

# ***Forum Ackerbau***

---

## ***Versuchsbericht 2011***

---



**Verwendung der Versuchsergebnisse nur nach Absprache erlaubt**

**Herausgeberin:**

*Forum Ackerbau*

**Redaktionsleitung:**

*Lena Heinzer, Fachstelle für Pflanzenbau, Charlottenfels, Landwirtschaftsamt Schaffhausen*

**Redaktion:**

*Kaspar Grünig, Inforama Rütli; Lena Heinzer, Charlottenfels; Hanspeter Hug, VOZ Niderfeld; Andreas Rüschi, Strickhof; Paul Wirth, Arenenberg; Olivier Zumstein, Liebegg, 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](mailto:jonas.zuercher@vd.so.ch)

**Homepage:**

[www.forumackerbau.ch](http://www.forumackerbau.ch)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Ziele des Forum Ackerbau .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Brotweizen (WW).....</b>	<b>5</b>
1.1 Organisation der Weizenversuche.....	5
1.2 Erträge 2011 waren deutlich höher als im Vorjahr .....	5
1.3 Wenig Krankheiten und gute Hektolitergewichte .....	6
1.4 Geringe Ertragsdifferenzen, Extenso nach wie vor wirtschaftlicher.....	7
1.5 Schwefeldüngung.....	7
<b>2 Halmverkürzung mit CCC im Weizen .....</b>	<b>9</b>
<b>(Hv-WW).....</b>	<b>9</b>
2.1 Anwendungsbedingungen für Wachstumsregulatoren.....	9
2.1.1 Beurteilung der Anwendungsbedingungen.....	10
2.2 Ertrag.....	11
2.2.1 Ernte 2009 .....	12
2.2.2 Ernte 2010 .....	12
2.2.3 Ernte 2011 .....	12
2.2.4 Standortunterschiede 2009-2011 .....	12
2.3 Beobachtungen.....	15
2.4 Bestandesdichte, Lagerung und Pflanzenlänge.....	15
2.4.1 Lagerung 2010.....	15
2.4.2 Lagerung 2011.....	16
2.4.3 Pflanzenlänge und Verkürzung .....	16
2.5 Fazit.....	17
2.6 Empfehlungen Pflanzenschutzstrategien.....	17
2.6.1 Empfehlungen für standfeste und krankheitsresistente Sorten .....	18
2.6.2 Empfehlungen bei hohem Risiko für Lagerung oder Ährenfusarienbefall.....	19
<b>3 Wintergerste (WG).....</b>	<b>20</b>
3.1 Gutes Ertragsniveau dank gesunden Beständen.....	20
3.2 Neue Sorten bestätigen Ertragspotenzial .....	20
3.3 Top-Hektolitergewichte.....	21
<b>4 Triticale und Futterweizen.....</b>	<b>22</b>
4.1 Erträge Triticale.....	22
4.2 Erträge Futterweizen .....	22
4.3 Wirtschaftlichkeit .....	23
4.4 Erfreuliche Hektolitergewichte .....	23
4.5 Fazit.....	24
<b>5 Winterraps Sortenversuch (WR).....</b>	<b>25</b>
5.1 Erstaunlich gute Erträge.....	25
5.2 Drei Sorten gleichauf.....	25
5.3 HOLL-Sorten.....	25
5.4 Fungizide ja oder nein? .....	26
<b>6 Winterraps Herstdüngung (WR-Dü).....</b>	<b>27</b>
6.1 Kein Ertragseinfluss messbar.....	27
6.2 Blattmasseverluste im Winter .....	27
6.3 Empfehlung für den Herbst.....	28
<b>7 Paritätserträge ausgewählter Ackerkulturen.....</b>	<b>29</b>

## **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 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

Genaue Kontaktadressen der Mitglieder unter [www.forumackerbau.ch](http://www.forumackerbau.ch)

# 1 Brotweizen (WW)

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

**Standorte:** Dörflingen SH (Charlottenfels), Frauenfeld TG (Arenenberg, nicht in der Auswertung), Lindau ZH (Strickhof), Riedholz (Wallierhof), Rohr AG (Liebegg, nicht in der Auswertung), Zollikofen BE (Rütti)

**Anbaudaten 2011: Versuchsanlage:** Exaktversuche mit drei Wiederholungen

**Sorten:** Arina, Batuta, Cambrena, CH Camedo, CH Claro, CH Combin, Forel, Jazzi, Levis, Lorenzo, Molinera, Mulan, CH Nara, Orzival, Papageno, Rainer, Runal, Sertori, Siala, Simano, Suretta, Tanelin, Wenzel, Zinal, (24 Sorten im Verfahren ÖLN, 12 davon auch im Verfahren Extenso)

**Saat:** 350 Körner/m<sup>2</sup>

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

**Extenso-Verfahren:** Keine Halmverkürzer, keine Fungizide, keine Insektizide

**Düngung:** Basis Suisse Bilanz, im Verfahren ÖLN wurde die Düngermenge gegenüber dem Verfahren Extenso um 30 kg N/ha erhöht.

## 1.1 Organisation der Weizenversuche

Die Zusammenarbeit unter den Partnern Groupe Cultures Romandie, Forum Ackerbau, DSP, swiss granum und Agroscope (ART und ACW) hat sich bewährt und bildet eine zuverlässige Basis, um Sorten auf die Empfehlende Sortenliste ESL einschreiben zu können. Es ermöglicht, die Kenntnisse zum agronomischen Verhalten und zur Qualität der Sorten im Extenso- und ÖLN-Anbau zu vertiefen. Ergänzend bilden die offiziellen, in Extenso und Bio geführten Versuche von Agroscope eine exakte Versuchsbasis für Sortenwahl und zum Einschreiben auf die Empfehlende Sortenliste.

Um auf diese Sortenliste von swiss granum aufgenommen zu werden, muss eine Winterweizensorte zuerst zwei Jahre im Extensonetz von Agroscope absolviert haben. Danach durchläuft sie zwei weitere Prüffahre im ÖLN-Netz von swiss granum, das zusammen mit der Groupe Cultures Romandie und dem Forum Ackerbau geführt wird. Das Saatgut wird von der DSP vorbereitet und zur Verfügung gestellt. Die Behandlung des Erntegutes sowie erste Qualitätsanalysen werden durch Agroscope ART gemacht. Agroscope ACW sichert die Koordination des Netzes und wertet die Daten aus.

## 1.2 Erträge 2011 waren deutlich höher als im Vorjahr

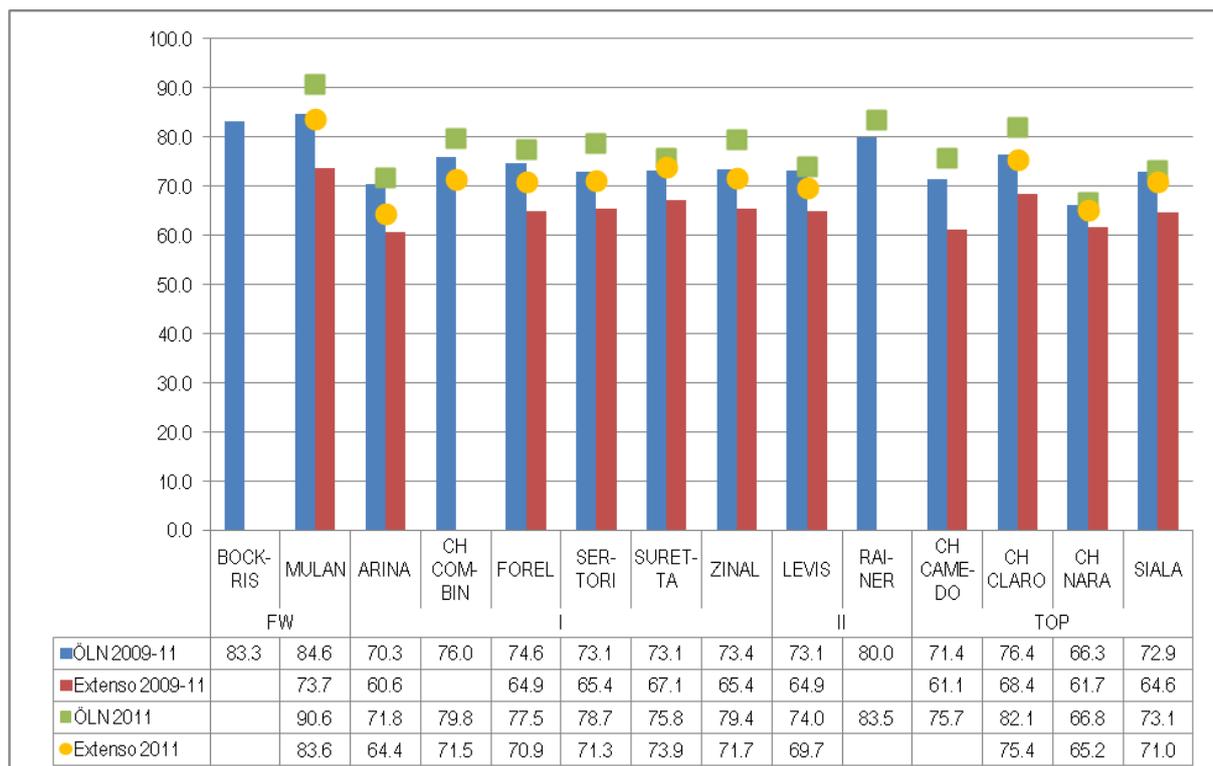
Die speziellen Wetterbedingungen in diesem Jahr äusserten sich in verschiedenen Aspekten: Dank dem trockenen Wetter im Frühling blieben die Kulturen lange von Krankheiten verschont. Die guten Erträge 2011 überraschten trotzdem, denn bedingt durch die lange Trockenperiode im Frühling wurden die Bestände vielerorts dünn. Erstaunlicherweise litten aber die Erträge nur auf leichten Standorten mit später Saat darunter, während vielerorts schöne Erträge geerntet werden konnten. Es zeigte sich eindrücklich, welche Trockenheitsverträglichkeit und welches Kompensationspotenzial Weizen besitzt: Denn die dünnen Bestände wurden durch eine gute Kornfüllung wettgemacht. Dafür traten wie noch nie zuvor Unterschiede sogar innerhalb der Versuchspartzen auf, was dazu führte, dass die Erträge zweier Standorte nicht berücksichtigt werden konnten.

Trotz der trockenen Frühjahrswitterung erreichten die Erträge das Niveau von 2009. Im Verfahren ÖLN wurden 2011 im Vergleich zum Durchschnitt 2009-2011 bei den auf der ESL eingetragenen Sorten praktisch gleich hohe Erträge gewogen (Abbildung 1). In der Klasse Top bestätigte CH Claro mit 82.1 dt/ha ihr hohes Ertragspotenzial (2009-2011: 76.4 dt/ha). Die neue Sorte CH Camedo erzielte 2011 mit 75.7 dt/ha einen höheren Ertrag als Siala. In der Klasse I überzeugte vor allem CH Combin mit 76 dt/ha im Dreijahresschnitt. Die neuen Sorten Sertori und Suretta liegen im Bereich von Zinal. Suretta ist wegen ihrer guten Qualität (Feuchtglutengehalt wie Arina) sehr gesucht und erreichte im Dreijahresvergleich einen um 2.8 dt/ha höheren Ertrag als Arina. Die neu in die Klasse II aufgenommene Sorte Rainer erreichte im Mehrjahresschnitt einen Ertrag von 80.0 dt/ha, 2011 sogar

83.5 dt/ha. Der Futterweizen Mulan lag im Dreijahresschnitt mit 84.6 dt/ha im ÖLN noch etwas höher. Der neue Futterweizen Bockris (nur 2009 und 2010 getestet) erzielte einen fast so guten Ertrag.

Unter Extensobedingungen erreichten folgende Brotweizensorten einen interessanten Ertrag in einem ähnlichen Bereich: CH Claro (Top, 2009-2011 68.4 dt/ha), CH Combin (I, Extenso nur 2011: 71.5 dt/ha), Suretta (I, 67.1) sowie Siala, Zinal, Forel und Sertori (begrannt, als Winter- und Sommerweizen geeignet). Die Sorten CH Nara (Klasse Top), Runal (Klasse Top) und Arina (Klasse I) befinden sich am Ende der Rangliste mit Durchschnittserträgen um 61 dt/ha in den letzten drei Jahren. Die Futterweizensorte Mulan erreichte den höchsten Extensoertrag im Durchschnitt mit 73.7 dt/ha.

**Abbildung 1: Gereinigte Erträge der Winterweizensorten auf der Empfohlenen Sortenliste in dt/ha bei 15 % Feuchtigkeit je Verfahren von 2009-2011 (4, 5, resp. 4 Standorte, Bockris ÖLN nur 2009 und 2010, Camedo Extenso nur 2009 und 2010)**

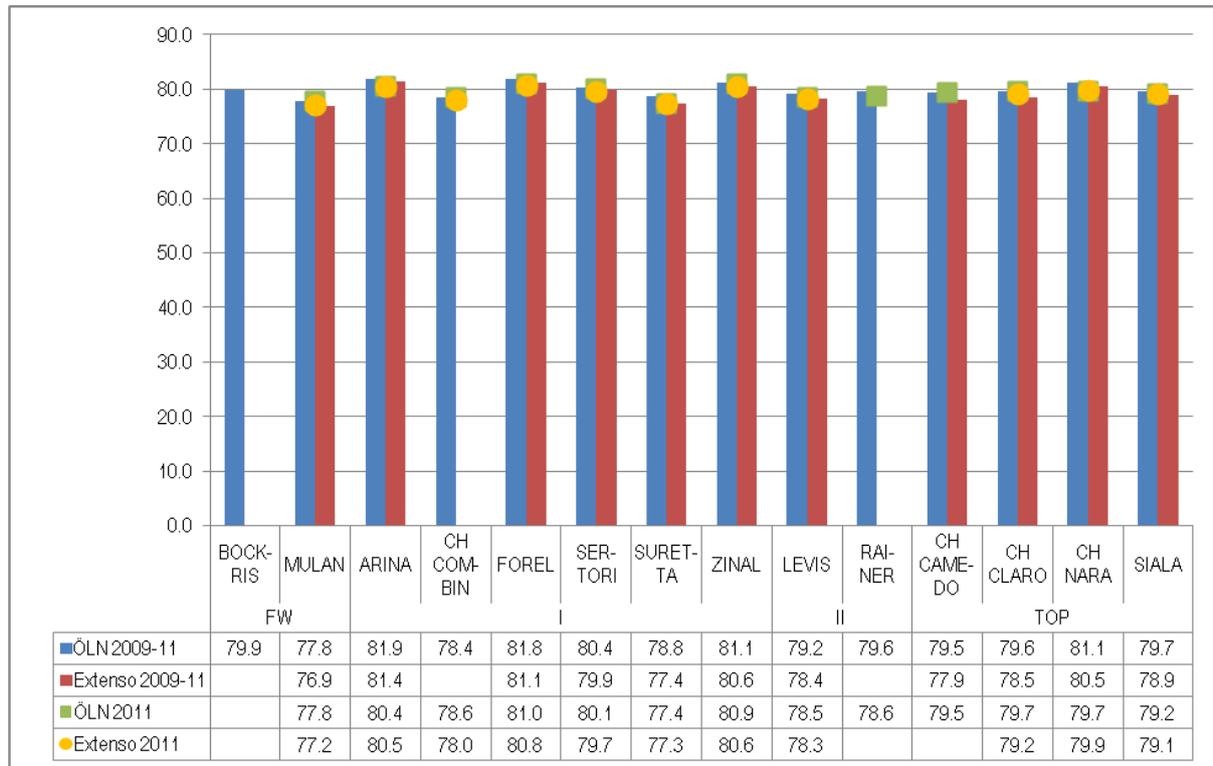


### 1.3 Wenig Krankheiten und gute Hektolitergewichte

Die Hektolitergewichte (HLG) bewegten sich 2011 leicht über denjenigen von 2010. Diese Verbesserung war im Extenso etwas stärker. Im Gegensatz zu 2010 litten die Bestände einiger Standorte zum Zeitpunkt der Ernte weniger unter Regen. Arina und Forel zeigten im Dreijahresdurchschnitt die besten HLG in beiden Anbauverfahren (ÖLN: 81.9 resp. 81.8 kg/hl, Extenso: 81.4 resp. 81.1 kg/hl), gefolgt von CH Nara und Zinal (ÖLN: je 81.1 kg/hl, Extenso: 80.5 resp. 80.6 kg/hl).

Die Kulturen präsentierten sich dieses Jahr im Extenso viel gesünder als im Jahr zuvor. CH Nara war bei weitem die resistenteste Sorte gegenüber Mehltau, gefolgt von Sertori und CH Claro, während Arina und Zinal unter den 2011 im Extenso getesteten Sorten die am meisten betroffenen waren. Beim Braunrost überzeugte ebenfalls CH Nara, während Arina ihre Anfälligkeit bestätigte. Arina, Mulan und Levis waren die widerstandsfähigsten Sorten gegenüber Blattseptoria, bei aber geringen Sortenunterschieden. Lagerung trat selten auf. Trotzdem fiel Arina an einigen Orten um. 2011 wurde geringer Ährenfusariumbefall registriert.

**Abbildung 2: Hektolitergewichte in kg/hl je Winterweizensorte und Verfahren im Durchschnitt der Jahre 2009-2011** (4, 5, resp. 4 Standorte, Bockris ÖLN nur 2009 und 2010, Camedo Extenso nur 2009 und 2010).



### 1.4 Geringe Ertragsdifferenzen, Extenso nach wie vor wirtschaftlicher

Die Ertragsdifferenzen zwischen dem Extenso- und dem ÖLN-Anbau lagen im Durchschnitt der letzten drei Jahre bei gut 8 dt/ha (73.6 dt/ha im ÖLN, 65.4 dt/ha im Extenso). CH Nara zeigte die geringste Differenz (4.6 dt/ha), während Mulan, Forel und Arina mit 10.9 dt/ha, 9.8 dt/ha resp. 9.7 dt/ha am stärksten auf das Intensitätsniveau reagierten. Die neuen Klasse-I-Sorten Sertori und Suretta bewiesen mit einer Differenz von 7.7 dt/ha resp. 6.0 dt/ha eine recht gute Extensotauglichkeit. CH Camedo ist dank guten Krankheitsresistenzen ebenfalls sehr gut für den Extensoanbau geeignet. Wegen relativ geringem Krankheitsbefall lag 2011 die Verfahrensdifferenz bei nur 5.6 dt/ha, wobei CH Nara, Suretta und Siala ausgesprochen kleine Unterschiede zeigten.

Bei einem Mehraufwand von Fr. 400.-/ha (zwei Fungizide, zwei Halmverkürzer, Maschinen- und Arbeitskosten von Fr. 45.-/ha) und dem Extensobeitrag von Fr. 400.-/ha müssten im ÖLN durch den Mehrertrag total Fr. 800.-/ha gedeckt werden. Bei den Ernterichtpreisen von Fr. 53.-/dt (Klasse Top), Fr. 50.-/dt (Klasse I) und Fr. 47.-/dt (Klasse II) müssten Mehrerträge gegenüber IP-Suisse-Getreide von mehr als 21 dt/ha erwirtschaftet werden. Ohne IP-Suisse-Prämie wären Mehrerträge von 15.1 dt/ha (Kl. Top), 16.0 dt/ha (Kl. I) und 17.0 dt/ha (Kl. II) notwendig, um im ÖLN auf das gleiche wirtschaftliche Ergebnis wie im Extenso zu kommen. Beim Futterweizen liegt der benötigte Mehrertrag gar bei 21.9 dt/ha. Diese Mehrerträge wurden an keinem Standort erreicht. Der ÖLN-Anbau ist somit auch bei den um rund Fr. 5.-/dt gestiegenen Richtpreisen nach wie vor nur an Standorten mit hohem Krankheitsdruck wirtschaftlich.

### 1.5 Schwefeldüngung

Mit einem an den Sortenversuch angehängten Zusatzversuch soll abgeklärt werden, ob mit einer Schwefeldüngung die Backqualität, insbesondere der Feuchtglutengehalt und / oder das Backvolumen von Brotweizen verbessert werden kann. Hintergrund des Versuches ist die Tatsache, dass je nach Jahr, Standort und Sorte Feuchtgluten-Gehalte gemessen werden, die nicht den Ansprüchen der modernen Backverfahren entsprechen. Die Gründe können vielseitig sein, als Ursache diskutiert werden die eingeschränkte Stickstoffdüngung, welche zudem ertrags- statt qualitätsbetont durchgeführt wird, oder die fehlende Schwefeldüngung auf Standorten mit einem

Schwefelmangel. Schwefel ist wie Stickstoff am Aufbau der Proteine und somit am Feuchtgluten beteiligt. Untersuchungen aus dem Ausland zeigen denn auch einen positiven Einfluss des Schwefels auf die Backqualität. Der auf drei Jahre geplante Versuch wird in Zusammenarbeit und/oder mit finanzieller Unterstützung von DSP, SHL Zollikofen, swiss granum, Mühle Meyerhans-Hotz, Fachschule Richemont, Agroscope (ART und ACW), Landor, fenaco GOF und IP-Suisse durchgeführt.

Der Exaktversuch mit drei Wiederholungen wurde 2011 an allen Standorten sowie zusätzlich in Delley FR (DSP Delley) angelegt. Ausgewählt wurden die Sorten CH Claro, Zinal, Suretta und Forel, welche sowohl im Extenso- als auch im ÖLN-Verfahren getestet werden, und dies mit und ohne Schwefeldüngung. Es wurde zu Vegetationsbeginn 35 kg S/ha in Form von Kalisulfat gedüngt. Für die Verfahren ohne Schwefel werden die Ergebnisse aus den Sortenversuche des Forum Ackerbau herangezogen (ausser beim Standort Delley).

Erhoben werden Ertrag, HLG, Proteingehalt und Feuchtigkeit, Fallzahl, Anzahl ährentragende Halme,  $S_{\min}$ -Untersuchung im Boden, Entwicklungsstadium zum Zeitpunkt der Düngungs- und Pflegemassnahmen sowie Krankheits- und Schädlingsbefall (nur grössere Sortenunterschiede). Von den Sorten CH Claro, Zinal und Suretta werden Feuchtglutengehalt und Glutenindex erhoben, sowie von ausgewählten Standorten das Farinogramm und die Backqualität. Es sind im Moment noch keine Resultate ausgewertet.

Autor: Kaspar Grünig

## 2 Halmverkürzung mit CCC im Weizen (Hv-WW)

**Versuchsfrage:** Wann soll man CCC einsetzen? Bringt CCC Vorteile gegenüber den bisherigen Standards, wie etwa Moddus? Vergleich von bewährten Halmverkürzerstrategien mit dem Einsatz von CCC bei 2-3 Weizensorten. Das Ziel ist Wachstumsregulatoren der Sorte und der Situation angepasst sowie wirtschaftlich optimal einsetzen zu können.

**Standorte:**

Versuchsstandorte	2009	2010	2011
4533 Riedholz SO (Wallierhof)	X	X	X
8315 Lindau ZH (Strickhof)	X	X	nur 3 Verfahren
3052 Zollikofen BE (Rütti), nur Arina	X	Hagel	X
8268 Salenstein TG (Arenenberg)		X	X
5722 Gränichen AG (Liebegg)	X		
Total Standorte in Auswertung	4	3	3

**Anbaudaten:** **Sorten:** Arina (schlechte Standfestigkeit), Zinal (gute Standfestigkeit), am Standort Lindau 2009 zusätzlich Forel (sehr gute Standfestigkeit)  
**Stickstoffdüngung:** 118 bis 173 kg N/ha in 3 Gaben  
**Bewirtschaftung bei allen Sorten und Verfahren gleich:** 1-2 Fungizide, an 3 Standorten 2009 und je 1 Standort 2010 und 2011 1x Insektizid, restliche Bewirtschaftungsmassnahmen standortangepasst.  
**Versuchsanlage:** Sortenstreifen 3 m breit, Verfahren in der Längsrichtung hintereinander angeordnet, mit 1-3 Wiederholungen.

**Verfahren:**

Verfahren	Bezeichnung Verfahren	Beschreibung	Mehrkosten <sup>1)</sup> gegenüber Kontrolle
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. 88.-/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. 98.-/ha
Hv-6	3 plus Moddus	Verfahren 3 plus Moddus (0,5 l) im DC (31-)32	Fr. 142.-/ha

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

### 2.1 Anwendungsbedingungen für Wachstumsregulatoren

Die Wirkung von Wachstumsregulatoren wird einerseits stark durch die Witterungsbedingungen beeinflusst. Andererseits verstärken Mischungen mit Triazolfungiziden und Sulfonylharnstoffen die Wirkung. Für die Anwendung ist es daher sehr wichtig, die Situation vor Ort korrekt einzuschätzen und die Dosierung der Halmverkürzer entsprechend anzupassen. Um die Vergleichbarkeit dieser Versuche über die Jahre und Standorte zu gewährleisten, wurden die Einsatzzeitpunkte nach Möglichkeit, nicht aber die Dosierungen angepasst.

Für eine gute Wirkung der Wachstumsregulatoren sind folgende Punkte zu beachten:

- Aktives Wachstum des Getreide
- Nicht mit Herbiziden mischen! (ausser CCC)
- 2-3 Tage wüchsiges Wetter vor und nach der Behandlung
- Temperaturen gemäss **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**
- Stressfreie, abgetrocknete Bestände (Stress = Nässe, Trockenheit, Hitze, Frost, grosse Unterschiede Tag- Nachttemperaturen, Herbizidschock, Nährstoffmangel, Bise,...)
- Eine starke Einkürzung unmittelbar vor oder in der „Grossen Periode“ (ca. DC 32) kann zu Ertragsminderungen führen

**Tabelle 1: Temperaturansprüche für den Einsatz von Wachstumsregulatoren**

	Tag der Behandlung		Folgende 3 Tage nach der Behandlung	
	Temperatur-Minimum	Durchschnitts-temperatur	Temperatur-Maximum	Durchschnitts-temperatur
CCC	> -1°	≥ +10°	+20°	+10°
Medax Top	> +5°	≥ +7°	+ 20°	+5°
Moddus	> +2°	≥ +10°	+18-25°	+10°
Metro	> +2°	≥ +12°	+20-25°	+12°
Ethephon	> +2°	≥ +14°	+22-25°	+14°

Quelle: Perspectives Agricoles no 276 02/02 und classeur agridea März 2008

### 2.1.1 Beurteilung der Anwendungsbedingungen

In den meisten Fällen waren die Bedingungen für den Einsatz von Wachstumsregulatoren mit kleineren Abstrichen gut (Tabelle 2). Die sonnigen und trockenen Frühjahrsmonate der vergangenen Jahre führten häufig zu Problemen mit der Wasser- und Nährstoffversorgung sowie mit Temperaturen über dem optimalen Bereich. Vereinzelt wurde in der Folge lange auf ideale Anwendungsbedingungen gewartet.

**Tabelle 2: Anwendungsbedingungen beim Einsatz der Wachstumsregulatoren in den Versuchsjahren 2009-2011 an den einzelnen Versuchsstandorten.**

2009	CCC-früh	CCC-spät	Moddus
4533	Trocken und Temperatur über Optimum	Temperatur über Optimum	i.O.
8315	i.O.	i.O.	wüchsig aber Temperaturen knapp
3052	i.O.	spät (DC 31)	i.O.
5722	i.O.	Temperatur über Optimum	i.O.
<b>2010</b>			
4533	zu trocken, spät	zu trocken, Temperaturen über Optimum, spät	i.O.
8315	i.O.	etwas trocken sonst i.O.	i.O.
8268	i.O.	trocken, Temperaturen über Optimum	i.O.
<b>2011</b>			
4533	i.O.	Temperaturen über Optimum	zu trocken
8268	Temperaturen über Optimum	trocken, Temperaturen knapp	spät, zu trocken
3052	trocken	trocken, Temperaturen über Optimum	zu trocken, Temperaturen unter Optimum

## 2.2 Ertrag

Im Durchschnitt aller Verfahren erreichte Zinal in 7 von 8 Versuchen 1.6 bis 6.6 dt/ha höhere Erträge als Arina (Abbildung 3). In einem Versuch wurde bei Arina 1.5 dt/ha mehr Ertrag gemessen. Im Kontrollverfahren wurden im Mittel bei Zinal um 3.3 und bei Arina 6.9 dt/ha tiefere Erträge gegenüber dem Verfahren mit den höchsten Erträgen gemessen (Abbildung 4). Im Durchschnitt der Standorte und Jahre waren die Differenzen mit max. 2.1 dt/ha zwischen den behandelten Verfahren für Streifenversuche gering. Demzufolge genügte der alleinige Einsatz von CCC zur Absicherung der Erträge.

Abbildung 3: Über alle Verfahren gemittelter Ertrag in dt/ha bei 14.5% Feuchtigkeit bei den Weizensorten Arina und Zinal je Standort von 2009-2011.

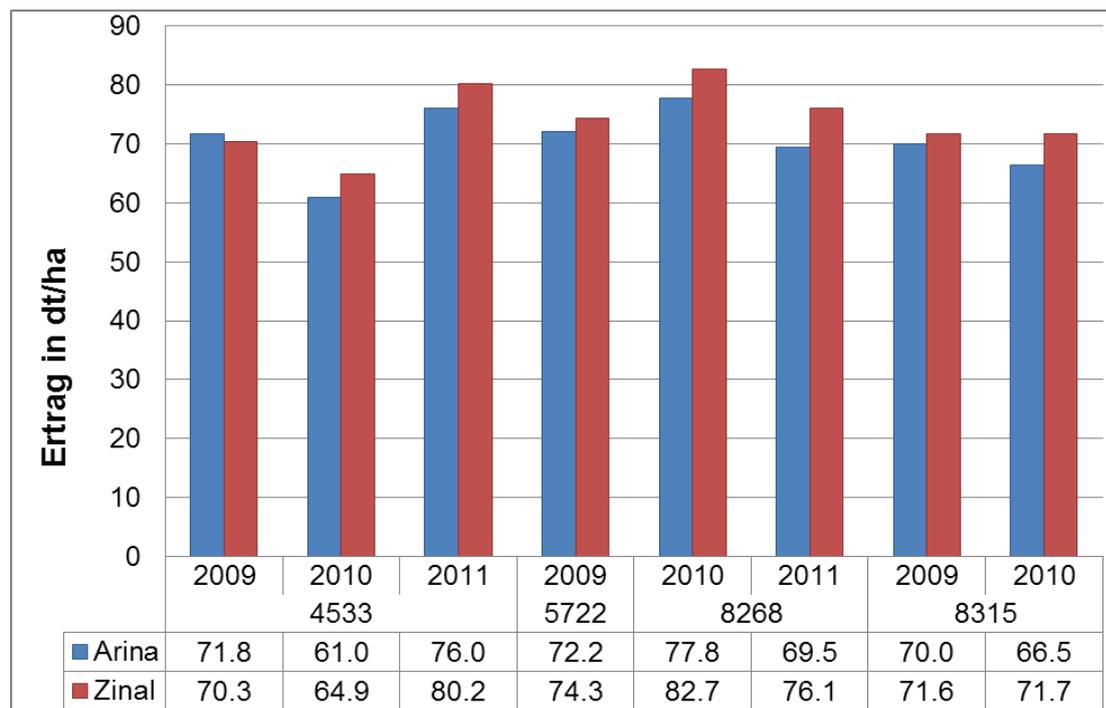
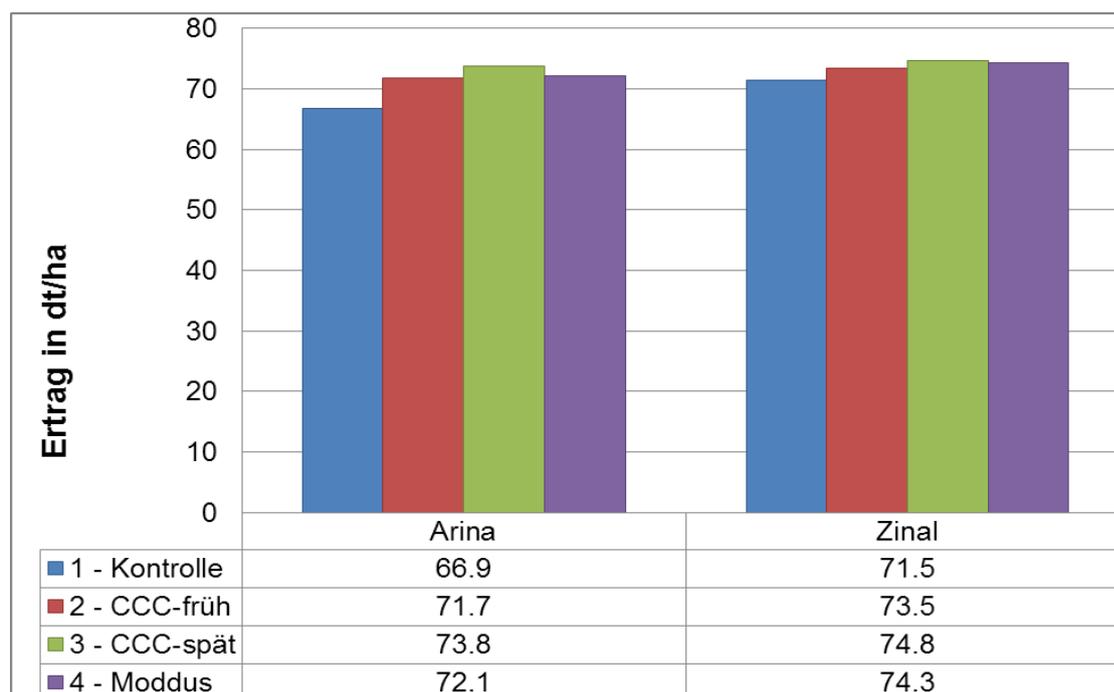


Abbildung 4: Ertrag in dt/ha bei 14.5% Feuchtigkeit bei den Weizensorten Arina und Zinal je Halmverkürzungsverfahren im Mittel von 2009-2011.



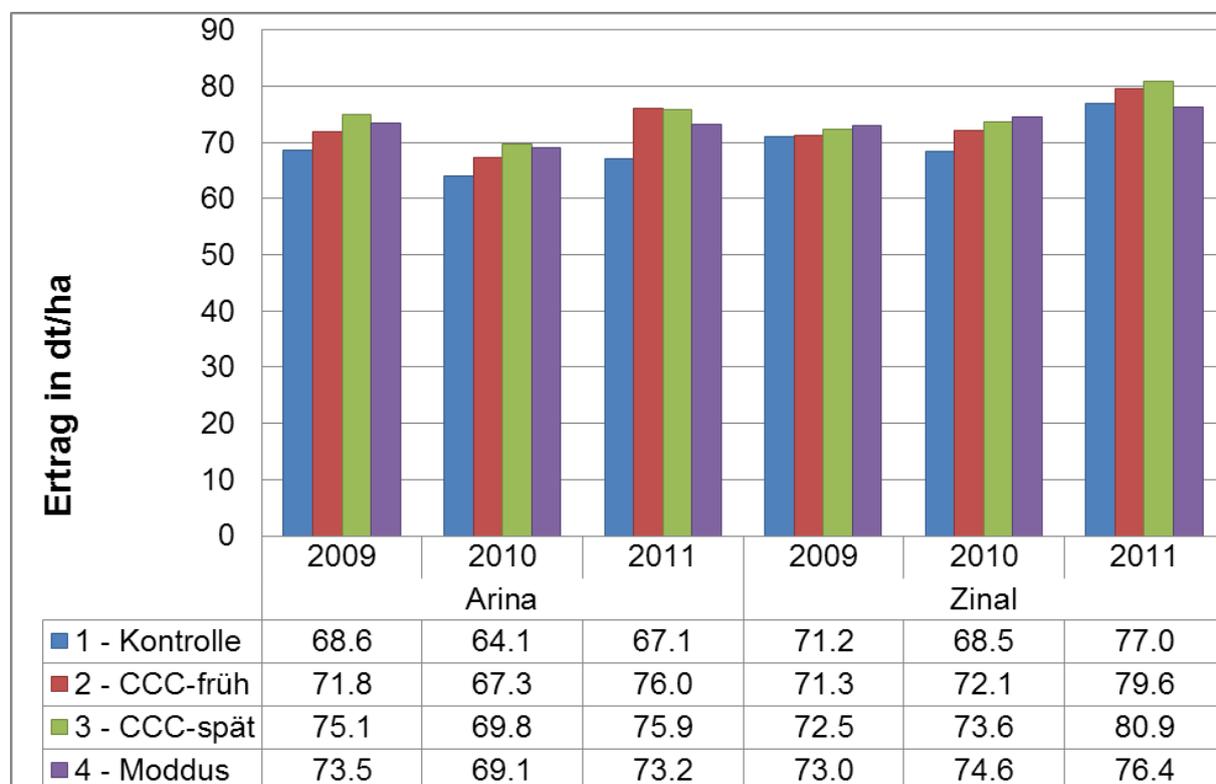
### 2.2.1 Ernte 2009

Bei Zinal wurden zwischen den einzelnen Verfahren keine relevanten Ertragsunterschiede gemessen, auch die Kontrolle fiel keineswegs ab. Bei Arina erzielte das Verfahren CCC-spät tendenziell einen leicht höheren Ertrag als das Verfahren CCC-früh, das Moddus-Verfahren befand sich in der Mitte (Abbildung 5). Die Kontrollvariante erreichte zwischen 3.2 und 6.5 dt/ha weniger Ertrag als die anderen Verfahren. Hauptgrund für die sehr geringen Verfahrensunterschiede war wohl die komplette Abwesenheit von Lagerung. Weshalb das Kontrollverfahren ohne Wachstumsregulatoren bei Arina trotzdem tiefere Erträge erzielte, könnte durch die positive Wirkung von gewissen Halmverkürzern auf das Wurzelwachstum begründet sein. Dies führt in Trockenphasen zu einer besseren Wasser- und Nährstoffversorgung. Bei Zinal trat dieser Effekt jedoch nicht auf.

### 2.2.2 Ernte 2010

Im Gegensatz zur Ernte 2009 gab es bei Zinal dieses Jahr geringe Ertragsunterschiede zwischen den Verfahren. Die Kontrolle erreichte nicht das Ertragsniveau der verkürzten Verfahren (Abbildung 5). Unter diesen schnitt „CCC-früh“ etwas schlechter ab. Bei Arina zeigt sich ein ähnliches Bild, wobei die Differenzen innerhalb der behandelten Verfahren kleiner waren.

**Abbildung 5: Ertrag in dt/ha bei 14.5% Feuchtigkeit bei den Weizensorten Arina und Zinal je Halmverkürzungsverfahren 2009-2011**



### 2.2.3 Ernte 2011

Im Vergleich zu den Vorjahren konnte das Moddus-Verfahren weniger gut mit den CCC-Varianten mithalten (Abbildung 5). Bei Zinal erreichte sogar die Kontrolle ähnliche Erträge (wegen dem sehr guten Ergebnis am Standort Wallierhof). Bei Arina erzielte die Kontrolle erneut nicht das Ertragsniveau der verkürzten Verfahren. Moddus wurde zwischen Mitte und Ende April eingesetzt, als die andauernde Trockenheit bereits zu Wasser- und Stickstoffknappheit führte und somit die Pflanzen unter Stress litten.

### 2.2.4 Standortunterschiede 2009-2011

An den Versuchsstandorten Riedholz (4533), Zollikofen (3052) und Salenstein (8268) erreichte jeweils immer mindestens eine der CCC-Varianten höhere Erträge als das Moddus-Verfahren. Mit wenigen Ausnahmen resultierten in der Kontrolle die tiefsten Erträge. Die Ergebnisse am Standort Lindau (8315) wichen etwas ab. Hier gab es kleinere Ertragsdifferenzen zwischen den Verfahren, die

Kontrolle konnte mit einer Ausnahme ertraglich mithalten und bei der Sorte Zinal erzielte das Verfahren mit Moddus die höchsten Erträge.

### 2.2.4.1 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 (Tabelle 3). Bei Zinal war die Variante Moddus klar besser als die anderen Verfahren. Die hier angebaute dritte Sorte Forel regierte auf alle Verkürzungsverfahren gleich positiv, die Kontrolle lag zwischen 4.5 und 5 dt/ha tiefer.

An den Standorten Riedholz (4533) und Gränichen (5722) konnten bei Zinal kaum Ertragsunterschiede festgestellt werden. Arina erreichte in Gränichen 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.

**Tabelle 3: Ertrag in dt/ha bei 14.5% Feuchtigkeit bei den Weizensorten Arina und Zinal je Halmverkürzungsverfahren und Standort 2009-2011**

Verfahren	Kontrolle	CCC-früh	CCC-spät	Moddus
<b>Arina</b>	<b>66.9</b>	<b>71.7</b>	<b>73.8</b>	<b>72.1</b>
<b>2009</b>	<b>68.6</b>	<b>71.8</b>	<b>75.1</b>	<b>73.5</b>
3052	71.9	73.2	80.7	78.8
4533	68.7	71.9	75.4	71.0
5722	69.1	70.8	73.8	74.9
8315	65.4	71.8	71.7	71.1
<b>2010</b>	<b>64.1</b>	<b>67.3</b>	<b>69.8</b>	<b>69.1</b>
4533	55.8	62.5	63.7	62.0
8268	73.2	74.5	82.5	81.2
8315	65.7	66.7	66.4	67.0
<b>2011</b>	<b>67.1</b>	<b>76.0</b>	<b>75.9</b>	<b>73.2</b>
3052	67.3	73.7	79.1	70.9
4533	70.8	78.1	78.2	77.0
8268	61.9	76.3	68.7	71.0
<b>Zinal</b>	<b>71.5</b>	<b>73.5</b>	<b>74.8</b>	<b>74.3</b>
<b>2009</b>	<b>71.2</b>	<b>71.3</b>	<b>72.5</b>	<b>73.0</b>
4533	69.7	69.8	71.6	70.3
5722	73.8	74.0	75.3	74.2
8315	70.3	70.6	70.7	75.1
<b>2010</b>	<b>68.5</b>	<b>72.1</b>	<b>73.6</b>	<b>74.6</b>
4533	63.0	61.2	68.0	67.3
8268	71.3	87.3	86.0	86.0
8315	72.0	71.7	69.9	73.3
<b>2011</b>	<b>77.0</b>	<b>79.6</b>	<b>80.9</b>	<b>76.4</b>
4533	80.5	81.1	82.2	77.0
8268	72.3	77.5	79.2	75.5
<b>Mittelwert</b>	<b>69.0</b>	<b>72.5</b>	<b>74.2</b>	<b>73.1</b>

Legende:

Mehrertrag gegenüber Moddus grösser/gleich	3 dt/ha
Ertrag gegenüber Moddus +/-	2.999 dt/ha
Minderertrag gegenüber Moddus kleiner/gleich	3 dt/ha

### 2.2.4.2 Standortunterschiede und Zusatzverfahren 2010

In Lindau (8315) erzielte die Kontrolle dieses Jahr bei Arina einen vergleichbaren Ertrag. Die behandelten Verfahren erreichten vergleichbare Erträge. Bei Zinal war die Variante Moddus wiederum etwas besser als die anderen Verfahren, CCC-spät lag 2010 sogar hinter der Kontrolle zurück (Tabelle 3).

Am Standort Riedholz (4533) erzielte CCC-spät und Moddus bei Zinal die höchsten und CCC-früh die tiefsten Erträge. Bei Arina war CCC-spät wiederum leicht besser als die anderen behandelten Verfahren und deutlich besser als die Kontrolle.

Am Thurgauer Standort unterschieden sich die behandelten Verfahren bei Zinal nur gegenüber der Kontrolle. 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 bei Arina noch etwas besser ab, bei Zinal hingegen nicht.

### 2.2.4.3 Standortunterschiede und Zusatzverfahren 2011

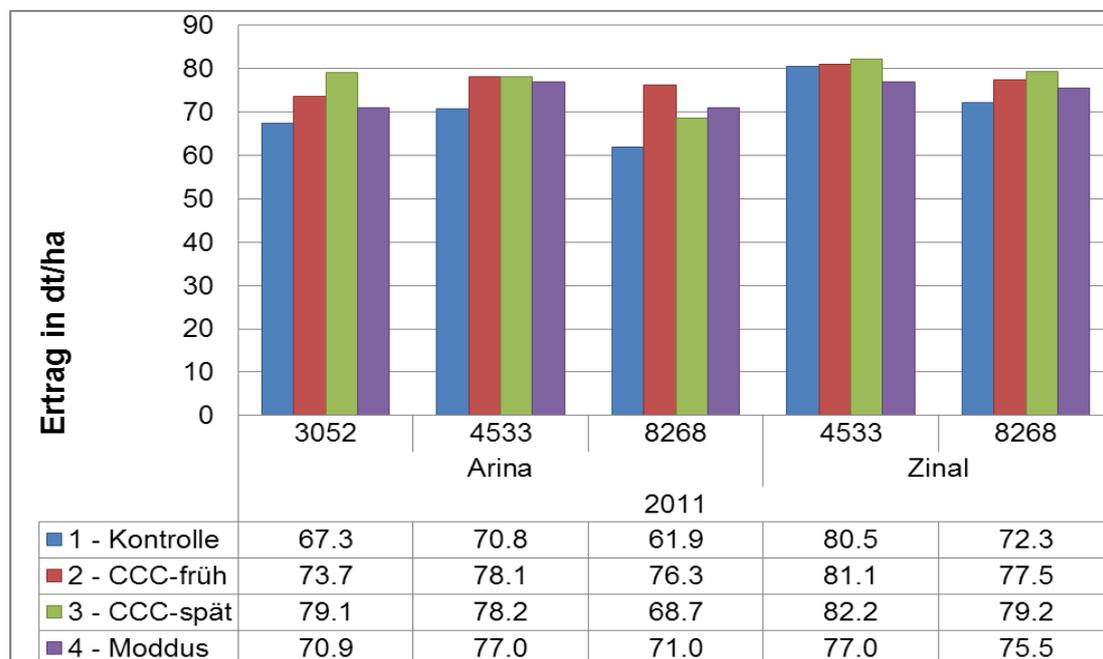
Am Standort Riedholz (4533) erzielten die CCC-Varianten ähnliche Erträge (Abbildung 6). Bei Arina war Moddus ebenbürtig und nur die Kontrolle erzielte einen tieferen Ertrag, vermutlich wegen der tieferen Bestandesdichte und der stärkeren Lagerung. Bei Zinal hingegen war die Kontrolle ebenbürtig, aber das Moddus-Verfahren schnitt schlechter ab.

Am Thurgauer Standort (8268) hoben sich die CCC-Verfahren bei Zinal gegenüber Moddus und der Kontrolle ab. Bei Arina erreichte CCC-früh einen leicht höheren Ertrag als Moddus und CCC-spät und einen deutlichen Mehrertrag gegenüber der Kontrolle.

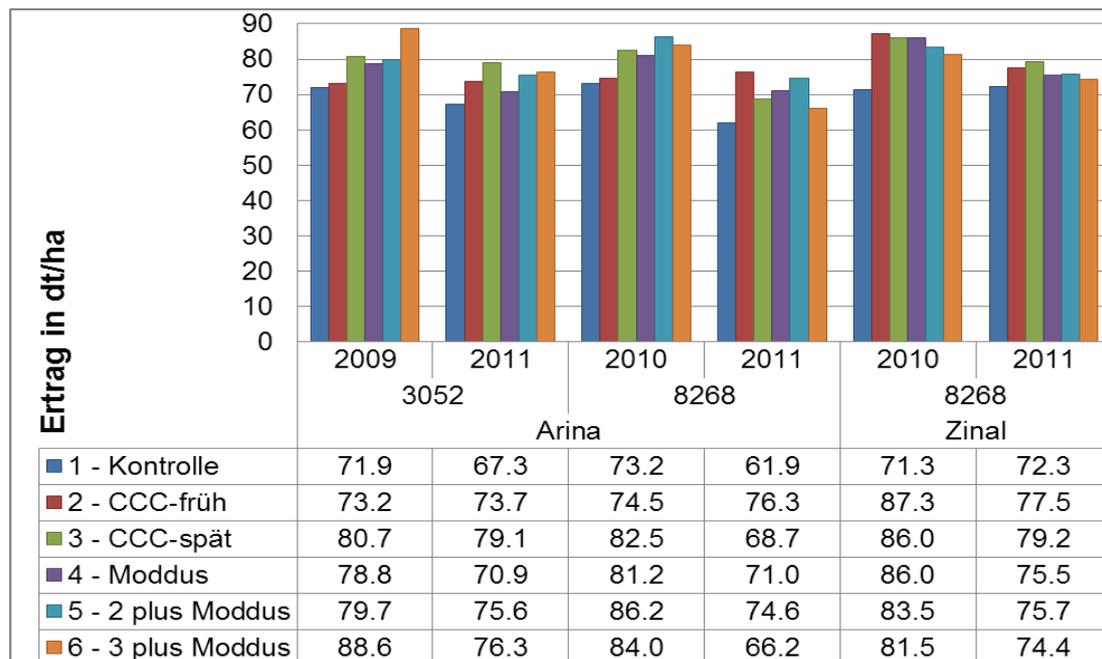
In Zollikofen (3052) resultierten bei Arina zwischen allen Verfahren Ertragsdifferenzen, wobei CCC-spät die höchsten und die Kontrolle die tiefsten Erträge brachte.

Die zusätzlichen Verfahren 5 und 6, bei denen CCC früh bzw. spät und eine zweite Behandlung mit Moddus durchgeführt wurde, erzielten im Gegensatz zum Vorjahr teilweise höhere Erträge gegenüber dem alleinigen Einsatz von Moddus, nicht aber gegenüber CCC.

**Abbildung 6: Ertrag in dt/ha bei 14.5% Feuchtigkeit bei den Weizensorten Arina und Zinal je Halmverkürzungsverfahren je Standort 2011**



**Abbildung 7: Ertrag in dt/ha bei 14.5% Feuchtigkeit bei den Weizensorten Arina und Zinal je Halmverkürzungsverfahren inkl. Zusatzverfahren je Standort 2009-2011**



### 2.3 Beobachtungen

Beim Hektolitergewicht HLG und dem Proteingehalt ergaben sich in allen Erntejahren keine Verfahrensunterschiede. Auffallend waren einzig die grossen Standortunterschiede im Jahr 2010, welche hauptsächlich auf die unterschiedlichen Erntezeitpunkte zurückgeführt werden konnten. Am Wallierhof wurde spät, nach den Regenfällen, mit tiefen HLG geerntet, während in Salenstein Ende Juli mit durchschnittlichen HLG gedrescht werden konnte.

Die Krankheiten konnten mit den ausgebrachten Fungiziden problemlos kontrolliert werden und hatten somit keinen Einfluss auf die Ergebnisse.

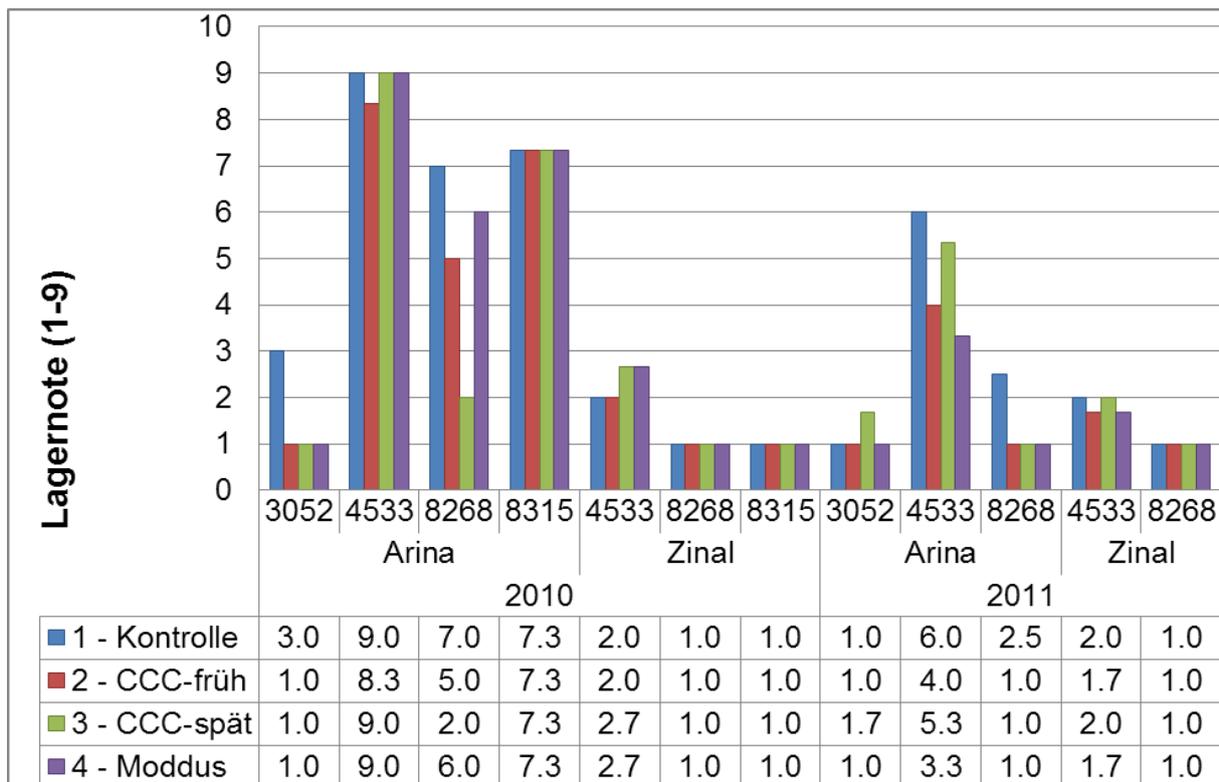
### 2.4 Bestandesdichte, Lagerung und Pflanzenlänge

Die Bestandesdichte erreichte mit wenigen Ausnahmen normale Werte zwischen 500 und 600 Ähren pro Quadratmeter. 2009 trat an keinem Standort und in keinem Verfahren Lagerung auf, obwohl die Bestände genügend dicht gewesen wären. Die gute Standfestigkeit kann auf die trocken-warmen Wachstumsbedingungen im Frühjahr 2009 zurückgeführt werden. Diese führte zu eher kurzen, stabilen Halmen.

#### 2.4.1 Lagerung 2010

Zinal erwies sich wie erwartet als die standfestere Sorte (Abbildung 8). Nur am Standort Riedholz, wo am 12. Juli ein starker Sturmwind wütete, waren die Halme nesterweise gestossen. Wobei der Lagerbeginn bereits eine Woche vor besagtem Sturm beobachtet wurde. Arina lagerte schlussendlich in allen Verfahren zu praktisch 100% (= Note 9). Am Standort Lindau lagerten alle Verfahren gleich stark zu etwa 75%. In Salenstein gab es deutliche Unterschiede zwischen den Verfahren. Die Kontrolle lagerte mit 75% Flächenanteil am stärksten, CCC-früh und Moddus lagerten auf 50-60%. CCC-spät erwies sich standfester mit gestossenen Halmen in kleinen Nestern. In Zollikofen war nur Arina in der Kontrolle nesterweise gestossen. Im Durchschnitt der Standort lagerte bei Arina die Kontrolle etwas stärker als die behandelten Verfahren. Diese unterschieden sich kaum untereinander.

**Abbildung 8: Lagerung bei den Weizensorten Arina und Zinal je Halmverkürzungsverfahren und Standort 2010 und 2011** (Note 1 = keine Lagerung, Note 9 = 100% Lagerung).



### 2.4.2 Lagerung 2011

2011 trat weniger Lagerung auf als 2010 (Abbildung 8). Die gute Standfestigkeit kann wie 2009 auf die trocken-warmen Wachstumsbedingungen im Frühjahr zurückgeführt werden. Diese führte zu eher kurzen, stabilen Halmen. Am Standort Riedholz (4533) lagerte Arina in der Kontrolle zu 50% und CCC-spät zu 25%. Auch die beiden anderen Verfahren zeigten leichte Lagerung. Zinal hatte nur einzelne Nester mit gestossenen Pflanzen. Da die Lagerung erst 1-2 Wochen vor der Ernte auftrat, waren die Auswirkungen auf den Ertrag gering. Weiter wurden in Zollikofen (3052) und Salenstein (8268) bei Arina einzelne unbedeutende Nester mit gestossenen Pflanzen beobachtet.

### 2.4.3 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 (Abbildung 9). 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 bei Arina nur Zinal gemessen werden. Hier verkürzte CCC-spät am wenigsten. Dies könnte allerdings auf den witterungsbedingt eher späten Behandlungszeitpunkt zurückgeführt werden. 2011 wurde nur in Riedholz (4533) zwischen den verkürzten und unbehandelten Verfahren eine Differenz der Pflanzenlänge gemessen (5-15 cm). Im Durchschnitt der insgesamt 10 Messungen resultierte zwischen den Halmverkürzungsvarianten keine Differenz punkto Einkürzungseffekt.

**Abbildung 9: Pflanzenlänge in cm bei den Weizensorten Arina und Zinal je Halmverkürzungsverfahren und Standort und Jahr.**



### 2.5 Fazit

In Jahren oder an Standorten mit tiefem Lagerdruck fallen selbst lageranfällige Sorte wie Arina trotz intensiver Bestandesführung nicht um, und die Erträge können bereits mit minimaler Verkürzung abgesichert werden. Im zweiten und dritten Versuchsjahr zeigte sich bei erhöhtem Lagerdruck, 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 Sorten mit mittlerer bis sehr guter Standfestigkeit kann ein solches Verfahren empfohlen werden.

### 2.6 Empfehlungen Pflanzenschutzstrategien

Eine intensive Weizenproduktion ist unter heutigen Verhältnissen nur wirtschaftlich, wenn der Standort ein überdurchschnittlich hohes Ertragspotenzial aufweist und der Betriebsleiter das nötige Wissen, Verständnis und die Zeit hat, um die Anbautechnik den jeweiligen Witterungs- und Wachstumsbedingungen anzupassen. Bereits in einer früheren Versuchsserie des Forum Ackerbau wurden unterschiedliche Pflanzenschutzstrategien verglichen. In 19 Versuchen in den Jahren 2006 bis 2008 zeigte sich, dass eine kombinierte Behandlung mit Fungizid und Halmverkürzer im Fahnenblattstadium gegenüber zwei kombinierten Behandlungen konkurrenzfähig ist, obwohl die Ertragssicherheit auf Grund des erhöhten Lagerrisikos geringer ist. Wie die Erkenntnisse aus dem vorliegenden Halmverkürzerversuch zeigen, kann der Ertrag mit dem Einsatz von CCC günstig und in Kombination mit dem Herbizideinsatz ohne zusätzliche Durchfahrt abgesichert werden.

Die gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen lassen folgende Pflanzenschutzempfehlungen zu:

**In jedem Fall sind regelmässige Feldkontrollen notwendig, um in aussergewöhnlichen Situationen rechtzeitig die Pflanzenschutzstrategie anpassen zu können!**



Quelle: Lehrmittel Pflanzenbau A7-V, edition Imz

### 2.6.1 Empfehlungen für standfeste und krankheitsresistente Sorten



- |                |                    |   |  |
|----------------|--------------------|---|--|
| F <sub>x</sub> | Fungizid X         | <span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:darkgreen;"></span>  | Dunkle Farbe = Allg. empfohlener Einsatzzeitpunkt                            |
| H              | Herbizid           | <span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:lightgreen;"></span> | Helle Farbe = mögliche Einsatzzeit   |
| I              | Insektizid         | <span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; border:1px solid red;"></span>        | Rahmen = angepasste Pflanzenschutzstrategie mit empfohlenem Einsatzzeitpunkt |
| S              | Schneckenkörner    |   |  |
| W              | Wachstumsregulator |   |  |
| WW             | Winterweizen       |   |  |

Die Halmverkürzung kann mit CCC erfolgen. Bei einer späten Unkrautbekämpfung ist eine kombinierte Behandlung möglich. Späte Herbizidbehandlungen sind sinnvoll, wenn nur breitblättrige Unkräuter auftreten oder Problemunkräuter nachbehandelt werden müssen. Ein separater CCC-Einsatz ist erst Ende Bestockung durchzuführen. Ein Pflanzenschutzzeitpunkt in der Schossphase erübrigt sich. Ein Fungizid wird erst im Fahnenblattstadium eingesetzt.

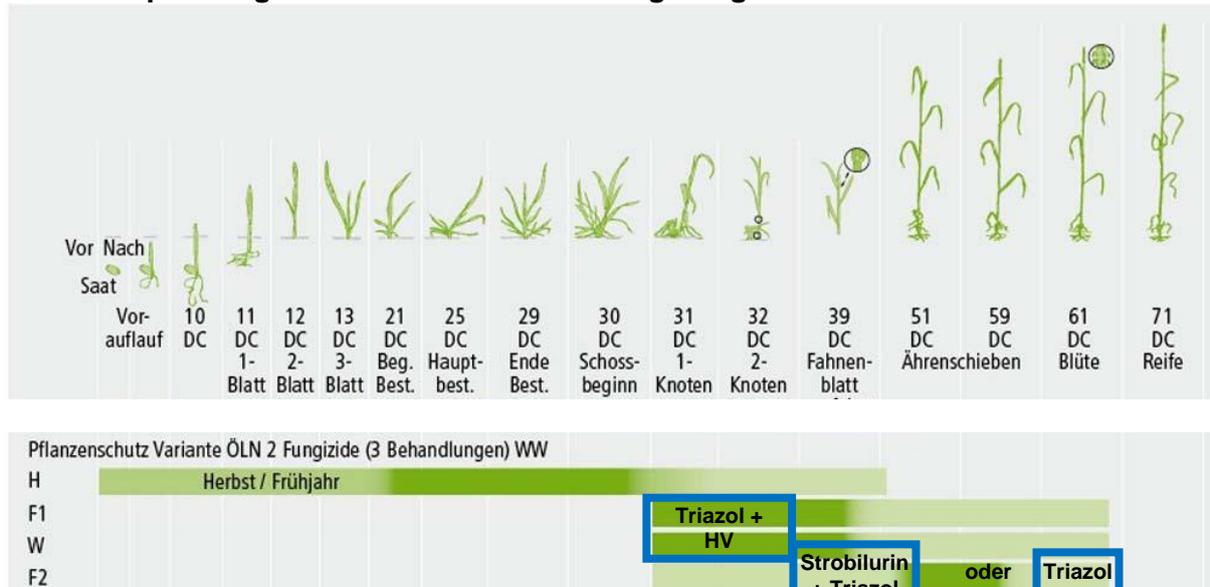
Für folgende Sorten kann diese Strategie angewendet werden:

- Klasse Top: Runal\*, Segor, Siala, CH Claro, CH Nara, Ch Camedo, Titlis
- 1. Klasse: Zinal, Forel\*, CH Combin, Suretta, Sertori\*
- 2.+ 3. Klasse: Rainer, Caphorn
- Biscuit- und Futterweizen: Cambrena, Manhattan, Bockris, Mulan, Rustic

\* diese Sorten sind anfällig auf Braunrost. Bei frühem, starkem Befall ist allenfalls eine Fungizidbehandlung in der Schossphase notwendig.

Aufgrund hoher Lageranfälligkeit und / oder geringer Krankheitsresistenzen eignen sich folgende Sorten nicht oder nur bedingt für diese Strategie: Arina, Ludwig, Levis, Impression, Tapidor, Winnetou.

### 2.6.2 Empfehlungen bei hohem Risiko für Lagerung oder Ährenfusarienbefall



HV = Moddus, Medax Top, Metro, Moddus mit reduzierter Dosierung auch in Mischungen mit CCC möglich

Ein hohes Lagerrisiko kann durch folgende Einflüsse entstehen:

- Dichte Bestände
- Hohe Stickstoffgaben
- Sorten mit schwacher Standfestigkeit
- Humusreiche Böden
- grosse N-Nachlieferung aus dem Boden
- Hohe Stickstoffreserven ausgang Winter (viel N-min)
- Häufige oder unregelmässig verteilte Hofdüngergaben
- Frühe Aussaat

Bei sehr hohem Lagerrisiko kann ein zweiter Einsatz eines Halmverkürzers notwendig werden. Dieser erfolgt entweder mit CCC in Kombination mit der Unkrautbekämpfung, oder mit Etephon in Kombination mit der Fungizidbehandlung im Fahnenblattstadium.

Erhöhtes Befallsrisiko für Ährenfusarien besteht bei pfluglosem Anbau von Weizen nach Mais. Auf solchen Parzellen ist in der Regel ein Fungizideinsatz zum Zeitpunkt der Weizenblüte zur Absicherung notwendig. Eine Ausnahme kann bei günstigen Verhältnissen bei Sorten mit mittlerer bis guter Resistenz (Arina, Segor, Tittlis, CH Claro, Sertori, Impression, Bockris, Rustic, Cambrena) gemacht werden.

Autor: Jonas Zürcher

### 3 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, nicht in der Auswertung), Zollikofen BE (Rütti) sowie vier durch die Groupe cultures Romandie betreute Standorte in der Westschweiz.

**Anbaudaten:** **Sorten:** Canberra, Cantare, Casanova, Christelle, Caravan, KWS Cassia, Escadre, Eufora, Eureka, Franziska, Fridericus, Henriette, Hobbit, Kathleen, Landi, KWS Meridian, Semper, Zzoom  
**Saadichte:** 280 Körner/m<sup>2</sup>  
**ÖLN-Verfahren:** 1-2-mal Fungizide, 1-2 Wachstumsregulatoren  
**Extenso-Verfahren:** keine Fungizide, keine Wachstumsregulatoren  
**Düngung:** Basis Suisse Bilanz, im Verfahren ÖLN wurde die Düngermenge gegenüber dem Verfahren Extenso um 30 kg N/ha erhöht.

Dieser Versuch wurde von allen neun Standorten im Auftrag von swissgranum durchgeführt. Aus diesem Grund beziehen sich die nachfolgenden Daten nicht nur auf Standorte des Forum Ackerbau.

#### 3.1 Gutes Ertragsniveau dank gesunden Beständen

Da erstmals alle Sorten in Kleinparzellen angelegt wurden, sind die Resultate nicht direkt vergleichbar mit denjenigen der letzten Jahre. Das Ertragsniveau 2011 darf aber auch ohne direkten Vergleich als gut bezeichnet werden. Insbesondere wenn man die prekäre Wasser- und Nährstoffversorgung bedenkt, wie sie an gewissen Versuchsstandorten dieses Frühjahr auftrat.

Mit 82.9 dt/ha liegt der Sorten- und Standortdurchschnitt im ÖLN-Verfahren rund 10 dt/ha über demjenigen des Extenso-Verfahrens (*Abbildung 10*). Diese geringe Differenz ist auf ein lang anhaltend gesundes Blattwerk im Extenso-Verfahren zurück zu führen. Die Sprenkelnekrose, welche in anderen Jahren an vielen Standorten im Extenso-Anbau massive Ertragseinbussen bewirkte, konnte sich nicht bzw. erst zu einem späten Zeitpunkt ausbreiten. Dank konstant trockenen Verhältnissen und Temperaturen unter 25<sup>0</sup> C im Mai blieben dieses Jahr die Extenso-Parzellen lange gesund. Die teureren Verfahrenskosten und der Verzicht auf eine Extenso-Prämie im intensiven Gerstenanbau müssten mit rund 26 dt/ha Mehrertrag abgegolten werden, damit das ÖLN-Verfahren wirtschaftlicher wäre.

#### 3.2 Neue Sorten bestätigen Ertragspotenzial

Die neue Sorte Semper konnte die Erwartung als ertragsstärkste Sorte auf der aktuellen empfehlenden Sortenliste ESL mit 86.6 dt/ha im ÖLN-Anbau erfüllen (*Abbildung 10*). Auch im Verfahren ohne Einsatz von Fungizid und Halmverkürzer erzielte Semper den höchsten Ertrag. Dank der guten Standfestigkeit kann Semper somit auch für den Extenso-Anbau empfohlen werden. Das Hektolitergewicht HLG von dieser Sorte liegt im Mittelfeld, jedoch über demjenigen der Standardsorten Fridericus und Franziska. Ebenfalls neu auf der ESL ist die zweizeilige Sorte Cantare. Diese erzielte durchschnittlich 83.8 dt/ha im ÖLN-Anbau. Nebst der besten Ertragsleistung unter den aktuellen zweizeiligen Sorten ist das Hektolitergewicht von Cantare hervorragend (*Abbildung 10*). Bezüglich Standfestigkeit ist diese Sorte jedoch etwas schwächer als die Sorte Caravan. Die Züchtungsarbeit hat den zweizeiligen Sorten einen erheblichen Ertragssprung bei gleichbleibender Stärke im Hektolitergewicht verschafft. Die Resultate von Caravan und Cantare zeigen, dass diese beiden „Zweizeiler“ mit den guten Hektolitergewichten den mehrzeiligen Sorten auch ertraglich nicht mehr hinterher hinken.

Im Frühjahr 2012 entscheidet die technische Kommission von swissgranum über die ESL 2013. Für eine Aufnahme stehen die Prüfsorten Christelle, Kathleen und KWS Cassia zur Auswahl. Kathleen wäre aufgrund der Krankheitsresistenzen, der Standfestigkeit und dem Ertragsniveau im Extenso-

Anbau interessant. Das HLG liegt aber deutlich unter dem Durchschnitt. Christelle liegt qualitativ und ertraglich im Mittelfeld. Die zweizeilige Sorte KWS Cassia hingegen ist äusserst vielversprechend, sowohl im Ertrag als auch im HLG.

**Abbildung 10: Gereinigte Erträge in dt/ha bei 14.5% Feuchtigkeit und Hektoliergewichte in kg/hl je Wintergerstensorte und Verfahren 2011 (8 Standorte, Sorten mit Stern sind Prüfsorten im zweiten Versuchsjahr)**



### 3.3 Top-Hektoliergewichte

Miserable Hektoliergewichte (HLG) von weniger als 60 kg/hl blieben dieses Jahr an allen Versuchsstandorten aus. Mit durchschnittlich 68.5 kg/hl im ÖLN-Verfahren und 68.3 kg/hl in Extenso sind die HLG im Verfahrensvergleich praktisch identisch hoch (Abbildung 10). Auch diese guten Resultate sind auf die sehr gesunden Gerstenbestände zurück zu führen. Je länger die obersten Blätter der Gerstenpflanzen grün bleiben, um so mehr können die Körner mit Stärke gefüllt werden. Das HLG beschreibt ja indirekt die Energiedichte der geernteten Körner.

Autor: Andreas Rüsçh

## 4 Triticale und Futterweizen

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

**Standorte:** Bonau TG (Arenenberg), Gränichen AG (Liebegg), Lindau ZH (Strickhof), Riedholz SO (Wallierhof), Zollikofen BE (Rütti)

**Anbaudaten:**

**Sorten Triticale:** Triamant, Talentro, Dorena, Cosinus, Trialdo, Tarzen (an allen fünf Standorten)

**Sorten Futterweizen:** Bockris, Impression, Mulan, Rustic, Tapidor (an drei Standorten)

**Saattermin:** 07. bis 30. Oktober 2010

**Saadichte:** standortangepasst bei allen Sorten gleich: 300-370 Kö/m<sup>2</sup>

**Extenso-Verfahren:** 92-145 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, 0-1 Insektizid

### 4.1 Erträge Triticale

Dieses Jahr brachte das Verfahren Extenso bei Triticale durchschnittlich 84.0 dt/ha, das Verfahren ÖLN 98.5 dt/ha. Im Schnitt der letzten drei Jahre waren es 83.4 dt/ha bzw. 95.5 dt/ha. Die Verfahrensdifferenz war 2011 rund 2 dt/ha höher als im vergangenen Jahr, was nicht erwartet wurde in einem Jahr mit wenig Lagerung und Krankheiten. Eine Erklärung ist das für Triticale hohe Stickstoffdüngungs-Niveau in der Kulturführung einzelner Standorte. Die Sorte Cosinus lag ertragsmässig an der Spitze und erreichte mit 103.4 dt/ha im ÖLN und mit 93.1 dt/ha im Extenso auch den besten Ertrag im Dreijahresschnitt (*Abbildung 11*).

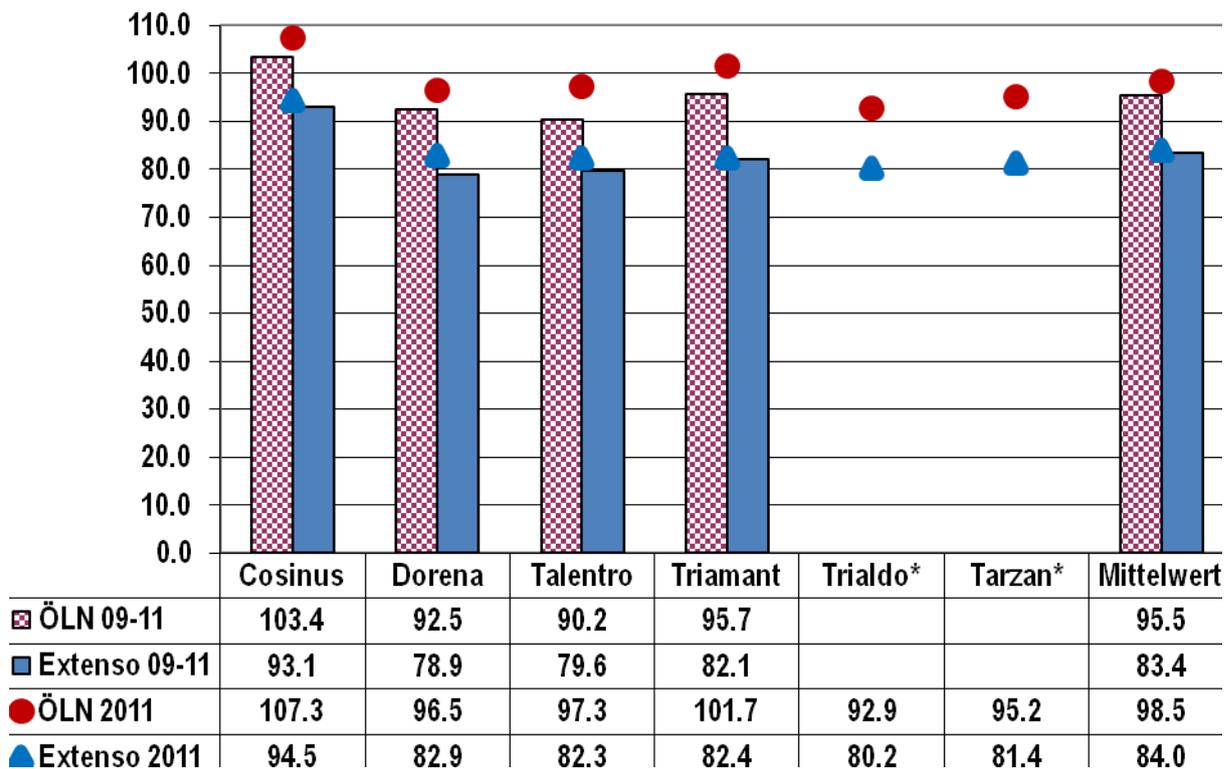
### 4.2 Erträge Futterweizen

An drei Standorten konnte die Triticale direkt mit dem Futterweizen verglichen werden. Von den Futterweizensorten war Mulan mit 99.5 dt/ha die Leistungsstärkste im ÖLN, wie auch im Extenso mit 87.7 dt/ha. Sie wurde im Schnitt der drei Standorte einzig von der neuen Sorte Bockris im ÖLN mit 101.7 dt/ha übertroffen. Der Ertragsunterschied zwischen dem ÖLN und Extenso-Verfahren lag beim Futterweizen bei 13.1 dt/ha (*Tabelle 4*). Es gilt zu berücksichtigen, dass dies einjährige Resultate von drei Standorten sind.

**Tabelle 4: Vergleich der Erträge in dt/ha bei 14.5 % Feuchtigkeit von Futterweizensorten und Triticalesorten 2011 (3 Standorte)**

	Extenso	ÖLN	Differenz
	dt/ha	dt/ha	dt/ha
Triticale	81.7	100.6	18.8
Futterweizen	82.3	95.4	13.1

Abbildung 11: Gereinigte Erträge in dt/ha bei 14.5% Feuchtigkeit je Wintertriticalesorte und Verfahren von 2009 bis 2011 (5, 4 resp.5 Standorte, Cosinus nur 2010 und 2011).



### 4.3 Wirtschaftlichkeit

Um die ÖLN-Mehrkosten von Pflanzenschutz und Düngung von Fr. 360.– 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 Standorte und vier Sorten resultierte 2009-2011 durchschnittlich eine Differenz von 12.1 dt/ha zwischen den beiden Verfahren, was folglich klar für das Extenso-Verfahren spricht. Die Verfahrensdifferenz betrug 2011 über sechs Sorten 14.5 dt/ha. Gemäss den ausgewerteten Buchhaltungsabschlüssen 2009 der Agroscope ART Tänikon wird hierzulande die Triticale zu über zwei Drittel im Extensoprogramm geführt. Im Futterweizen betrug die Verfahrensdifferenz 2011 nur 13.1 dt/ha (Tabelle 4). In jedem Fall ist der Boden, die Lage, die Erfahrung des Landwirts sowie die Ertragserwartung und Sorteneigenschaften in den Entscheid für das Anbauverfahren miteinzubeziehen.

### 4.4 Erfreuliche Hektolitergewichte

Die Hektolitergewichte (HLG) lagen heuer erfreulich hoch dank den Niederschlägen, die nach einem trockenen Frühling gerade noch rechtzeitig kamen. Verglichen mit dem Vorjahr waren sie um 5 kg/hl besser. Dorena war mit 74.5 kg/hl im ÖLN und 73.6 kg/hl im Extenso am schwersten (Tabelle 5). Die beiden neuen Sorten Trialdo und Tarzan erreichten ebenfalls ein ausgezeichnetes HLG, nur wenig unter Dorena. Futterweizen als eine andere Getreideart erbrachte ein rund 4 kg höheres HLG gegenüber Triticale, wobei Bockris mit 78.2 kg/hl im ÖLN resp. 77.2 kg/hl im Extenso am schwersten war.

**Tabelle 5: Durchschnittliche Hektolitergewichte in kg/hl der Wintertriticalesorten 2009 bis 2011 (5, 4 resp. 4 Standorte, Cosinus nur 2010 und 2011).**

	ÖLN 2009-2011	ÖLN 2011	Extenso 2009-2011	Extenso 2011	Differenz ÖLN-Ext. 2009-11
Cosinus	70.4	72.5	69.9	71.8	0.5
Dorena	70.8	74.5	70.4	73.6	0.4
Talentro	69.2	70.5	69.0	70.7	0.2
Triamant	68.3	71.1	68.2	69.9	0.1
Trialdo*		74.1		72.7	
Tarzan*		73.8		72.7	
<b>Mittelwert</b>	<b>69.7</b>	<b>72.7</b>	<b>69.4</b>	<b>71.9</b>	<b>0.3</b>

Jahresmittelwert		ÖLN		Extenso	Differenz
2011 4 Sorten		72.0		72.9	0.9
2010 4 Sorten		66.8		67.4	0.5
2009 3 Sorten		69.4		68.9	-0.5

#### 4.5 Fazit

Der Anbau von Triticale lohnt sich bei ertragsschwächeren Böden und bei hohem Strohbedarf. Cosinus erzielte heuer die höchsten Erträge. Sie kann zum Anbau in beiden Verfahren empfohlen werden. Da sie aber sehr hoch wird und nicht standfest ist, ist für den Extenso-Anbau Dorena geeigneter. Sie ist standfest und sehr krankheitstolerant. Zudem bringt sie das höchste Hektolitergewicht. Auf guten, nachliefernden Böden produziert Futterweizen mehr Nettoenergie Laktation (NEL) pro Fläche, weil diese Getreideart einen rund 4% höheren NEL-Gehalt aufweist. Die Abnehmer rechnen Futterweizen im Lohnmischkonto zu 106% der Menge an, verglichen mit Gerste oder Triticale. Als Futterweizen kann Winnetou und besonders Mulan empfohlen werden. Bei Bockris handelt es sich um ein einjähriges Ergebnis, das aber die ausländischen Resultate bestätigt. Im Extenso-Verfahren sind Rustic und Mulan mit ihrer sehr guten Standfestigkeit bevorzugt.

**Abbildung 12: Triticale in Bonau TG am 23.5.2011 etwa zehn Tage nach der Blüte. Der Nebetrieb links hat aufgrund eines Witterungswechsels mit tauben Ährchen reagiert.**



Autor: Paul Wirth

## 5 Winterraps Sortenversuch (WR)

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

**Standorte:** Landquart GR (Plantahof), Lindau ZH (Strickhof), Suhr AG (Liebegg), Zuchwil SO (Wallierhof)

**Anbaudaten:**

**Sorten:** Visby, Talent, Compass, Adriana, DK Cosmos, Standing, Sherpa, PR45D03, V141OL (HOLL), V140OL (HOLL), V280OL (HOLL)

**Saat:** Zwischen 3.9. und 6.9 2010, Saatmenge standortangepasst 40 - 50 Körner/m<sup>2</sup> bei Liniensorten, 30 - 50 bei Hybriden, randomisierte Sortenstreifen mit Referenzstreifen

**Verfahren:** Düngung 129 - 193 kg N/ha (in 2 - 3 Gaben, inkl. Hofdünger), 0-2 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:** Zwischen 5. -12. Juli 2011

### 5.1 Erstaunlich gute Erträge

Die anhaltende Trockenheit in weiten Teilen der Schweiz war das dominierende Thema in der ersten Jahreshälfte. Mit umso grösserer Spannung wurde die Rapsernte erwartet.

Die diesjährigen Erträge lagen im Durchschnitt der Sorten, Standorte und Verfahren mit 45.3 dt/ha nur wenig unter dem dreijährigen Durchschnitt (46.9 dt/ha). Trotz Trockenheit traten also in den Versuchen keine markanten Ertragseinbussen auf, und entsprechende Befürchtungen wurden nicht bestätigt. In den Verfahren mit Fungizideinsatz wurde ein durchschnittlicher Ertrag von 46.9 dt/ha erzielt, ohne Fungizideinsatz lag der Ertrag bei 43.7 dt/ha (Abbildung 13). Die nicht in der Grafik aufgeführte Prüfsorte Sherpa überraschte vor allem im ÖLN mit 49.2 dt/ha, im Extenso lag sie mit 42.6 dt/ha im Durchschnitt.

### 5.2 Drei Sorten gleichauf

Die Hauptsorte Visby fiel an zwei Versuchsstandorten (Suhr AG und Landquart GR) ertragsmässig ab und musste den Spitzenplatz dieses Jahr an Standing abtreten. Dies sowohl im Verfahren mit Fungiziden als auch im Verfahren ohne Fungizide. Dieser Einbruch könnte ein Hinweis darauf sein, dass Visby unter der Trockenheit etwas stärker gelitten hat als andere Sorten. Dies lassen auch einzelne Rückmeldungen aus der Praxis vermuten.

Im Mittel der letzten drei Jahre teilen sich im intensiven Verfahren nun die Sorten Visby, Standing sowie der Halbzwergybrid PR45D03 mit jeweils knapp über 50 dt/ha den Spitzenplatz. PR45D03 ist für die Aussaat 2011 neu auf der Empfehlenden Sortenliste ESL. Im Verfahren ohne Fungizide hat Standing mit 48 dt/ha die besten Erträge gezeigt. Standing steht nicht mehr auf der ESL, kann aber noch vermarktet werden, so lange Saatgut vorhanden ist. Die Sorte ist gestrichen worden, weil sie in der Vergangenheit eine zu schwache Resistenz gegen Phoma gezeigt hat.

### 5.3 HOLL-Sorten

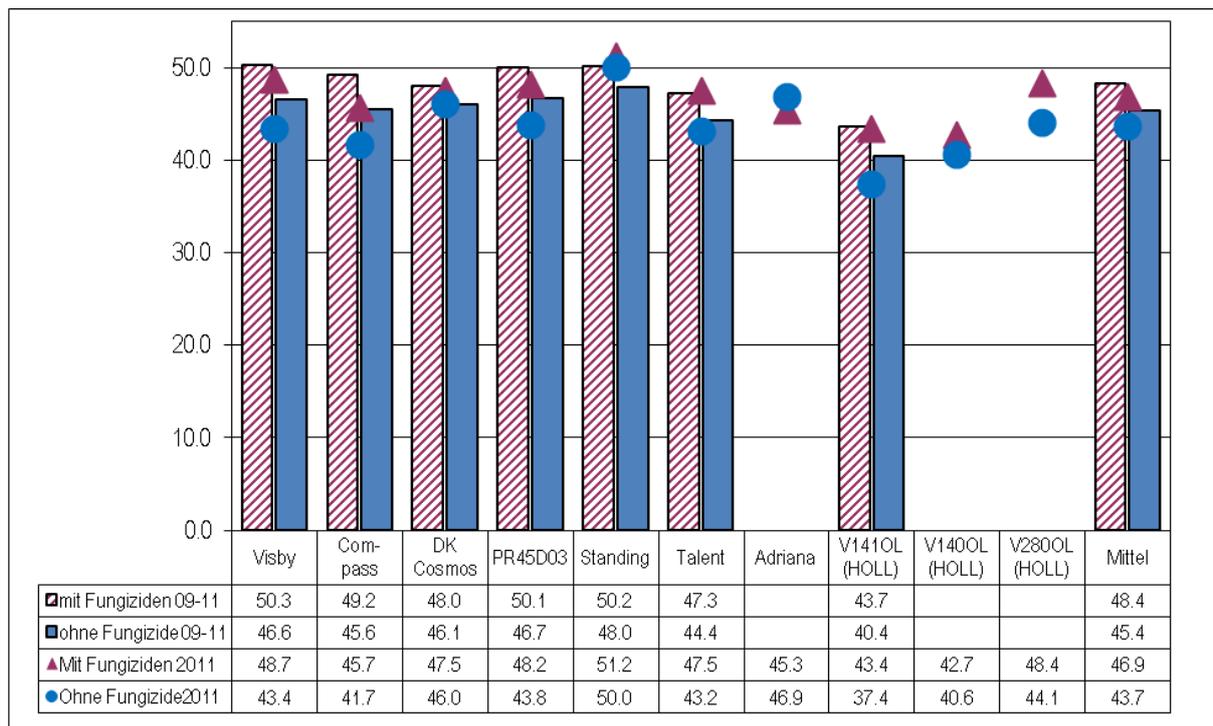
Die bekannte HOLL-Sorte V141OL musste sich in den diesjährigen Versuchen gleich zwei neuen Konkurrenten stellen. Die neue Sorte V140OL ist seit letztem Jahr provisorisch auf der ESL und weist ähnliche agronomische Eigenschaften auf wie V141OL, ist allerdings etwas spätreifer. Ertraglich lag sie denn auch auf einem vergleichbaren Niveau und somit deutlich unter den klassischen Sorten. Da

für die HOLL-Sorten jedoch ein um Fr. 10.-/dt höherer Preis bezahlt wird, reichen die Erträge, um finanziell ein ebenbürtiges Resultat zu erzielen. Ebenfalls zum ersten Mal geprüft wurde die neue Sorte V280OL, welche im Gegensatz zu den anderen HOLL-Sorten keine Liniensorte sondern eine Hybridsorte ist. Der Ertragsvorteil im Vergleich zu den Liniensorten zeigte sich deutlich, indem sie mit 48.4 dt/ha (mit Fungiziden) bzw. 44.1 dt/ha (ohne Fungizide) mit Visby vergleichbare Resultate erzielte. V280OL ist seit diesem Jahr neu auf der ESL aufgeführt. Da V280OL zudem ein für die Verarbeitung günstiges Ölsäuremuster aufweist, dürfte es sich um eine vielversprechende neue Sorte handeln.

### 5.4 Fungizide ja oder nein?

Um die in den Versuchen gewählte Fungizidstrategie mit zwei Einsätzen finanziell zu rechtfertigen, ist ein Mehrertrag von ca. 3.5 dt/ha notwendig. Im Mittel der letzten drei Versuchsjahre wurde dieser Mehrertrag im Durchschnitt der Standorte knapp nicht erreicht (3 dt/ha Mehrertrag). Im Versuchsjahr 2011 betrug der Mehrertrag durchschnittlich genau 3.5 dt/ha. Auch dieses Jahr zeigte sich, dass der Mittelwert keine geeignete Grösse darstellt, um eine allgemein gültige Aussage zu machen. So wurde der notwendige Mehrertrag an einzelnen Standorten deutlich übertroffen, während er an anderen ebenso deutlich nicht erreicht werden konnte. Entscheidend bleiben somit der Standort sowie der Jahreseinfluss.

Abbildung 13: Gereinigte Erträge in dt/ha bei 6 % Feuchtigkeit je Rapssorte und Verfahren 2009-2011 (3, 2 resp. 4 Standorte)



Autor: Olivier Zumstein

## 6 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 stellt sich 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), Lindau ZH (Strickhof), Riedholz SO (Wallierhof), Zollikofen BE (Rütti)

**Anbaudaten:** **Sorten:** V141OL (HOLL) und Visby  
**Saat:** Zwischen 26.8 und 6.9.2010, Saatmenge standortangepasst 40-50 Körner/m<sup>2</sup> beim HOLL-Raps (Linienart), 30-40 Körner/m<sup>2</sup> bei Visby (Hybridsorte), Streifenversuch mit 2-3 Wiederholungen  
**Pflanzenschutz:** Fungizide ortsüblich; Insektizide nach Schadschwelle  
**Ernte:** Alle Standorte am 12. Juli 2011  
**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

### 6.1 Kein Ertragseinfluss messbar

Die Rapsenerträge konnten durch eine Herbstdüngung von 60 kg N/ha gegenüber einer reinen Frühlingsdüngung nicht gesteigert werden (Abbildung 14). Die Herbstdüngung hatte ausserdem in allen drei Versuchsjahren keinen Einfluss auf die Erntefeuchte oder den Ölgehalt des Erntegutes. Die Stickstoffgabe im Herbst wurde in den Versuchen bewusst eher hoch bemessen. Bei tieferen Stickstoffgaben sind jedoch keine anderen Ergebnisse zu erwarten. Ebenso hatte es keinen Einfluss auf den Ertrag, ob bei den Verfahren mit Herbstdüngung die restliche N-Menge im Frühling in einer Gabe gestreut oder auf zwei Gaben aufgeteilt wurde. Sowohl im dreijährigen Mittel als auch bei den Ernteergebnissen 2011 betragen die Unterschiede zwischen den Düngungsverfahren weniger als 100 kg Korntrag pro Hektare und sind somit vernachlässigbar.

### 6.2 Blattmasseverluste im Winter

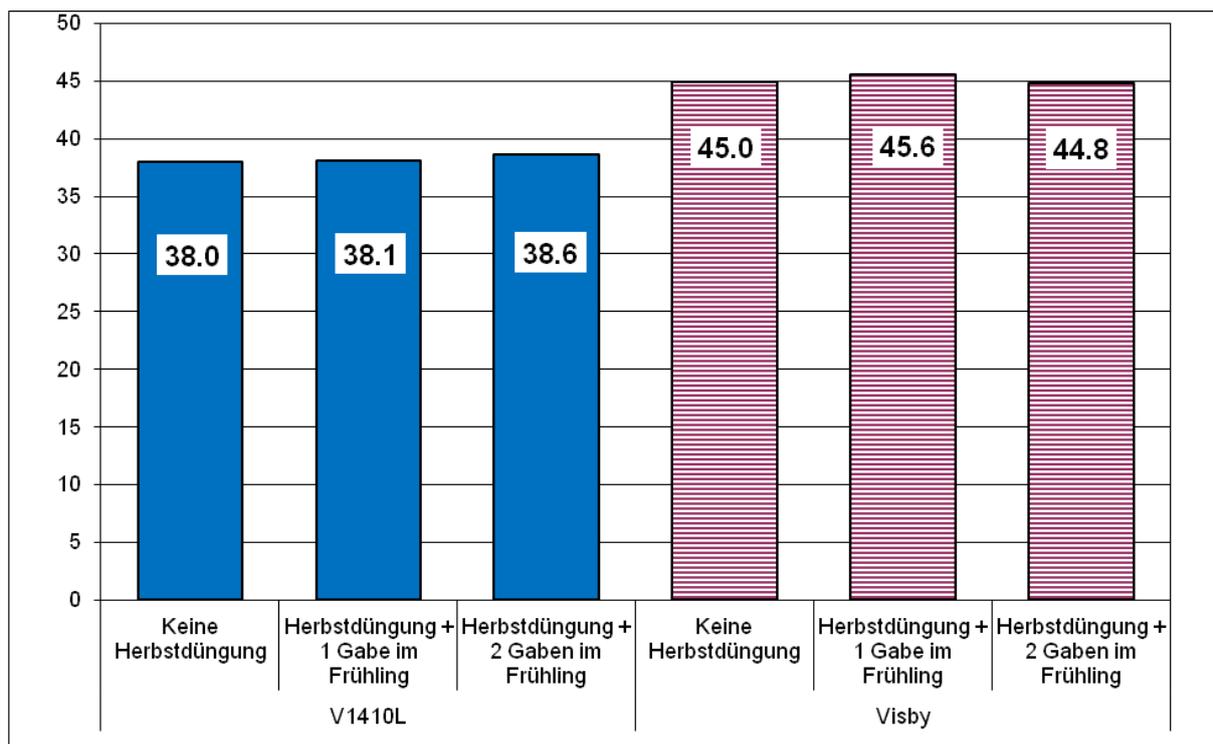
Um die Pflanzenentwicklung zu dokumentieren, wurde an einzelnen Standorten im Herbst bei Vegetationsende und im Frühjahr vor Vegetationsbeginn die vorhandene Pflanzenmasse in den verschiedenen Düngungsverfahren bestimmt. Die Messungen bestätigten den visuellen Eindruck, wonach sich die im Herbst gedüngten Rapspflanzen vor Wintereinbruch bedeutend besser und üppiger entwickelten und deutlich mehr Pflanzenmasse gebildet hatten. Dafür verloren sie während des Winters auch bedeutend mehr Blattmasse, als die im Herbst ungedüngten Pflanzen. Bei Vegetationsstart waren die Unterschiede zwischen den Verfahren relativ gering. Die im Herbst

aufgenommenen Nährstoffe sind für den Rapsbestand nicht verloren. Sie werden durch Zersetzung der abgestorbenen Pflanzenteile mindestens teilweise wieder für die Kultur verfügbar. Die Bildung von wieder absterbendem Pflanzenmaterial bedeutet aber für den Rapsbestand eine unnötige Belastung. Zudem konnte keine Förderung des Wurzelwerkes durch die Herbstdüngung festgestellt werden.

### 6.3 Empfehlung für den Herbst

Die Resultate des dreijährigen Versuches zeigen, dass Raps in den meisten Fällen keine Stickstoffdüngung im Herbst benötigt. Diese Erkenntnis deckt sich auch mit den Angaben aus Versuchen in anderen europäischen Ländern. Dennoch kann eine Herbstdüngung, insbesondere eine Güllegabe zur Saat, in einzelnen Fällen durchaus sinnvoll sein. Beispielsweise, wenn durch Ernterückstände einer Vorkultur (Häckselstroh) eine vorübergehende Stickstoff-Fixierung zu erwarten ist oder bei reduzierter Bodenbearbeitung. Aber auch, wenn aus betrieblichen Gründen noch ein Gülleaustrag vorgenommen werden soll. Raps weist im Gegensatz zu Wintergetreide im Herbst eine gute Stickstoffverwertung auf. Der Einsatz mineralischer Stickstoffdünger im Herbst dürfte allerdings aufgrund der vorliegenden Versuchsergebnisse in den meisten Fällen nicht notwendig sein.

**Abbildung 14: Durchschnittliche Erträge der Rapssorten Visby und V1410L in dt/ha bei 6% Feuchtigkeit bei drei verschiedenen Stickstoffdüngungsvarianten 2009 - 2011 (4, 3, resp. 4 Standorte).**

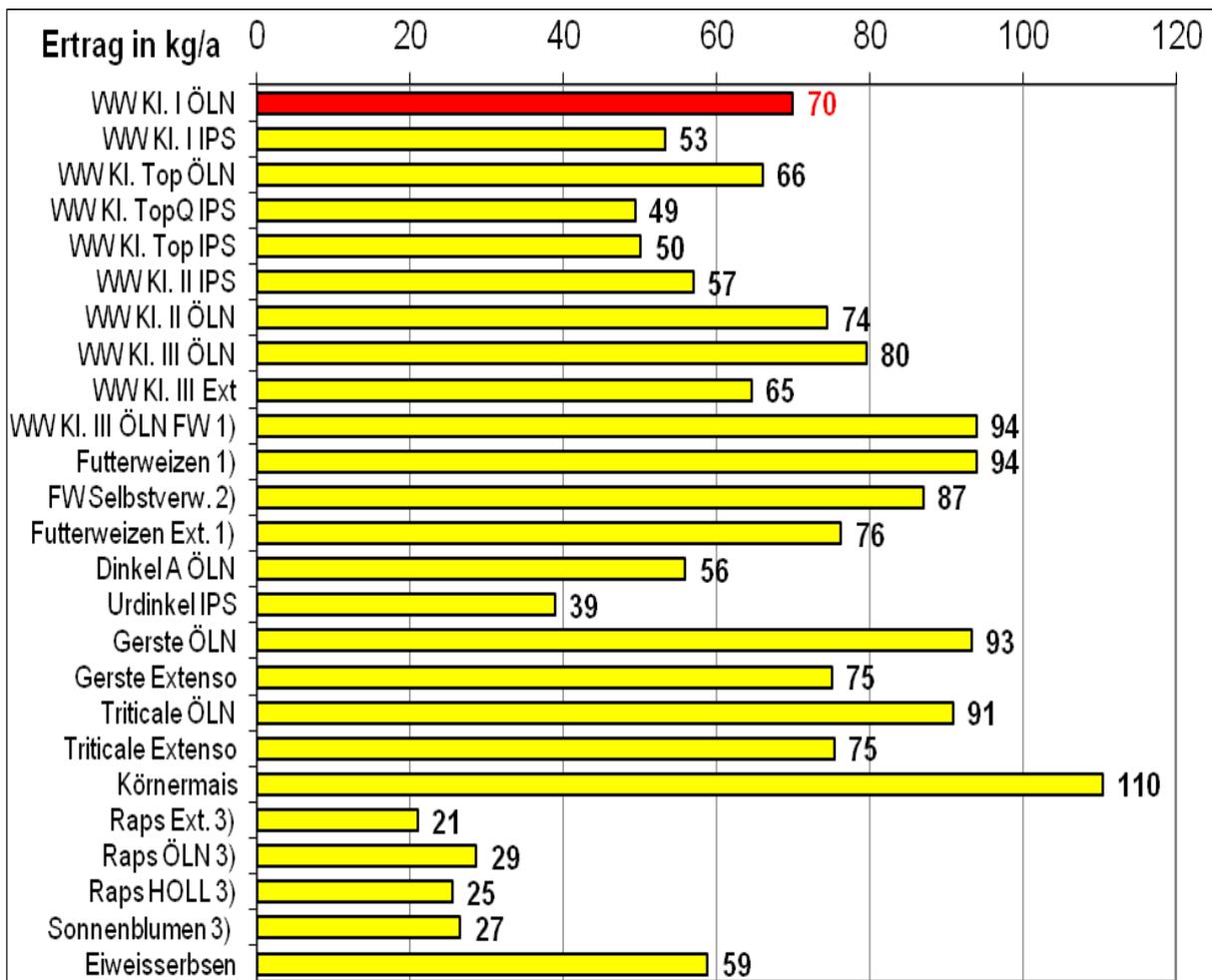


Autor: Olivier Zumstein

## 7 Paritätserträge ausgewählter Ackerkulturen

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

Abbildung 15: Berechnete Paritätserträge in dt/ha je Ackerkultur 2011



- 1) Annahme: gleiche Kosten wie Weizen Klasse 1 ÖLN und Fr. 0.75/dt tiefere Annahmegebühren
- 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