gülle 07.03.12	35 m ³ /ha Mischgülle 16.03.12	30 t/ha Rindermist + 5 t/ha Hühnermist 30.04.12	3x 27 m ³ /ha Rindergülle 28.08.11 22.02.12 03.03.12	100 m ³ /ha Rindergülle in 3 Gaben	30 t/ha Kompost 14.03.12, 40 m ³ /ha Rindergülle (1:1) 30.03.12
Krankheiten		Ähren- und Blattkrankheiten	Ähren- und Blattkrankheiten		Braunrost, Septoria		
Schädlinge	wenige Getreidehähnchen	Getreidehähnchen	Getreidehähnchen				

Ort	Tobel TG	Lindau ZH	Wildegg AG	Moudon VD	Dampreu x JU	St. Erhard LU	Münsingen BE
Lagerung	keine	bis zu 80 %	wenig	keine	Tengi, Tengri-Wiwa bis zu 90 %	Tengri, Tengri-Wiwa, Wiwa bis zu 90 %	keine
Erntedatum	01.08.12	26.07.12	25.07.12	25.07.12	27.07.12	31.07.12	26.07.12
Bemerkungen		Starke Sturm- und Hagelschäden, Reife unterschiedlich		sehr inhomogene Parzelle			

Tabelle 4: Zusammenfassung der Mittelwerte 2012 über alle 6 Standorte

Sorte	Ertrag [kg/a]	Feuchtkleber [%]	Proteingehalt [%]	Zeleny [ml]	Fallzahl [sec.]	Kleberindex	Hektoliter
Titlis	45.1	33.4	13.2	67.3	316.2	81.6	77.7
Wiwa	46.1	34.3	13.8	70.3	350.2	89.5	78.2
Tengri/Wiwa	46.2	36.7	13.9	68.7	325.8	83.3	78.8
Tengri	46.0	38.4	14.1	64.2	288.2	79.2	80.1
Molineria	46.6	36.7	14.5	71.5	266.5	88.2	74.4
CH Claro	51.2	31.8	13.3	65.8	323.7	97.5	74.6
Butaro	44.7	33.4	13.5	70.2	280.5	91.3	77.6
Suretta	51.3	37.6	14.1	64.5	287.8	76.1	73.9
Mittel	47.2	35.3	13.8	67.8	304.9	85.8	76.9
Zielwerte	>Mittelwert	>29	>12	>40	>220	70 - 90	77 -79.9

Werte über dem Zielwert

Werte ausserhalb dem Zielwert

Tabelle 5: Rohdaten der einzelnen Standorte aufgeschlüsselt pro Ertrags- und Qualitätsparameter (Bio-Mahlweizenversuchsnetz 2012)

Ertrag [kg/a] ungereinigt								
Nr.	Sorte	Tobel	Wildeggen	Moudon	Dampfreux	St. Erhard	Münsingen	Ø aller Standorten
1	Titlis	42.2	53.2	42.7	44.0	53.5	35.3	45.1
2	Wiwa	43.8	52.7	46.0	49.1	39.5	45.3	46.1
3	Tengri/Wiwa	44.5	51.2	48.7	42.1	44.3	46.3	46.2
4	Tengri	46.2	50.9	53.3	32.7	42.1	50.8	46.0
5	Molinera	42.5	48.9	52.0	41.6	51.5	43.3	46.6
6	CH Claro	49.2	55.0	57.3	49.1	50.8	45.7	51.2
7	Butaro	43.4	43.9	50.3	43.7	46.9	39.8	44.7
8	Suretta	44.1	54.9	58.7	45.9	61.4	43.0	51.3
	Ø aller Sorten	44.5	51.3	51.1	43.5	48.7	43.7	47.2

Protein [%]								
Nr.	Sorte	Tobel	Wildeggen	Moudon	Dampfreux	St. Erhard	Münsingen	Ø aller Standorten
1	Titlis	12.5	13.5	12.1	13.8	13.8	13.3	13.2
2	Wiwa	12.7	13.3	13.9	14.2	14.7	13.9	13.8
3	Tengri/Wiwa	12.8	13.4	13.9	14.7	14.9	13.9	13.9
4	Tengri	13.2	13.5	14.3	14.9	14.0	14.5	14.1
5	Molinera	14.1	15.0	15.4	14.5	13.1	14.8	14.5
6	CH Claro	12.1	12.9	13.5	13.4	13.4	14.4	13.3
7	Butaro	12.6	14.3	14.3	12.7	12.7	14.4	13.5
8	Suretta	13.9	14.7	13.4	14.2	13.0	15.3	14.1
	Ø aller Sorten	13.0	13.8	13.8	14.0	13.7	14.3	13.8

Zeleny [ml]								
Nr.	Sorte	Tobel	Wildeggen	Moudon	Dampfreux	St. Erhard	Münsingen	Ø aller Standorten
1	Titlis	68.0	72.0	57.0	68.0	72.0	67.0	67.3
2	Wiwa	70.0	68.0	70.0	72.0	71.0	71.0	70.3
3	Tengri/Wiwa	66.0	69.0	67.0	71.0	70.0	69.0	68.7
4	Tengri	64.0	64.0	58.0	70.0	64.0	65.0	64.2
5	Molinera	72.0	72.0	70.0	73.0	70.0	72.0	71.5
6	CH Claro	59.0	68.0	65.0	71.0	66.0	66.0	65.8
7	Butaro	68.0	72.0	71.0	71.0	68.0	71.0	70.2
8	Suretta	66.0	71.0	59.0	69.0	61.0	61.0	64.5
	Ø aller Sorten	66.6	69.5	64.6	70.6	67.8	67.8	67.8

Fallzahl [s]								
Nr.	Sorte	Tobel	Wildeggen	Moudon	Dampfreux	St. Erhard	Münsingen	Ø aller Standorten
1	Titlis	306	333	354	274	323	307	316
2	Wiwa	328	394	363	254	384	378	350
3	Tengri/Wiwa	319	374	332	285	367	278	326
4	Tengri	253	317	293	317	257	292	288
5	Molinera	259	164	318	295	263	300	267
6	CH Claro	326	286	361	287	329	353	324
7	Butaro	232	291	242	288	317	313	281
8	Suretta	229	283	253	307	373	282	288
	Ø aller Sorten	282	305	315	288	327	313	305

Feuchtklebergehalt [%]

Nr.	Sorte	Tobel	Wildeggen	Moudon	Dampfreux	St. Erhard	Münsingen	Ø aller Standorten
1	Titlis	29.3	33.6	30.1	38.3	35.4	33.8	33.4
2	Wiwa	28.9	32.8	34.8	39.4	35.8	33.8	34.3
3	Tengri/Wiwa	32.4	34.2	37.1	40.2	37.7	38.5	36.7
4	Tengri	36.2	35.1	40.5	42.5	36.1	40.2	38.4
5	Molinera	33.6	35.9	40.5	38.5	32.2	39.7	36.7
6	CH Claro	26.2	31.7	36.2	33.1	27.3	36.1	31.8
7	Butaro	28.7	37.0	34.4	33.0	29.0	38.0	33.4
8	Suretta	33.0	40.9	36.3	42.7	30.6	42.3	37.6
	Ø aller Sorten	31.0	35.2	36.2	38.5	33.0	37.8	35.3

Kleberindex

Nr.	Sorte	Tobel	Wildeggen	Moudon	Dampfreux	St. Erhard	Münsingen	Ø aller Standorten
1	Titlis	83.3	79.5	76.1	65.0	98.9	86.7	81.6
2	Wiwa	96.9	92.4	94.8	79.9	91.9	80.8	89.5
3	Tengri/Wiwa	95.1	74.9	93.3	57.5	93.9	85.2	83.3
4	Tengri	92.8	78.3	84.4	66.1	82.5	70.6	79.2
5	Molinera	99.1	81.3	96.5	80.5	99.1	72.5	88.2
6	CH Claro	99.2	97.2	94.5	97.6	97.8	98.9	97.5
7	Butaro	96.2	69.7	96.5	90.3	97.9	97.1	91.3
8	Suretta	95.8	62.1	93.1	62.5	96.4	46.8	76.1
	Ø aller Sorten	94.8	79.4	91.2	74.9	94.8	79.8	85.8

Hektolitergewicht [kg/hl]

Nr.	Sorte	Tobel	Wildeggen	Moudon	Dampfreux	St. Erhard	Münsingen	Ø aller Standorte
1	Titlis	76.4	78.1	79.5	79.4	74.4	78.1	77.7
2	Wiwa	77.8	80.6	81.0	79.4	71.7	79.1	78.2
3	Tengri/Wiwa	78.1	80.0	82.5	79.7	73.5	78.8	78.8
4	Tengri	77.7	80.0	83.1	80.6	77.3	81.8	80.1
5	Molinera	73.7	74.2	77.4	76.1	73.0	71.8	74.4
6	CH Claro	74.4	74.7	78.2	76.5	71.5	72.1	74.6
7	Butaro	76.9	76.1	79.7	80.9	74.5	77.7	77.6
8	Suretta	71.9	73.4	77.3	76.5	71.3	72.8	73.9
	Ø aller Sorten	75.9	77.1	79.8	78.7	73.4	76.5	76.9