

GKB-Veranstaltung auf dem Harzhof

Abschlussbericht AF-Versuch Galmsbüll NF Zusammenfassung der siebenjährigen Versuchsdaten

Dr. C. Schleich-Saidfar, LK S-H



.....wenn Atlantis nicht mehr wirkt.....



..... ackerbauliche Optionen sind erforderlich!

Ackerbauliche Maßnahmen sollen vorhandene Herbizide entlasten - was soll erreicht werden?

- frisch ausgefallenen AF-Samen nicht tiefer in den Boden gelangen lassen
- bevor gesät wird, möglichst viel AF vernichten
- alten AF-Samen aus der Samenbank im Boden abbauen

Das geht nicht immer alles gleichzeitig!

Projektfragen: Welche Rolle spielen dabei

- Bodenbearbeitung
- Fruchtfolge
- andere ackerbauliche Maßnahmen?



Zur Erinnerung: Einige Tatsachen zur AF-Biologie

- AF liebt schwere, gut Wasser haltende Böden, wächst bei Staunässe besser als Weizen. **d. h. Dränage muss ok sein!!!**
- AF reagiert empfindlich auf starke Konkurrenz, **kann aber in Lücken enorm bestocken (bis 20 Ähren/Pflanze), d. h. Kultur dicht genug hinstellen!**
- **Im Wurzelbereich ist der AF konkurrenzstark.**
- AF im ES 11-12 überlebt Temperaturen bis -8 °C, im ES 25 bis – 25 °C...**d. h. keine Fröhsaat!**
- AF keimt zu 80% im Herbst (besonders im September/Okttober bei 10-15 °C Bodentemperatur, **danach abnehmende Keim- und Auflaufraten.**
- **AF hat eine primäre Keimruhe von 0-8 Wochen, genetisch geprägt und abhängig von den Temperaturen bei der Samenreife,**
- gelangen AF-Samen tiefer als 5 cm in den Boden, fallen sie in eine sekundäre Keimruhe, bleiben lange keimfähig (in der Marsch als 5-8 Jahre und länger)
- kommt AF-Samen aus dem Boden wieder ans Licht, keimt er aus der sekundären Keimruhe sofort los, da er Lichtkeimer ist: **daher AF-Auflauf zu > 90% aus den obersten 2-2,5 (- 5,0) cm des Bodens, verzettelter Auflauf unter Strohmatte**
- Im Frühjahr entwickelt sich AF schneller als WW, zur Ernte sind 70-90 % der AF-Samen bereits ausgefallen, **auch wenn WW-GPS geerntet wird.**



Zum AF-Projekt in Galmsbüll 2009/10 bis 2015/6

AF-Projekt in Galmsbüll 2009/10 bis 2015/16

Angaben zur Fläche:

- Betrieb:** Dipl.-Ing. agr. Hinrich Matthiesen, Spalönj 43, 25920 Risum-Lindholm
- Lage:** im nördlichen Nordfriesland zwischen Dagebüll und Niebüll
- Klima:** rund 800 mm/Jahr, in den letzten Jahren eher an 1.000 mm, Jahresmitteltemperatur (1980-2009) ca. 8,7 °C
- Boden:** Marsch, sLU, um 30% Ton, ca. 4 % Humus
- Resistenzstatus:** Resistenzen des AF gegen CTU, FOPs / DIMs, tlw. gegen IPU

Das Projekt hatte 3 Phasen:

- **2010-12: Anbau von Winterweizen mit 5 verschiedenen Bodenbearbeitungsverfahren plus ein Streifen mit Sommerweizen**
- **2013: Winterrapsanbau mit 3 Bodenbearbeitungsvarianten**
- **2014-16: Sommergetreideanbau mit 3 Bodenbearbeitungsvarianten**

1. Phase: Versuchsanlage und Durchführung 2009/10 bis 2011/12 in Galmsbüll

Pflug früh	Pflug spät	Mulchsaat früh	Mulchsaat spät	Mulchsaat flach	Sommerung
nach der Ernte pflügen und kreiseln	nach der Ernte 1-3malige Stoppelbear- beitung	nach der Ernte grubbern und kreiseln	nach der Ernte 1-3malige Stoppelbear- beitung	nach der Ernte 1-3malige Stoppelbear- beitung (bei Bedarf tief lockern - Agrisem), kreiseln	nach der Ernte grubbern und kreiseln
<u>4 Wochen Pause</u>		<u>4 Wochen Pause</u>	(Glyphosat)	<u>4 Wochen Pause</u>	<u>Pause bis zum Frühjahr</u>
Glyphosat	pflügen und kreiseln zur Saat	Glyphosat	grubbern und kreiseln zur Saat	Glyphosat	Glyphosat
Saat einschlitzten	Saat einschlitzten	Saat einschlitzten	Saat einschlitzten	Saat einschlitzten	Saat im Frühjahr einschlitzten
Saatzeiten: Ende September, Anfang Oktober für WW, Mitte-Ende März für Sommerweizen. Quer dazu wurden Herbizidmaßnahmen gelegt: nur Bodenherbizide bzw. Boden- und Blattherbizide.					

Versuchsanlage 2010-12 (24x144 m/Streifen)

Variante 1-5: Wi-Weizen,

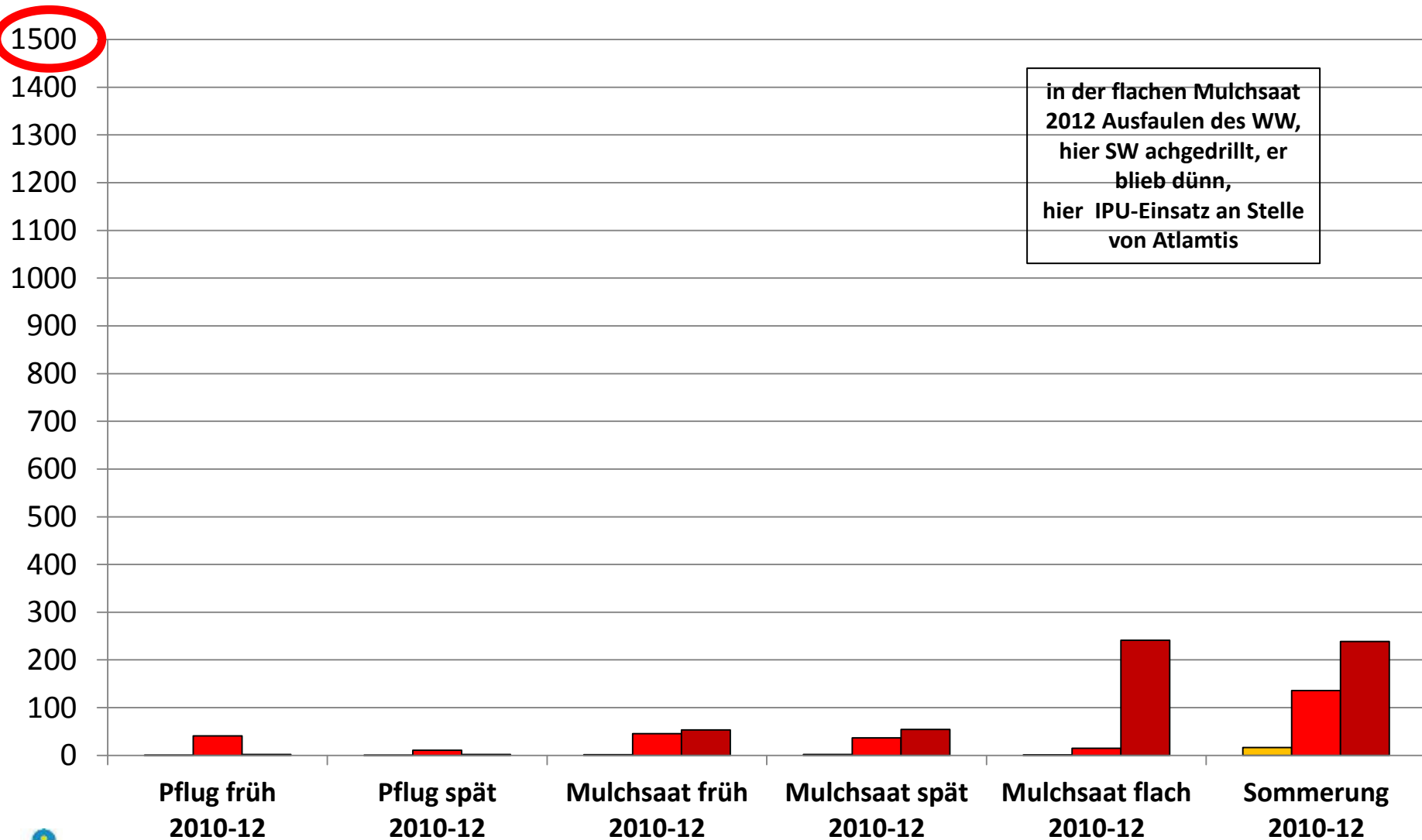
Variante 6: So-Weizen

Pflug früh	Pflug spät	Mulchen früh	Mulchen spät	Mulchen flach	Sommerung
<u>generell</u>	<u>Vorlage</u>	<u>eines</u> danach kein	<u>Boden-</u> Atlantis	<u>Herbizides</u>	3,0 l/ha Arelon Top, wenn Bodenfeuchte ausreicht, im NAK im Frühjahr danach kein Herbizid- einsatz mehr, da Resistenzen bei allen im SW zuge- lassenen Mitteln
		danach + 0,8 l FHS	0,4 kg/ha Atlantis WG + 30 l AHL (NAF)		
		danach + 1,0 l FHS	0,5 kg/ha Atlantis WG + 30 l AHL (NAF)		

Der Ackerfuchsschwanz wurde im Laufe der Vegetation immer wieder gezählt.

Ergebnisse der Ackerfuchsschwanzzählungen vor der Ernte 2010 bis 2012
Mittel aus den Varianten „Bodenherbizid im VA/NAK, Atlantis im NAF“ in Galmsbüll,
Anbau von Winterweizen 2010-12 (1 Streifen SW) AF-Ähren pro m²

■ Ernte 2010 ■ Ernte 2011 ■ Ernte 2012

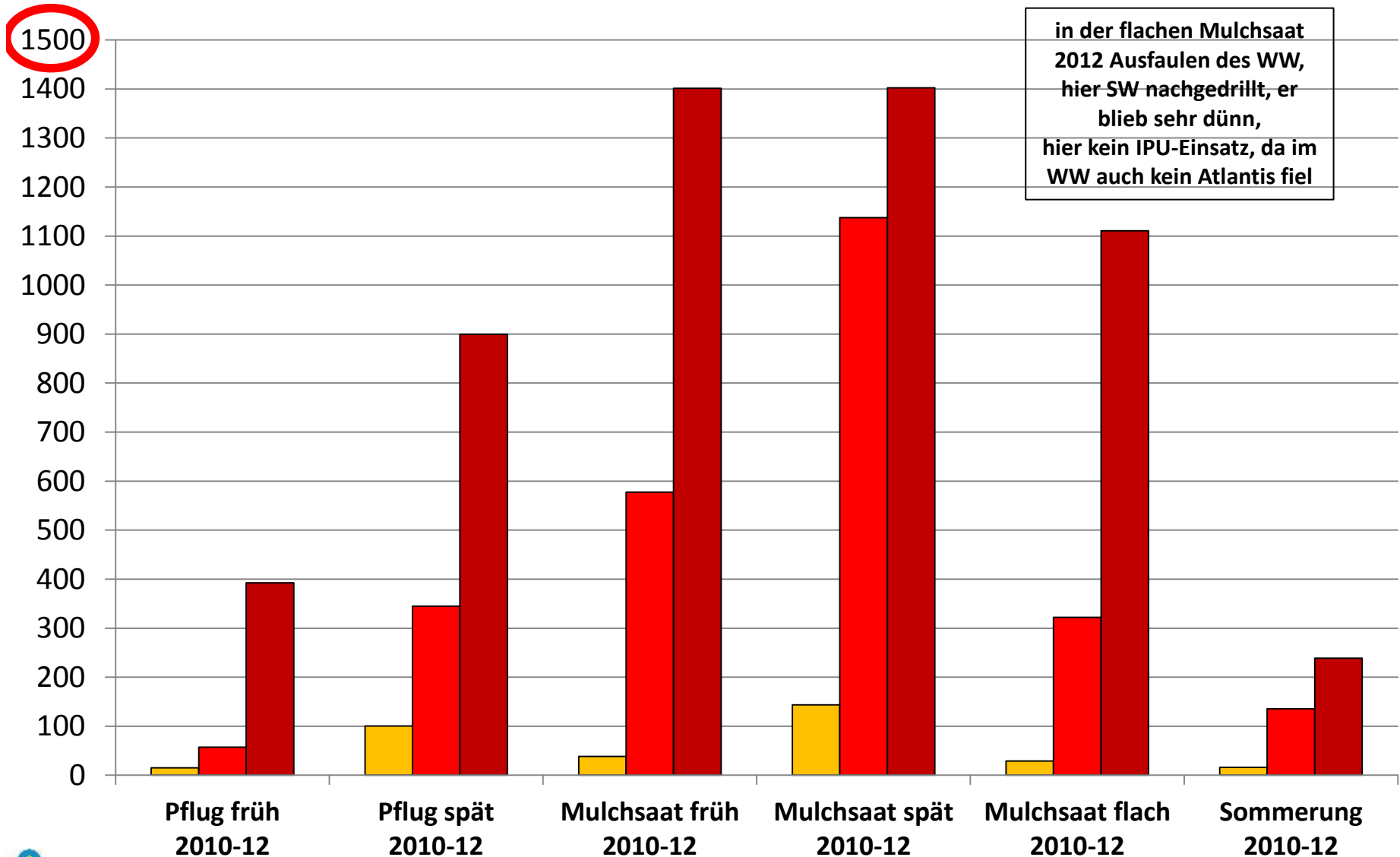


Ergebnisse der Ackerfuchsschwanzzählungen **vor der Ernte 2010 bis 2012** aus der Variante „**nur Bodenherbizid**“ in Galmsbüll

Anbau von Winterweizen 2010-12 (1 Streifen SW)

AF-Ähren pro m²

■ Ernte 2010 ■ Ernte 2011 ■ Ernte 2012



Galmsbüll 2012

07.06.12 links Bodenherbizid, gefolgt von Atlantis

-

rechts nur Bodenherbizid

Pflug früh

Pflug zur Bestellung



Galmsbüll 2012

07.06.12 links Bodenherbizid, gefolgt von Atlantis

- rechts nur Bodenherbizid
Mulch früh - Mulch spät - Mulch flach



22.03.12

Galmsbüll, Sommerung

21.07.12

für die Sommerung vorgesehene Fläche
(vorher mit Glyphosat behandelt)



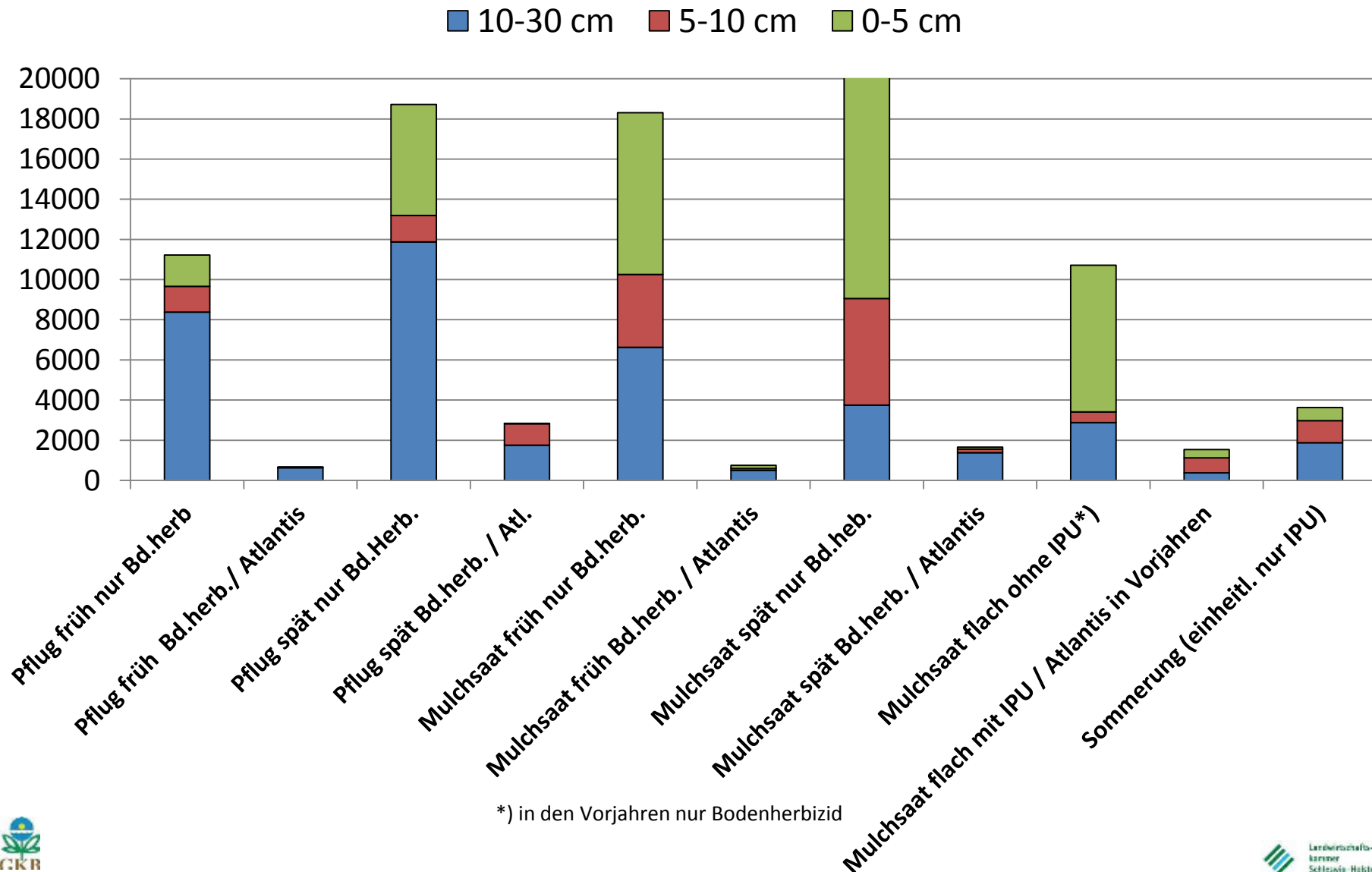
**Untersuchung des AF-Samenpotenziales im Boden, Bodenproben Anfang Juli 2012
gezogen (frisch ausgefallene Samen beiseite geschoben vor Probenziehung)**



Ergebnisse der Gewächshaustests, Galmsbüll 2012,

es wurden Bodenproben gezogen und im Gewächshaus Keimbedingungen hergestellt, alle aus den Proben gekeimten AF-Pflanzen wurden gezählt und hochgerechnet auf 1 m² in den verschiedenen Tiefenschichten

Keimfähige Ackerfuchsschwanzsamen pro m² in 0-5 cm, 5-10 cm und 10-30 cm Tiefe, Summe aller Zählungen



Was bringt eine vielfältigere Fruchtfolge gegen den Ackerfuchsschwanz?

2. Phase:

- Einbau von Winterraps –
- 2013 -**

2. Phase: Ackerfuchsschwanzprojekt 2012/13 - Winterrapsanbau auf der ganzen Fläche (Visby)

**Versuchsfrage: Kann der Winterraps den AF wieder
verdrängen?**

Pflug früh	Pflug spät	tiefe Mulchsaat früh	tiefe Mulchsaat spät	flache Mulchsaat	tiefe Mulchsaat
Pflug		tiefe Mulchsaat		flache Mulchsaat	tiefe Mulchsaat
Einheitlich auf der ganzen Fläche: Butisan Gold – DIMs – Kerb Flo.					

Galmsbüll im Herbst 2012 – Grubber-Mulchsaat - 08.10.12

vorne (wo auch Atlantis in 2010-12 gefallen ist)



hinten (wo nur Bodenherbizid 2010-12 gefallen ist)



**DIMs (Focus Ultra bzw. Select 240 EC im NA)
hatten Resistenz-bedingt kaum mehr Wirkung!**

AF-Projekt in Galmsbüll - 18.07.13 – Grubber-Mulchsaat -Variante

- selbst hinten, wo in den Vorjahren kein Atlantis gefallen war, hat sich der Raps noch berappelt -



8.10.12

**Ausnahme:
flache
Mulchsaat
in 2013:**

Es wurde
spät (2.5.13)
SW nach-
gedrillt, da der
Wi-Raps hier – wie
schon in 2012 der WW -
verfaulte / auswinterte.

Im garen Boden kam AF
Mitte Mai auf,
obwohl der SW
eingeschlitzt
worden war.

**Aber der SW
kam spät in
Gang
und blieb sehr
dünn.**

02.05.13

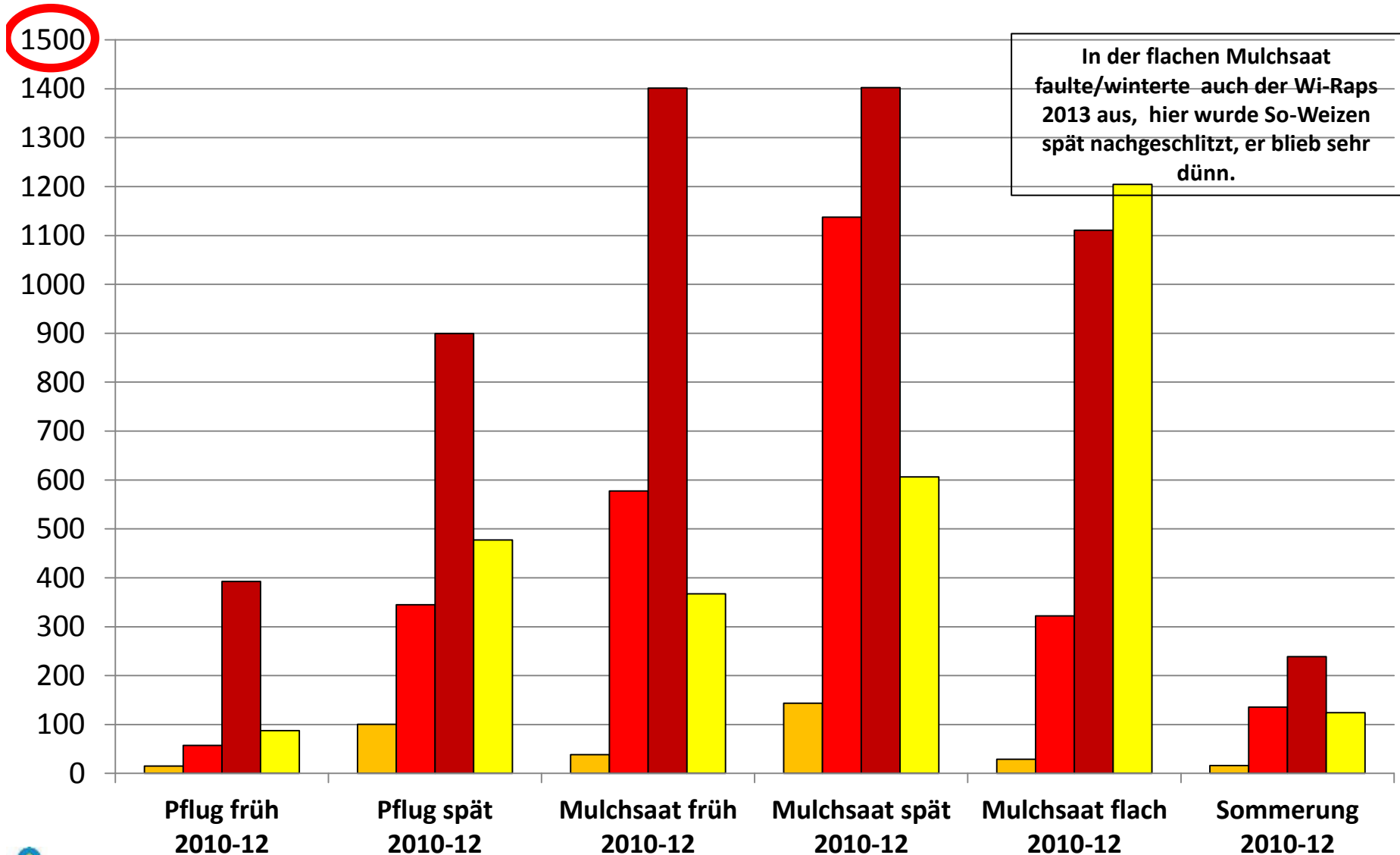
17.05.13

28.05.13

18.07.13

Ergebnisse der Ackerfuchsschwanzzählungen **vor der Ernte 2010 bis 2013** aus der Variante „nur Bodenherbizid in 2010-12“ in Galmsbüll, Anbau von Winterraps in 2013, AF-Ähren pro m²

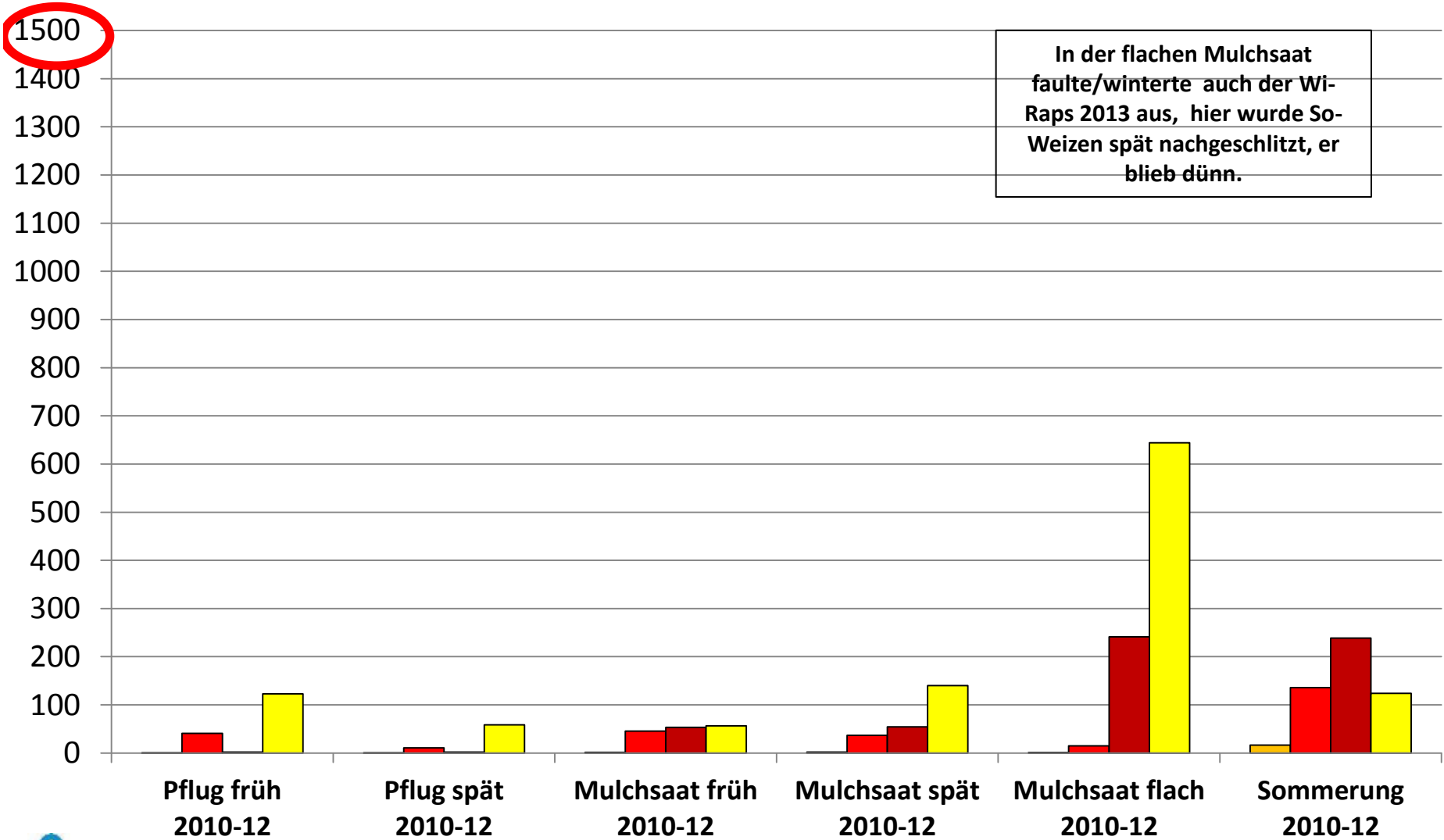
■ Ernte 2010 ■ Ernte 2011 ■ Ernte 2012 ■ Ernte 2013



Sommerung 2010-12: einheitliche Behandlung, daher Mittelwert des ganzen Streifens angegeben.

Ergebnisse der Ackerfuchsschwanzzählungen vor der Ernte 2010 bis 2013
Mittel aus den Varianten „Bodenherbizid im VA/NAK, Atlantis im NAF in 2010-12“
in Galmsbüll, Anbau von Winterraps in 2013
AF-Ähren pro m²

■ Ernte 2010 ■ Ernte 2011 ■ Ernte 2012 ■ Ernte 2013



Fazit: Winterraps als Sanierungsfrucht in der Fruchtfolge:

- **Durch einen früh und gut entwickelten Winterraps wird der AF gut unterdrückt.**
- **Wirken aber die blattaktiven Herbizide nicht mehr ausreichend, kann der AF „Oberwasser“ bekommen (denn die VA-NAK-Bodenherbizide im Raps wirken nie 100 %ig gegen AF).**
- **Bei hohem AF-Druck und schlechter FOP- und DIM-Wirkung ist der Raps bis zum Kerb-Termin vor Konkurrenz schwer zu schützen.**
- **Kerb und vergleichbare Mittel müssen „auf den Punkt kommen“, bei höheren Temperaturen bauen sie zu schnell ab. Günstig: Reichlich Regen nach der Applikation!**

3. Phase:

Sommerungen zur

Reduzierung des AF

- nach Grundbodenbearbeitung und
Saatbettbereitung im Herbst ,
rechtzeitig im März dicht genug eingeschlitzt -**

3. Phase: AF-Projekt in Galmsbüll ab 2013/14 – Sommergetreide

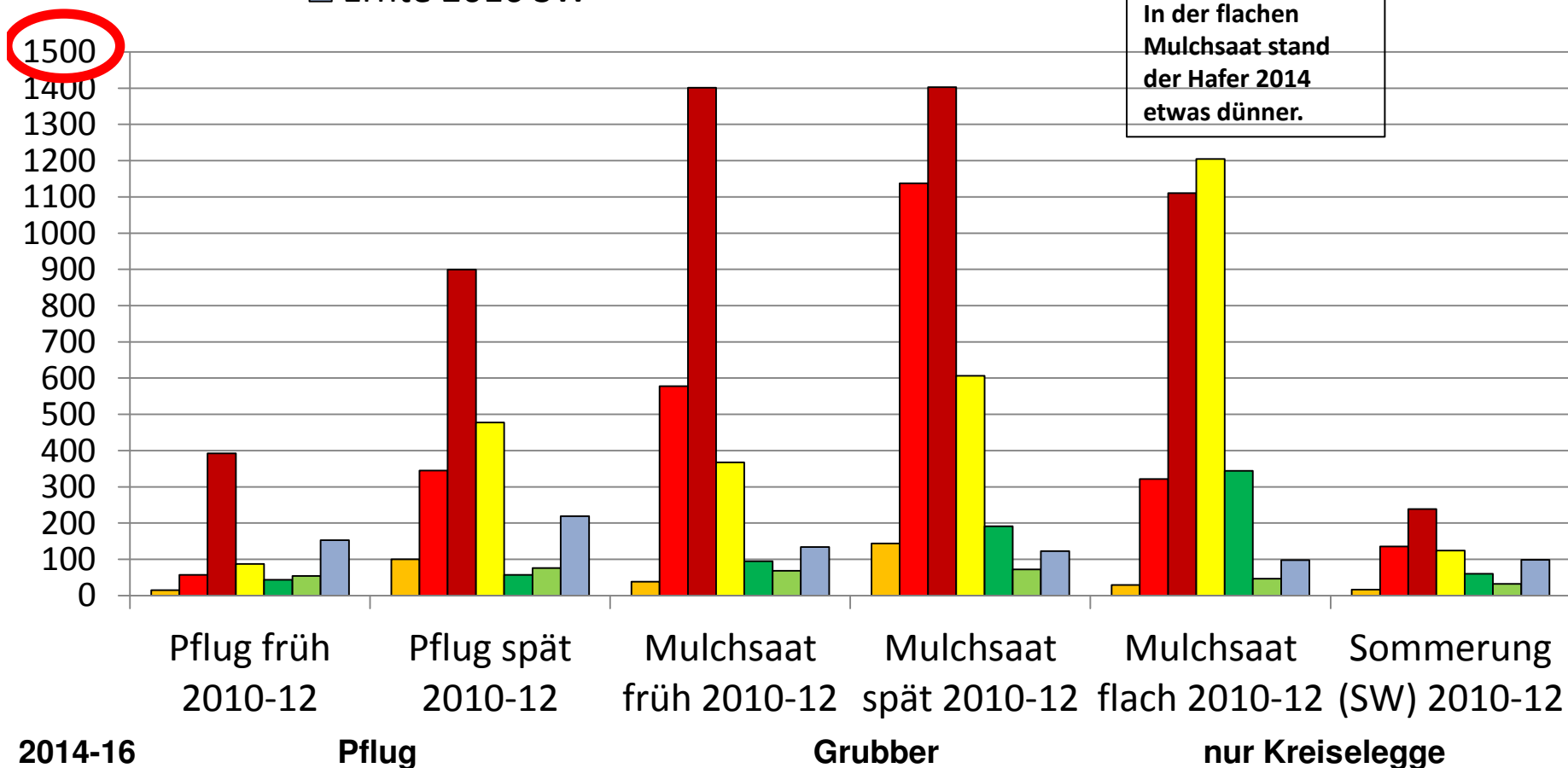
Bodenbearbeitung	Pflug	tiefe Mulchsaat (Grubber)	flache Bearbeitung mit Tiefenlockerung bei Bedarf
<div>2014: Hafer</div> <div>2015: So-Roggen / So-Gersten- Gemisch</div> <div>2016: So-Weizen</div>	Ernte der Vorfrucht jeweils GPS: danach liegen lassen bzw. flaches Striegeln oder Kreiseln der Fläche - wenn es die Witterung erlaubt...		
	Anfang Oktober Pflügen	Anfang Oktober Grubber, Bearbeitung auf 18-20 cm	bis Anfang Oktober Kreiselegge sehr flach zwecks AF-Bekämpfung
	und Schaffen eines Saatbettes für den AF mit der Kreiselegge		
	Glyphosateinsatz im Frühjahr vor der Saat der Sommerung Schlitzen der Sommerung (erhöhte Saatstärke)		
IN der Kultur aus Resistenzgründen keine Ungrasbekämpfung mehr möglich!			

Ergebnisse der Ackerfuchsschwanzzählungen vor der Ernte 2010 bis 2016 aus der Variante „nur Bodenherbizid“ in 2010-12 in Galmsbüll,

Ernte 2016: Sommerweizen

AF-Ähren pro m²

- Ernte 2010 WW / Var. 6 SW ■ Ernte 2011 WW / Var. 6 SW
- Ernte 2012 WW / Var. 6 SW ■ Ernte 2013 WRaps
- Ernte 2014 Hafer ■ Ernte 2015 SRO+SG
- Ernte 2016 SW



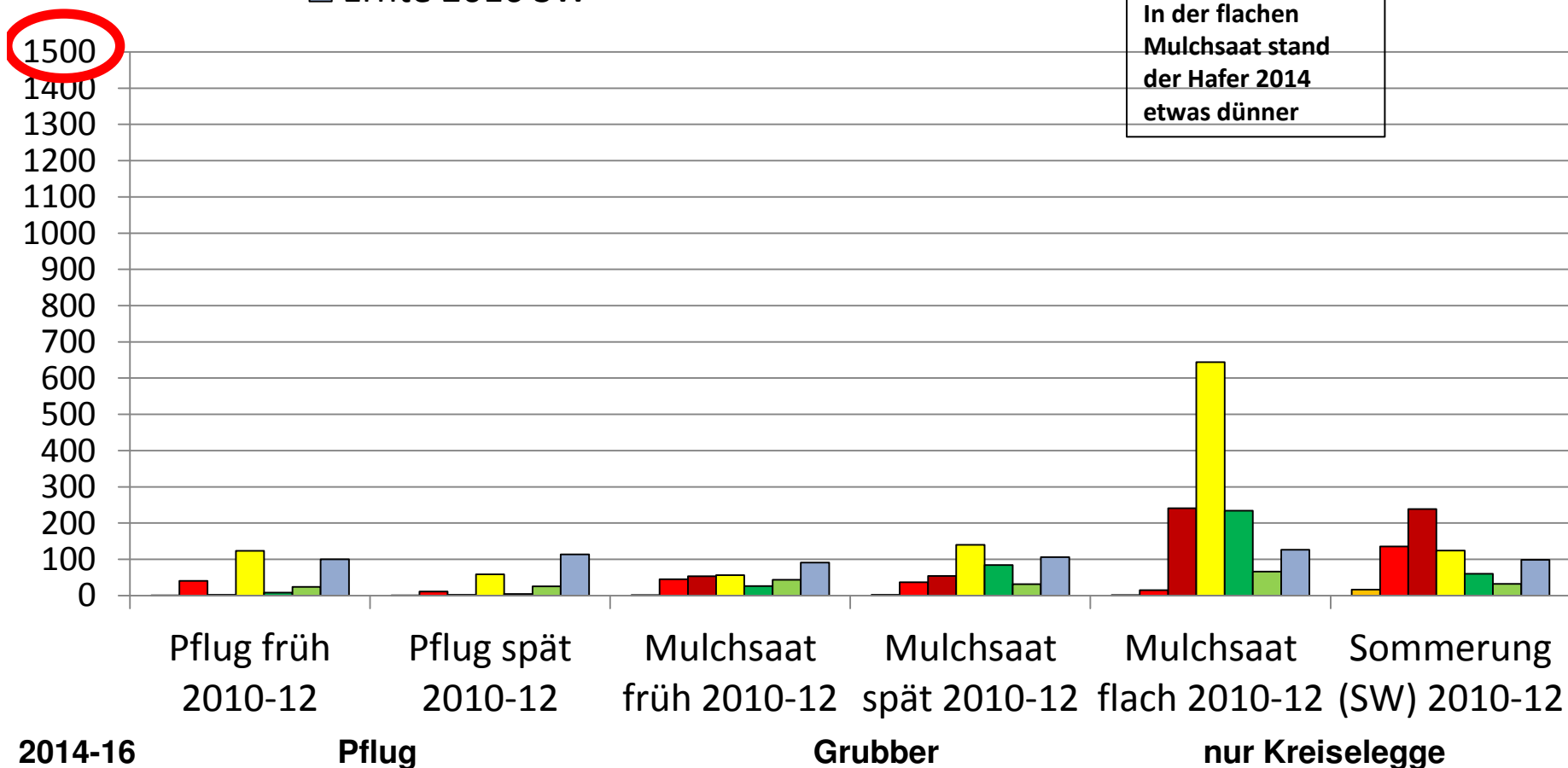
Sommerung 2010-12: einheitliche Behandlung, daher Mittelwert des ganzen Streifens angegeben.

Ergebnisse der Ackerfuchsschwanzzählungen vor der Ernte 2010 bis 2016 aus den Varianten „Bodenherbizid und Atlantisnachlage in 2010-12“ in Galmsbüll,

Ernte 2016: Sommerweizen

AF-Ähren pro m²

- Ernte 2010 WW / Var. 6 SW ■ Ernte 2011 WW / Var. 6 SW
- Ernte 2012 WW / Var. 6 SW ■ Ernte 2013 WRaps
- Ernte 2014 Hafer ■ Ernte 2015 SRO+SG
- Ernte 2016 SW



Sommerung 2010-12: einheitliche Behandlung, daher Mittelwert des ganzen Streifens angegeben.

Warum Reduktion des AF in den Sommerungen?

- **Vor der Grundbodenbearbeitung und Saatbettbereitung im Herbst wurden AF-Samen von Prädatoren gefressen, verpilzten...**
- **aufgelaufener AF wurde – soweit vom Wetter her möglich vom Striegel – auf jeden Fall danach vom Pflug / Grubber / der Kreiselegge beseitigt,**
- **anschließend noch aufgelaufener AF wurde vom Glyphosat beseitigt.**

Ergebnisse der AF-Zählungen **im Herbst 2013** nach Raps – vor Hafer

AF-Pflanzen/m² Mittelwerte aus dem jeweils hinteren Bereich, wo in den Vorjahren kein Atlantis gefallen ist

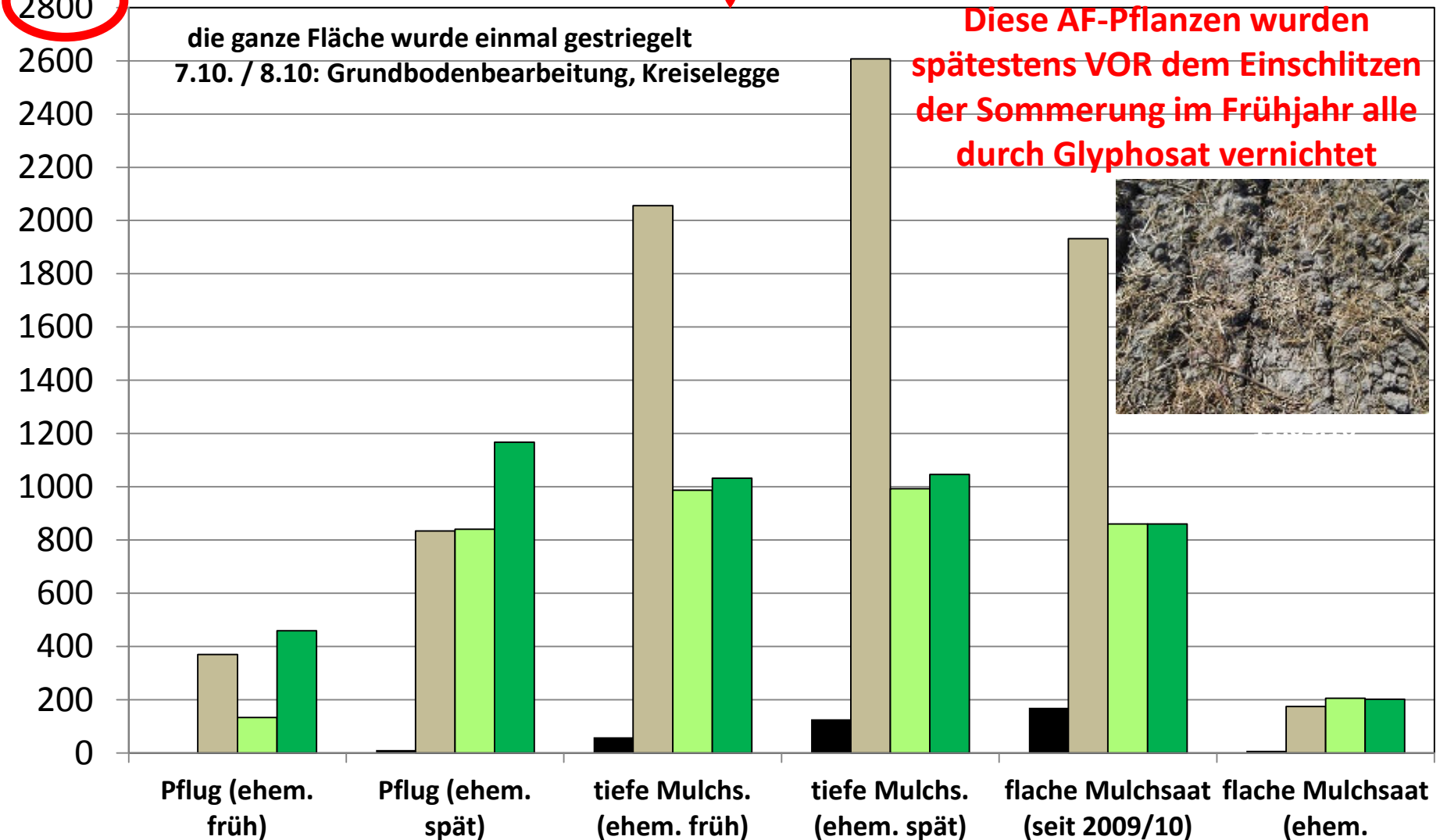
■ 30.08.2013 ■ 13.09.2013 ■ 24.10.2013 ■ 21.11.2013



2800

die ganze Fläche wurde einmal gestriegelt
7.10. / 8.10: Grundbodenbearbeitung, Kreiselegge

**Diese AF-Pflanzen wurden
spätestens VOR dem Einschlitten
der Sommerung im Frühjahr alle
durch Glyphosat vernichtet**



%) In Mulchsaat flach – ehemals Sommerung: Mittel des ganzen Streifens

Sommerung) %)

Ackerfuchsschwanzprojekt in Galmsbüll, Bilder vom **12.06.2014**

(Variante „Mulchsaat früh“ in 2009/10-2011/12)
danach Variante Grubber-Mulchsaat

hinten, wo in den letzten Jahren nur
Bodenherbizid eingesetzt worden war

vorne, in den letzten Jahren im VA/NAK
Bodenherbizid + Atlantis-Nachlage im NAF



AF-Projekt in Galmsbüll – was bringt flaches Kreiseln der Stoppel?

flach gekreiselt
ohne Bearbeitung

flach gekreiselt am 15.09.2014

ohne Bearbeitung

Bild vom 23.09.2014

Lageplan Galmsbüll Herbst **2014** - Maßnahmen auf der Stoppel

	Pflügen		tiefe Mulchsaat		flache Mulchsaat	
	ehem. Pflug früh	Pflug spät	ehem. Mulchs. früh	Mulchs. spät	ehem. Mulchs. flach	Sommerung
1.	flach gekreiselt		flach gekreiselt		flach gekreiselt	
	ohne Bearbeitung		ohne Bearbeitung		ohne Bearbeitung	
2.	flach gekreiselt		flach gekreiselt		flach gekreiselt	
	ohne Bearbeitung		ohne Bearbeitung		ohne Bearbeitung	
3.	flach gekreiselt		flach gekreiselt		flach gekreiselt	
	ohne Bearbeitung		ohne Bearbeitung		ohne Bearbeitung	

Ergebnisse der AF-Zählungen nach der Hafer-Ernte **im Herbst 2014**

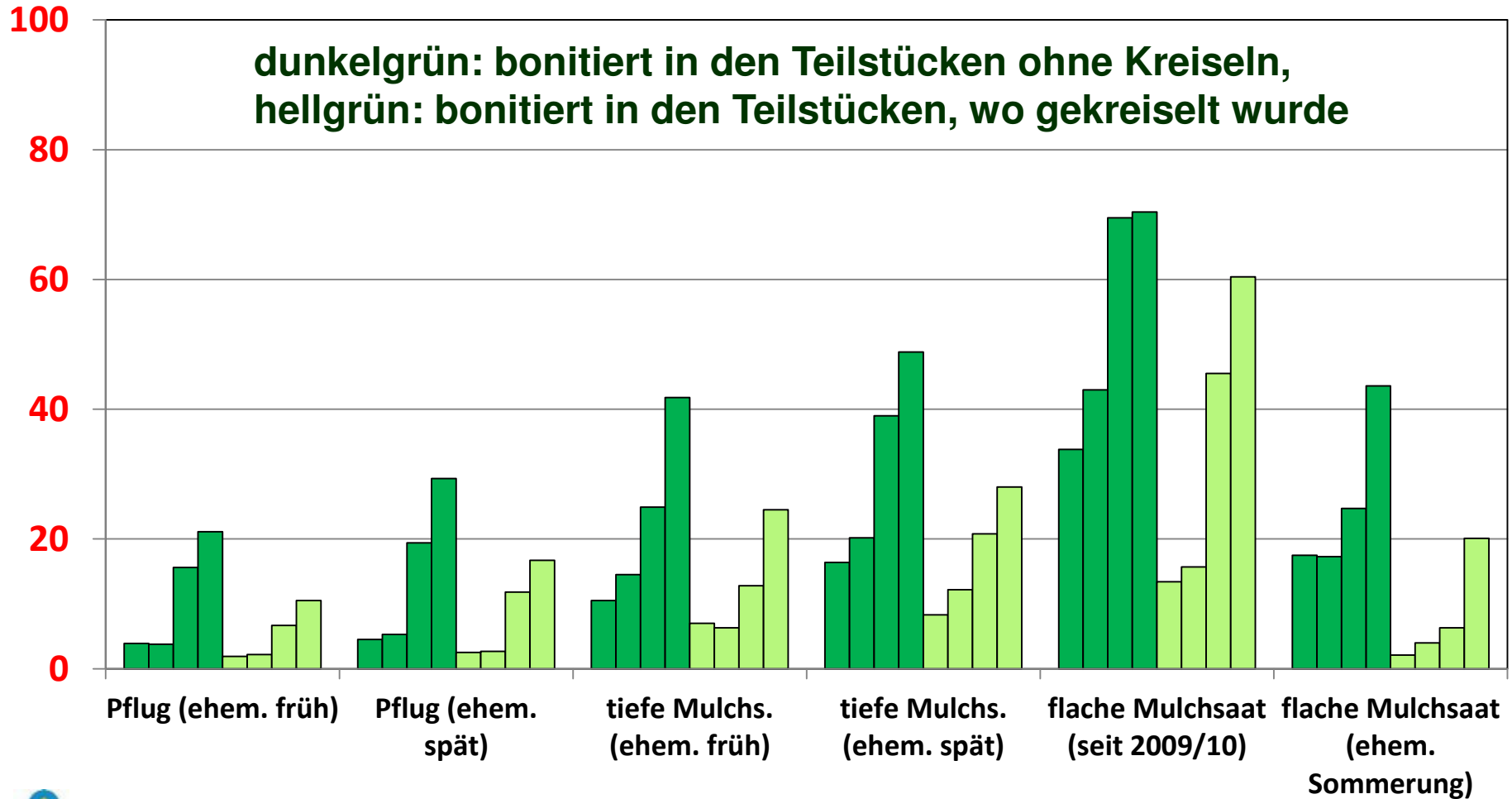
AF-UDG in %, Mittelwerte des jeweils gesamten Bearbeitungstreifens

Wirkung des Kreiselns vom 15.9.14:

UDG %

■ 16.09.2014 ■ 23.09.2014 ■ 01.10.2014 ■ 16.10.2014
 ■ 16.09.20142 ■ 23.09.20143 ■ 01.10.20144 ■ 16.10.20145

**dunkelgrün: bonitiert in den Teilstücken ohne Kreiseln,
 hellgrün: bonitiert in den Teilstücken, wo gekreiselt wurde**



Fazit:

- **Durch das flache Kreiseln wurde ein Teil des frisch aufgelaufenen AF beseitigt und neuer zum Keimen angeregt.**
- **Da dieser später mit Glyphosat abgetötet wurde, konnte somit ein Teil des AF aus der oberen Samenbank beseitigt werden.....**
- **.....aber das Wetter hat nicht voll mitgespielt: die Grundbodenbearbeitung konnte Nässe bedingt erst Ende Oktober durchgeführt werden und war schwierig, die Saatbettbereitung noch später.**

AF-Projekt in Galmsbüll, **Spätherbst 2014** (11.11.14)

Pflugvariante



Mulchsaat tief



Mulchsaat flach



**Aber alle diese AF-Pflanzen
wurden im Frühjahr durch
Glyphosat vernichtet, ehe die
Sommerung eingeschlitzt wurde.**

Galmsbüll am 02.07.2015

Variante flache Mulchsaat (auch in 2010-14)

vorne (2010-12 Bodenherbizid NAK + Atlantis NAF°) hinten (2010-12 nur Bodenherbizid NAK)



Herbst 2015 - Ende Oktober in Galmsbüll im AF-Projekt



nur gekreiselt

gegrubbert und
gekreiselt

gepflügt und
gekreiselt-
einzelne wieder
hochgepflügte
Samen aus AF-
Nestern laufen
auf

Galmsbüll, 20.07.16

Pflugvarianten

links 2010-12 mit Atlantis

rechts 2010-12 ohne Atlantis



Zur Erinnerung: Galmsbüll 2012

07.06.12 links Bodenherbizid, gefolgt von Atlantis

-

rechts nur Bodenherbizid

Pflug früh

Pflug zur Bestellung



Galmsbüll, 20.07.16

Grubbervarianten

links 2010-12 mit Atlantis

rechts 2010-12 ohne Atlantis



Zur Erinnerung: Galmsbüll 2012

07.06.12 links Bodenherbizid, gefolgt von Atlantis

- rechts nur Bodenherbizid
Mulch früh - Mulch spät - Mulch flach



- Im Frühjahr gekeimter AF bildet weniger kräftige Pflanzen und kleinere Ähren aus, kommt aber zur Reife, wenn er vor Juni aufläuft.

Sommerung (SW, SG, Hafer) möglichst früh einschlitzten,

(aber nicht einschwemmen):

- nutzen der Winterfeuchte,
- das Sommergetreide bestockt besser (da noch kein Langtag)
- je Bestockungstrieb Ausbildung einer Kronenwurzel – gute Bewurzelung der Kultur bei Frühsaat,
- unterirdisch bessere Konkurrenzkraft gegen den AF, der im Wurzelbereich stark ist!

- Ausreichend hohe Saatmenge,
vor allem bei späterer Saat,

- um hohe oberirdische Konkurrenzfähigkeit der Kultur sicherzustellen, denn oberirdisch unterliegt der AF bei starker Konkurrenz der Kultur

AF-Besatz und Bestandsdichte des Sommerweizens in Galmsbüll AF-Projekt 2010-12 und 2016

Galmsbüll	AF-Ähren pro m² vor der Ernte	Sommer- weizenähren pro m² vor der Ernte
2010	16	723
2011	136	451
2012	239	335
2016	99	518

Erfassung der Nachwirkungen Im Herbst / Winter 2016 / 17 in Galmsbüll

- Die ganze Fläche wurde im Herbst 2016 gepflügt, gekreiselt,
- Winterraps eingeschlitzt,
- VA/NAK-Bodenherbizid ausgebracht.
- Kerb wurde in der zweiten Januarwoche appliziert.

Galmsbüll am 28.11.16 –

Bilder aus dem Bereich, wo 2010-12 kein Atlantis gefallen war

Pflug (ehemals spät)



ehemalige Mulchsaat (spät)



Ehemalige Mulchsaat
flach (2010-16):

nach 7 Jahren kaum
mehr keimfähiger AF im
Boden bzw. wo doch –
keine ausreichende
Triebkraft der AF-
Samen mehr vorhanden



**Problem war aber,
dass in der Marsch bei
Nässe die Kulturen in
der flachen Mulchsaat
nicht mitmachten (in
England, wo das
Verfahren klappt,
fallen 250-300 mm
weniger Niederschlag
pro Jahr)**



Zusammen- fassung und Schluss- folgerungen

- Auf immer mehr Standorten tritt resistenter AF auf. Ackerbauliche Maßnahmen sind daher erforderlich, wenn auch nie so sicher wie eine 100%ige Herbizidwirkung.
- Der Grubber fördert den AF-Besatz, wenn Herbizide versagen. Die flache Mulchsaat klappte in der Marsch nässebedingt nicht.
- Die Trennung von Pflug + Saatbettbereitung und eigentlicher Schlitzsaat (4 Wochen Pause) ermöglicht noch eine AF-Bekämpfung vor der Saat und war in Galmsbüll erfolgreich (spätere Saatzeiten sind dabei von Vorteil). Allerdings wird vom Pflug die AF-Samenbank immer wieder aufgefüllt.
- Winterraps eignete sich in Galmsbüll nur bedingt als Sanierer, da keine blattaktiven Herbizide mehr wirkten, daher ist es schwer, zum Kербtermin zu kommen, wenn viel AF im Boden ist.
- Zur nachhaltigen AF-Bekämpfung in der Marsch eignete sich der Anbau von Sommergetreide. Hafer war am wirksamsten, kann aber nicht jedes Jahr angebaut werden (Nematoden) und die Verwertung muss sicher gestellt sein.
- Für die Sommerung wurden die Grundbodenbearbeitung und Saatbettbereitung im Herbst vorgenommen und das Sommergetreide im Frühjahr nach Glyphosateinsatz eingeschlitzt (Väderstad Rapid mit Einscheibensäscharen, Agrilla-Zinken vorne laufend).
- Wichtig: Zügige Jugendentwicklung und ausreichend dichter Bestand, da auf Resistenzstandorten im Sommergetreide kein Herbizid mehr zur Verfügung steht (und auf Flughafer achten, ggf. bekämpfen).

**Die Resistenzen bleiben dennoch so
lange erhalten wie es keimfähige AF-
Samen aus den Vorjahren mit Resistenz
im Boden gibt!**

**Also - alles tun, um die
Verdaufungsfähigkeit des Bodens zu
fördern, d. h. alles tun, um das
Bodenleben zu aktivieren !!!**

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**