

Forum Ackerbau

Versuchsbericht 2010



Verwendung der Versuchsergebnisse nur nach Absprache erlaubt

Herausgeber:
Forum Ackerbau

Redaktionsleitung:
Lena Heinzer, Fachstelle für Pflanzenbau, Charlottenfels, Landwirtschaftsamt Schaffhausen

Redaktion:
*Sonja Basler, Liebegg; Kaspar Grünig, Inforama Rütli; Lena Heinzer, Charlottenfels;
Hanspeter Hug, VOZ Niderfeld; Andreas Rüschi, Strickhof; Paul Wirth, Arenenberg; Jonas
Zürcher, Wallierhof*

Kontaktadresse Forum Ackerbau:

Jonas Zürcher, Zentralstelle für umweltschonenden Pflanzenbau, Bildungszentrum Wallierhof,
4533 Riedholz
Tel. +41 (0)32 627 99 71 / Fax +41 (0)32 627 99 12 / jonas.zuercher@vd.so.ch

Homepage:
www.forumackerbau.ch

Inhaltsverzeichnis

Ziele des Forum Ackerbau	5
1 Brotweizen (WW).....	6
1.1 Erträge 2010	6
1.2 Vergleich ÖLN mit Extenso und IPS.....	7
1.3 Auswuchs und HLG: grosses Ost-West-Gefälle	8
2 Halmverkürzung mit CCC im Weizen (Hv-WW)	10
2.1 Körnerertrag.....	10
2.1.1 Ernte 2009	10
2.1.2 Ernte 2010	11
2.1.3 Standortunterschiede 2009-2010	11
2.1.4 Standortunterschiede und Zusatzverfahren 2009.....	11
2.1.5 Standortunterschiede und Zusatzverfahren 2010.....	13
2.2 Beobachtungen.....	13
2.3 Bestandesdichte, Lagerung und Pflanzenlänge.....	13
2.3.1 Lagerung 2009.....	13
2.3.2 Lagerung 2010.....	13
2.3.3 Pflanzenlänge und Verkürzung	14
2.4 Fazit.....	15
3 Stickstoffdüngung bei Dinkel (DD).....	16
3.1 Witterungsverlauf	16
3.2 Körnerertrag.....	18
3.2.1 Vergleich der Sorten.....	18
3.2.2 Ostro 2009	18
3.2.3 Ostro 2010	18
3.2.4 Oberkulmer 2009	19
3.2.5 Oberkulmer 2010	19
3.2.6 Erhöhte Anbauintensität.....	19
3.2.7 Unterschiedliche Saatkichte und Saatzeitpunkte.....	19
3.3 Krankheiten und Lagerung	20
3.4 Fazit nach zwei Versuchsjahren.....	20
4 Wintergerste (WG).....	21
4.1 Erträge	21
4.2 Grosse Standortunterschiede.....	21
4.3 Hektolitergewicht.....	22
4.4 Zusatzsorten	23
5 Twin N bei Weizen	24
5.1 Was ist Twin N?	24
5.1.1 Wie wird Twin N angewendet?.....	24
5.2 Erträge	25
5.3 Proteingehalt.....	26
5.4 Fazit nach einem Versuchsjahr	26
6 Triticale (TR)	27
6.1 Erträge	27
6.2 Wirtschaftlichkeit	28
6.3 Tiefe Hektolitergewichte, aber gute Proteingehalte	29
7 Winterraps Sortenversuch (WR).....	30
7.1 Herbstentwicklung kann auch zu stark sein.....	30
7.2 Saatkichte kann gesenkt werden.....	30
7.3 Grosse Ertragsunterschiede im Sortenversuch	30
7.4 Erträge der Sorten 2010.....	31
7.5 Standort und Jahr entscheidend für Pflanzenschutzserfolg.....	32
8 Winterraps Herbstdüngung (WR-Dü).....	34
8.1 Erträge	34

8.2	Pflanzenmasse im Herbst und Frühling	35
8.3	Nmin Messungen	36
8.4	Erntefeuchtigkeit und Ölgehalt	36
8.5	Vorläufiges Fazit	37
9	Sonnenblumen Sortenversuch (SB)	38
9.1	Erträge	38
9.2	Erntefeuchtigkeit	39
9.3	Beobachtungen	40
10	Saadichte bei Sonnenblumen (SSO).....	41
10.1	Erträge.....	41
10.2	Bestandesdichte	42
10.3	Erntefeuchtigkeit.....	43
10.4	Beobachtungen.....	44
10.5	Fazit.....	44
11	Paritätserträge ausgewählter Ackerkulturen.....	45

Ziele des Forum Ackerbau

Das Forum Ackerbau ist ein loser Zusammenschluss von Ackerbaufachleuten aus der Deutschschweiz und beabsichtigt

- die Zusammenarbeit und Koordination vorab in Fragen der Produktionstechnik, der Sorten, der Düngung, des Pflanzenschutzes und der Wirtschaftlichkeit im Ackerbau zu stärken.
- durch die beteiligten landwirtschaftlichen Bildungs- und Beratungszentren koordinierte Versuche im Ackerbau anzulegen, zwecks Gewinnung von praxisrelevanten Informationen für die Berufsbildung, Weiterbildung und Beratung.
- ein Bindeglied und Koordinationsstelle zwischen Praxis und anwendungsorientierter Forschung im Ackerbau zu sein.
- die Zusammenarbeit mit landwirtschaftlichen Organisationen (namentlich Branchenorganisationen, Verbänden, Saatgutvermehrung und -handel) zu pflegen.

Die Sorten- und Intensitätsversuche von Winterweizen und Wintergerste werden in enger Zusammenarbeit mit swiss granum und den Forschungsanstalten Agroscope ART und ACW sowie die Sortenversuche von Sonnenblumen mit ACW durchgeführt. Die übrigen Versuche werden in eigener Regie bzw. in Koordination mit interessierten Stellen angelegt.

Mitglieder

Sonja Basler, Landwirtschaftliches Zentrum Liebegg, Feldbau
Kaspar Grünig, Inforama Rütli
Lena Heinzer, Fachstelle für Pflanzenbau, Landwirtschaftsamt Schaffhausen
Jürg Hiltbrunner, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART
Hanspeter Hug, VOZ, Sämereienzentrum Niderfeld/fenaco, Winterthur
Andreas Keiser, Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft
Andreas Rüschi, Strickhof Beratungsdienst
Andreas Vetsch, Fachstelle für Pflanzenbau, Plantahof
Hans Winzeler, SSPV / DSP AG
Paul Wirth, Fachstelle Pflanzenbau, BBZ Arenenberg
Jonas Zürcher, Bildungszentrum Wallierhof

Genauere Kontaktadressen der Mitglieder unter www.forumackerbau.ch

1 Brotweizen (WW)

Versuchsfrage: Wie verhalten sich verschiedene Weizensorten ertragsmässig und qualitativ unter Extenso- und ÖLN-Bedingungen?

Standorte: Dörflingen (Charlottenfels), Frauenfeld (Arenenberg), Lindau (Strickhof), Riedholz (Wallierhof), Rohr (Liebegg), Zollikofen (Rütti)

Anbaudaten 2010:

Versuchsanlage: Exaktversuche mit drei Wiederholungen

Sorten: Arina, Bockris, Cambrena, CH Camedo, CH Claro, CH Combin, Forel, Graindor, Levis, Mulan, Muretto, CH Nara, Orzival, Papageno, Rainer, Runal, Rustic, Sertori, Siala, Simano, Suretta, Tapidor, Wenzel, Zinal, (24 Sorten im Verfahren ÖLN, 12 davon auch im Verfahren Extenso)

Saat: zwischen 9. und 20. Oktober 2009 350 Körner/m²

ÖLN-Verfahren: 1-2-mal Halmverkürzer, 1-2-mal Fungizide, Insektizide nach Schadschwelle

Extenso-Verfahren: 120.147 keine Halmverkürzer, keine Fungizide, keine Insektizide

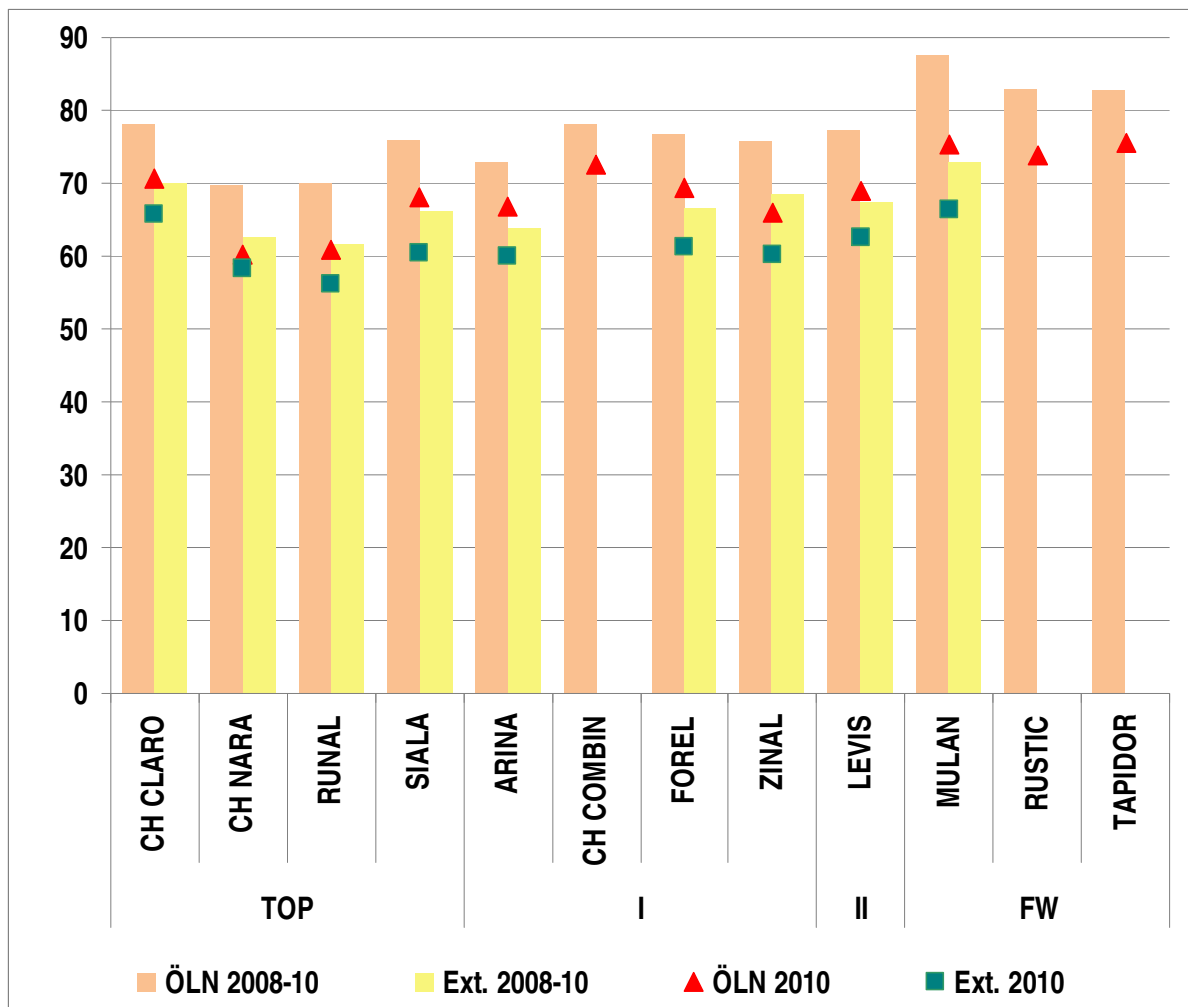
Düngung: Im Verfahren ÖLN wurde die Düngermenge gegenüber dem Verfahren Extenso um 30 kg N/ha erhöht.

Ernte: 21. Juli bis 7. August 2010

1.1 Erträge 2010

Die Erträge fielen 2010 um 8 dt/ha tiefer aus als im Durchschnitt der vergangenen drei Jahre (Abbildung 1). Unter den TOP-Sorten schnitt CH Claro im ÖLN wie im Extenso ertraglich am besten ab, was sich auch in den dreijährigen Resultaten widerspiegelt. Siala erreicht auch im Dreijahresdurchschnitt den Ertrag von CH Claro nicht ganz. Bekanntlich wurde Siala bei IP-Suisse in die Klasse I zurückgestuft. Aus ertraglicher Sicht kann er dort etwa mit Zinal und Forel mithalten. Der qualitativ gute CH Nara liegt im TOP etwa auf Runal-Niveau, mit leichten Vorteilen im Extenso. In der Klasse I überzeugte CH Combin mit guten Erträgen im ÖLN (Extenso 2010 nicht geprüft). Auffallend waren die im Vergleich mit Arina schlechten Erträge von Zinal. Warum Zinal gegenüber den Vorjahren in beiden Verfahren und an allen Standorten schlecht abschnitt, ist schwierig zu erklären. Auswinterungsschäden könnten genauso in Frage kommen wie der hohe Mehлтаudruck in diesem Jahr. Erstaunlich gut, trotz teilweise hohem Braunrostbefall, im Vergleich zu Zinal präsentierte sich Arina. Unter den Futterweizen überzeugte einmal mehr Mulan mit konstant hohen Erträgen. Der neue, fusariumresistentere Rustic liegt etwa auf dem Niveau von Tapidor.

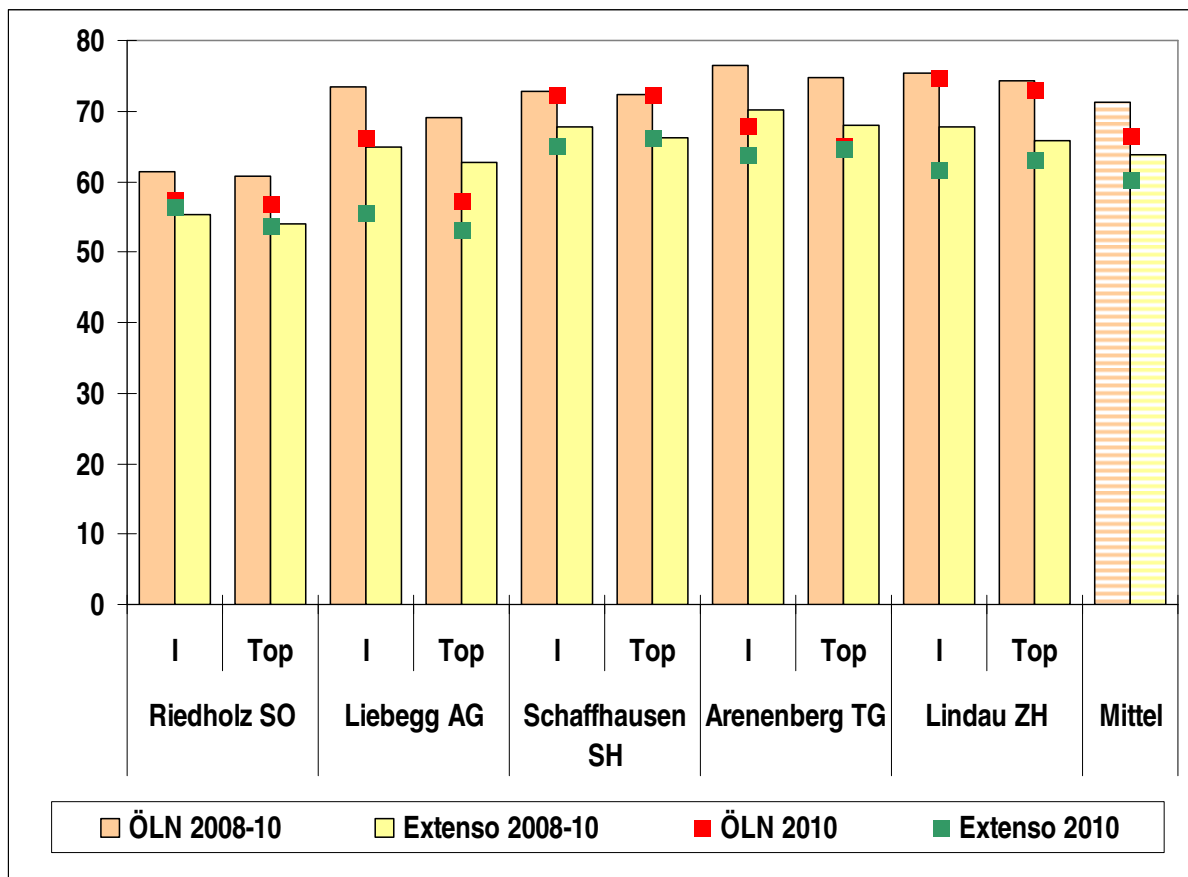
Abbildung 1: Gereinigte Erträge der Winterweizensorten auf der Empfohlenen Sortenliste in dt/ha bei 15 % Feuchtigkeit je Verfahren 2008 -2010 (6, 4 bzw. 6 Standorte).



1.2 Vergleich ÖLN mit Extenso und IPS

Wie viel muss ich mehr ernten, damit ich mit einem intensiven Verfahren wirtschaftlich besser da stehe als mit dem Extensoverfahren? Diese Frage ist in diesem Jahr insbesondere wegen der fehlenden Richtpreise nur annäherungsweise beantwortbar. Allgemein wird mit Preisen für Top-Weizen von rund Fr. 48.-/dt und Fr. 46.-/dt für Klasse-I-Weizen gerechnet. Ein intensives Verfahren mit zwei Halmverkürzern, zwei Fungizideinsätzen und den entsprechenden Maschinenkosten verursacht etwa Fr. 400.-/ha Mehrkosten. Rechnet man noch die Extensoprämie hinzu, beträgt der Unterschied Fr. 800.-/ha, was im intensiven Verfahren durch höhere Erträge kompensiert werden müsste. Das entspricht bei Top- und Klasse-I-Weizen rund 17 dt/ha. Bei nur einmaligem Fungizid- und Halmverkürzereinsatz liegen die notwendigen Mehrerträge bei rund 15 dt/ha. Selbst diese Differenzen können nur an Standorten mit hohem Krankheitsdruck in entsprechenden Jahren erreicht werden. Mit der IP-Suisse-Prämie und einem Ertrag von 60 dt/ha steigen die notwendigen Ertragsdifferenzen auf rund 24 resp. 22 dt/ha. Im Jahr 2010 erreichte der Standort Strickhof Lindau ZH mit 13 dt/ha (Klasse I) resp. 10 dt/ha (Klasse Top) die grösste Differenz (Abbildung 2). Die kleinsten Differenzen wurden mit rund 1 dt/ha an den Standorten Riedholz SO (Klasse I) und Arenenberg (Klasse Top) gemessen. Sollten die im Moment steigenden Preise auf dem Weltmarkt auch in der Schweiz Wirkung zeigen, würde der notwendige Mehrertrag kleiner.

Abbildung 2: Durchschnittliche Erträge (gereinigt) in dt/ha bei 15 % Feuchtigkeit der Klassen I und Top je Standort und Verfahren 2008-2010.

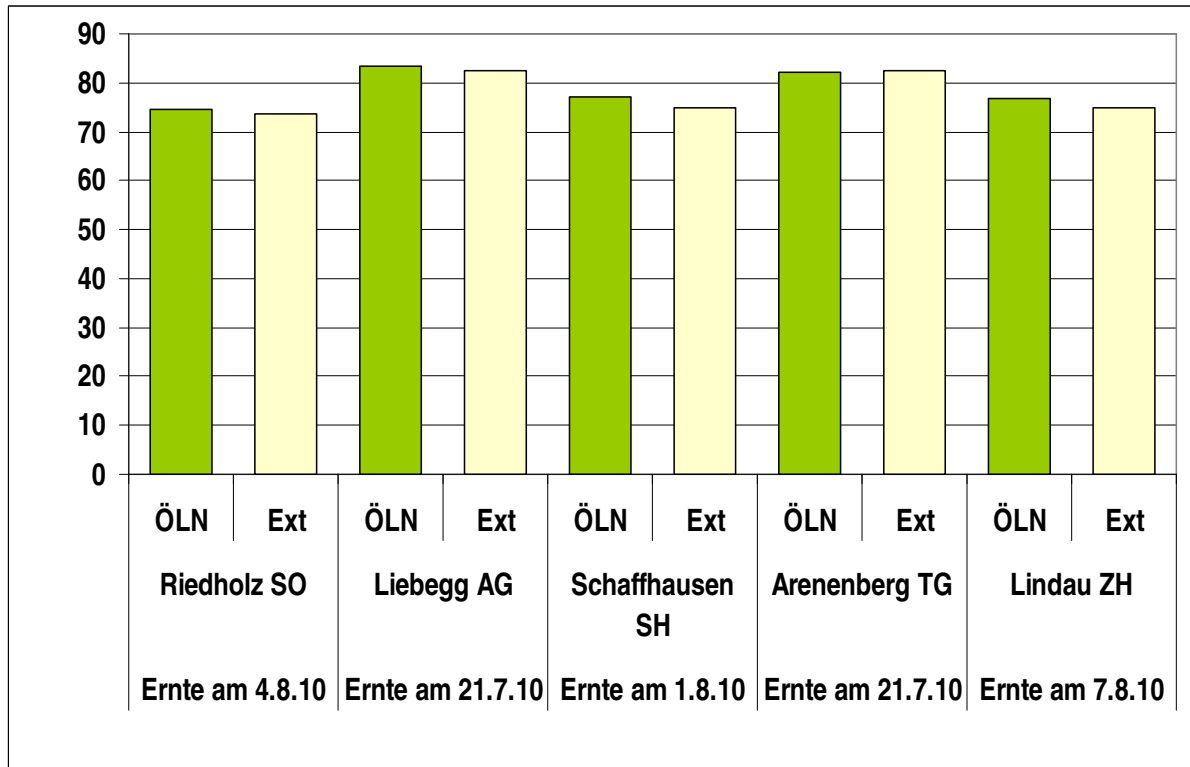


1.3 Auswuchs und HLG: grosses Ost-West-Gefälle

Insgesamt wurden 2010 tiefe Hektolitergewichte realisiert. Dies hängt aber in erster Linie mit der Witterung zusammen: Nur zwei der sechs Standorte konnten vor der Regenperiode (ab 23. Juli) geerntet werden. An diesen Standorten betrug das Hektolitergewicht im ÖLN über 82 kg/hl, während an den anderen Standorten nur 74,5 bis 77 kg/hl realisiert wurden (Abbildung 3). Noch grösser war die Differenz im Extenso. Dieses Phänomen manifestierte sich 2010 sehr deutlich und ist folgendermassen begründbar: Bei Regen nimmt vor allem die Kornschale Wasser auf, was die Form des Kornes massgeblich beeinflusst. Es entstehen Hohlräume und das Hektolitergewicht nimmt ab.

Bei den Fallzahlen ist der Reifezustand eines Bestandes und der Zeitpunkt, zu dem die Niederschlagsperiode eintritt, entscheidender als die Sorte. Allgemein kann gesagt werden, dass die Westschweiz viel weniger von den Niederschlägen betroffen war als die Ostschweiz. Entsprechend zeigt sich auch im Auswuchs ein grosses Ost-West-Gefälle: Zum Zeitpunkt der ersten Niederschläge war in der Westschweiz bereits ein grosser Teil geerntet, ebenso in den frühen Lagen des Mittellandes.

Abbildung 3: Mittlere Hektolitergewichte in kg/hl je Verfahren, Standort und Erntetermin 2010



Autor: Kaspar Grünig

2 Halmverkürzung mit CCC im Weizen (Hv-WW)

Versuchsfrage: Wann soll man CCC einsetzen? Bringt CCC Vorteile gegenüber den bisherigen Standardverkürzern, wie etwa Moddus? Vergleich von bewährten Halmverkürzerstrategien mit dem Einsatz von CCC bei 2-3 Weizensorten. Ziel ist der wirtschaftlich optimale Einsatz der Wachstumsregulatoren passend zur Sorte und Situation.

Standorte: **2009 + 2010:** 8315 Lindau ZH (Strickhof), 4533 Riedholz SO (Wallierhof)
2009: 5722 Gränichen AG (Liebegg), 3052 Zollikofen BE (Rütti)
2010: 8268 Salenstein TG (Arenenberg)

Anbaudaten: **Sorten:** Arina (schlechte Standfestigkeit), Zinal (gute Standfestigkeit), am Standort Lindau 2009 zusätzlich Forel (sehr gute Standfestigkeit)
Stickstoffdüngung: 121 bis 161 kg N/ha in drei Gaben
Bewirtschaftung bei allen Sorten und Verfahren gleich: 1-2 x Fungizide, 2009 an drei Standorten und 2010 an einem Standort ein Insektizideinsatz, restliche Bewirtschaftungsmassnahmen standortangepasst.
Versuchsanlage: Sortenstreifen 3 m breit, Verfahren in der Längsrichtung hintereinander angeordnet, mit 1-3 Wiederholungen.
Verfahren:

Verfahren	Bezeichnung Verfahren	Beschreibung	Mehrkosten gegenüber Kontrolle ¹⁾
Hv-1	Kontrolle	Keine Halmverkürzung	
Hv-2	CCC-früh	Früher CCC-Einsatz (1,2 l) zusammen mit der Unkrautbekämpfung während der Bestockung (DC 23-25)	Fr. 10.-/ha
Hv-3	CCC-spät	CCC (1,2 l) alleine zum idealen Zeitpunkt bezüglich Verkürzungseffekt (DC 29-30)	Fr. 54.-/ha
Hv-4	Moddus	Moddus (0,5 l) im DC (31-)32 die praxisübliche Variante zum Vergleich	Fr. 90.-/ha
An den Standorten Gränichen und Zollikofen zusätzlich:			
Hv-5	2 plus Moddus	Verfahren 2 plus Moddus (0,5 l) im DC (31-)32	Fr. 67.-/ha
Hv-6	3 plus Moddus	Verfahren 3 plus Moddus (0,5 l) im DC (31-)32	Fr. 101.-/ha

1) Die Mehrkosten enthalten die zusätzlichen Pflanzenschutzmittelkosten plus die Behandlungskosten.

2.1 Körnerertrag

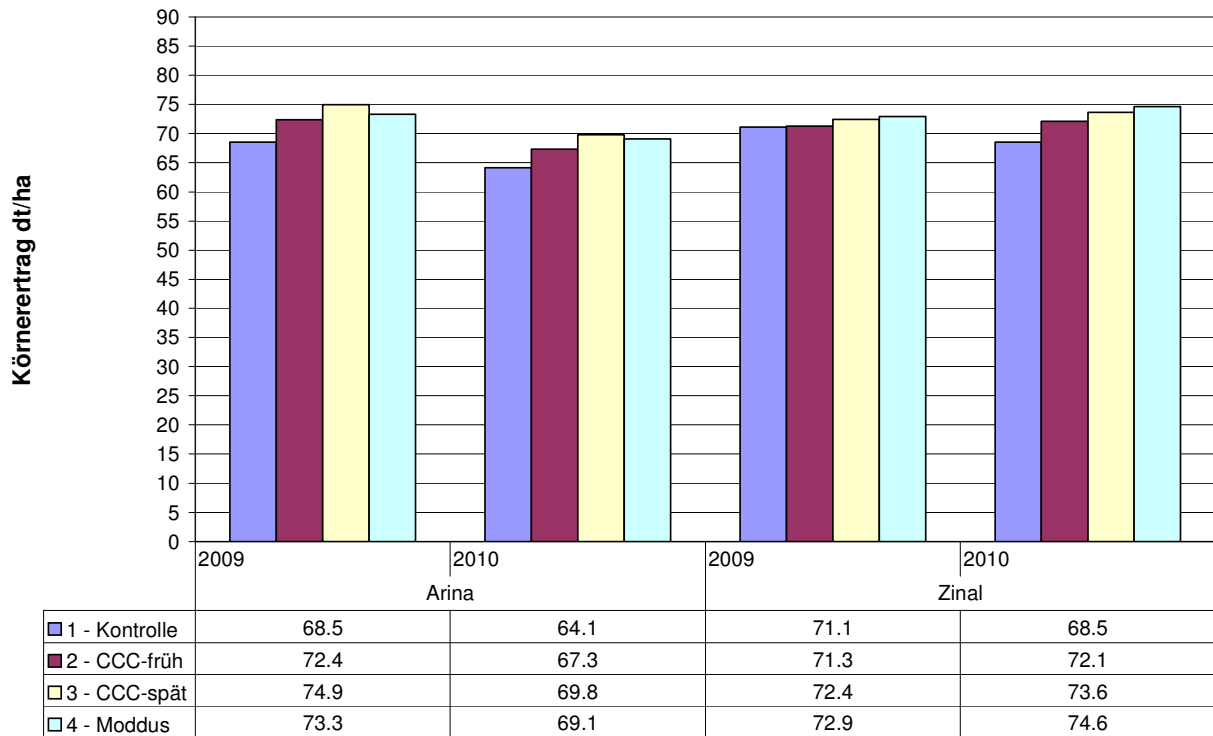
Während 2009 bei Zinal und Arina im Durchschnitt der Verfahren und Standorte mit rund 72 dt/ha gleichviel Ertrag geerntet wurde, war Zinal 2010 im Schnitt gut 4.5 dt/ha ertragreicher (Abbildung 4). Das Kontrollverfahren büsste gegenüber dem jeweils ertragreichsten Verfahren bei Zinal 3,5 dt/ha und bei Arina 5 dt/ha ein, wobei 2010 die Unterschiede grösser waren als 2009. Beide Jahre erzielte Zinal im Verfahren Moddus, Arina im Verfahren CCC-spät die höchsten Erträge. Im Durchschnitt der Standorte und Jahre waren die Differenzen mit maximal 2 dt/ha zwischen den behandelten Verfahren jedoch sehr gering.

2.1.1 Ernte 2009

Bei Zinal gab es zwischen den einzelnen Verfahren keine relevanten Ertragsunterschiede, auch die Kontrolle fiel keineswegs ab. Bei Arina erzielte das Verfahren CCC-spät tendenziell einen leicht höheren Ertrag als das Verfahren CCC-früh, das Verfahren mit Moddus befand sich in der Mitte. Die Kontrollvariante lag je nach Standort um mindestens 1.3 bis 5.6 dt/ha tiefer als die behandelten Verfahren (Abbildung 5). Hauptgrund für die sehr geringen Verfahrensunterschiede dürfte das Fehlen jeglicher Lagerung sein. Die oft vermutete positive Wirkung von gewissen Halmverkürzern auf das

Wurzelwachstum könnte erklären, weshalb das Verfahren ohne Wachstumsregulatoren bei Arina trotzdem tiefere Erträge erzielte. Denn mehr Wurzeln führen in Trockenphasen zu einer besseren Wasser- und Nährstoffversorgung. Bei Zinal trat dieser Effekt jedoch nicht auf.

Abbildung 4: Gereinigter Ertrag der Weizensorten Arina und Zinal in dt/ha bei 14.5% Feuchtigkeit je Verfahren 2009 und 2010 (4 resp. 3 Standorte).



2.1.2 Ernte 2010

An allen drei Standorten erzielte Zinal gegenüber Arina im Schnitt 3.9 bis 7.2 dt/ha höhere Erträge (Abbildung 6). Die Ertragsunterschiede zwischen den Verfahren fielen bei Zinal verglichen mit 2009 etwas grösser aus. Die Kontrolle erreichte nicht mehr das Ertragsniveau der verkürzten Verfahren. Unter diesen schnitt „CCC-früh“ etwas schlechter ab. Bei Arina zeigt sich ein ähnliches Bild.

2.1.3 Standortunterschiede 2009-2010

Der Versuch konnte nur an zwei Standorten in beiden Jahren geerntet werden. Bei Arina fiel im Durchschnitt der beiden Jahre die Kontrolle deutlich ab. Am Wallierhof konnte bei CCC-spät ein leicht höherer Ertrag gemessen werden, während sich die verkürzten Verfahren am Standort Lindau kaum unterschieden. Bei Zinal konnte sich nur das Verfahren Moddus an beiden Standorten etwas abheben, während die Kontrolle und CCC-früh vergleichbare Erträge lieferten. In Lindau war auch CCC-spät auf diesem Ertragsniveau, am Wallierhof schnitt dieses Verfahren so gut wie Moddus ab.

2.1.4 Standortunterschiede und Zusatzverfahren 2009

In Lindau (8315) erzielte die Kontrolle bei Arina deutlich tiefere Erträge, obwohl auch hier keine Lagerung auftrat. Den höchsten Ertrag erreichte CCC-früh. Bei Zinal war die Variante Moddus mit rund 5 dt/ha klar besser als die anderen Verfahren. Die hier angebaute dritte Sorte Forel regierte auf alle Verkürzungsverfahren gleich positiv, die Kontrolle lag um knapp 5 dt/ha tiefer. An den Standorten Riedholz (4533) und Gränichen (5722) konnten bei Zinal kaum Ertragsunterschiede festgestellt werden. Arina erreichte in Gränichen (5722) und Zollikofen (3052) mit CCC-spät und Moddus leicht höhere Erträge als in den beiden anderen Verfahren. In Riedholz war CCC-spät am Besten, gefolgt von den restlichen Verfahren. Die zusätzlichen Verfahren 5 und 6 in Gränichen und Zollikofen unterschieden sich kaum von den übrigen Verfahren, mit Ausnahme des Verfahrens 6 in Zollikofen bei der Sorte Arina, welches um satte 17 dt/ha besser abschnitt als die Kontrolle.

Abbildung 5: Gereinigter Ertrag der Weizensorten Arina und Zinal in dt/ha bei 14.5% Feuchtigkeit je Verfahren an vier (Arina) bzw. drei Standorten (Zinal) 2009.

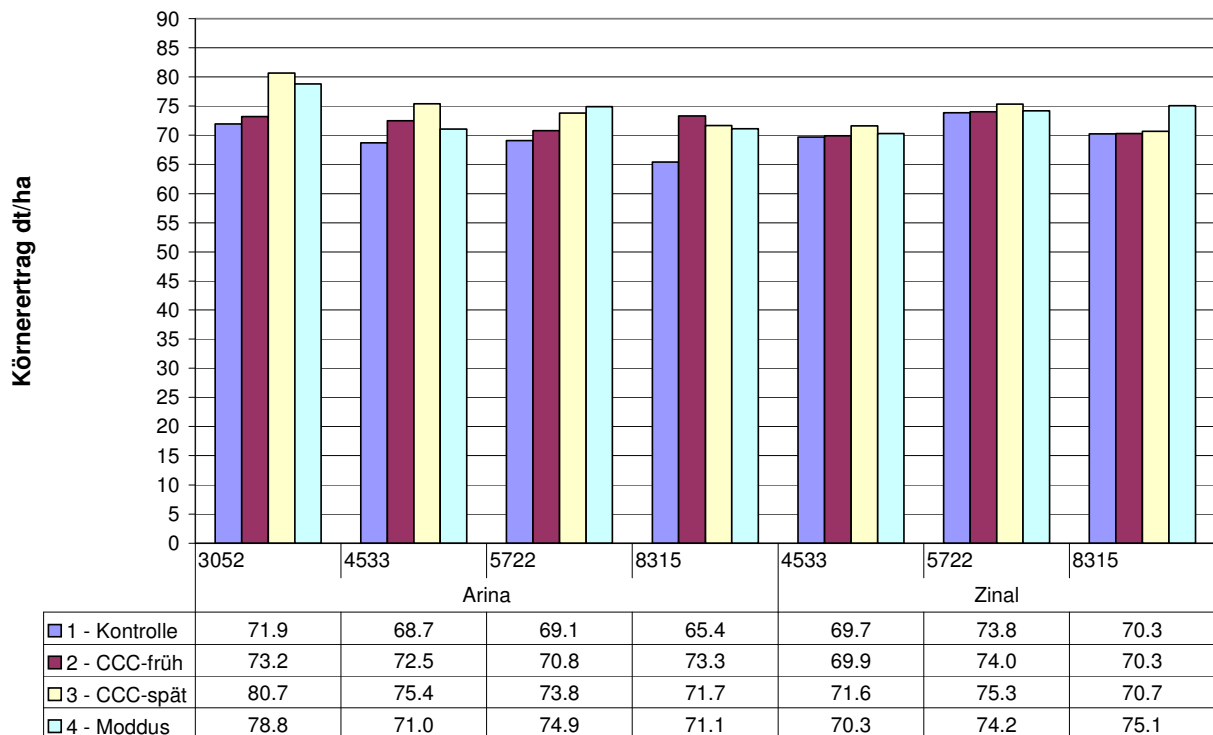
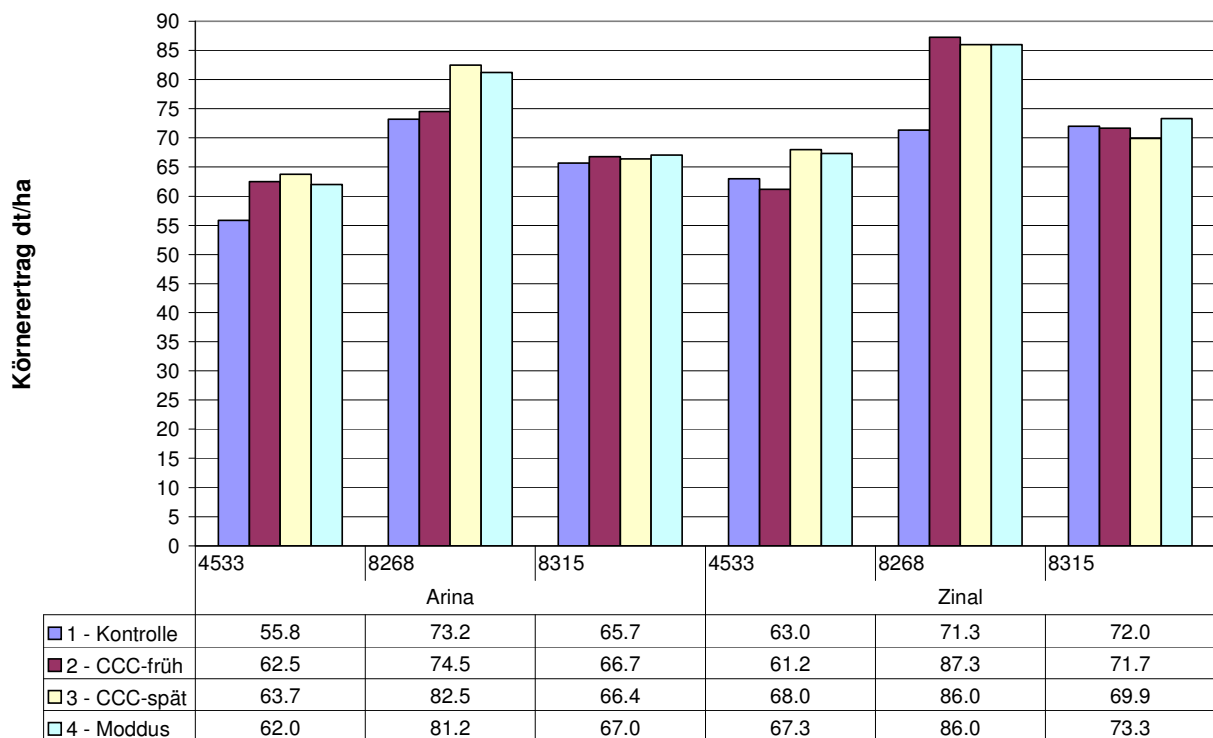


Abbildung 6: Gereinigter Ertrag der Weizensorten Arina und Zinal in dt/ha bei 14.5% Feuchtigkeit je Verfahren an drei Standorten 2010.



2.1.5 Standortunterschiede und Zusatzverfahren 2010

In Lindau (8315) erzielten alle Verfahren inklusive der Kontrolle vergleichbare Erträge. Einzig bei Zinal war die Variante Moddus wiederum leicht besser als die anderen Verfahren. Am Standort Riedholz (4533) erzielte bei Zinal CCC-spät und Moddus den höchsten und CCC-früh den tiefsten Ertrag. Bei Arina war CCC-spät wiederum leicht besser als die anderen behandelten Verfahren und deutlich besser als die Kontrolle. Am thurgauer Standort (8268) unterschieden sich die behandelten Verfahren bei Zinal nur gegenüber der Kontrolle, das dafür deutlich. Bei Arina konnten nur zwischen Moddus und CCC-spät sowie der Kontrolle und CCC-früh Ertragsdifferenzen festgestellt werden. Die zusätzlichen Verfahren 5 und 6 schnitten noch etwas besser ab. Bei Zinal konnte der Ertrag nicht zusätzlich gesteigert werden.

2.2 Beobachtungen

Die Verfahren unterschieden sich in keinem der beiden Erntejahre im Hektolitergewicht oder im Proteingehalt. Auffallend waren 2010 einzig die grossen Standortunterschiede beim HLG, welche hauptsächlich auf die unterschiedlichen Erntezeitpunkte zurückzuführen sein dürften. Am Wallierhof wurde spät, nach den Regenfällen, mit tiefen HLG geerntet, während in Salenstein Ende Juli mit durchschnittlichen HLG gedroschen werden konnte. Die Krankheiten konnten mit den ausgebrachten Fungiziden problemlos kontrolliert werden und hatten somit keinen Einfluss auf die Ergebnisse.

2.3 Bestandesdichte, Lagerung und Pflanzenlänge

Die Bestandesdichte erreichte normale Werte zwischen 500 und 600 Ähren pro Quadratmeter, bloss Arina lag 2010 am Standort Riedholz etwas darunter und am Standort Lindau etwas darüber.

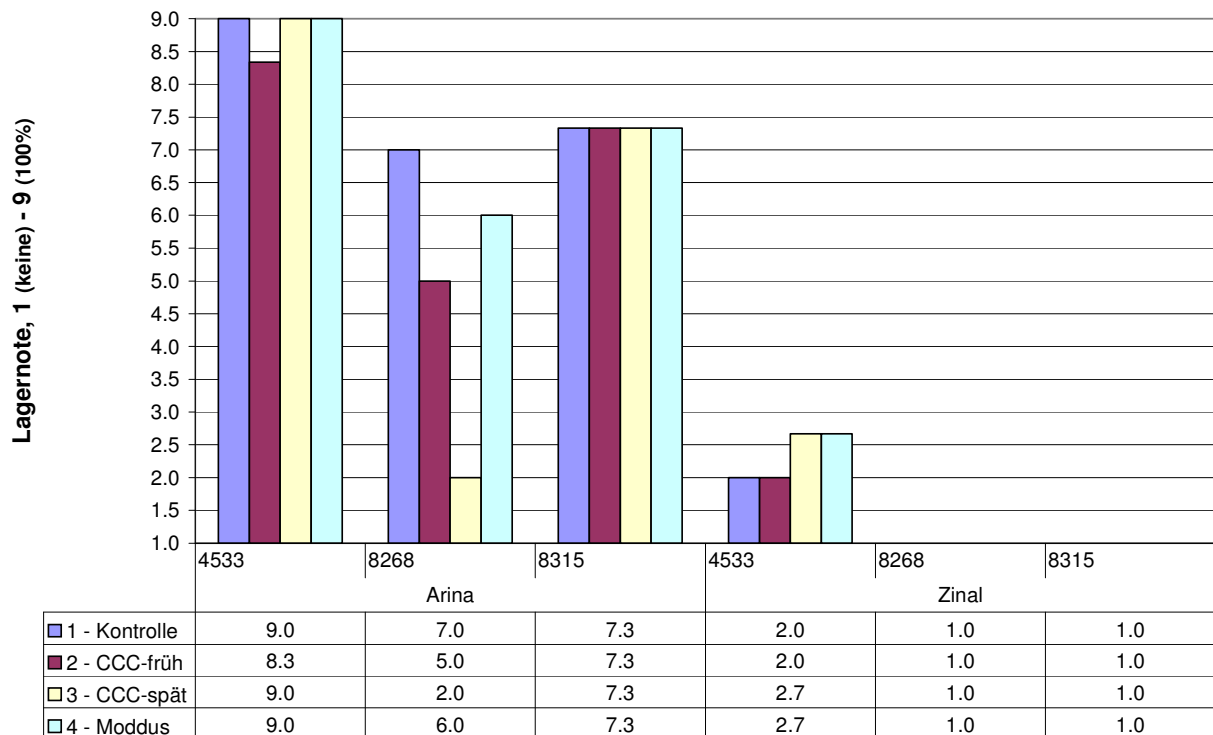
2.3.1 Lagerung 2009

2009 trat trotz der guten Bestandesdichte nirgends Lagerung auf. Die gute Standfestigkeit kann auf die trocken-warmen Wachstumsbedingungen im Frühjahr zurückgeführt werden. Diese führte zu eher kurzen, stabilen Halmen.

2.3.2 Lagerung 2010

Wie erwartet war Zinal deutlich standfester als Arina. Nur am Standort Riedholz, wo am 12. Juli ein starker Sturmwind wütete, war diese Sorte nesterweise gestossen. Arina hingegen lagerte in Riedholz in allen Verfahren zu praktisch 100% (= Note 9). Wobei der Lagerbeginn bei den Verfahren Kontrolle, Moddus und einzelnen Wiederholungen CCC-spät bereits eine Woche vor besagtem Sturm beobachtet wurde. Am Standort Lindau lagerte Arina ebenfalls in allen Verfahren, jeweils etwa zu 75%. Im thurgauischen Salenstein gab es bei der Ernte deutliche Unterschiede. Die Kontrolle lagerte mit 75% Flächenanteil am Stärksten, CCC-früh und Moddus lagerten auf 50-60%. CCC-spät erwies sich standfester mit nur nesterweise gestossenen Halmen. Einzig in Zollikofen war Arina nur in der Kontrolle nesterweise gestossen. Im Durchschnitt der Standorte lagerte bei Arina die Kontrolle etwas stärker als die mit Halmverkürzer behandelten Verfahren, welche sich nicht unterschieden.

Abbildung 7: Lagerung der Weizensorten Arina und Zinal in Noten 1-9 je Verfahren 2010 (3 Standorte)

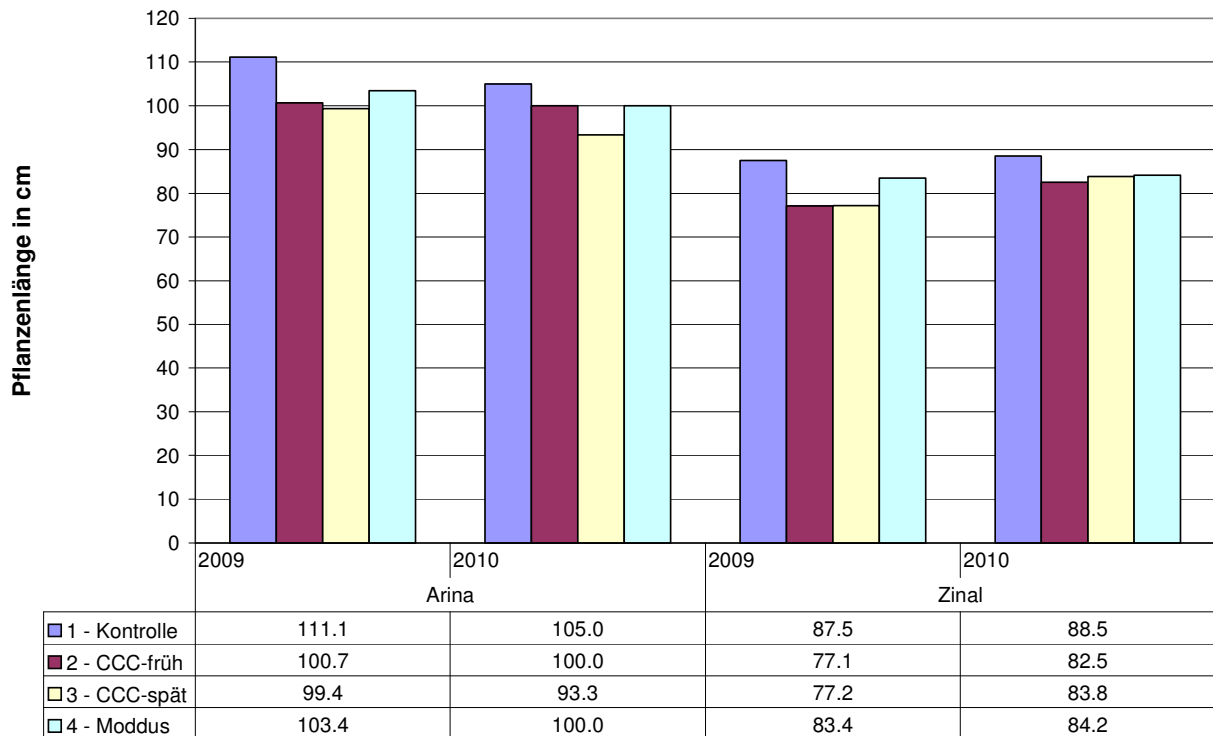


2.3.3 Pflanzenlänge und Verkürzung

Die durchschnittliche Pflanzenlänge von Arina war über 100 cm und betrug damit wie erwartet ca. 15-20 cm mehr als bei Zinal. 2009 kürzten bei beiden Sorten die beiden CCC-Varianten gegenüber der Kontrolle ca. 10 cm ein, während die Verkürzung bei Moddus nur 5-7 cm betrug.

2010 wurde nur an zwei Standorten die Pflanzenlänge gemessen. In Lindau verkürzte CCC-spät etwas stärker als die beiden anderen behandelten Verfahren. In Riedholz konnte wegen der starken Lagerung von Arina nur Zinal gemessen werden. Hier verkürzte CCC-spät am wenigsten. Dies könnte allerdings auf den witterungsbedingt eher späten Behandlungszeitpunkt zurückgeführt werden.

Abbildung 8: Pflanzlänge in cm der Weizensorten Arina und Zinal je Verfahren 2009 und 2010 (Arina 3 resp. 1 Standort, Zinal 1 resp. 2 Standorte).



2.4 Fazit

Nach je einem Versuchsjahr mit und ohne Lagerung kann ein vorläufiges Fazit gezogen werden. Die Ergebnisse 2009 zeigen, dass selbst die lageranfällige Sorte Arina bei günstigen Verhältnissen nicht umfällt und bereits mit minimaler Verkürzung die Erträge abgesichert werden kann. Arina bleibt trotzdem eine Sorte, die verkürzt werden muss. Im zweiten Versuchsjahr zeigte sich, dass der einmalige Einsatz von CCC, v. a. wenn er im idealen Zeitpunkt Ende Bestockung erfolgt, eine vergleichbare Wirkung wie Moddus hat. Wird CCC zusammen mit Herbiziden gespritzt, kann eine Durchfahrt reduziert und Kosten gespart werden. Mindestens für standfestere Sorten kann ein solches Verfahren empfohlen werden. Weitere Versuchsjahre werden zeigen, wie sich die gewählten Verkürzungsvarianten bei anderen Witterungsbedingungen bewähren.

Autor: Jonas Zürcher

3 Stickstoffdüngung bei Dinkel (DD)

Versuchsfrage: Wie soll Dinkel mit Stickstoff gedüngt werden? Welche Stickstoffmenge bringt Erfolg? In welchem Entwicklungsstadium soll wie viel Stickstoff gedüngt werden?

Standorte:

Versuchsstandort	Verantwortlich	2009		2010	
		Sorte(n)	Bodentyp	Sorte(n)	Bodentyp
5726 Unterkulm	Liebegg	Oberkulmer	mittelschwer	--	mittelschwer
5722 Gränichen	Liebegg	--		Ostro +	mittelschwer
4512 Bellach SO	Wallierhof	Ostro	schwer	Oberkulmer	schwer
8505 Pfyn bei Frauenfeld	Arenenberg	Ostro + Oberkulmer	schwer		mittelschwer
8566 Engelswilen bei Dotnacht	Arenenberg		schwer	--	

Anbaudaten:

Sorten: Ostro und Oberkulmer.

Saadichte: 130 Fesen/m², Standort Unterkulm zusätzlich 65 Fesen/m²

Sattermin: Normalsaat zwischen 20. und 25. Oktober 2008, Spätsaat zwischen 17. Nov. und 9. Dez. 2008. 2009 Normalsaaten zwischen 21. und 23. Oktober.

Bewirtschaftung: gemäss Extensoprogramm, an den Standorten Unterkulm und Engelswilen (nur 2009) zusätzlich ein intensiveres Verfahren (ÖLN) mit Fungizid- und Halmverkürzereinsatz. Restliche Bewirtschaftungsmassnahmen standortangepasst bei allen Sorten und Verfahren gleich.

Versuchsanlage: 3 oder 6 m breite Sortenstreifen nebeneinander in 1-3 Wiederholungen.

Stickstoffdüngungsverfahren:

Verfahren	Beschrieb	Mehrkosten ¹⁾ gegenüber Kontrolle
1: Schossergabe reduziert (0/30/0)	30 kg N Ammonsalpeter bei Schossbeginn (DC 30-31)	
2: Schossergabe (0/60/0)	60 kg N Ammonsalpeter bei Schossbeginn (DC 30-31)	Fr. 45.-/ha
3: zwei Gaben (30/30/0)	60 kg N Ammonsalpeter in zwei Gaben: Bestockungsgabe bei Vegetationsbeginn Schossergabe bei Schossbeginn (DC 30-31)	Fr. 88.-/ha

1) Die Mehrkosten enthalten die zusätzlichen Düngerkosten (Fr. 1,50/ kg N) plus die Ausbringkosten.

An den Standorten Unterkulm und Engelswilen (nur 2009) wurden in der Anbauintensität ÖLN wie folgt gedüngt:

Verfahren 4: Schossergabe, wie Verfahren 2

Verfahren 5: 60 kg N in DC 30-31 + 40 kg N/ha zum Ährenschieben

Verfahren 6: 40 kg N/ha bei Vegetationsbeginn + 60 kg N in DC 30-31

3.1 Witterungsverlauf

An allen drei Standorten verlief die Witterung 2009 und 2010 ähnlich. Deshalb werden als Beispiel die Wetterdaten von Gränichen AG, ganz in der Nähe der Aargauer Versuchsstandorte Unterkulm gezeigt (Abbildung 9 Abbildung 10). 2009 war der April im Thurgau noch etwas trockener, d.h. es gab

praktisch keine Niederschläge zwischen 30. März und 28. April. Im Frühjahr 2010 regnete es in Bellach SO zwischen 6. und 29. April praktisch nicht und in Frauenfeld TG nur am 14. April 10 mm.

Abbildung 9: Niederschlagsmengen und Temperaturverlauf im Gränichen AG vom 10. März bis zum 4. Mai 2009.

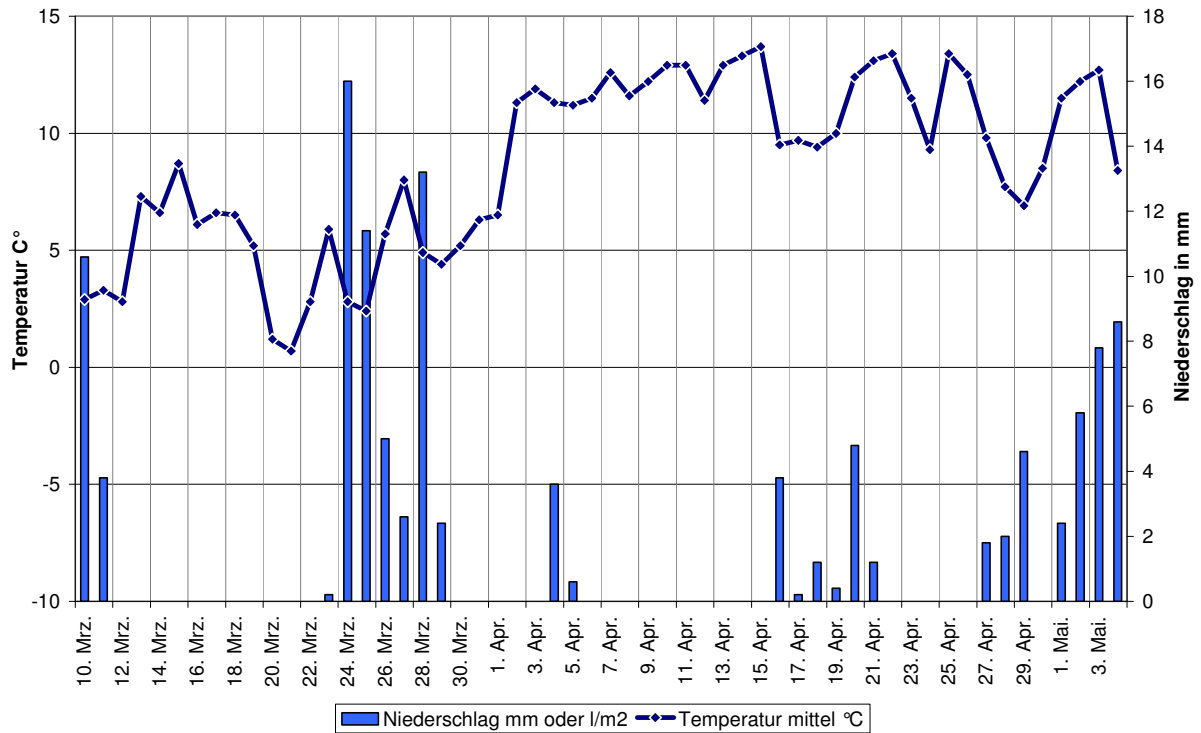
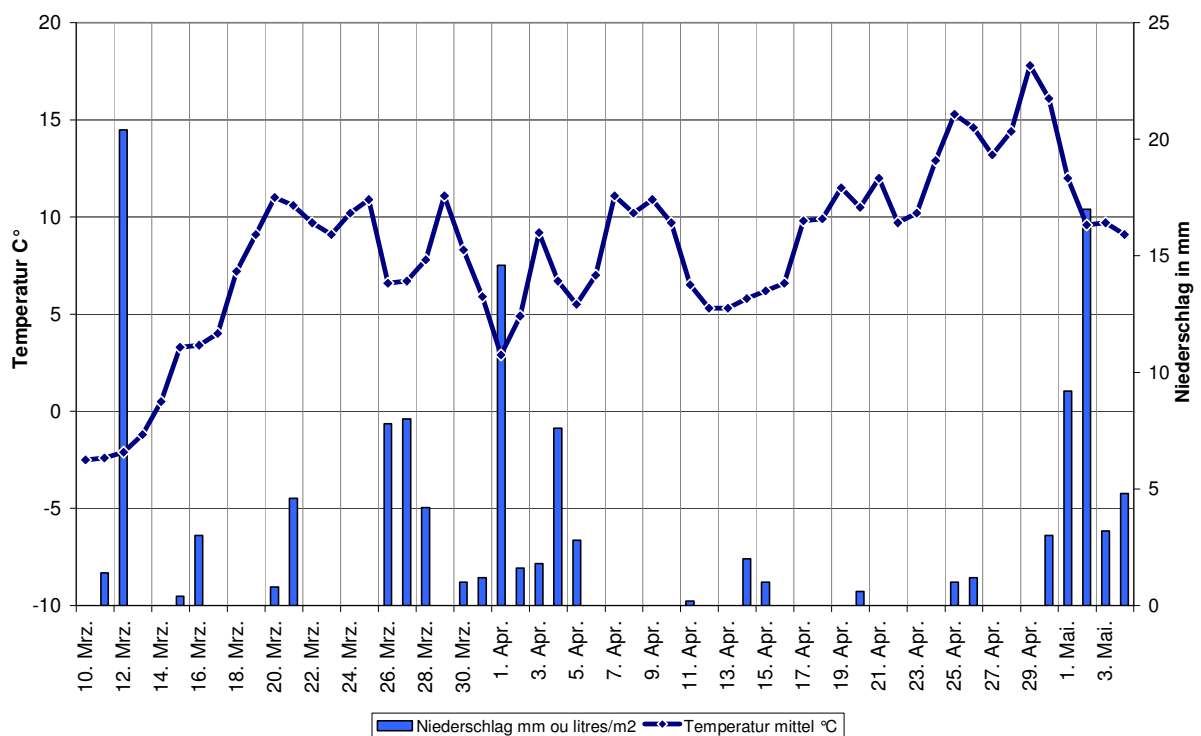


Abbildung 10: Niederschlagsmengen und Temperaturverlauf in Gränichen AG vom 10. März bis zum 4. Mai 2010.



3.2 Körnerertrag

Über beide Jahre betrachtet erzielte Ostro in den meisten Fällen etwas höhere Erträge als Oberkulmer. Bei Ostro zahlte sich die höhere Stickstoffmenge nur in Engelswilen 2009 deutlich aus. Die Aufteilung dieser Menge erhöhte den Ertrag nicht. Oberkulmer verhielt sich ähnlich, hier führte die höhere Stickstoffmenge und die Aufteilung in zwei Gaben in Unterkulm (2009) und Gränichen (2010) zu Mehrerträgen.

3.2.1 Vergleich der Sorten

Die Sorten Ostro und Oberkulmer können 2009 nur an den beiden Thurgauer Standorten direkt verglichen werden, sie erreichten dort ein vergleichbares Ertragsniveau. Im Erntejahr 2010 hatte Ostro gegenüber Oberkulmer an allen Standorten leichte Ertragsvorteile (1-6 dt/ha).

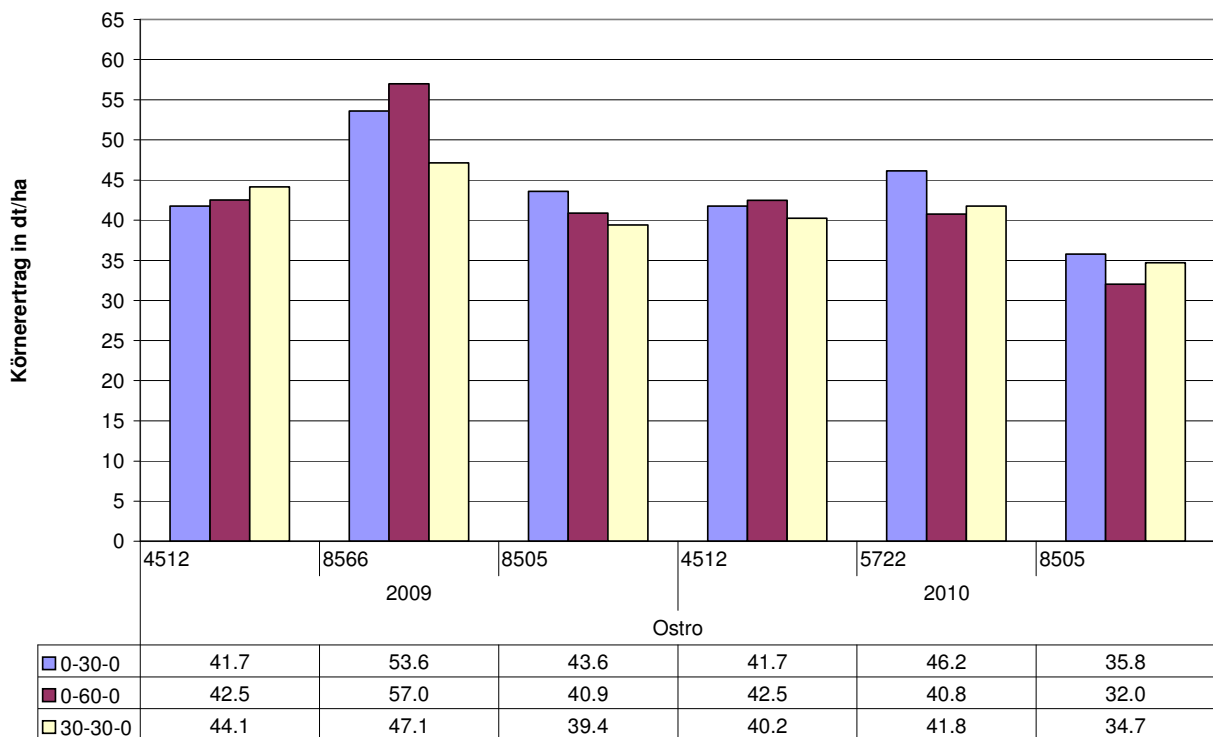
3.2.2 Ostro 2009

Im Mittel von drei Standorten zahlte sich bei Ostro die Aufteilung des Stickstoffs in zwei Gaben (Verfahren 3) nicht aus. An zwei Standorten (Pfyn und Engelswilen) wurden gegenüber den Verfahren 1 und 2 leicht tiefere Erträge gemessen, während am Standort Bellach das Verfahren 3 leicht vorteilhafter war. Dort war der Bestand bei Vegetationsbeginn erst im 3-Blattstadium und dankte die frühe N-Gabe mit einem höheren Ertrag. Die höhere Stickstoffmenge führte nur in Engelswilen im Verfahren 2 zu Mehrerträgen (Abbildung 11).

3.2.3 Ostro 2010

Die Aufteilung des Stickstoffs in zwei Gaben (Verfahren 3) zahlte sich gegenüber dem Verfahren 2, zweimal aus. An zwei Standorten (Pfyn und Unterkulm) wurden im Verfahren 1 die höchsten Erträge gemessen, während am Standort Bellach das Verfahren 2 leicht vorteilhafter war und sich die höhere Stickstoffmenge in Mehrerträge umsetzen liess (Abbildung 11).

Abbildung 11: Ertrag der Dinkelsorte Ostro in dt/ha bei 14.5% Feuchtigkeit je Düngungsverfahren und Standort 2009 und 2010.



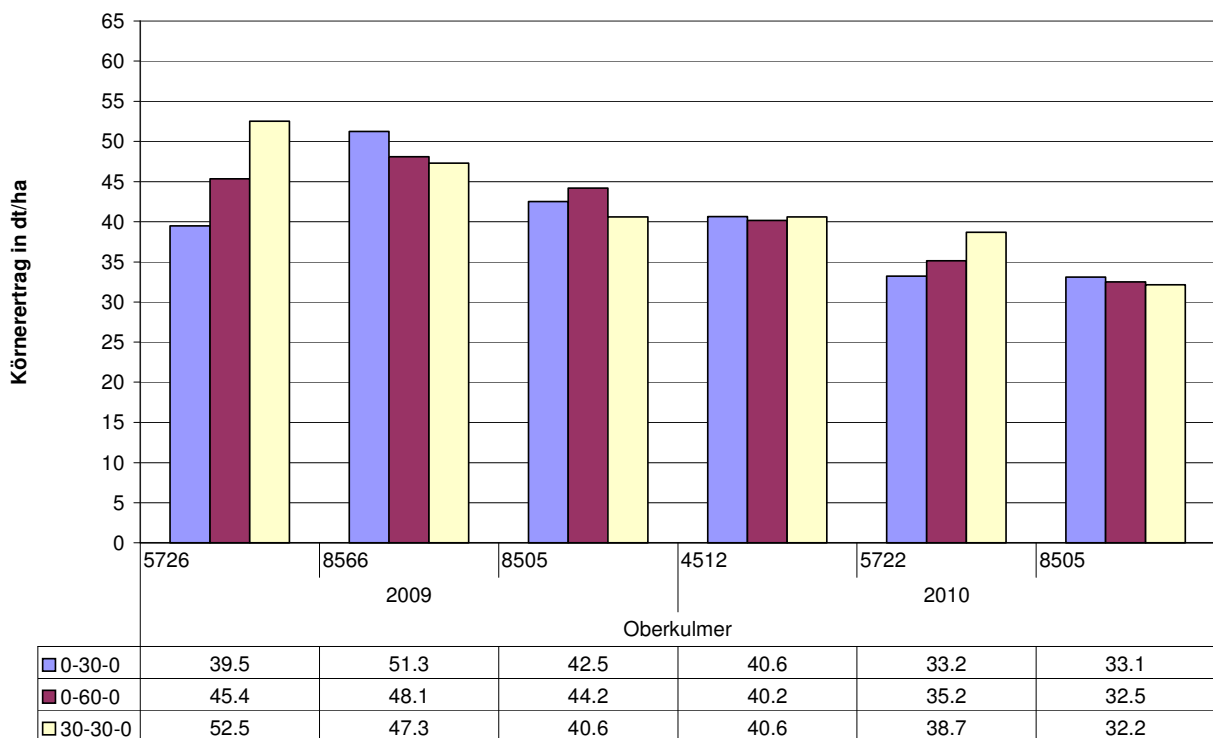
3.2.4 Oberkulmer 2009

Die Sorte Oberkulmer reagierte je nach Standort unterschiedlich auf die Düngungsvarianten. Wie bei Ostro konnten im Thurgau mit einer Gabe, unabhängig von deren N-Menge, ähnliche oder leicht höhere Erträge gegenüber der Variante mit zwei Gaben erzielt werden. Anders in Unterkulm, hier konnte mit der Aufteilung der N-Gaben die Ertragsbildung verbessert werden. Die höhere Stickstoffmenge zeigte nur in Unterkulm Wirkung. Sie führte zu einer höheren Bestandesdichte und trotz leichter Lagerung zu deutlichen Mehrerträgen (Abbildung 12).

3.2.5 Oberkulmer 2010

2010 reagierte Oberkulmer nur an einem Standort unterschiedlich auf die Düngungsvarianten (Abbildung 12). In Unterkulm konnte wiederum sowohl mit der höheren N-Menge wie auch mit der Aufteilung der N-Gaben die Ertragsbildung verbessert werden. Die frühe erste N-Gabe in den wenig entwickelten Bestand zahlte sich besonders aus. In Pfny führte der zusätzliche Stickstoff zu stärkerer Lagerung. Diese verhinderte wohl mindestens zum Teil höhere Erträge in diesen Verfahren.

Abbildung 12: Ertrag der Dinkelsorte Oberkulmer in dt/ha bei 14.5% Feuchtigkeit je Düngungsverfahren und Standort 2009 und 2010.



3.2.6 Erhöhte Anbauintensität

Oberkulmer und Ostro wurden an zwei bzw. einem Standort zusätzlich mit einer erhöhten Anbauintensität angebaut. In Unterkulm, wo keine starke Lagerung auftrat, erreichte 2009 nur das Verfahren 6 mit gut 59 dt/ha deutlich höhere Erträge. In Engelswilen konnte 2009 mit allen intensiven Verfahren deutliche Mehrerträge erzielt werden. Nur in diesem Versuch konnten annähernd die notwendigen Mehrerträge von ca. 20 dt/ha erreicht werden, welche den Verlust der IPS-Prämie, der Extensoprämie und die Mehrkosten durch die zusätzlichen Behandlungen decken. Bei der Ernte 2010 verzeichneten alle ÖLN-Verfahren lediglich Mehrerträge zwischen 4 und 11 dt/ha.

3.2.7 Unterschiedliche Saatkulturen und Saatzeitpunkte

Am Standort Unterkulm wurde die Sorte Oberkulmer nicht nur unterschiedlich gedüngt, sondern auch an zwei verschiedenen Terminen mit zwei verschiedenen Saatkulturen gesät. Die Ertragserhebungen der Ernte 2009 in diesem Demonstrationsversuch ergaben wie erwartet bei der späten Saat tiefere Erträge, besonders bei der dünnen Saatkulture. Die Erträge bei einer üblichen Saatkulture (130 Fesen/m²) waren einer dünneren Saat (65 Fesen/m²), unabhängig vom Saatzeitpunkt, überlegen. Bei der üblichen Saatkulture erzielte der frühe Saatzeitpunkt gegenüber dem späteren mit 46 dt/ha einen Mehrertrag von 12 dt/ha. Will oder muss man also spät säen, ist die Saatkulture, wie bis anhin

empfohlen, zu erhöhen. Im Erntejahr 2010 wurde der Versuch mit zwei Saaddichten zum optimalen Saatzeitpunkt wiederholt. Mit der Halbierung der Saaddichte konnten diesmal vergleichbare Erträge wie mit der normalen Saaddichte erzielt werden.

3.3 Krankheiten und Lagerung

Keine Pilzkrankheit erreichte in den beiden Erntejahren ein nennenswertes Ausmass oder hatte Einfluss auf die Ertragsbildung. 2009 führte die erhöhte Düngung in Verfahren 2 und 3 am Standort Unterkulm bei der Sorte Oberkulmer zu leichter Lagerung, während die einmalige Gabe von 30 kg N/ha keine Lagerung verursachte. Im intensiveren Verfahren konnte an diesem Standort, trotz Stickstoffgaben bis 100 kg N/ha, durch den Einsatz von Wachstumsregulatoren die Lagerung vollständig verhindert werden. Am Standort Bellach waren in allen drei Verfahren Teilflächen gestossen. Am wenigsten betroffen war das Verfahren 3 mit der aufgeteilten Stickstoffgabe. An den Thurgauer Standorten wurde die Lagerung nicht erhoben. 2010 gab es nur in Pfyn nennenswerte Lagerung. Oberkulmer und die mit mehr Stickstoff gedüngten Verfahren 2 + 3 waren stärker betroffen.

3.4 Fazit nach zwei Versuchsjahren

Die höhere Stickstoffmenge führte nur in wenigen Fällen zu gesicherten Mehrerträgen. Die erhöhte Lager- und Auswuchsgefahr kann damit aus wirtschaftlicher Sicht nicht ausgeglichen werden. Diese Versuche bestätigen damit, dass Dinkel besser sehr zurückhaltend mit Stickstoff versorgt werden sollte. Die daraus resultierende geringe N-Menge lohnt sich nicht in zwei Gaben aufzuteilen. Bei normaler Bestandesdichte ausgangs Winter wird der Stickstoff am Vorteilhaftesten zum Beginn Schossen gedüngt. Die drei Versuche mit dem zusätzlichen Vergleich von Extenso und ÖLN zeigten, dass bei Dinkel selten die nötigen Mehrerträge erzielt werden, um den Verlust der IPS-Prämie, der Extensoprämie und die Mehrkosten durch die zusätzlichen Behandlungen zu decken. Der Versuch wird nicht mehr weitergeführt.

Autor: Jonas Zürcher

4 Wintergerste (WG)

Versuchsfrage: Wie verhalten sich verschiedene Wintergerstensorten ertragsmässig und qualitativ unter Extenso- und ÖLN-Bedingungen?

Standorte: Birr AG (Liebegg), Büsingen SH (Charlottenfels), Humlikon ZH (Strickhof), Riedholz SO (Wallierhof), Zollikofen BE (Rütti)

Anbaudaten: **Sorten:** Jasmin, Caravan, KWS Cassia, Eufora (alle zweizeilig), Landi, Franziska, Leonore, Kathleen, Fridericus, Semper, Cantare, Christelle
Saadichte: bei allen Sorten gleich, je nach Standort 250 bis 325 Körner/m², Saat zwischen 23.9. und 06.10.2009, randomisierte Sortenstreifen mit Referenzstreifen
ÖLN-Verfahren: 96-140kg N/ha, 1-2-mal Fungizide, 1-2 Wachstumsregulatoren
Extenso-Verfahren: 66-112kg N/ha, keine Fungizide, keine Wachstumsregulatoren
Ernte: zwischen 7.7.09 und 14.7.10

4.1 Erträge

Die diesjährigen Erträge sind über alle Standorte betrachtet bei beiden Verfahren vergleichbar mit den Werten von 2009. Im Verfahren Extenso liegen die Ertragszahlen aber leicht über dem dreijährigen Schnitt 2008-2010, denn vielerorts trat durch den sonnenarmen Monat Mai die Spreckelnekrose später als in vergangenen Jahren auf.

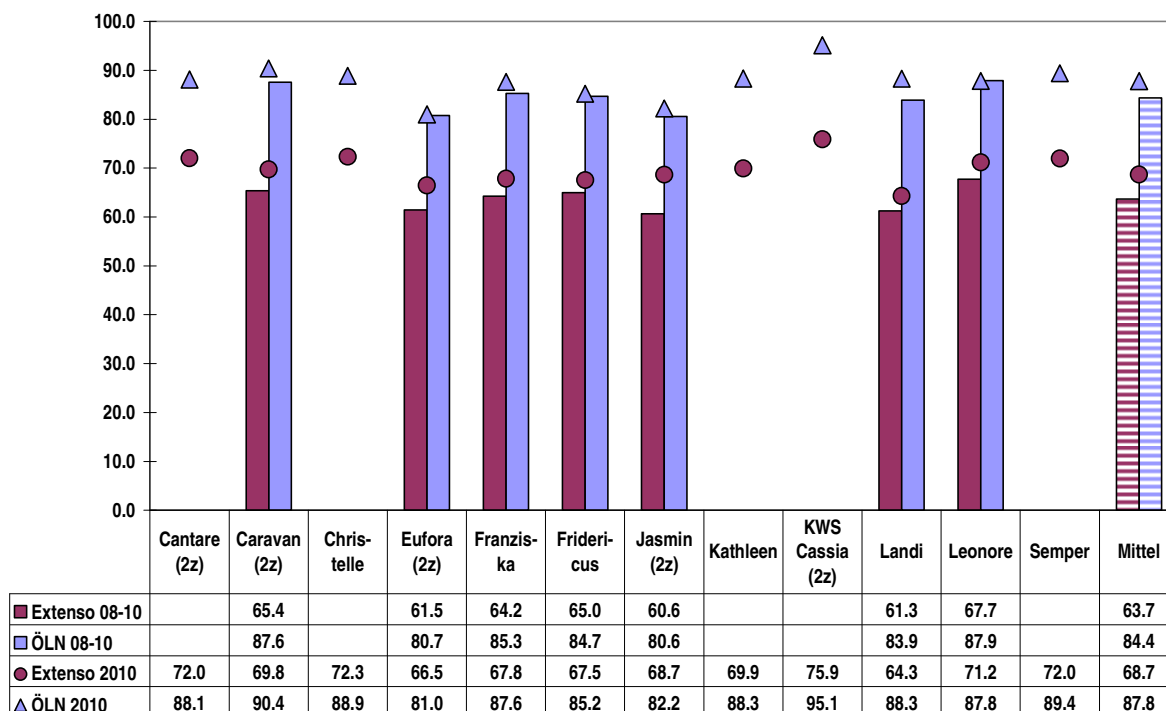
Bei den Sorten auf der ESL bestätigte die zweizeilige Sorte Caravan erneut ihr sehr hohes Ertragspotential, sie vermochte im dreijährigen Mittel ausgezeichnet mit den mehrzeiligen Sorten mithalten (Abbildung 13). Innerhalb der mehrzeiligen Sorten hielten sich Fridericus, Franziska und Landi praktisch die Waage, wobei Landi im Extensoanbau etwas schlechter abschnitt. Die Sorte Leonore erzielte mehrjährig die höchsten Erträge, aber bei sehr tiefem Hektolitergewicht. Die zweizeiligen Sorten Eufora und Jasmin bildeten ertragsmässig die Schlusslichter, überzeugten dafür mit konstant hohen Hektolitergewichten.

Alle ein- oder zweijährig angebauten Prüfsorten übertrafen die Sorten der ESL im Ertrag. Speziell ins Auge sticht die zweizeilige Sorte KWS Cassia, die vor allem im gespritzten Verfahren in den letzten beiden Jahren mit Abstand am meisten Körner erzeugte.

4.2 Grosse Standortunterschiede

Die Auswertung über alle Standorte eignet sich sehr gut für die Betrachtung der Sortenunterschiede. Zur Beurteilung der Ertrags- und Qualitätswerte für eine Sorte oder zur Wirtschaftlichkeitsbeurteilung der Verfahren müssen die Standorte separat betrachtet werden. Die Standortunterschiede der Erträge und Hektolitergewichte im ÖLN-Verfahren sind 2010 wie jedes Jahr sehr gross. Die Erträge schwanken zwischen 70 und 100 dt/ha, die durchschnittlichen Hektolitergewichte zwischen 62 und 69 kg/hl. Die geringste Ertragsdifferenz zwischen den Verfahren hatte der Standort Zollikofen BE mit 9 dt/ha, die grösste Differenz war am Standort Humlikon ZH mit 25 dt/ha zu finden. Der notwendige Mehrertrag, um die Mehrkosten (Fungizid, Halmverkürzer, mehr Stickstoff, zusätzliche Durchfahrten) bei der intensiven Produktion zu decken, liegt bei ca. 26 dt/ha. Über alle Standorte und Sorten gesehen war also das intensivere Verfahren dieses Jahr in keinem der Versuchsstandorte wirtschaftlich.

Abbildung 13: Gereinigte Erträge der Wintergerstensorten in dt/ha bei 14.5% Feuchtigkeit je Verfahren in den Jahren 2008 bis 2010 an 4, 4 resp. Standorten (Cantare, Christelle, Semper nur 2009 und 2010, KWS Cassia und Kathleen nur 2010)



4.3 Hektolitergewicht

Die Hektolitergewichte (HLG) im Extenso-Verfahren waren 2010 besser als im Vorjahr (Tabelle 1). Vermutlich trug die bessere Blattgesundheit im Mai – bedingt durch wenig intensive Sonneneinstrahlung und dadurch späteren Sprenkelnekrosenbefall – wesentlich zu einer längeren Kornfüllungsphase bei. Eindrücklich ist die Spannweite der HLG, welche von 54 kg/hl (Extenso, schlechteste Sorte und Standort) bis 72 kg/hl (ÖLN, beste Sorte und Standort) reicht. Ungenügende Qualität durchs Band zeigte die Sorte Leonore. Leonore konnte sich am Markt bis jetzt auch nicht durchsetzen.

Tabelle 1: Durchschnittliche Hektolitergewichte in kg/hl der Wintergerstensorten 2008 bis 2010 an 4, 4 resp. 5 Standorten (Cantare, Christelle, Semper nur 2009 und 2010, KWS Cassia und Kathleen nur 2010).

	Extenso		ÖLN	
	2010	2008-2010	2010	2008-2010
Leonore	60.3	60.1	60.6	62.0
Fridericus	62.7	61.6	64.5	64.0
Franziska	62.3	61.1	64.3	64.3
Landi	63.5	62.3	65.7	65.0
Caravan (2z)	64.2	63.3	66.5	66.0
Jasmin (2z)	66.8	65.1	67.1	67.9
Eufora (2z)	65.6	65.0	67.8	67.8
Semper	63.0		63.4	
Cantare (2z)	66.4		68.2	
Christelle	62.0		63.9	
KWS Cassia (2z)	65.5		66.7	
Kathleen	62.3		64.3	
Mittelwert	63.7	62.6	65.3	65.2

4.4 Zusatzsorten

An den Standorten Liebegg, Strickhof und Wallierhof wurden 2010 zusätzlich die Hybridgerstensorten Zoom, Hobbit und Balloon geprüft. Sie fielen im Extenso-Verfahren mit gemittelten Erträgen von 55.8, 62.7 resp. 63.5 dt/ha gegenüber den Normalsorten ab. In der ÖLN-Variante hingegen bewegten sie sich mit 89.4, 82.6 und 86.6 dt/ha im Durchschnitt. Die HLG lagen aber auf tiefem Niveau zwischen 57.7 und 63.5 kg/hl. Am Standort Wallierhof entfaltete der Stickstoff wegen der Trockenheit seine Wirkung nicht rechtzeitig, so dass besonders die Hybridsorten später eine ungenügende Ährendichte aufwiesen.

Am Standort Charlottenfels überzeugte erneut die Zusatzsorte Lomerit mit einem Zweijahresschnitt von 84 dt/ha (extenso) und knapp 100 dt/ha (ÖLN) und mittleren HLG.

Der Standort Liebegg prüfte in den vergangenen zwei Jahren Plaisant, allerdings mit unterdurchschnittlichem Ertrag in beiden Verfahren. Die Sorte Laverda fiel 2010 im Extenso-Verfahren ab, ergab aber im gespritzten Verfahren einen überdurchschnittlichen Ertrag.

Autor: Andreas Rüsç

5 Twin N bei Weizen

Versuchsfrage: Wie schneidet die Düngung mit Twin N gegenüber einer normalen Stickstoffdüngung im Winterweizen ab? Wie viel mineralischer Stickstoff kann mit einer Twin N-Behandlung eingespart werden?

Standorte: Bünzen AG (Liebegg), Lindau ZH (Strickhof)

Anbaudaten: **Sorte:** Siala
Sattermin: Liebegg 15. Oktober 2009
Einsatz von TwinN: Liebegg 19. März 2010, bei Tau am Abend
Ernte: Liebegg, 22. Juli 2010

Düngung und Twin N-Einsatz:

Verfahren	Nr	Stickstoffmenge (kg N/ha)
Kontrolle	1	0
Kontrolle + TwinN	1a	0
Bestockung	2	40
Bestockung + TwinN	3	40
Bestockung und Schossen	4	80
Bestockung und Schossen + TwinN	5	80
Bestockung und Schossen	6	120
Bestockung und Schossen + TwinN	7	120
Drei Gaben betriebsüblich	8	150
Drei Gaben betriebsüblich + TwinN	8a	150
Drei Gaben erhöht	9	175
Drei Gaben erhöht + TwinN	10	175
Drei Gaben sehr hoch	11	200
Drei Gaben sehr hoch + TwinN	12	200

5.1 Was ist Twin N?

Bei Twin N handelt es sich um ein gefriergetrocknetes Bakterienpräparat aus Australien, das verschiedene Kulturpflanzen mit Stickstoff aus der Luft versorgen soll. Ähnlich wie die Knöllchenbakterien sollen auch die Twin N-Bakterien Stickstoff aus der Luft pflanzenverfügbar machen. Im Unterschied zu den Knöllchenbakterien siedeln sich die Twin N-Bakterien nicht an den Wurzeln, sondern entweder in den Blattachsen an oder dringen über die grüne Blattfläche in die Pflanze ein und verrichten dort ihre Arbeit. Wird das Bakterienpräparat auf die Pflanzen gespritzt, verspricht der Hersteller eine N-Fixierungsleistung von bis zu 125 kg N pro Anwendung und Hektare. Dadurch würden sich grosse Mengen an mineralischem Stickstoff einsparen lassen und die Düngerbilanz würde entlastet, ohne dass Ertragseinbussen befürchtet werden müssten. Weitere positive Aspekte von Twin N sind laut Werbung die bessere Durchwurzelung des Bodens und eine verbesserte Verfügbarkeit von Phosphor und Kali.

5.1.1 Wie wird Twin N angewendet?

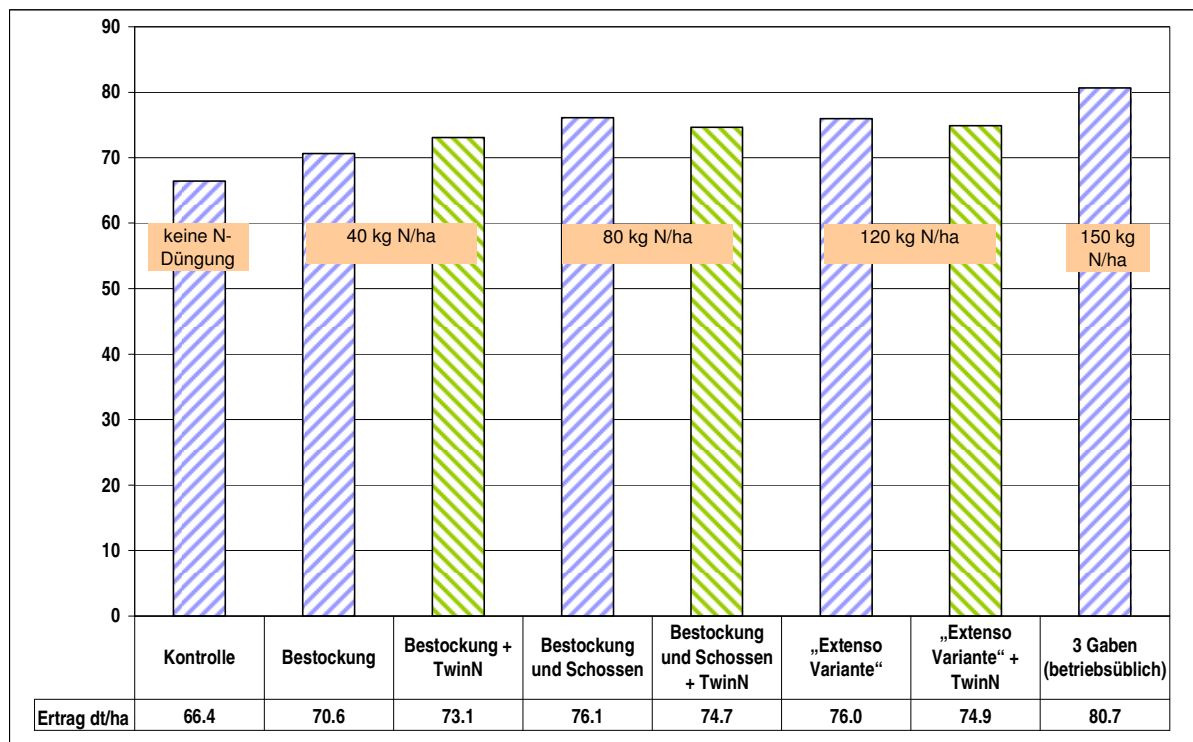
Twin N wird in allen Kulturen ausser den Leguminosen empfohlen. Bei der Ausbringung gibt es mehrere Punkte, die beachtet werden müssen. Wichtig ist, dass sieben Tage vor und nach der Behandlung mit Twin N kein Einsatz von landwirtschaftlichen Chemikalien in der Kultur geschehen darf. Das gefriergetrocknete Bakterienpräparat muss mindestens 3 - 4 Stunden vor dem Einsatz mit Wasser angerührt werden. Die Feldspritze muss vorgängig gründlich gereinigt werden und es darf kein chloriertes Wasser verwendet werden. Die Wassermenge sollte nicht unter 200 Liter Wasser/ha liegen und der Spritzdruck darf maximal 3 bar betragen. Am besten ist es, das Produkt bei viel Tau am späteren Abend oder bei leichtem Regen einzusetzen, da Feuchtigkeit in den ersten vier Stunden nach der Applikation für die Ansiedlung der Bakterien in der Pflanze entscheidend ist. Im Getreide wird eine Behandlung in der Hauptbestockung (Stadium 25) im Frühling nach Vegetationsbeginn und

in intensiven Beständen eine weitere Behandlung kurz vor der Blüte empfohlen. Beim Getreide empfiehlt der Schweizer Importeur des Produktes vor der Behandlung mit Twin N, nicht auf das Andüngen bei Vegetationsbeginn zu verzichten. Dass dies Sinn machen könnte, lassen auch Resultate aus dem Jahr 2009 erahnen: Die Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz Tänikon (ART) und die Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft (SHL) in Zollikofen untersuchten die Wirkung von Twin N lediglich auf ungedüngten Parzellen. Dabei brachten 2 Behandlungen mit Twin N keine Ertragssteigerung. Es scheint also wichtig zu sein, dass die Pflanzen im Frühling genügend mit Stickstoff versorgt sind damit die Ansiedelung der Bakterien gelingt.

5.2 Erträge

Der durchschnittliche Ertrag der Kontrolle (ohne N-Düngung) von 66.4 dt/ha bei der Sorte Siala zeigt, dass es sich bei den beiden Versuchsstandorten um Parzellen mit einer guten Stickstoffnachlieferung handelt. Beim Verfahren mit 3 Gaben konnten sogar 80.7 dt/ha gedroschen werden. Vergleicht man die Verfahren mit und ohne Twin N-Behandlung, dann fällt auf, dass nur die Twin N-Behandlung bei einem Stickstoffniveau von 40 kg/ha einen geringen Effekt hatte (Abbildung 14). Durch den Einsatz des Bakterienpräparats Twin N konnte eine Ertragssteigerung von 2.5 dt/ha erreicht werden. Bei den Verfahren mit 80 respektive 120 kg mineralischem Stickstoff schnitt die Kombination mit Twin N sogar ganz leicht schlechter ab. Die Differenzen sind allerdings so klein, dass sie nicht praxisrelevant sind. Man kann also sagen, dass der Einsatz von TwinN bei einem Stickstoffniveau von 40 kg N/ha einen leicht positiven Effekt hatte. Bei einem Stickstoffniveau von 80 resp. 120 kg N/ha hingegen konnte keine praxisrelevanten Unterschiede mit und ohne Twin N festgestellt werden. Das Versprechen der Werbung, dass die Bakterien bis zu 125 kg/N aus der Luft pflanzenverfügbar machen können, wurde 2010 nicht erfüllt. So war die Ertragssteigerung von Stickstoffstufe zu Stickstoffstufe (z.B. + 6.1 dt/ha zwischen 40 kg N/ha und 80 kg N/ha) höher als die grösste Steigerung die durch den Einsatz von Twin N erreicht werden konnte.

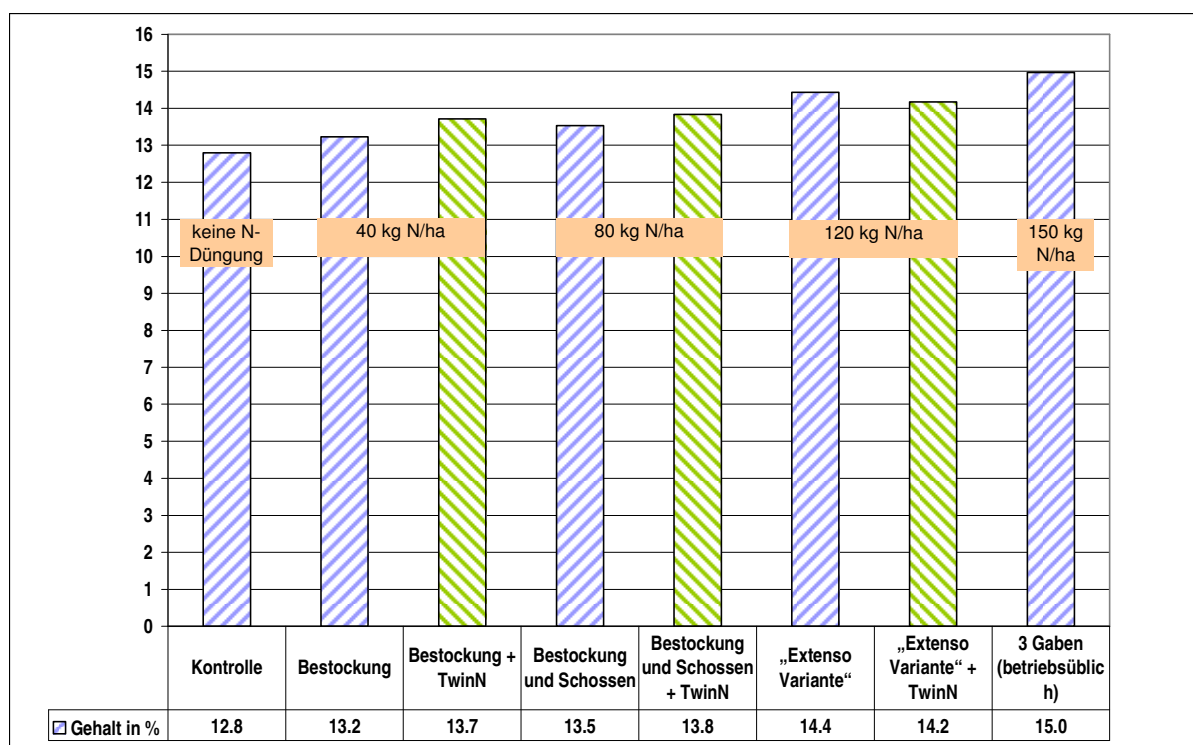
Abbildung 14: Durchschnittliche Weizenerträge in dt/ha bei 14.5 % Feuchtigkeit bei verschiedenen Stickstoffmengen mit und ohne Twin N-Einsatz 2010 (2 Standorte)



5.3 Proteingehalt

Obwohl der Ertrag zwischen allen Stickstoffstufen gesteigert werden konnte, nahm auch der Proteingehalt von Stufe zu Stufe kontinuierlich zu. Das heisst, von der Kontrollvariante (ohne N-Düngung) zur Variante mit 150 kg N/ha konnte der Proteingehalt um 2.2 Prozentpunkte auf 15 % gesteigert werden (Abbildung 15). Der Einsatz von Twin N erhöhte den Proteingehalt bei 40 kg N/ha am meisten (+ 0.5 Prozentpunkte beim Protein). Beim Verfahren mit 80 kg N/ha betrug die Erhöhung dann noch lediglich 0.3 Prozentpunkte und beim Verfahren mit 120 kg N/ha war der Proteingehalt praktisch identisch wie beim Verfahren ohne Twin N.

Abbildung 15: Durchschnittliche Proteingehalte in % bei verschiedenen Stickstoffmengen mit und ohne Twin N-Einsatz 2010 (2 Standorte)



5.4 Fazit nach einem Versuchsjahr

Obwohl der Ertrag im Verfahren mit 40 kg N/ha durch die Anwendung von Twin N leicht erhöht werden konnte, lagen die Erträge weit unter dem Ertragsniveau, das bei einer herkömmlichen 3 Gabenstrategie erreicht werden konnte. Bei einem Produktpreis von SFr. 65.- für eine Hektare (Packungen für 5 ha sind günstiger) und unter Einbezug des Zusatzaufwandes (exakte Reinigung der Spritze, Einschränkungen beim Pflanzenschutz Einsatz, zusätzliche Durchfahrt) rechnet sich der Twin N Einsatz insbesondere im herkömmlichen Ackerbau nicht. Die leichte Ertrags- und Proteinsteigerung bei einem Grundstickstoffniveau von 40 kg N/ha könnte jedoch allenfalls im Biolandbau interessant sein.

Autorin: Sonja Basler

6 *Triticale* (TR)

Versuchsfrage: Einfluss eines Extenso- und eines ÖLN-Verfahrens auf drei Triticalesorten in Bezug auf Ertrag und Qualität sowie Vergleich der Sorten untereinander.

Standorte: Gränichen AG (Liebegg, keine Auswertung möglich), Lindau ZH (Strickhof), Märstetten TG (Arenenberg), Riedholz SO (Wallierhof), Zollikofen BE (Rütti)

Anbaudaten:

- Sorten:** Triamant, Talentro, Dorena, Cosinus
- Saattermin:** 07. bis 27. Oktober 2008
- Saadichte:** bei allen Sorten gleich: 350 Kö/m²
- Extenso-Verfahren:** 97-125 kg N/ha, keine Fungizide, keine Wachstumsregulatoren, keine Insektizide
- ÖLN-Verfahren:** 30 kg N/ha mehr als im Extenso, 1-2 Fungizide, 1-2 Wachstumsregulatoren, kein Insektizid

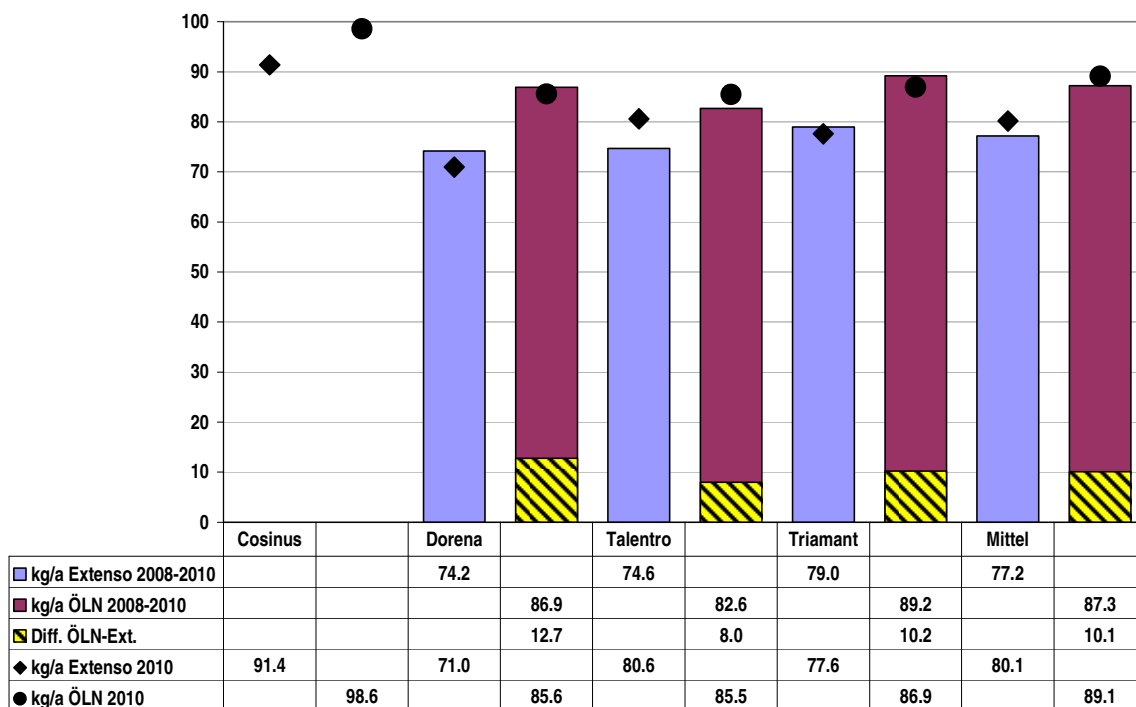
6.1 Erträge

Die Ertragsunterschiede der beiden Verfahren bilden die Entscheidungsgrundlage für den Landwirt, mit welcher Anbauform oder Intensitätsstufe er Triticale produzieren will. Heuer belief sich die Ertragsdifferenz auf 9 dt/ha (Abbildung 16). Sie lag damit im Bereich des Dreijahresschnittes von 10.1 dt/ha. Das Verfahren Extenso brachte 2010 durchschnittlich 80.1 dt/ha, das Verfahren ÖLN 89.1 dt/ha. Das Ertragsniveau lag damit je rund 2 dt/ha über dem dreijährigen Durchschnitt. Die kühle Witterung in feuchten Zeitabschnitten und das trockene Wetter in der Hitzeperiode vom Juli haben die Krankheiten in Schach gehalten. Die Lagerung war heuer ebenfalls unbedeutend. Das soll nicht darüber hinweg täuschen, dass Cosinus nur eine mittelmässige Standfestigkeit hat.

Die Ertragsunterschiede bei den bisherigen Sorten waren gering. Die Sorte Cosinus stand das erste Jahr im Versuch und distanzierte mit den sehr hohen Erträgen von 91.4 dt/ha im Extenso und 98.6 dt/ha im ÖLN die restlichen drei Sorten klar. Sie muss ihre Konstanz aber noch unter Beweis stellen.

Über drei Jahre und beide Verfahren gesehen schnitt Triamant etwas besser ab als Dorena und SW Talentro.

Abbildung 16: Gereinigte Erträge in dt/ha bei 14.5% Feuchtigkeit je Wintertriticalesorte und Verfahren von 2008 bis 2010 (6, 5 resp. 4 Standorte, Cosinus nur 2010).



6.2 Wirtschaftlichkeit

Um die ÖLN-Mehrkosten von Pflanzenschutz und Düngung von rund Fr. 360.-/ha sowie den Wegfall der Extenso-Prämie von Fr. 400.- wettzumachen, müsste bei einem Produzentenpreis von Fr. 34.50/dt ein Mehrertrag von 22 dt/ha produziert werden. Über alle Sorten und Standorte resultierte 2008-2010 durchschnittlich eine Differenz von 10.1 kg/a zwischen den beiden Verfahren. Dies spricht klar für das Extenso-Verfahren.

Nach den ausgewerteten Buchhaltungsabschlüssen 2009 der Agroscope ART Tänikon wird die Triticale denn auch in zwei von drei Fällen im Extensoprogramm geführt. Die berechneten vergleichbaren Deckungsbeiträge (VDB) inkl. Beiträgen lagen 2009 bei Fr. 1850.-/ha im Extenso und Fr. 1980.-/ha im ÖLN. Der Unterschied in den Direktkosten zwischen beiden Varianten beläuft sich nach ART somit auf Fr./ha 270.-. Wird die Extensoprämie von 400.- Fr./ha dazugezählt, braucht es 17-19 dt/ha Mehrertrag, damit die ÖLN -Variante wirtschaftlich gleichzuziehen vermag. An Standorten mit hohem Ertragspotenzial und regelmässiger Wasserversorgung und starkem Krankheitsdruck sind bei optimaler Bewirtschaftung solche Mehrerträge möglich. Triticale bleibt aber für die meisten Standorte das ideale Getreide, wenn der Landwirt Extenso produzieren will. Denn Wintertriticale kann auch in ertragsschwächeren Böden und Getreiderandregionen empfohlen werden.

In diesen Zahlen der ART ist das Stroh als Nebenprodukt noch nicht berücksichtigt. Triticale bringt gemäss Düngungsnorm 10 % mehr Stroh als Weizen, weil sie lange und dickwandige Halme bildet. Bei 50 dt/ha à 7.-Fr./dt ab Feld sind das Fr. 350.- oder 20 % vom VDB. Bei sinkenden Getreidepreisen steigt die Bedeutung des Nebenprodukts Stroh. Auch dies gilt es zu berücksichtigen.

6.3 Tiefe Hektolitergewichte, aber gute Proteingehalte

Wie andere Getreidearten erreichten auch die Triticale in diesem Jahr knappe Hektolitergewichte (HLG), im Mittel 66.8 kg im Extenso und 67.4 kg im ÖLN (Tabelle 2). Die Verfahrensdifferenz über drei Jahre gesehen beträgt nur 0.5 kg und ist damit geringer als bei Gerste oder Weizen. Dorena erzielte im ÖLN mit 68.5 kg den höchsten, Triamant im Extenso mit 66.2 kg den tiefsten Wert. An zwei Standorten lag diese Sorte gar unter der von den Abnehmern geforderten Schwelle von 66 kg.

Das ÖLN-Verfahren erhält 30 kg/ha mehr Stickstoff als das Extensoverfahren. Damit wurde der Proteingehalt im Mittel dreier Jahre im ÖLN um 0.2 Prozentpunkte auf 12.5 % gesteigert. SW Talentro erreichte die höchsten (12.9 %) und Triamant (11.8 %) die tiefsten Proteingehalte. Ein Anstieg von 0.5 Prozentpunkten entspricht einer Menge von 35 kg Rohprotein oder rund 150 kg Milchviehfutter à 22 % Rohprotein. Bei steigendem Ertrag sinkt gewöhnlich der Proteingehalt. Die Sorte Dorena brachte im Dreijahresschnitt den höchsten Proteinertrag pro Fläche. Auch SW Talentro erreichte dank höherem Proteingehalt den höheren Proteinertrag als die ertragsstärkere Sorte Triamant.

Tabelle 2: Durchschnittliche Hektolitergewichte in kg/hl der Wintertriticalesorten 2008 bis 2010 (6, 5 resp. 4 Standorte, Cosinus nur 2010).

	Extenso 2010	Extenso 2008-2010	ÖLN 2010	ÖLN 2008-2010	Differenz ÖLN-Ext. 2008-2010
Cosinus	67.6		67.7		0.1
Dorena	67.2	69.1	68.5	69.9	0.8
Talentro	66.4	69.5	66.8	69.8	0.3
Triamant	66.2	68.2	66.4	68.5	0.3
<i>Mittel</i>	<i>66.8</i>	<i>68.9</i>	<i>67.4</i>	<i>69.4</i>	<i>0.5</i>

Autor: Paul Wirth

7 Winterraps Sortenversuch (WR)

Versuchsfrage: Vergleich der Erträge von verschiedenen Winterrapsorten jeweils mit (2 Einsätze) und ohne Fungizideinsatz.

Standorte: Landquart GR (Plantahof, nicht auswertbar), Lindau ZH (Strickhof), Schleithem SH (Charlottenfels Suhr AG (Liebegg, nicht auswertbar)

Anbaudaten:

Sorten: Visby, Talent, Compass (WRH 303), Ladoga, Adriana, DK Cosmos, Standing, PR45D03, V141OL (HOLL), CWH 132 (HOLL)

Saat: Zwischen 27.8. und 9.9 2010, Saatmenge standortangepasst 40 - 70 Körner/m² bei Liniensorten, 30 - 60 bei Hybriden, randomisierte Sortenstreifen mit Referenzstreifen

Verfahren: Düngung 139 - 185 kg N/ha (in 2 - 3 Gaben, inkl. Hofdünger), 2 - 3 Insektizide nach Schadschwelle, die eine Hälfte der Sortenstreifen ohne Fungizide, die andere mit einer Behandlung im Herbst gegen Phoma (inkl. Verbesserung der Winterfestigkeit) und einer gegen Rapskrebs zur Blüte

Ernte: Lindau 31.7.2010, Schleithem 8.8.2010

7.1 Herbstentwicklung kann auch zu stark sein

Ein wichtiges Element im Rapsanbau ist die Entwicklung der Pflanzen im Herbst. Die Rapspflanzen sollten kräftige Rosetten mit 8 – 10 Blättern bilden und der Wurzelhalsdurchmesser sollte bei Vegetationsende mindestens 8 - 10 mm betragen. Normalerweise bedeutet das einen Saattermin zwischen dem 25. August (späte Lagen) und dem 10. September (frühe Lagen). In der Praxis wird häufig auch an frühen Lagen bereits Ende August Raps gesät. Die Rapsversuche des Forum Ackerbau wurden zwischen dem 27. August und dem 9. September gesät und gingen entsprechend unterschiedlich entwickelt in den Winter. Ob frühe Saattermine vorteilhaft sind, lässt sich immer erst im Nachhinein beurteilen. Wenn das Wetter im Herbst lange wüchsig ist, kann sich der Raps zu stark entwickeln und bereits mit dem Längenwachstum beginnen. Dieses Phänomen konnte im letzten Herbst in gewissen Beständen beobachtet werden. Bei solchen Beständen führte der strenge Winter dann zu Auswinterungsschäden wie abgefrorenen Blättern, erfrorenen Haupttrieben oder gar Verlusten von ganzen Pflanzen.

7.2 Saatlücke kann gesenkt werden

In den Versuchen wurden bei den Hybridsorten zwischen 30 und 60 Körnern pro m² und bei den Liniensorten zwischen 40 und 70 pro m² gesät. Bei der Wahl der Saatlücke beim Raps gilt das gleiche wie beim Getreide. Wird früh gesät, dann sollte auch dünner gesät werden. Denn je früher gesät wird, desto massiger werden die Bestände bereits im Herbst. In diesen Beständen konkurrenzieren sich die Rapspflanzen und wachsen aus Platzmangel früher in die Höhe, womit die Gefahr von Pflanzenverlusten im Winter steigt. Wird früh gesät, kann die Saatlücke bei Hybridsorten auf 30 bis 40 Körner pro m² und bei Liniensorten auf 40 bis 50 Körner pro m² gesenkt werden.

7.3 Grosse Ertragsunterschiede im Sortenversuch

Nicht nur der strenge Winter, auch die Bedingungen im Frühling haben dem Raps teilweise stark zugesetzt. In Parzellen mit starken Auswinterungsschäden konnte beobachtet werden, dass Pflanzen mit abgefrorenen Triebspitzen sich rasch erholten. Sie bildeten schnell kräftige Seitentriebe, die schlussendlich fast gleichzeitig mit den vom Winter unversehrten Pflanzen zu blühen begannen. Die Befürchtungen vor unregelmässig blühenden Beständen wurden nur an wenigen Orten erfüllt. Der trockene April und die nasskalten Bedingungen während und nach der Blüte setzten dem Raps teilweise erneut stark zu. Die meisten Bestände waren ausserordentlich kurz und die Dicke der Schotendecke war wesentlich geringer als in anderen Jahren. Zusammen mit dem Befall durch

Rapsschwärze (*Alternaria brassicae*) und Grauschimmel (*Botrytis cinerae*) lagen die Erträge in Suhr (Liebegg) schliesslich unter 20 dt/ha. Daneben konnten am Standort Lindau (Strickhof) aber auch gute Erträge von durchschnittlich 45 dt/ha geerntet werden.

7.4 Erträge der Sorten 2010

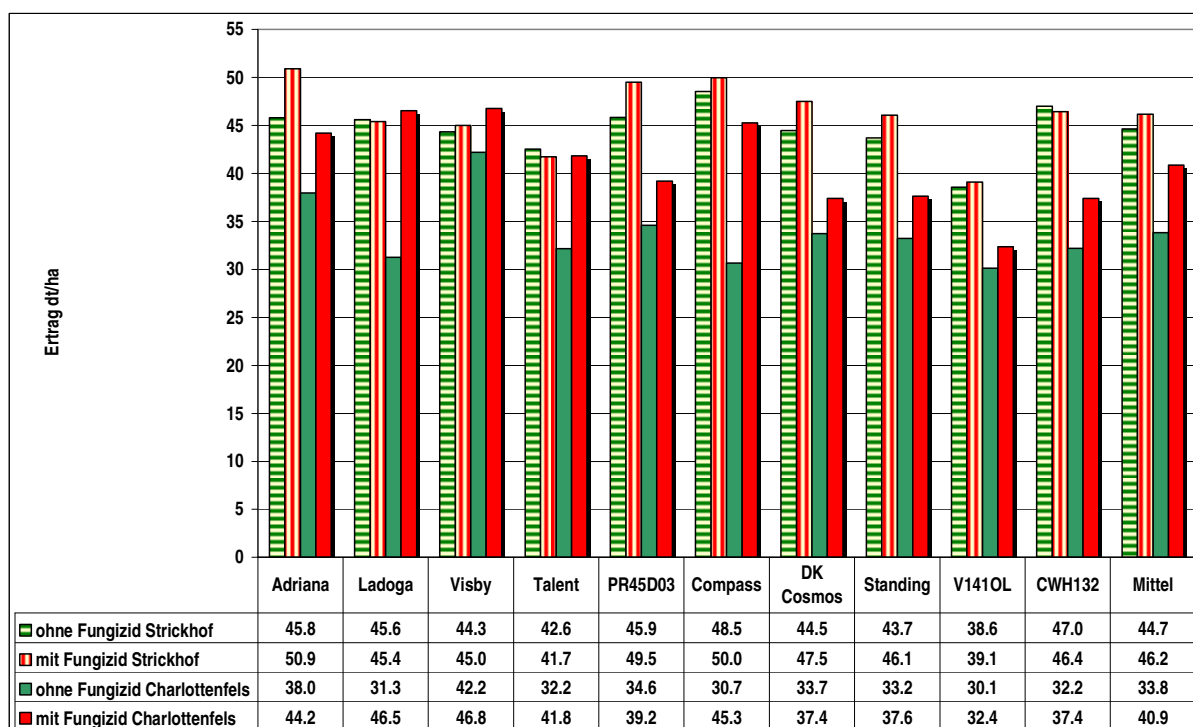
Nicht nur die Witterungsbedingungen des letzten Winters und Frühlings waren speziell, sondern auch die Resultate der einzelnen Standorte und Sorten. Da der Standort Landquart (Plantahof) wegen Hagel und der Standort Suhr (Liebegg) wegen dem ausserordentlich hohen Befall an Rapsschwärze und Grauschimmel nicht ausgewertet werden konnten, beschränken sich folgende Aussagen auf die beiden Standorte Schleithelm (Charlottenfels) und Lindau (Strickhof).

Am Standort Strickhof schwangen im Verfahren mit Fungizid die neuen Sorten Adriana und Compass mit Erträgen um 50 dt/ha oben auf (Abbildung 17). Auch die Halbzwerghybride PR45D03 konnte mit den beiden Spitzenreitern mithalten. Compass brachte ausserdem auch im Verfahren ohne Fungizid den höchsten Ertrag, was auf gute Krankheitsresistenzen schliessen lässt. Schaut man jedoch die Resultate von Compass am Standort Charlottenfels an, dann sieht das Bild ganz anders aus. Das heisst, man darf nicht auf Grund von Resultaten an einem Standort allgemeine Aussagen zu einer Sorte machen. Erstaunlicherweise brachten die Verbundhybridsorten DK Cosmos und Standing höhere Erträge als die meistverkaufte Sorte Visby. Visby, Ladoga und die HOLL-Sorte V141OL zeigten ausserdem sehr kleine Unterschiede zwischen den Verfahren mit und ohne Fungizid. Die Testsorte CWH132 (HOLL) brachte wesentlich höhere Erträge als V141OL, kommt aber wegen dem schlechteren Ölsäuremuster für die empfohlene Sortenliste nicht mehr in Frage.

Am Standort Charlottenfels brachen die Sorten Visby, Ladoga und Compass in der Variante mit Fungizid die höchsten Erträge. Dahinter folgten Adriana und Talent. Enttäuschend schnitten hingegen die beiden Verbundhybriden DK Cosmos und Standing mit Erträgen um 37 dt/ha ab. Im Verfahren ohne Fungizidbehandlung überzeugte vor allem Visby mit 42.2 dt/ha. Lediglich Adriana vermochte mit 38 dt/ha noch einigermassen mit Visby mitzuhalten. Bei allen anderen Sorten lagen die Erträge im Verfahren ohne Fungizid unter 35 dt/ha.

Das sehr unterschiedliche Abschneiden der einzelnen Sorten an den verschiedenen Standorten in diesem Jahr zeigt wieder einmal die Notwendigkeit von mehrjährigen Versuchen auf. Erst dann können zuverlässige Aussagen zu einzelnen Sorten und somit Empfehlungen für die Praxis abgegeben werden.

Abbildung 17: Gereinigte Erträge in dt/ha bei 6 % Feuchtigkeit je Rapsorte, Standort und Verfahren 2010.

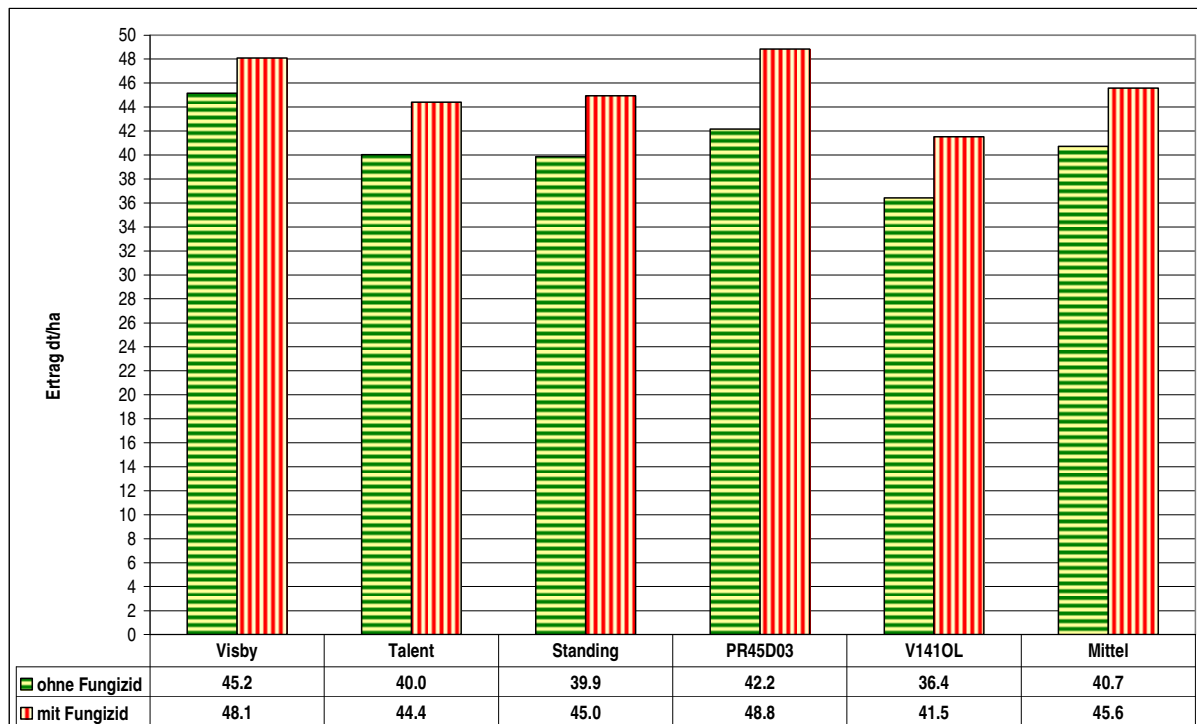


7.5 Standort und Jahr entscheidend für Pflanzenschutz Erfolg

Um die Mehrkosten für zwei Fungizideinsätze gegen Phoma und Rapskrebs (inkl. Maschinen und Arbeit) von rund Fr. 275.-/ha zu decken, ist bei einem angenommenen Rapspreis von knapp Fr. 80.-/dt ein Mehrertrag von ca. 3.4 dt/ha nötig. Dieser Mehrertrag wurde 2010 am Charlottenfels mit durchschnittlich 7.1 dt/ha deutlich erreicht. Dabei fallen vor allem die Sorten Ladoga und Compass mit Ertragsdifferenzen von rund 15 dt/ha und Talent mit einem Unterschied von fast 10 dt/ha auf. Am Strickhof erreichten lediglich die Sorten Adriana mit 5.1 dt/ha und die Halbzwerghybride PR45D03 mit 3.6 dt/ha den nötigen Mehrertrag in der Fungizidvariante. Über alle Sorten betrug die Differenz am Strickhof bei einem hohen Ertragsniveau von rund 45 dt/ha hingegen lediglich 1.5 dt/ha.

Grosse Standortunterschiede konnten auch bereits in anderen Jahren festgestellt werden. Im Schnitt lag der Mehrertrag der Sorten, die über drei Jahre getestet wurden, in Verfahren mit Fungizid bei 4.9 dt/ha (Abbildung 18). Dass der Durchschnitt aber keine geeignete Grösse ist, um sich eine abschliessende Meinung zu bilden, zeigt sich an folgenden zusätzlichen Betrachtungen: Schaut man nämlich die Resultate der Standorte einzeln an, dann präsentiert sich ein etwas anders Bild. So lohnt sich bei vier der sieben Versuche von 2008 bis 2010 der Fungizideinsatz nicht. Lediglich an den Standorten Suhr (2008) und Charlottenfels (2008 und 2010) wurden die nötigen Mehrerträge erreicht. Das heisst, ein Fungizideinsatz lohnt sich zwar häufig nicht, kann aber in gewissen Jahren an Standorten mit einem hohen Krankheitsdruck durchaus rentabel sein.

Abbildung 18: Gereinigte Erträge in dt/ha bei 6 % Feuchtigkeit je Rapssorte und Verfahren von 2008-2010 (2, 3 resp. 2 Standorte)



Autorin: Sonja Basler

8 Winterraps Herbstdüngung (WR-Dü)

Jeden Herbst wird betont, dass eine gute Entwicklung des Rapses (8 – 10 Blätter, 8 -10 mm Wurzelhalsdurchmesser) einen entscheidenden Beitrag für hohe Erträge leistet. Damit der Raps sich entsprechend entwickeln kann, muss er genügend Stickstoff zur Verfügung haben. Da bleibt die Frage, ob der Boden im Herbst nach der Saat genügend Stickstoff für das gewünschte Rapswachstum zur Verfügung stellt, oder ob es Sinn macht, zusätzlich Stickstoffdünger einzusetzen. Die Empfehlungen der Berater sind in der Schweiz sehr unterschiedlich und reichen von 0 – 30 kg N/ha (vor allem Beratungszentren) bis zu 80 kg N/ha (Firmenvertreter).

Versuchsfrage: Bringt die N-Düngung im Herbst höhere Erträge und welchen Einfluss auf den Ertrag hat es, wenn der restliche Stickstoff im Frühling in einer oder zwei Gaben gestreut wird?

Standorte: Gränichen AG (Liebegg), Riedholz SO (Wallierhof), Schaffhausen SH (Charlottenfels), Winterthur ZH (Strickhof, nicht auswertbar)

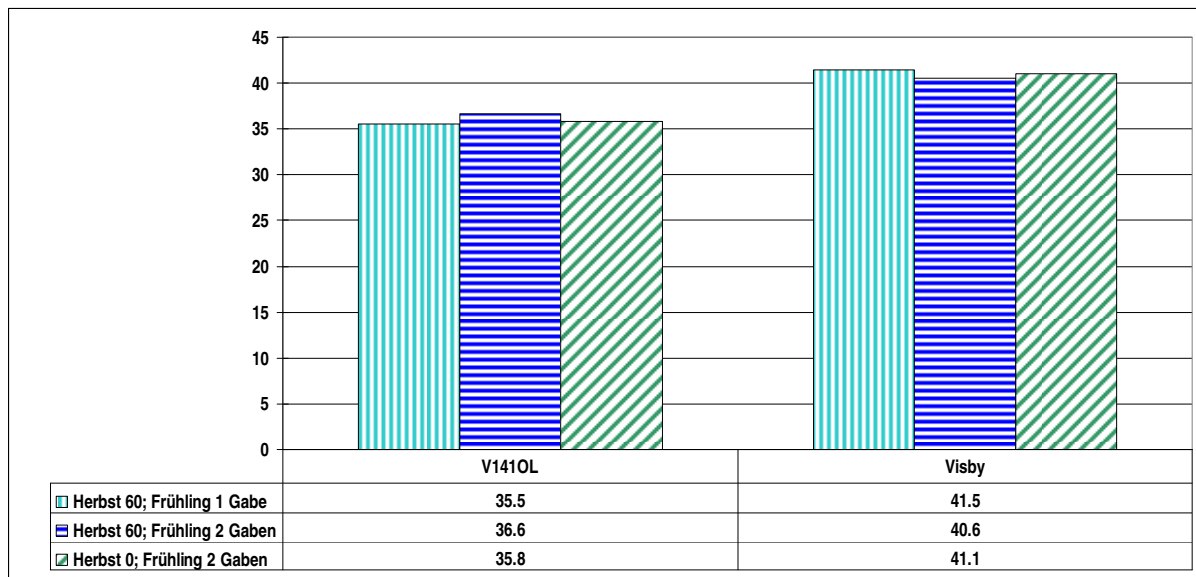
Anbaudaten: **Sorten:** V141OL (HOLL) und Visby
Saat: Alle am 27. August, Saatmenge standortangepasst 40-50 Körner/m² beim HOLL-Raps (Liniensorte), 30-40 Körner/m² bei Visby (Hybridsorte), Streifenversuch mit 3 Wiederholungen
Pflanzenschutz: Fungizide ortsüblich; 2 – 3 Insektizideinsätze nach Schadschwelle
Ernte: Zwischen dem 16. und 31. Juli 2010
Stickstoffdüngungsverfahren:

Verfahren	N-Düngung im Herbst	N-Düngung im Frühling
Herbst 0; F 2 Gaben	0 kg /ha	Norm in 2 Gaben in Form von Ammonsalpeter mit Schwefel (Verteilung je nach Überwinterung)
Herbst 60; F 1 Gabe	60 kg/ha in Form von Harnstoff zur Saat	Norm – 60 kg/ha in einer Gabe in Form von Ammonsalpeter mit Schwefel
Herbst 60; F 2 Gaben	60 kg/ha in Form von Harnstoff zur Saat	Norm – 60 kg/ha in 2 Gaben in Form von Ammonsalpeter mit Schwefel

8.1 Erträge

Durch eine Herbstdüngung mit 60 kg N/ha konnte der Ertrag beim Raps (Sorte Visby und V141OL) gegenüber einer reinen Frühlingsdüngung nicht gesteigert werden (Abbildung 19). Die Herbstdüngung hatte ausserdem in beiden Versuchsjahren (2009 und 2010) keinen namhaften Einfluss auf die Erntefeuchtigkeit und die Qualität (Ölgehalt) beim Raps. Es gab zwar kleine Ertragsunterschiede zwischen den Verfahren, diese betragen aber über zwei Jahre bei beiden Sorten nur 0.9 dt/ha. Diese Differenz ist für einen Streifenversuch sehr gering und man kann davon ausgehen, dass diese Differenzen eher zufällig sind und nicht Resultat der Düngung sind. Es spielte ausserdem keine Rolle, ob nach einer Herbstdüngung der restliche Stickstoff im Frühling in einer oder in zwei Gaben gedüngt wurde. Die beiden Sortentypen Hybrid (Visby) und Linie (V141OL) reagierten auf die drei Düngungsvarianten gleich. Lediglich das Ertragsniveau der beiden Sorten unterschied sich, wie aus den Sortenversuchen bekannt, deutlich. So brachte Visby höhere Erträge als der HOLL-Raps. Dank dem um 10 Franken je Dezitonne höheren Preis bleibt aber der Anbau von HOLL-Raps finanziell interessant. Das heisst, auch nach zwei Versuchsjahren gibt es keinen Hinweis, dass eine generelle Herbstdüngung im Raps empfohlen werden sollte. Die Gefahr, dass nach einer Herbstdüngung Stickstoff durch Auswaschung verloren geht (vor allem in leichten Böden) oder die Auswinterungsschäden zunehmen, ist dabei höher zu gewichten, als die Chance, dass der Ertrag positiv beeinflusst werden kann.

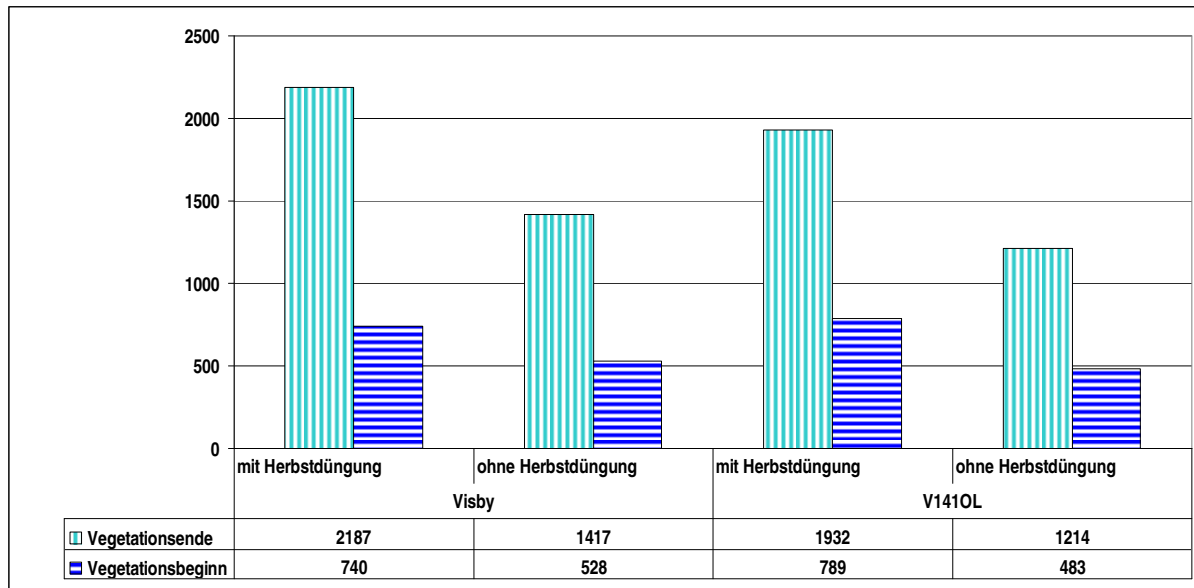
Abbildung 19: Durchschnittliche Erträge der Rapsorten Visby und V141OL in dt/ha bei 6% Feuchtigkeit bei drei verschiedenen Stickstoffdüngungsvarianten 2009 - 2010 (4 resp 3 Standorte).



8.2 Pflanzenmasse im Herbst und Frühling

Neben dem Ertrag wurde auch die Entwicklung der Pflanzen im Herbst und Frühling beurteilt. Dazu wurden an zwei Standorten pro Verfahren und Sorte an drei Stellen im Feld jeweils 1 m² Pflanzen knapp über dem Boden abgeschnitten und gewogen. Im vergangenen Herbst war das Wetter noch sehr lang schön und wüchsig. Entsprechend üppig entwickelt waren die meisten Rapsbestände bereits vor dem Vegetationsende. An den Standorten Wallierhof und Liebegg bestätigte die Messung der Pflanzenmasse die visuellen Unterschiede zwischen den Streifen mit und ohne Herbstdüngung (Abbildung 20). Am Wallierhof wurde in der Variante mit Herbstdüngung bei beiden Rapsorten rund 1.8 kg/m² Pflanzen gewogen. Im Verfahren ohne Herbstdüngung brachten die Pflanzen pro Quadratmeter mit gut 1.4 kg bei Visby und bei der Sorte V1412OL mit 1.2 kg wesentlich weniger Gewicht auf die Waage. Am Standort Liebegg waren die Pflanzen in der Variante mit einer Herbstdüngung noch etwas besser entwickelt und brachten 2.6 kg/m² respektive 2.0 kg/m² auf die Waage. Die Pflanzenmassen der Flächen ohne Herbstdüngung hingegen entsprachen bei beiden Sorten ziemlich genau denjenigen des Wallierhofes. Der strenge Winter und der späte Schnee im März setzten dem Raps in vergangem Jahr stark zu. So verwunderte es nicht, dass die Pflanzenmassen zu Vegetationsbeginn wesentlich tiefer waren als im Herbst. Dabei verloren wie bereits im vergangenen Jahr die Pflanzen aus der Variante mit einer Herbstdüngung einen wesentlich größeren Anteil Blätter als die ungedüngten Pflanzen. Bei der Sorte Visby war der Verlust sogar so hoch, dass im Frühling in beiden Verfahren gleich viel Blattmasse gemessen wurde. Am Standort Liebegg und bei der Sorte V141OL wogen die Pflanzen aus dem Verfahren mit Herbstdüngung auch im Frühling noch mehr als die ungedüngten Pflanzen. Die Differenz war jedoch kleiner geworden. Obwohl die Pflanzen an der Liebegg sowohl im Herbst als auch im Frühling wesentlich besser entwickelt waren, lag das Ertragsniveau der beiden Standorte sehr nahe zusammen. Daraus kann gefolgert werden, dass die Entwicklung der Pflanzen im Herbst zwar wichtig, aber nicht die einzige Voraussetzung für den Rapsertag ist. Der Standort mit seinen klimatischen Bedingungen ist mindestens genauso entscheidend.

Abbildung 20: Durchschnittliche Pflanzenmasse (g/m²) im Herbst und Frühling bei den Rapssorten Visby und V141OL bei drei verschiedenen Stickstoffdüngungsvarianten 2010 (2 Standorte)



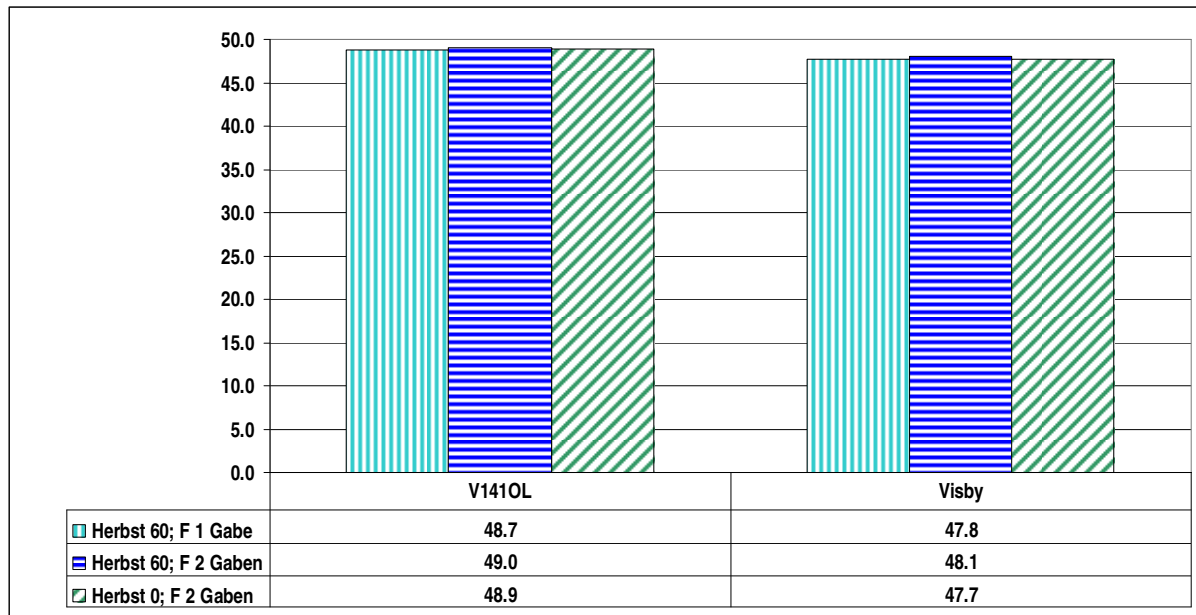
8.3 Nmin Messungen

Um die Nachlieferung von Stickstoff aus dem Boden abschätzen zu können, wurde an einzelnen Standorten bereits im Herbst der mineralische Stickstoff (Ammonium und Nitrat) mit Hilfe von Nmin-Proben gemessen. Nachdem im Vorjahr nach dem Auflaufen der Rapspflanzen Nmin Werte zwischen 44 - 56 Nmin/ha gemessen wurden, lagen die Werte 2010 mit Werten zwischen 57 und 85 kg Nmin/ha leicht höher. Die Vorkultur war wiederum bei allen Versuchen Getreide. Versuche haben gezeigt, dass pro Kilogramm Blattmasse zwischen 45 und 70 kg Stickstoff/ha aufgenommen werden muss. Das heisst, im Verfahren ohne Herbstdüngung wurde das Pflanzenwachstum durch die zur Verfügung stehende N-Menge eingeschränkt. Das war im vergangenen Herbst jedoch eher ein Vorteil. So gingen die ungedüngten Pflanzen gerade gut entwickelt in den Winter. Die gedüngten Pflanzen hingegen waren überwachsen (teilweise setzte bereits die Streckung ein!). Entsprechend gross war dann auch der Blattverlust bis zum Vegetationsbeginn. Wie bereits erwähnt unterschieden sich die Erträge der beiden Verfahren schlussendlich kaum. Bei einer Herbstdüngung scheint das Risiko einer zu starken Herbstentwicklung der Rapspflanzen oder das Risiko von Stickstoffauswaschung höher zu sein als die Chance, dass der Ertrag gesteigert werden kann.

8.4 Erntefeuchtigkeit und Ölgehalt

Weder die Feuchtigkeit oder der Ölgehalt wurden in den beiden Versuchsjahren durch die verschiedenen Stickstoffverfahren wesentlich beeinflusst. Bei Visby betrug die Erntefeuchtigkeit rund 8 %, bei V141OL rund 8.5 %.

Abbildung 21: Durchschnittliche Ölgehalte in Prozent bei den Rapsorten Visby und V141OL bei drei verschiedenen Stickstoffdüngungsvarianten 2009 - 2010 (4 resp 3 Standorte).



8.5 Vorläufiges Fazit

Diese ersten Resultate deuten darauf hin, dass es im Raps in den meisten Fällen keine Herbstdüngung mit Stickstoff braucht. Diese Erkenntnis deckt sich auch mit den Angaben aus Versuchen in anderen europäischen Ländern. Eine Herbstgabe scheint im Raps vor allem dann sinnvoll zu sein, wenn der Raps nach Getreide folgt und viel Stroh (wenn es z.B. ins Stroh geregnet hat) auf dem Feld bleibt. In diesem Fall wird für den Abbau des Strohs zuerst Stickstoff fixiert (gemäss GRUDAF - 20 kg N/ha). Dem Raps steht dann entsprechend weniger für eine gute Herbstentwicklung zur Verfügung. Den Bedarf der Rapspflanzen kann man in diesem Fall auch sehr gut mit einer Güllegabe von 25 – 30 m³ Gülle abdecken.

Eine Herbstdüngung brachte 2009 an den vier Versuchsstandorten keine Vor- oder Nachteile bezüglich Ertrag, Feuchtigkeit und Ölgehalt. Wird der Raps frühzeitig gesät, dann ist der Boden noch warm und durch die Mineralisierung kann dem Raps genügend Stickstoff für eine gute Herbstentwicklung zur Verfügung gestellt werden. Wird hingegen spät gesät oder tritt in einem Jahr die Vegetationsruhe besonders früh ein, kann das mit Stickstoffgaben im Herbst nicht wettgemacht werden. Im Moment kann eine leichte Herbstdüngung (z.B. 30 m² Gülle 1:1 verdünnt) beim Raps vor allem dann empfohlen werden, wenn durch viele Ernterückstände in der obersten Bodenschicht eine Stickstofffixierung zu befürchten ist.

Autorin: Sonja Basler

9 Sonnenblumen Sortenversuch (SB)

Versuchsfrage: Vergleich verschiedener Prüfsorten mit etablierten Sonnenblumensorten bezüglich Ertrag und agronomischer Eigenschaften.

Standorte: Engwilen TG (Arenenberg), Möhlin AG (Liebegg), Humlikon ZH (Strickhof)

Anbaudaten: **Sorten:** Sanluca, LG 5380, LG5450 HO, Aurasol HO, Dynamic HO, LG 5525 HO, MH 9201 HO

Saat: 58'000 bis 65'000 Körner/ha, zwischen 9. und 15. April 2010, randomisierte Sortenstreifen mit Referenzstreifen

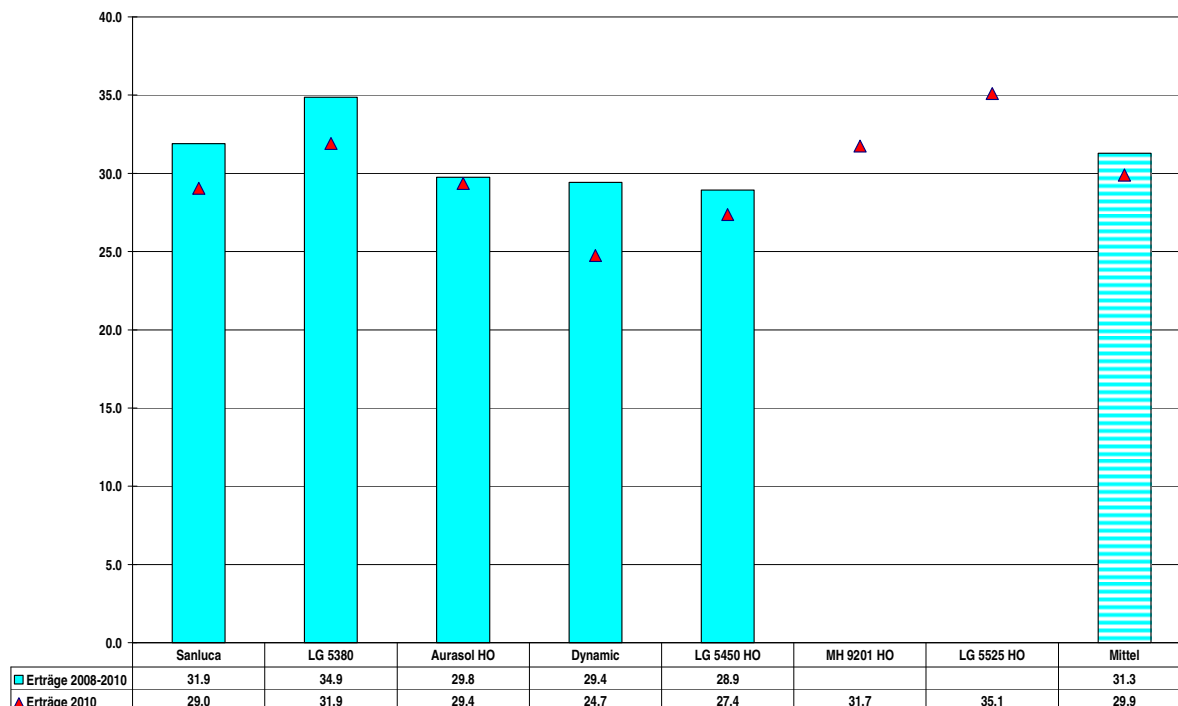
Verfahren: keine, ortsübliche Bewirtschaftung

Ernte: zwischen 21.9. und 6.10. 2010

9.1 Erträge

Die Erträge lagen mit gemittelten 29.9 dt/ha erneut unter den Erwartungen bzw. 5 % unter dem Dreijahresschnitt. Die gemittelten Standortunterschiede hingegen waren mit 2.6 dt/ha ausserordentlich klein und lagen im Bereich der Vorjahre. Den höchsten Ertrag brachte 2010 die Prüfsorte LG 5525 HO mit 35.1 dt/ha. Im Dreijahresschnitt lag hingegen LG 5380 mit 31.9 dt/ha an der Spitze, wie schon die letzten Jahre.

Abbildung 22: Erträge der Sonnenblumensorten in dt/ha bei 6% Feuchtigkeit 2008 bis 2010 (3, 2 resp. 3 Standorte)



9.2 Erntefeuchtigkeit

Der mit anderen Jahren relativ späteren Aussaat folgte ein trockener April und ein wechselhafter, regenreicher Vorsommer. Die Wärmesumme fiel tiefer aus als andere Jahre. Die Ernte erfolgte demzufolge 2-3 Wochen später als in den vorangegangenen Jahren. Der schwierige September verzögerte die Abreife sehr, so dass mit 15.5 % Feuchtigkeit geerntet wurde. Dies verursacht doppelt so hohe Trocknungskosten von rund Fr. 500.- pro Hektare im Vergleich zum Vorjahr, als mit 9.3 % Feuchtigkeit geerntet werden konnte. Sanluca ist nach wie vor die früheste Sorte (Abbildung 23). Ertragreichere Sorten werden oft feuchter geerntet und verursachen hohe Trocknungskosten (Abbildung 24).

Abbildung 23: Erntefeuchtigkeit der Sonnenblumensorten in Prozent 2008 bis 2010 (3, 2 resp. 3 Standorte)

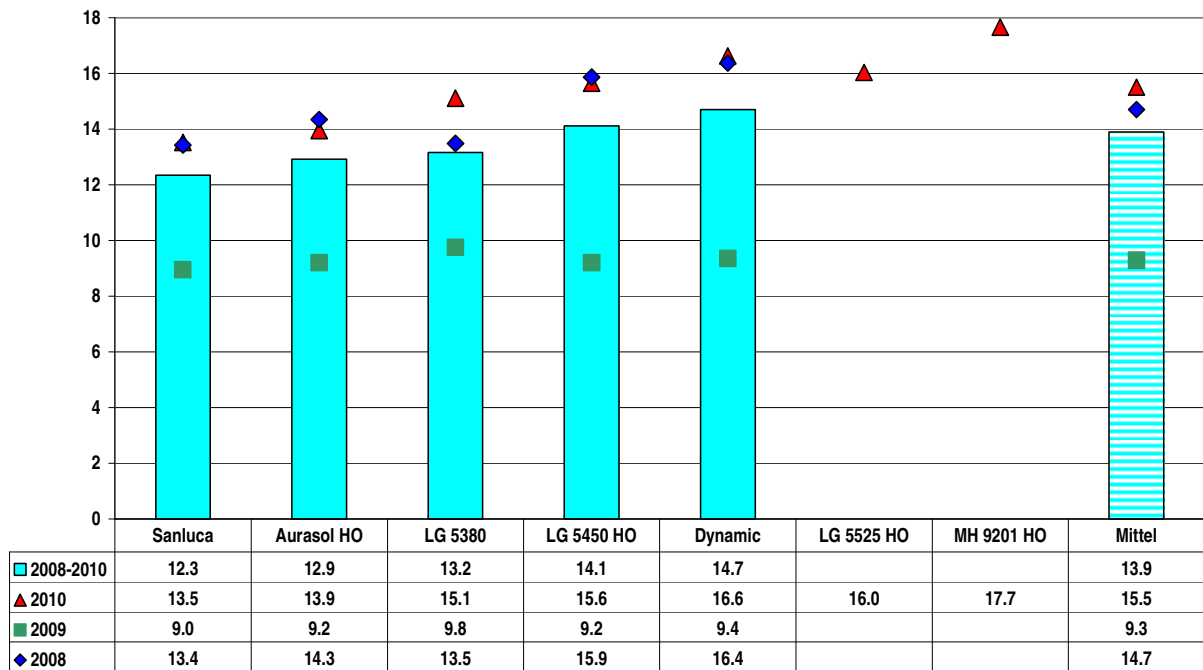
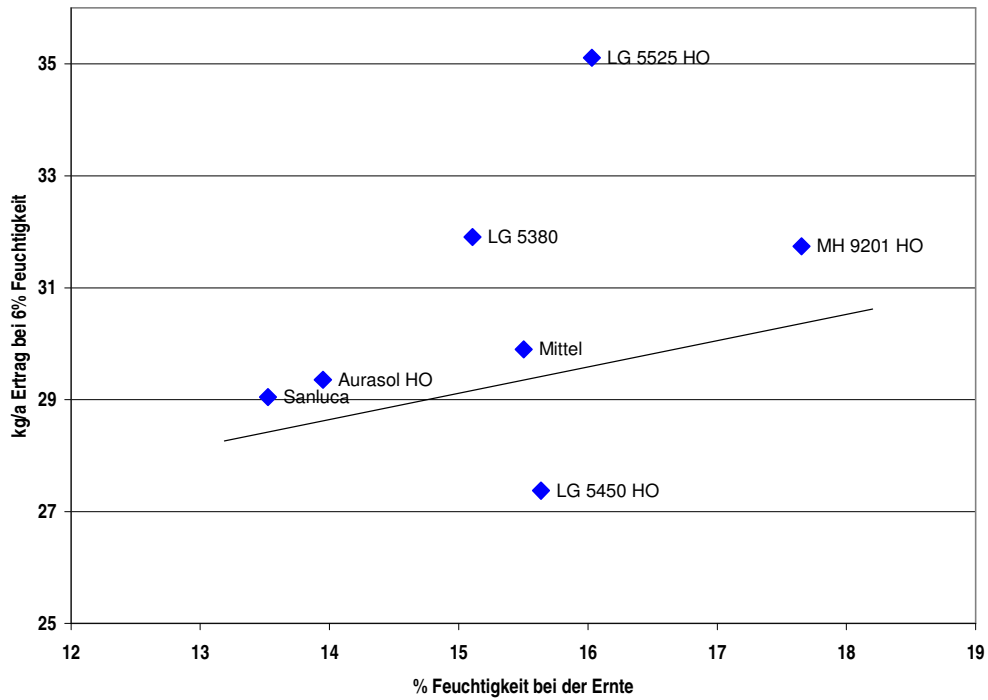


Abbildung 24: Erträge der Sonnenblumensorten in dt/ha im Verhältnis zur Feuchtigkeit in Prozent 2010 (3 Standorte)



9.3 Beobachtungen

Von den durchschnittlich gesäten 6.2 Pflanzen/m² sind im Mittel Bestände von 5.7 Pflanzen/ m² aufgewachsen. Somit muss mit einem Auflaufverlust von 8 % durch Schädlinge und Witterungsverlauf gerechnet werden.

Am Standort Humlikon zeigte sich 2010 ein sehr starkes Krankheitsaufkommen durch Botrytis und Sklerotinia. Letzteres führte bei den Sorten Aurasol und Sanluca dazu, dass im Schnitt jede vierte Pflanze umfiel. Über die Jahre und alle Standorte trat bei diesen zwei Sorten 8-10 % Sklerotiniabefall am Blütenkopf auf.

Der Thurgauer Standort wurde mit durchschnittlich 27.8% Feuchtigkeit geerntet. Dies war an der Grenze des technisch Möglichen mit einem üblichen Mähdrescher. Dafür war das Krankheitsaufkommen tief und die Standfestigkeit gut. Der trockene April äusserte sich dann später mit einer unregelmässigen Pflanzenhöhe, aber die Bestandesdichte war recht gleichmässig.

Autor: Paul Wirth

10 Saatkichte bei Sonnenblumen (SSO)

Versuchsfrage: Einfluss dreier Saatkichten auf den Ertrag und die Lagerung der Sonnenblumensorten Dynamic und LG 5380.

Standorte: Birrhard AG (Liebegg), Engwilen TG (Arenenberg), Humlikon ZH (Sorte Dynamic und LG 5450), Riedholz SO (Wallierhof, nur Sorte Dynamic)

Anbaudaten:
Sorten: Dynamic, LG 5380
Saat: zwischen 9. und 15. April 2010
Saatdichte: 55'000, 65'000 und 75'000 Körner/ha, jeweils in drei Wiederholungen
Ernte: zwischen 21.9. und 6.10. 2010

10.1 Erträge

Das Jahr 2010 war ein durchschnittliches Jahr, in dem die Sorte LG 5380 etwas höhere Erträge lieferte als Dynamic, was vor allem auf den Thurgauer Standort zurückzuführen war (Abbildung 255). Es konnte aber kein Einflüsse der Saatkichte auf den Ertrag festgestellt werden. Dies ist auch im Vergleich über drei Jahre so (Abbildung 26). Die Erträge hängen stark von Standort und Jahr ab, die Streuung ist recht gross. Die Sorte LG 5380 erbrachte einen höheren Körnerertrag als Dynamic, vor allem an den Standorten Arenenberg und Humlikon.

Abbildung 25: Erträge in dt/ha bei 6% Feuchtigkeit je Saatkichte, Sonnenblumensorte und Standort im Jahr 2010

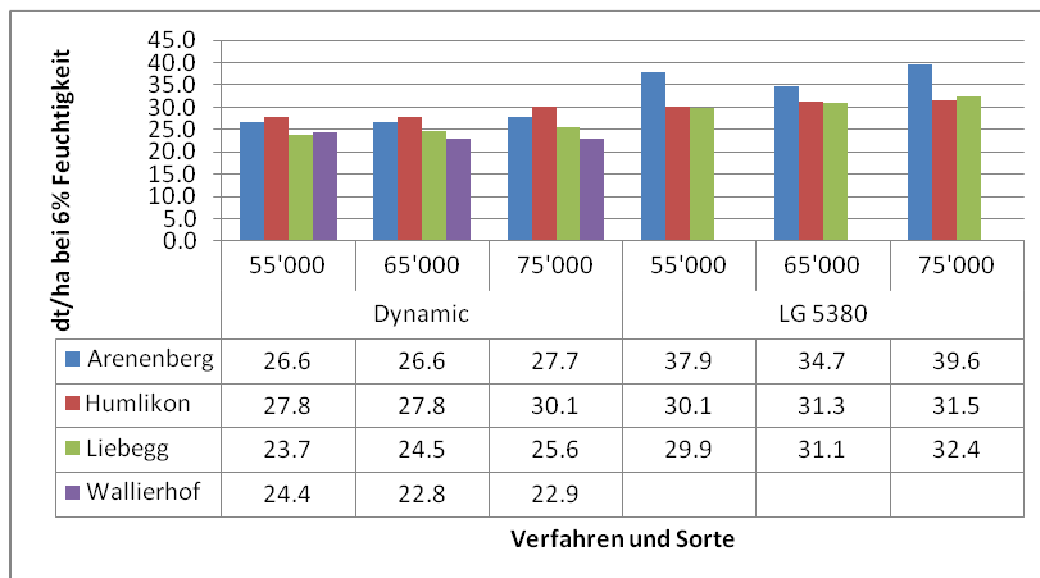
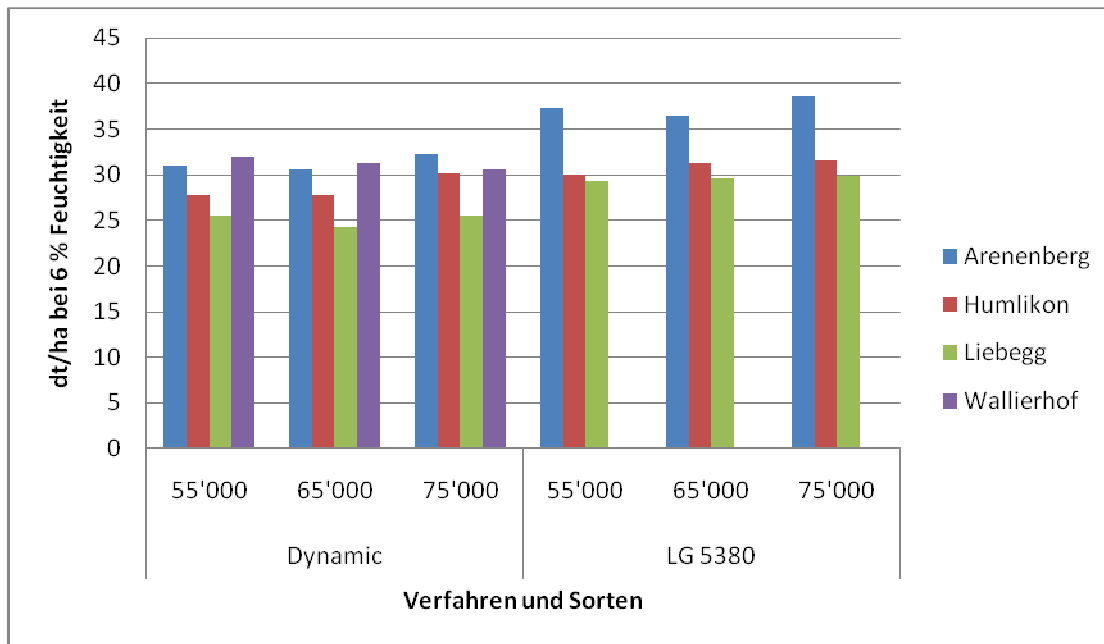


Abbildung 26: Erträge in dt/ha bei 6% Feuchtigkeit je Saatkichte, Sonnenblumensorte und Standort 2008-2010

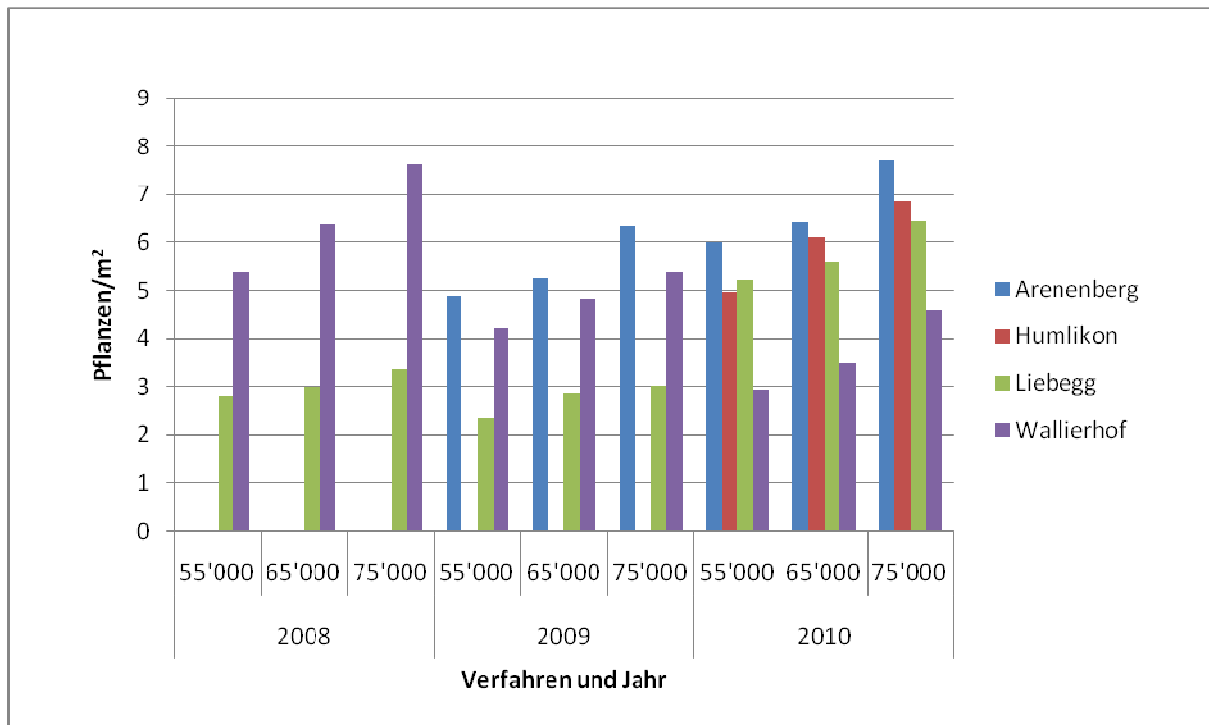


10.2 Bestandesdichte

2010 befanden sich die Bestandesdichten im Bereich von 50'000 bis 65'000 Pflanzen pro m². Abweichungen nach unten gab es am Standort Wallierhof, wo die Pflanzen schlecht aufgelaufen waren und ein hoher Unkrautdruck herrschte. Etwas spezieller und bloss mit ungenauer Saat und den Tücken einer stichprobenartigen Auszählung zu erklären ist die Tatsache, dass der Standort Arenenberg beim Verfahren mit 75'000 Körner pro m² eine Bestandesdichte von 8.2 Pflanzen pro m² aufwies. Zwischen den Sorten gab es keine Unterschiede.

Tiefere Saatkichten führen zu einer tieferen Bestandesdichte; höhere Saatkichten zu einer höheren Bestandesdichte. Die Auszählungen zeigen aber, dass auch mit einer tieferen Saatmenge (55'000 Körner pro m²) die angestrebte Bestandesdichte von 50'000 Pflanzen erreicht werden kann. Dies ist Standort und Jahr abhängig. So erreichte die Liebegg diese Anzahl Pflanzen 2009 und 2008 nicht, 2010 aber schon. Beim Wallierhof war es umgekehrt. 2010 erreichte er in keinem Verfahren 50'000 Pflanzen, 2008 aber schon (Abbildung 27). Auch niedrige Bestandesdichten können hohe Erträge liefern, wie z. B. 2008 am Standort Liebegg mit knapp 34 dt/ha je Verfahren oder 2009 der Standort Wallierhof mit 36-38 dt/ha pro Verfahren.

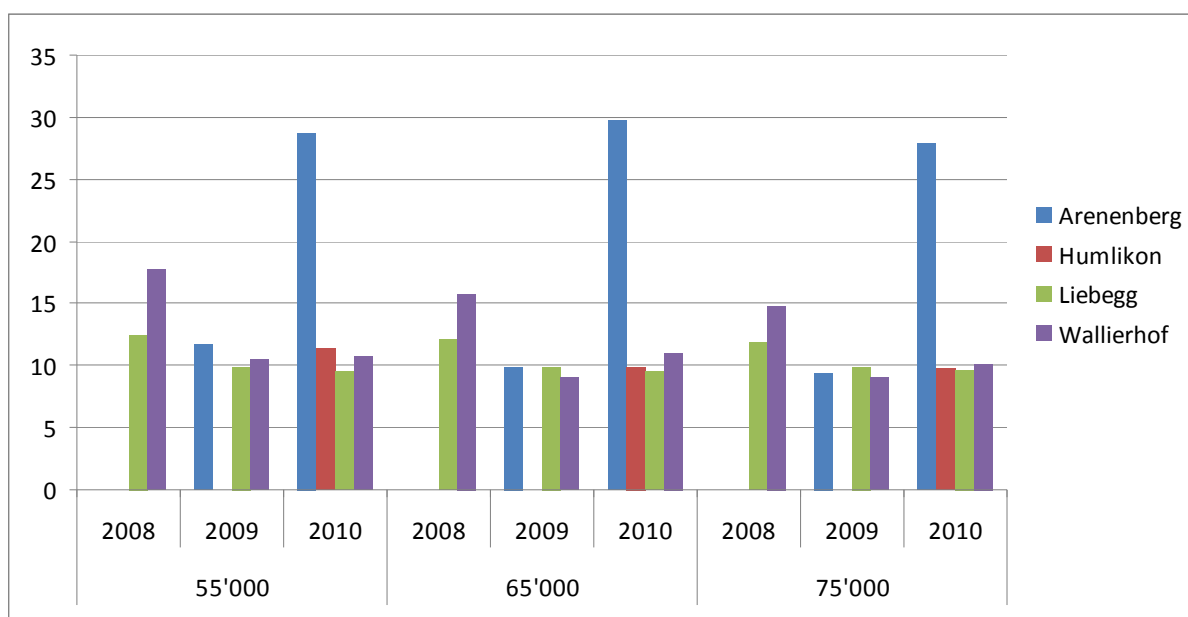
Abbildung 27: Bestandesdichte in Pflanzen/m² je Standort, Jahr und Verfahren im Mittel zweier Sonnenblumensorten.



10.3 Erntefeuchtigkeit

Am Standort Arenenberg musste 2010 zu früh (am 24. September) gedroschen werden. Die Feuchtigkeit war dort denn auch viel höher als an den anderen Standorten (Abbildung 28), die Erträge jedoch auch. Im Jahr 2010 war kein Zusammenhang zwischen Feuchtigkeit und Saatkichte feststellbar. Über die Jahre gesehen nahm aber die Erntefeuchtigkeit mit zunehmender Bestandesdichte ab, und zwar um etwa 1 %.

Abbildung 28: Feuchtigkeit in Prozent je Verfahren, Jahr und Standort im Mittel zweier Sonnenblumensorten



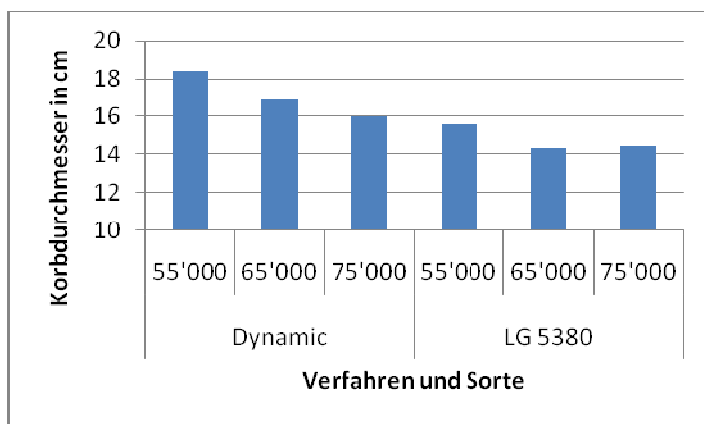
Die Sorte Dynamic trocknete in allen Versuchsjahren tendenziell schlechter ab als die Sorte LG 5380 bzw. war spätreifer (was sich besonders 2010 am Standort Arenenberg manifestierte). Die Unterschiede zwischen Jahr, Standort und auch Sorte waren grösser als diejenigen zwischen den Saatlängen.

10.4 Beobachtungen

Der Einfluss der Bestandesdichte auf die Lagerung war nicht eindeutig. Standort und Jahr waren dafür ausschlaggebend.

Mit zunehmender Saatlängen wurden die Körbe kleiner (Abbildung 29). Die Differenzen befinden sich aber in einem sehr kleinen Bereich von max. 4 cm. Darum ist es eigentlich um so erstaunlicher, dass auch niedrige Bestandesdichten beim Ertrag mithalten konnten.

Abbildung 29: Korbdurchmesser je Sonnenblumensorte und Saatlänge in cm von 2008-2010



10.5 Fazit

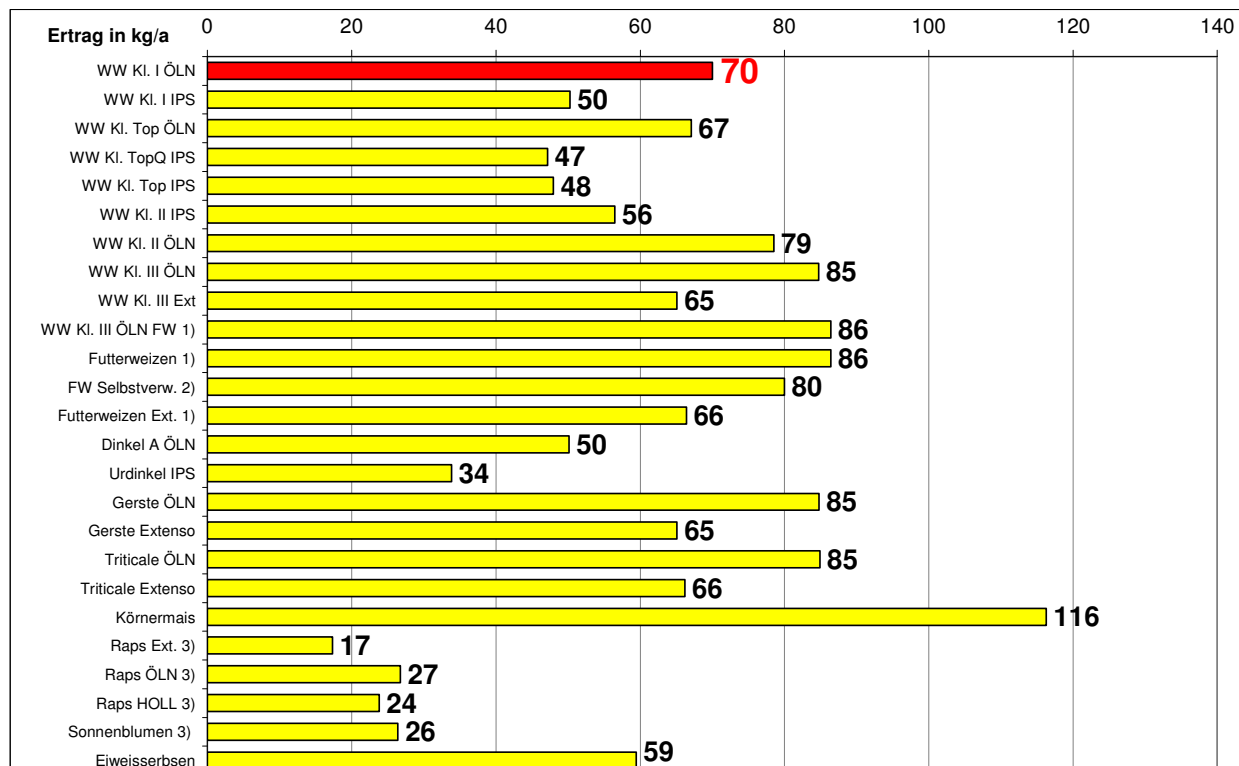
Die empfohlene Saatlänge von 65'000 Körnern pro Hektare ist grosszügig bemessen und enthält auch Reserven für Schnecken- und Vogelfress. Unter günstigen Bedingungen mit optimalem Saatbett liegt noch etwas Sparpotenzial drin. Ausgehend von Saatgutkosten von rund Fr. 220.- /ha beträgt die Einsparung aber höchstens Fr. 40/ha. In Grenzlagen ist auch die langsamere Abreife eines dünneren Bestandes mit grösseren Körben zu bedenken. Der Versuch wird nicht mehr weitergeführt.

Autor: Hanspeter Hug

11 Paritätserträge ausgewählter Ackerkulturen

Wie viel Ertrag ist nötig, um 70 dt/ha nach ÖLN produzierten Weizen der Klasse I finanziell zu egalisieren? Als Basis dienen die Deckungsbeiträge inkl. den Beiträgen des Bundes. Es wurden die provisorischen Richtpreise für die Ernte 2010 und die aktuellen Zuschläge / Beiträge des IPS-Labels 2011 sowie die Kosten gemäss DB-Katalog AGRIDEA 2009 berücksichtigt. Kann Körnermais trocken gedroschen werden, liegt der effektive Paritätsertrag bei dieser Kultur wohl tiefer als berechnet(ausgehend von Fr. 6.23.-/dt bei 39% Erntefeuchtigkeit).

Abbildung 30: Paritätserträge in dt/ha je Ackerkultur 2010.



- 1) Annahme: gleiche Kosten wie Weizen Klasse 1 ÖLN und Fr. 0.75/dt tiefere Annahmgebühren
- 2) Wie 1), aber ein um Fr. 3.- höherer Richtpreis für Rabatt bei der Anrechnung als eigenes Futter.
- 3) Preise gemäss Jahresbericht swiss granum Okt. 2010

Autor: Jonas Zürcher