

Das Getreideanbauverfahren

# Weite Reihe

mit bienenfreundlichen Untersaaten



Projektarbeit von Ortwin Huisgen



Fachschule für biologisch-dynamischen Landbau  
Dottenfelderhof Studienjahr 2009/2010



# Inhaltsverzeichnis

1. Einführung.....	5
1.1 Einleitung und Fragestellung .....	5
1.2 Das Anbausystem „Weite Reihe“ .....	6
1.3 Bienenfreundliche Untersaaten .....	7
2. Versuchsbeschreibung.....	8
2.1 Standorteigenschaften .....	8
2.2 Vorkultur & Bodenvorbereitung .....	8
2.3 Witterungsverlauf.....	9
2.4 Versuchsanordnung.....	10
2.5 Aussaat des Getreides.....	11
2.6 Auswahl der Untersaaten .....	14
2.7 Parzellenplan .....	15
2.8 Untersaatenplan.....	16
2.9 Untersaaten einsäen.....	18
2.10 Hacken & Striegeln .....	19
3. Ergebnisse zur weiten Reihe .....	20
3.1 Phänomenologische Pflanzenbeurteilung.....	20
3.2 Beobachtungen .....	23
3.3 Bestandesdichte .....	25
3.4 Weizenertrag .....	26
3.5 Weizenqualität.....	27
3.6 Backqualität.....	29
3.7 Deckungsbeitrag.....	31
4. Ergebnisse zu den Untersaaten.....	32
4.1 Allgemein .....	32
4.2 Beurteilung der Untersaaten.....	33
4.3 Ergebnistabelle der Untersaaten.....	47
5. Resümee .....	48
5.1 Zusammenfassung und Diskussion .....	48
5.2 Tipps für weitere Versuche .....	49
6. Schlusswort .....	50
7. Tagebuch .....	51
8. Literatur- und Kontaktverzeichnis.....	52



# 1. Einführung

## 1.1 Einleitung und Fragestellung

Der Getreideanbau spielt seit je her eine sehr bedeutende Rolle in der Landwirtschaft. Fast weltweit gehört das Getreide zu den Grundnahrungsmitteln. Im letzten Jahrhundert sich in der Landwirtschaft einiges verändert. Durch Intensivierung der Anbauweise haben sich die Weizenenerträge innerhalb der letzten 50 Jahre nahezu verdreifacht.

Wie sieht es aber mit der Produktqualität aus? Und wie verhält es sich mit der Prozessqualität, nämlich die ökologischen Auswirkungen der Produktion auf die Umwelt? Darunter versteht man etwa den Einfluss auf Bodenfruchtbarkeit, Erosion, Förderung der Artenvielfalt usw. Gerade unsere Bienen haben durch die Intensivierung sehr stark gelitten.

In meiner Projektarbeit beschäftige ich mich mit dem Thema Getreideanbau in weiter Reihe. Dieses neue Anbausystem ist mit dem Ziel erfunden worden, hervorragende Qualitäten im ökologischen Landbau zu erzeugen.

Ob sich dies auf dem Dottenfelderhof bestätigt will ich in meiner Projektarbeit herausfinden. Des Weiteren werde ich verschiedene blühende Trachtpflanzen zwischen den Getreidereihe aussähen und diese bewerten ob sie sich als Untersaat eignen. Trachtpflanzen liefern den Bienen wertvollen Pollen und Nektar.

### **Die Fragestellungen dieser Projektarbeit lauten**

- Welche Qualitäts- und Ertragsunterschiede gibt es in der „weiten Reihe“ gegenüber zum normalen Reihenabstand?
- Welche blühenden Untersaaten eignen sich im Getreideanbau in „weiter Reihe“?

## 1.2 Das Anbausystem „Weite Reihe“

Die weite Reihe ist ein neues Anbausystem, bei dem das Getreide in weiteren Reihenabständen als üblich gesät wird. Erprobt wurden bis jetzt unter anderem Reihenabstände von 25, 50 oder sogar 75 cm.

Ein Vorteil dieses Anbausystems ist die verbesserte Unkrautregulierungsmöglichkeit. Zwischen den Reihen kann gehackt oder eine Untersaat eingesät werden. Gerade Problemunkräuter, die man mit dem Striegel schlecht erwischt wie Quecke, Ackerfuchsschwanz, Ampfer und Disteln können durch das Hacken besser bekämpft werden. Wird die Untersaat zu hoch, lässt sie sich mit einem Reihenmulcher heruntermulchen.

In der weiten Reihe lässt sich  $\frac{1}{3}$  des Saatguts einsparen, weil weniger Pflanzen pro Quadratmeter stehen.

Entscheidet man sich für eine Untersaat, verhindert man Erosionsschäden, weil dann der Boden bedeckt wird. Zudem können Leguminosen den Stickstoff binden und somit das Getreide zu besserem Wachstum anregen. Eine blühende Untersaat lockt die Bienen an und spendet wertvollen Nektar und Pollen.

Von Forschungsinstituten wurden Versuche auf Qualität und Ertrag der weiten Reihe im Vergleich zu der normalen Reihe gemacht. In der weiten Reihe ergab der Weizen deutlich höhere Eiweiss-, Kleber und Sedimentationswerte, was gerade beim Brotgetreide erwünscht ist.

Der Ertrag fiel in den Untersuchungen nie erheblich geringer aus. Manchmal übertraf dieser sogar die normale Engsaat. Dies widerspricht wiederum der gängigen Lehrmeinung.



Weiter Reihenabstand im Winterweizen

### 1.3 Bienenfreundliche Untersaaten

Auf dem Dottenfelderhof wurde schon einiges unternommen, um den Bienen und Insekten Trachtquellen anzubieten, zum Beispiel durch das gezielte Anlegen von bienen- und insektenfreundlichen Landschaftselementen wie Blühstreifen, Hecken und Gründüngungen. Mechthild Schlooss hat 2003/2004 eine Jahresarbeit mit dem Thema Bienenweideverbesserung im Ackerbau geschrieben.

Trotzdem ist zurzeit das Blütenangebot im Hochsommer eher gering. Dies liegt hauptsächlich an der in den letzten Jahrzehnten gestiegenen Intensität der umgebenen konventionellen Landwirtschaft. Durch Herbizide werden blühende Beikräuter im Acker nahezu vollständig vernichtet. Auch durch frühe Schnitzeitpunkte auf den Wiesen wird ein Ausblühen der Gräser und Heublumen verhindert. Blühende Ackerkulturen wie zum Beispiel der Raps bieten zwar eine reiche Nektarquelle, doch nur über einen kurzen, begrenzten Zeitraum, der nach der Rapsblüte abrupt vorbei ist. So entsteht im Sommer die sogenannte Trachtlücke.

Die Idee dieser Projektarbeit ist das Erproben von verschiedenen bienenfreundlichen Untersaaten im Winterweizen in weiter Reihe, um den Bienen Pollen- und Nektar anzubieten. Was besonders während der Zeit der Trachtlücke sehr wichtig ist.



*Phacelia, auch Bienenfreund genannt,  
könnte sich als Untersaat eignen*

## 2. Versuchsbeschreibung

### 2.1 Standorteigenschaften

Die Versuchsfläche „Lehmkaute“ befindet sich auf dem Dottenfelderhof. Die Bodenart dieser Fläche ist schluffig-sandiger Lehm bis schluffig-toniger Lehm. Der Bodentyp ist eine Parabraunerde aus Lösslehm.

Das Feld liegt auf 130 m über dem Meer. Die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt 9,4° C. Es fallen jährlich rund 680 mm Niederschlag.

Der Dottenfelderhof liegt nördlich von Frankfurt am Main im Bundesland Hessen. Der Hof umfasst eine Fläche von 170 ha und wird seit 1968 biologisch-dynamisch bewirtschaftet. Es werden 80 Milchkühe durch Grünland, Feldfutterbau (Klee- und Luzerneuntersaaten, Zwischenfrüchte, Futterrüben) versorgt. In der 12-jährigen Fruchtfolge werden Getreide, Kartoffeln, Möhren und Feldgemüse angebaut. Daneben wird Obstbau betrieben. Der Hof hat eine eigene Milchverarbeitung, Getreidemühle, Holzofenbäckerei und ein Hofladen. In den Bereichen Landwirtschaft, Forschung und Züchtung, Landbauschule, Vermarktung und Holzofenbäckerei arbeiten über 100 Menschen.

### 2.2 Vorkultur & Bodenvorbereitung

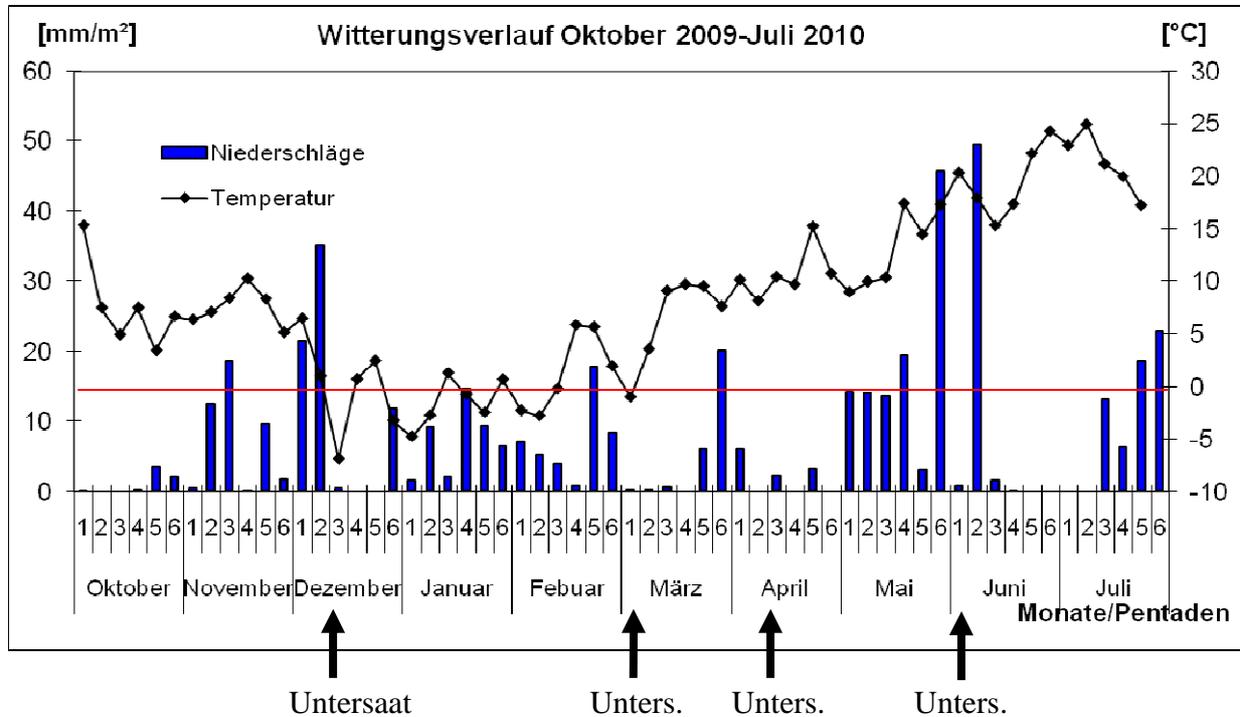
Bis September 2009 stand auf der Lehmkaute 2 Jahre Luzernegras. Das Luzernegras wurde mit der Scheibenegge am 14. September umgebrochen. Ein Tag später wurde die Fläche mit dem Schälflug bearbeitet. Danach lag die Fläche ein Monat brach. Am 15. Oktober wurde das Saatbeet nochmals mit der Scheibenegge vorbereitet.



*Krümelstruktur kurz nach dem Auflaufen der Saat*

## 2.3 Witterungsverlauf

Das Wetter verhielt sich während der Versuchszeit folgendermassen:



Im Herbst hatte das Getreide einen ziemlich guten Start. Die Temperaturen waren bis Ende November noch verhältnismäßig warm. Es gab genügend Niederschläge, sodass der Boden in 10 cm Tiefe fast durchgehend feucht war.

Der Dezember brachte den ersten Kälteeinbruch. Im Januar bis Februar gab es viele Niederschläge in Form von Schnee. Die Schneedecke blieb wegen den kühlen Temperaturen verhältnismäßig lange liegen.

Der März blieb anfangs trocken und die Temperaturen stiegen an. So ließ sich auch die Unterraumsaat die am 12. März eingesät wurde, etwas Zeit mit dem Auflaufen, da anfangs das Wasser fehlte. Der April brachte auch eher wenig Niederschlag, was das Auflaufen der zweiten Frühjahrsuntersaat ebenso verzögerte. Dafür brachte der Mai rund 110 mm Niederschlag. Mitte Juni begann die Sommertrockenheit. Mehr als einen Monat gab es kein Regen.

So litt besonders die dritte Frühjahrsuntersaat an Wassermangel. Es bildeten sich Ende Juni tiefe Risse im trockenen Lehmboden.

Der Weizen machte diese ungleiche Niederschlagsverteilung im Vergleich zu den Unterraumsaaten viel besser mit, da er schon genügend tiefe Wurzeln im Herbst bilden konnte und somit Wasseranschluss hatte. Erst Ende Juli und Anfang August, wo das Dreschen anstand, kam es wieder zu stärkeren Niederschlägen.

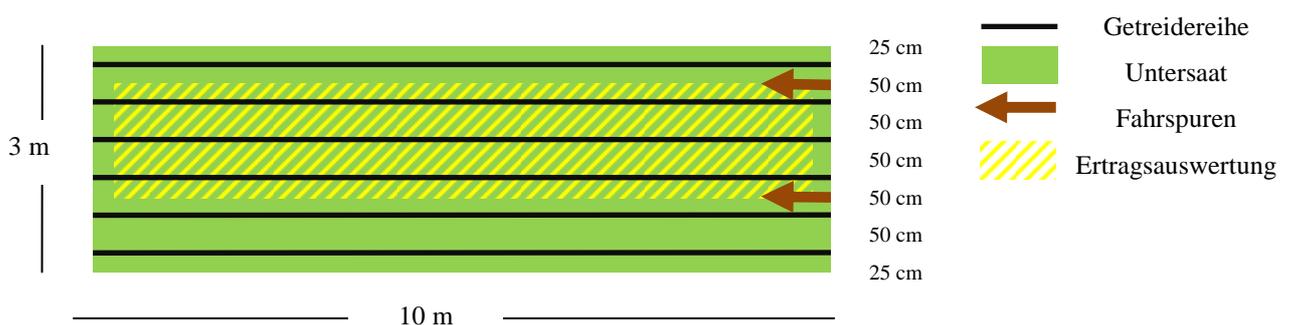
## 2.4 Versuchsanordnung

Auf der Lehmkaute wurden die Versuchspartellen angelegt. Es wurden vier Spuren in weiter Reihe mit einem Reihenabstand von 50cm gesät. Bei drei Spuren wurden nachträglich verschiedene Untersaaten eingesät. Der Rest des Ackers wurde mit normalem Reihenabstand von 10 cm gesät. Eine Spur diente im Versuch als Vergleich.



Die vier Spuren wurden in 25 Versuchspartellen mit jeweils einer Länge von 10m unterteilt. Die Spurbreite betrug 3m. So ergab sich eine Gesamtversuchsfläche von 30a mit 100 Einzelpartellen.

Eine einzelne Versuchspartelle wurde folgendermassen gegliedert.



Fläche: 30 m<sup>2</sup>      Getreidereien: 6      Reihenabstand: 50 cm

Vor der Ernte wurden die Partellen ausgemäht mit 50cm breiten Wegen zwischen den Partellen. Ausgewertet wurden nur die drei mittleren Getreidereien jeder Partelle um Randeffekte auszuschliessen. Somit ergab sich bei der Ertragsauswertung eine Fläche von 9,50 x 1,50 m. Da die Spurbreite beim hacken und dreschen 1,50 m betrug wurde zwischen der zweiten und dritten sowie zwischen der fünften und sechsten Reihe mit den Rädern gefahren.

## 2.5 Aussaat des Getreides

Am 19. Oktober 2009 wurde der Winterweizen in der normalen Reihe mit einem Reihenabstand von 10 cm gesät. Die Aussatstärke betrug 190 kg/ha. Gesät wurde mit einer Amazone Drillstar, kombiniert mit einem Kreiselgrubber.

Als Sorte wurde LUX verwendet. LUX ist eine robuste, vitale, langstrohige Sorte mit guter Unkrautkonkurrenz. Sie wurde von Hartmut Spiess hier auf dem Dottenfelderhof gezüchtet. Sie besitzt eine mittlere Backqualität und ein mittleres Ertragspotential. Durch ihre hervorragende Bildekräftequalität hebt sie sich von andern Sorten ab. Weitere Informationen zur Sorte auf den folgenden zwei Seiten.

Acht Tage später, am 27. Oktober, wurde der Versuch in der weiten Reihe gesät. Der Reihenabstand betrug 50 cm. Die Aussatstärke wurde dabei um ein Drittel reduziert auf 120 kg/ha. Gesät wurde mit der gleichen Sämaschine. Diese wurde so eingestellt, dass nur aus jedem 5. Säschar Saatgut kam.

	Normale Reihe	Weite Reihe
Reihenabstand	10 cm	50 cm
Pflanzenabstand	2,5 cm	0,8 cm
Körner./ m <sup>2</sup>	390 Körner / m <sup>2</sup>	250 Körner / m <sup>2</sup>
Aussatstärke	190 kg /ha	120 kg /ha

Formel: Aussatstärke (kg/ha) = Körner/m<sup>2</sup> x TKG (46 g) / Keimfähigkeit (95 %)



*Aussaat des Winterweizens in weiter Reihe*

## Sortenbeschreibung von Winterweizen ( *Triticum aestivum* ) 'Lux'



'Lux'



Die Winterweizensorte 'Lux' wurde von Dr. Hartmut Spieß auf dem Dottenfelderhof/Bad Vilbel gezüchtet. Diese Erhaltungssorte entstammt einer Kreuzung des Zuchtstammes 'Jula' mit der alten Qualitätssorte 'Diplomat'.

'Jula' weist folgende Biographie auf: Auf dem Dottenfelderhof wurde erstmalig 1982 ein begrannter 'Hessischer Landweizen' (Herkunft M. Thun, Dexbach; s. Bild) im Vergleich mit den mehr als 10-jährig in Nachbau stehenden älteren Sorten 'Jubilar' (B4, Züchter: Schweiger), 'Progreß' (A7, Züchter: Hege) und 'Diplomat' (A7, Züchter: Firlbeck) versuchsmäßig angebaut. Die langstrohige Landsorte (s. Bild) zeichnet sich neben einer guten Backfähigkeit durch eine hohe Wüchsigkeit, gute Bodenbedeckung, Steinbrandwiderstandsfähigkeit und eine starke Vitalität aus. Die Nachteile bestehen in der fehlenden Standfestigkeit und einer hohen Anfälligkeit gegenüber Mehltau und Braunrost.



Hessischer Landweizen

Im Nachbau dieser Sorten fanden sich in 'Jubilar' begrannte kürzere Typen aus einer Spontankreuzung mit Hess. Landweizen. Diese Pflanzen wurden ausgeselen und im Laufe der folgenden Jahre der Stamm 'Jula' mit einer besonders hohen Vitalität und Ausreifequalität selektiert (s. Bild). Aufgrund von Spätreife und begrenzter Ertragsfähigkeit wurde diese Linie jedoch nicht weiter verfolgt. Zur Entwicklung einer eigenständigen 'Hofsorte' wurde 1992 der Backweizen 'Diplomat' aus langjährigem Nachbau eingekreuzt und die Erhaltungssorte 'Lux' (Jubilar/Hessischer Landweizen//Diplomat) gezüchtet.



'Jula'

'Lux' ist eine robuste, vitale, langstrohige Sorte mit guter Unkrautkonkurrenz. Da seine Selektion im Vergleich zu den Hofsorten statt fand, erreicht sein Ertrag denjenigen moderner Sorten nicht. Wie die Tabelle der Ergebnisse der Leistungsprüfung zeigt, liegt er

jedoch im Durchschnitt der Jahre bei 49 dt/ha. Unter ökologischen Anbaubedingungen zeigt er eine breite Blattgesundheit. Eine gewisse Anfälligkeit ist in manchen Jahren gegenüber Mehltau und Braunrost zu beobachten. Die Sorte ist nicht resistent gegen Stein- und Flugbrand. Die Wuchslänge liegt 10 cm über den Standardsorten, weshalb bei intensiviertem Anbau auf die Standfestigkeit zu achten ist.

Bei mittleren Werten der Backfähigkeit ist 'Lux' für die Vollkornbäckerei prädestiniert. Von Bäckern des Dottenfelderhofes wird sein wolliges Mehl und seine gute Verarbeitbarkeit gelobt. Nach untenstehender Tabelle liegt der Sedimentationswert mit der SDS-Methode im Bereich einer A-Sorte. Die höheren Klebergehalte gegenüber den Standards entsprechen dem niedrigeren Ertragsniveau. Wie die Fallzahlen zeigen, ist 'Lux' auswuchs fest.

Als besondere Leistung von 'Lux' ist seine hohe Bildekkräftequalität hervorzuheben, womit er sich von vielen Sorten deutlich abgrenzt. Das zeigen nicht nur Untersuchungen des Vereins für Bildekkräfteforschung e.V. (D. Schmidt, Eisenach), sondern auch jüngere Untersuchungen mit bildschaffenden Methoden (U. Geier 2007: Vergleich von drei Weizensorten mit Kupferchloridkristallisation und Steigbild. Elemente Naturwiss. 87, 107-109; Fritz J. 2007: Vergleich der Weizensorten Goldblume, Lux und Capo. Elemente Naturwiss. 87, 110-113;). Danach ist 'Lux' als sehr lebendig, harmonisch, sehr weizentypisch und gut ausgereift charakterisiert (s. Bild).

Saatgut kann mit vertraglicher Regelung zum Konsumanbau abgegeben werden (Kontakt: [klause@ibdf.de](mailto:klause@ibdf.de), [vortmann@dottenfelderhof.de](mailto:vortmann@dottenfelderhof.de)).

*Ergebnisse mehrjähriger Leistungsprüfung von Winterweizen 'Lux' gegenüber Standardsorten. Dottenfelderhof*

	Mittel 2003-2007		
		'Lux'	VRS*
	abs.	rel. zu VRS [%]	abs.
Ertrag [dt/ha]	49	85	58
Sedi SDS [ml]	53	92	57
Klebergehalt [%]	27	108	25
Glutenindex	65	88	74
Fallzahl [sec.]	310	89	349

\* VRS = Bussard, Capo, Naturstar



Kupferchlorid-Kristallisationsbild von 'Lux' (U. Geier 2007)

© Getreidezüchtung Dottenfelderhof

## 2.6 Auswahl der Untersaaten

Zur Auswahl, welche Untersaaten sich im Versuch eignen, wurden Pflanzen gesucht die verschiedene Kriterien möglichst gleichzeitig erfüllen:

Die Pflanze soll in der Trachtlücke zwischen Juni bis August blühen und reichlich Nektar und Pollen für die Bienen bieten. Die Pflanze soll einen dichten Bestand bilden, damit Unkraut unterdrückt wird, jedoch den Weizen dabei nicht konkurrenzieren. Die Pflanze soll somit auch nicht höher werden als der Weizen. Die Saatgutkosten für die Untersaat sollten 200,- € / ha nicht überschreiten. Es soll keine giftige Pflanzen und bevorzugt eine einheimische Pflanzen sein.

In Zusammenarbeit mit dem „Netzwerk für Blühende Landschaften“ und in eigener Recherche habe ich folgende Pflanzen und Mischungen gefunden, die sich als geeignet erweisen könnten.

### 18 Pflanzen

**Phacelia, Borretsch, Wilde Malve, Koriander, Kornrade, Kornblume, Ringelblume, Margerite, Buchweizen, Leindotter, Ölrettich, Dill, Senf, Weissklee, Inkarnatklee, Esparsette, Zottelwicke, Tagetes**

### 3 Mischungen

- **Tübinger Mischung** (40% Phacelia, 25% Buchweizen, 7% Weißer Senf, 6% Koriander, 5% Ringelblume, 5% , Schwarzkümmel, 3% Ölrettich, 3% Kornblume, 3% Wildmalve, 2% Borretsch, 1% Dill )
- **Bienenbrache** (57% Buchweizen, 29% Ölrettich, 14% Phacelia)
- **Visselhöveder Nützlingsstreifen** (34% Buchweizen, 5% Phacelia, 8% Öllein, 5% Sonnenblume, 2% Borretsch, 5% Bitterstoffarme Lupine, 2% Rotklee, 2% Weißklee, 10% Esparsette, 10% Luzerne, 4% Hornklee, 4% Gelbklee, 2% Futtermalve, 7% Waldstaudenroggen)

Die Nektar- und Pollenwerte der Pflanzenarten befinden sich auf der Tabelle im Kapitel 2.8.

Die Saatedichte wurde nach den Empfehlungen der Saatguterzeuger gewählt. Eine Pflanze, bzw. Mischung wurde jeweils auf eine Parzelle als Untersaat eingesät. Es gab drei Frühjahrsaussaattermine. Bei Kornrade und Kornblume wurde zusätzlich eine Winteraussaat vorgenommen. Näheres im Kapitel „Untersaaten einsäen“.

## 2.7 Parzellenplan

Normale Reihe Vergleich	Weite Reihe Spur 1	Weite Reihe Spur 2	Weite Reihe Spur 3	Weite Reihe Spur 4
ohne Untersaat	ohne Untersaat	mit Untersaat	mit Untersaat	mit Untersaat
2x gestriegelt	3x gehackt	4. Juni 2010	10. April 2010	17. Dezember 2009 12. März 2010
		Bienenbrache	Bienenbrache	Bienenbrache
		Tübinger Mischung	Tübinger Mischung	Tübinger Mischung
		Dill	Dill	Dill
		Phacelia	Phacelia	Kornrade
		Borretsch	Borretsch	Kornrade
		Malve	Malve	Kornblume
		Koriander	Koriander	Kornblume
		Kornrade	Kornrade	Kornrade
		Kornblume	Kornblume	Kornblume
		Ringelblume	Ringelblume	Ringelblume
		Margerite	Margerite	Margerite
		Buchweizen	Buchweizen	Buchweizen
		Leindotter	Leindotter	Leindotter
		Ölrettich	Ölrettich	Ölrettich
		Senf	Senf	Senf
		Weissklee	Weissklee	Weissklee
		Inkarnatklee	Inkarnatklee	Inkarnatklee
		Espalette	Espalette	Espalette
		Zottelwicke	Zottelwicke	Zottelwicke
		V. Nützlingsstreifen		Phacelia
		Tagetes		Borretsch
				Malve
				Koriander



*Schraffiert sind Parzellen wo Ertrag und Qualität ausgewertet wurden*

# Untersaatenplan

#	Name Deutsch	Name Botanisch Familie	Blüten- farbe	Blüte- zeit	Nektar- wert	Pollen- wert	Saat- termin	Körner / m <sup>2</sup>	TKG	kg/ha	g Parzelle	€ kg	€ Parz.	€ ha	Bemerkungen
1	Kornrade	<i>Agrostemma githago</i> Nelkengewächse	lila	6-8	gut	gut	17. Dezember 17. Dezember 12. März 10. April 4. Juni	250 50 150 150 150	20 20 20 20 20	50 10 30 30 30	150 30 90 90 90	14,98 € 14,98 € 14,98 € 14,98 € 14,98 €	2,25 € 0,45 € 1,35 € 1,35 € 1,35 €	749,00 € 149,80 € 449,40 € 449,40 € 449,40 €	Saatgut vom Dottenfelderhof BSV empfiehlt 30-35 kg/ha Giffige Samen!
2	Kornblume	<i>Centaurea cyanus</i> Korbblütler	blau	6-8	gut	mässig	17. Dezember 17. Dezember 12. März 10. April 4. Juni	250 80 80 80 80	5 5 5 5 5	12,5 4 4 4 4	37,5 12 12 12 12	37,45 € 37,45 € 37,45 € 37,45 € 37,45 €	1,40 € 0,45 € 0,45 € 0,45 € 0,45 €	468,13 € 149,80 € 149,80 € 149,80 € 149,80 €	Saatgut vom Dottenfelderhof RH empfiehlt 3-4 kg/ha
3	Ringelblume	<i>Calendula officinalis</i> Korbblütler	orange	6-9	mässig	mässig	12. März 10. April 4. Juni	90 90 90	9 9 9	8,1 8,1 8,1	24,3 24,3 24,3	50,00 € 50,00 € 50,00 €	1,22 € 1,22 € 1,22 €	405,00 € 405,00 € 405,00 €	Saatgut von Rieger-Hofmann bio RH empfiehlt 8-10 kg/ha
4	Margerite	<i>Leucanthemum ircutianum</i> Korbblütler	weiss	6-9	mässig	mässig	12. März 10. April 4. Juni	250 250 250	0,4 0,4 0,4	1 1 1	3 3 3	60,00 € 60,00 € 60,00 €	0,18 € 0,18 € 0,18 €	60,00 € 60,00 € 60,00 €	Saatgut von Rieger-Hofmann frostempfindlich!
5	Buchweizen	<i>Fagopyrum esculentum</i> Knäuterlichgewächse	weiss/rosa	6-8	sehr gut	gut	12. März 10. April 4. Juni	250 250 250	20 20 20	50 50 50	150 150 150	3,00 € 3,00 € 3,00 €	0,45 € 0,45 € 0,45 €	150,00 € 150,00 € 150,00 €	Saatgut von Rieger-Hofmann RH empfiehlt 50 kg/ha frostempfindlich!
6	Leindotter	<i>Camelina sativa</i> Kreuzblütengewächse	gelb	5-6	gut	gut	12. März 10. April 4. Juni	400 400 400	1,2 1,2 1,2	4,8 4,8 4,8	14,4 14,4 14,4	7,75 € 7,75 € 7,75 €	0,11 € 0,11 € 0,11 €	37,20 € 37,20 € 37,20 €	Saatgut von BSV bio Agrarinet empfiehlt 4-5 kg/ha
7	Örörettich	<i>Raphanus sativus</i> Kreuzblütengewächse	weiss/lila	5-6	mässig	mässig	12. März 10. April 4. Juni	180 180 180	12 12 12	21,6 21,6 21,6	64,8 64,8 64,8	4,60 € 4,60 € 4,60 €	0,30 € 0,30 € 0,30 €	99,36 € 99,36 € 99,36 €	Saatgut von BSV BSV empfiehlt 18-25 kg/ha
8	Senf	<i>Sinapis alba</i> Kreuzblütengewächse	gelb	5-6	mässig	mässig	12. März 10. April 4. Juni	400 400 400	5 5 5	20 20 20	60 60 60	3,90 € 3,90 € 3,90 €	0,23 € 0,23 € 0,23 €	78,00 € 78,00 € 78,00 €	Saatgut von BSV BSV empfiehlt 20-25 kg/ha frostempfindlich!
9	Weissklee	<i>Trifolium repens</i> Hülsenfrüchtler	weiss	5-7	sehr gut	gut	12. März 10. April 4. Juni	1000 1000 1000	0,6 0,6 0,6	6 6 6	18 18 18	7,00 € 7,00 € 7,00 €	0,13 € 0,13 € 0,13 €	42,00 € 42,00 € 42,00 €	Saatgut von Rieger-Hofmann RH empfiehlt 10 kg/ha Agrarinet empfiehlt 5-8 kg/ha

10	<b>Inkarnatlee</b>	<i>Trifolium incarnatum</i> Hülsenfrüchtler	rot	5-6	gut	gut	12. März	1000	2	20	60	7.00 €	0.42 €	140.00 €	Saatgut von Rieger-Hofmann RH empfiehlt 30 kg/ha
11	<b>Esparette</b>	<i>Onobrychis viciifolia</i> Hülsenfrüchtler	rosa	5-6	sehr gut	sehr gut	12. März 10. April 4. Juni	500 500 500	21 21 21	105 105 105	315 315 315	3.90 € 3.90 € 3.90 €	1.23 € 1.23 € 1.23 €	409.50 € 409.50 € 409.50 €	Saatgut von BSV BSV empfiehlt 150 kg/ha
12	<b>Zottelwicke</b>	<i>Vicia villosa</i> Hülsenfrüchtler	lila	5-7	gut	mässig	12. März 10. April 4. Juni	100 100 100	40 40 40	40 40 40	120 120 120	4.60 € 4.60 € 4.60 €	0.55 € 0.55 € 0.55 €	184.00 € 184.00 € 184.00 €	Saatgut von BSV BSV empfiehlt 30-50 kg/ha
13	<b>Phacelia</b>	<i>Phacelia tanacetifolia</i> Raublattgewächse	blau	6-9	sehr gut	mässig	12. März 10. April 4. Juni	150 150 150	7 7 7	10.5 10.5 10.5	31.5 31.5 31.5	12.00 € 12.00 € 12.00 €	0.38 € 0.38 € 0.38 €	126.00 € 126.00 € 126.00 €	Saatgut von Rieger-Hofmann RH empfiehlt 10 kg/ha frostempfindlich!
14	<b>Borretsch</b>	<i>Borago officinalis</i> Raublattgewächse	blau	6-9	sehr gut	mässig	12. März 10. April 4. Juni	100 100 100	18 18 18	18 18 18	54 54 54	18.00 € 18.00 € 18.00 €	0.97 € 0.97 € 0.97 €	324.00 € 324.00 € 324.00 €	Saatgut von Rieger-Hofmann RH empfiehlt 15-20 kg/ha leicht frostempfindlich!
15	<b>Malve</b>	<i>Malva sylvestris</i> Malvengewächse	lila	6-9	mässig	schlecht	12. März 10. April 4. Juni	60 60 60	8 8 8	4.8 4.8 4.8	14.4 14.4 14.4	50.00 € 50.00 € 50.00 €	0.72 € 0.72 € 0.72 €	240.00 € 240.00 € 240.00 €	Saatgut von Rieger-Hofmann RH empfiehlt 4-6 kg/ha
16	<b>Koriander</b>	<i>Coriandrum sativum</i> Doldenblütler	weiss/gelb	7-8	sehr gut	schlecht	12. März 10. April 4. Juni	180 180 180	8 8 8	14.4 14.4 14.4	43.2 43.2 43.2	12.00 € 12.00 € 12.00 €	0.52 € 0.52 € 0.52 €	172.80 € 172.80 € 172.80 €	Saatgut von Rieger-Hofmann RH empfiehlt 12-15 kg/ha frostempfindlich!
17	<b>Dill</b>	<i>Anethum graveolens</i> Doldenblütler	gelb	7-8	mässig	mässig	12. März 10. April 4. Juni	700 700 700	1.5 1.5 1.5	10.5 10.5 10.5	31.5 31.5 31.5	12.00 € 12.00 € 12.00 €	0.38 € 0.38 € 0.38 €	126.00 € 126.00 € 126.00 €	Saatgut von Rieger-Hofmann RH empfiehlt 10 kg/ha frostempfindlich!
18	<b>Tübinger Mischung Bienenweide</b>		div.	div.	div.	div.	12. März 10. April 4. Juni	- - -	- - -	12 12 12	36 36 36	11.90 € 11.90 € 11.90 €	0.43 € 0.43 € 0.43 €	142.80 € 142.80 € 142.80 €	Saatgut von BSV BSV empfiehlt 10-15 kg/ha Aussaat: Mai-Juni
19	<b>Bienenbrache Mischung 1-jährig</b>		div.	div.	div.	div.	12. März 10. April 4. Juni	- - -	- - -	14 14 14	42 42 42	5.50 € 5.50 € 5.50 €	0.23 € 0.23 € 0.23 €	77.00 € 77.00 € 77.00 €	Saatgut von BSV BSV empfiehlt 14 kg/ha
20	<b>Visselhöveder Nützlingsstreifen 2-jährig</b>		div.	div.	div.	div.	4. Juni	-	-	30	90	3.80 €	0.34 €	114.00 €	Hersteller empfiehlt 30 kg/ha

## 2.9 Untersaaten einsäen

An folgenden 4 Aussaatterminen wurden Untersaaten eingesät:

- **17. Dezember 2009**      Winteraussaat      Kornrade + Kornblume
- **12. März 2010**      1. Frühjahraussaat      17 versch. Pflanzen + 2 Mischungen
- **10. April 2010**      2. Frühjahraussaat      17 versch. Pflanzen + 2 Mischungen
- **4. Juni 2010**      3. Frühjahraussaat      17 versch. Pflanzen + 3 Mischungen

Um das Saatbett vorzubereiten, wurde der Boden jeweils vorher gehackt. Die Bodenoberfläche wurde somit krümelig und locker. Das Saatgut wurde dann von Hand gleichmäßig auf die jeweilige Parzelle gestreut. Anschließend wurde das Saatgut mit dem Gartenrechen eingearbeitet. Um den Bodenschluss anschließend sicher zu stellen traten wir die Saat mit den Füßen leicht an. Bei der Winteraussaat wurde direkt gesät da der Boden gefroren war. Das Saatgut wurde vorher abgewogen und in Tütchen für eine Parzelle portioniert.



*Einsäen der Untersaaten von Hand mit anschließendem Einarbeiten*

## 2.10 Hacken & Striegeln

In der weiten Reihe wurde der Bestand drei Mal jeweils am 17. März, 9. April und 4. Juni gehackt. Gehackt wurde maschinell mit einem Fendt Geräteträger. Die Gänsefusschare waren an Parallelogrammen befestigt, die mittels Tastrad dem Bodenrelief folgten. Die Hacktiefe betrug 1-2 cm. Gehackt wurde über eine Spurbreite von 3m. Das heisst in den Zwischenräume der 6 Weizenreihen wurde jeweils gleichzeitig gehackt. Für einen Zwischenraum benötigte es jeweils zwei Gänsefusschare nebeneinander.

Am 17. März und 9. April wurde zusätzlich am Heck gestriegelt. Durch den Striegel wurden auch Unkräuter in der Reihe verschüttet.

Neben der Unkrautregulation regt man durch das Hacken die Mineralisation an und bringt Luft in den Boden. Dadurch werden die im Boden eingeschlossenen Nährstoffe pflanzenverfügbar. Durch den krümeligen Boden wird Bodenaustrocknung verhindert, da die Bodenkapillaren gebrochen werden.

Der krümelige Boden wurde jeweils benutzt als Saatbeet für die darauf folgende Untersaat.



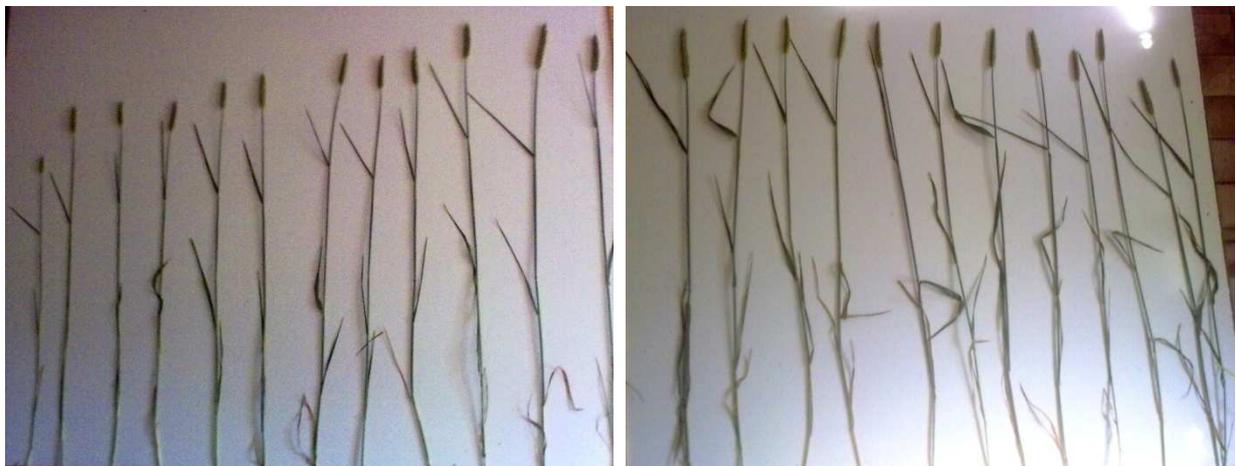
*Beim GT befand sich der Hackrahmen zwischen den Achsen und am Heck der Striegel.  
Es entstand ein sichtbar krümeliger Boden*

### 3. Ergebnisse zur weiten Reihe

Hier sind Beobachtungen und Resultate zur weiten Reihe zusammengefasst. Verglichen wurde jeweils mit einer benachbarten Parzelle aus der normalen Reihe. Alle Ergebnisse stammen aus den Parzellen ohne Untersaat. In der weiten Reihe wurde zweimal gehackt und in der normalen Reihe dreimal gestriegelt. Die Untersaaten werden separat im Kapitel 4 vorgestellt.

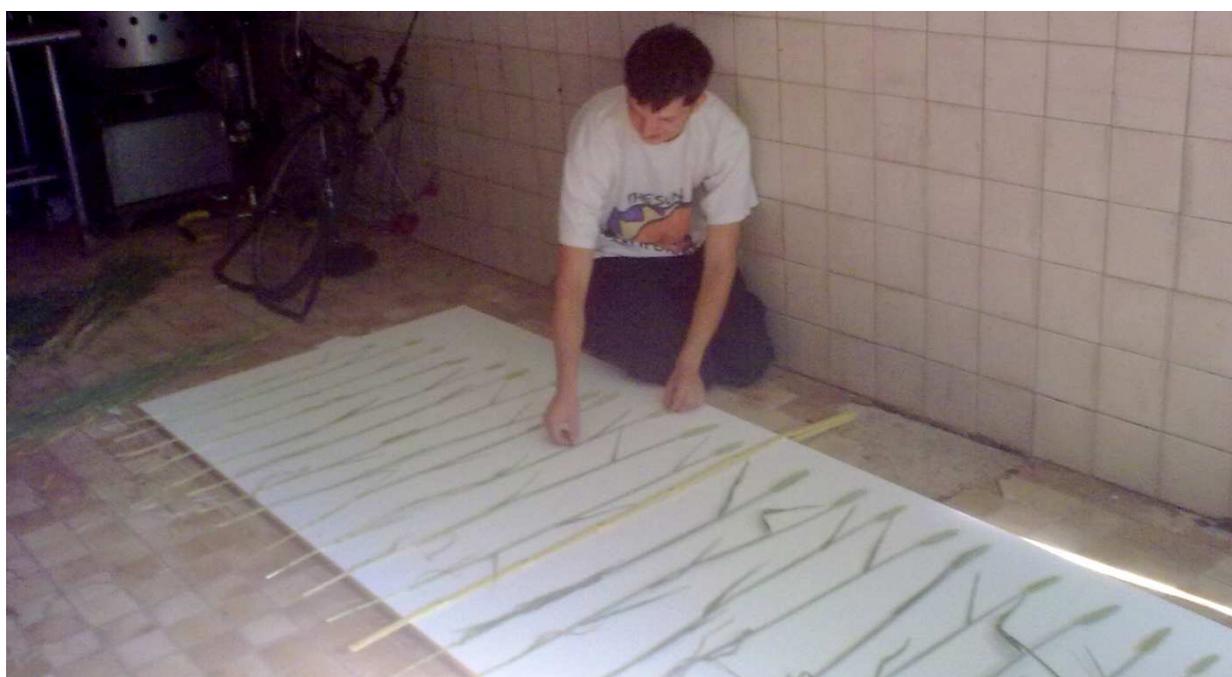
#### 3.1 Phänomenologische Pflanzenbeurteilung

Am 28. Juni, im Kornfüllungsstadium, wurde eine phänomenologische Pflanzenbeurteilung durchgeführt. Dabei wurden die Pflanzen der normalen Reihe mit diesen der weiten Reihe verglichen. Dazu wurden bei beiden Varianten auf einer Fläche von 20 x 50 cm oberhalb des Bestockungsknotens die Halme abgeschnitten. Davon wurden jeweils 4 Wiederholungen angefertigt. Zurück auf dem Hof wurden die Pflanzen auf einer weissen Unterlage nebeneinander in eine Reihe gelegt. Es wurden die morphologischen Merkmale der Pflanzen aus dem Bestand aus den beiden Varianten miteinander verglichen.



	Normale Reihe (ohne Untersaat)	Weite Reihe (ohne Untersaat)
Färbung	hellgrüne Stängel, Blätter auch hellgrün Fahnenblatt zum Teil etwas dunkler	Stängel eher dunkelgrün, untere Blätter mehrheitlich dunkel grün, Fahnenblatt stark dunkelgrün und mastig
Wuchshöhe	einheitlich, eher längere Pflanzen	einheitlich, etwas kürzere Pflanzen

	<b>Normale Reihe</b> (ohne Untersaat)	<b>Weite Reihe</b> (ohne Untersaat)
<b>Stängeldicke</b>	dünne Stängel	eher dicke Stängel
<b>Ähren</b>	einheitlich, Ø 16 % reduzierte	mehr mastige Ähren, Ø 20% reduzierte
<b>Fahnenblatt</b>	meistens kürzer als bis zum Ährenansatz schmäler, heller und spitz	länger als bis zum Ährenansatz etwas breiter und dunkler
<b>Sonstiges</b>	Windhalmbesatz, gerade Halme	kein Unkrautbesatz, Halme zum Teil am 1. und 2. Wach- stumsknoten gebogen.



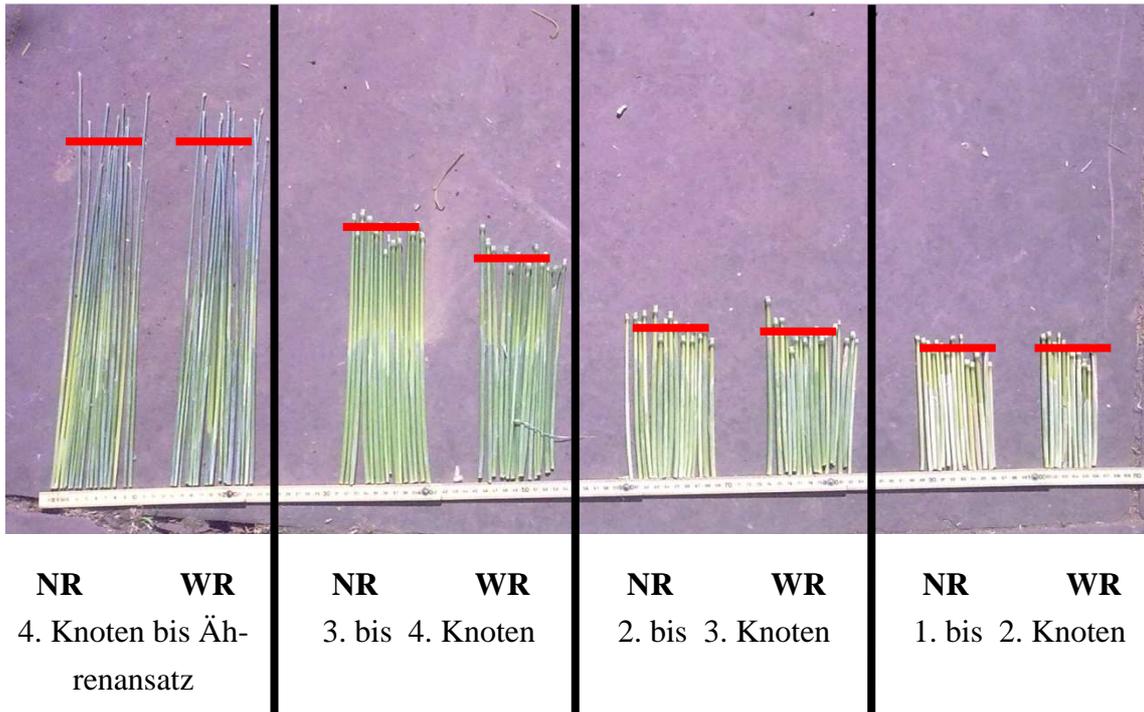
## Gewichtsverhältnis

Die Proben für die phänomenologische Pflanzenbeurteilung wurden gewogen und abgezählt. Dabei kam heraus, dass es in der weiten Reihe weniger Pflanzenmasse und weniger Ähren gab. Jedoch waren die einzelnen Ähren in der weiten Reihe schwerer. Dies bedeutet, dass in der weiten Reihe mehr Pflanzenmasse eine Ähre versorgt. Dies deutet darauf hin, dass beim Dreschen die Weizenqualität höher und der Ertrag etwas geringer ausfallen werden wird.

	<b>Normale Reihe</b>	<b>Weite Reihe</b>	<b>WR/NR</b>
<b>Pflanzengewicht (- Ähre)</b>	1.060 kg	0.992 kg	<b>94%</b>
<b>Ährengewicht</b>	0.495 kg	0.468 kg	<b>95%</b>
<b>Anzahl Ähren</b>	188	163	<b>87%</b>
<b>Ø Einzelpflanzengewicht (-Ähre)</b>	5.638 g/Pflanze	6.086 g/Pflanze	<b>108%</b>
<b>Ø Einzelährengewicht</b>	2.632 g/Ähre	2.871 g/Ähre	<b>109%</b>

## Internodien-Länge beim Halm

In der Pflanzenbetrachtung im Kornfüllungsstadium ist aufgefallen dass die Pflanzen in der Normalreihe tendenziell länger waren als in der weiten Reihe. Deswegen wurden die Halme an den Wachstumsknoten geschnitten, gruppiert und verglichen. Es kam dabei heraus, dass vor allem der Abstand zwischen 3. und 4. Wachstumsknoten in der Normalreihe länger war. Die andern Internodien-Längen wären dagegen ähnlich.



## Fahnenblatt Größe

Die Ausbildung des Fahnenblatts steht in einem engen Zusammenhang zur Ertragsbildung. In der Kornfüllungsphase kommt die meiste Assimilationsenergie aus dem Fahnenblatt. Es wurde Länge und Breite des Fahnenblattes gemessen. Es bestätigte sich dass das Fahnenblatt der weiten Reihe grösser war als dieses der Normalreihe.

	Normale Reihe	Weite Reihe	WR/NR
Ø Länge des Fahnenblattes	178 mm	197 mm	111%
Ø Breite des Fahnenblattes	16.7 mm	19.6 mm	117%

## 3.2 Beobachtungen

### Abreifeverhalten

In der weiten Reihe waren die Pflanzen eine Woche länger grün gefärbt. Eine längere Grünfärbung weist auf eine längere Assimilationsdauer der einzelnen Pflanzen in der weiten Reihe. Dies wird auf folgendem Foto vom 17. Juli deutlich.



Normale Reihe

Weite Reihe

### Unkrautdruck

In der normalen Reihe gab es mehr Unkraut. In der weiten Reihe war das Hacken erfolgreich und man fand nur vereinzelt in den Reihen Problemunkräuter wie Ackerfuchsschwanz oder Ackersenf. Dagegen gab es in der Normalreihe einige Herde, wie auf dem Foto zu sehen, mit starkem Unkrautdruck.



*Ackerfuchsschwanz über dem Getreide ist in der normalen Reihe*

## Windschäden

In der Nacht vom 9. auf den 10. Juni ereignete sich ein starkes Gewitter mit heftigem Sturm. Bei konventionellen, benachbarten Getreidefeldern des Hofes kam es sogar zu Lagerfrucht. Das heißt die Halme legten sich durch den Wind auf den Boden. Ebenso noch nicht gemähte Wiesen erlitten Lagerschäden.

Im Versuch gab es glücklicherweise keine Lagerfrucht. Jedoch präsentierte sich der Bestand, insbesondere bei der weiten Reihe sehr zerzaust. Der Wind drückte die Halme in den weiten Reihen schräg, sodass ab diesem Zeitpunkt keine Durchfahrt mit dem Schlepper mehr möglich gewesen wäre, weil sich die Halme schräg in die Fahrgassen neigten.

Die Halme knickten zum Glück nicht ganz um. Dadurch gab es wahrscheinlich auch keine Ertrags- oder Qualitätseinbussen.

Es zeigte sich jedoch, dass die Getreidepflanzen in der weiten Reihe dem Wind und Wetter stärker ausgesetzt waren als im gleichmäßigen Bestand der Normalreihe.



*Geneigte Halme, die sich an den Wachstumsknoten wieder aufrichteten*

### 3.3 Bestandesdichte

Am 12. März und am 2. Juli wurde der Weizenbestand ausgezählt. Dafür wurde bei jeweils bei 5 Wiederholungen von einem halbem Quadratmeter abgesteckt und ausgezählt. Anzumerken ist, dass besonders die Pflanzendichte in der weiten Reihe sehr stark variiert hat. Bei den Zahlen handelt es sich um einen Mittelwert der Wiederholungen. Mit Hilfe von Aussaatdichte und Ertrag wurden zusätzliche Kennzahlen berechnet.

	Normale Reihe	Weite Reihe	WR/NR
<b>Aussaatmenge</b>	190 kg/ha	120 kg/ha	<b>63%</b>
<b>Aussaatdichte</b>	356 Körner/m <sup>2</sup>	225 Körner/m <sup>2</sup>	<b>63%</b>
<b>Reihenabstand</b>	10 cm	50 cm	<b>500%</b>
<b>Körnerabstand (rechnerisch)</b>	2.8 cm	0.9 cm	<b>32%</b>
<b>Pflanzendichte (März)</b>	182 Pflz./m <sup>2</sup>	87 Pflz./m <sup>2</sup>	<b>48%</b>
<b>Pflanzenabstand</b>	5.5 cm	2.3 cm	<b>42%</b>
<b>Ährentragende Halme</b>	338 /m <sup>2</sup>	308 /m <sup>2</sup>	<b>91%</b>
<b>Bestockungskoeffizient</b>	0.9	1.4	<b>145%</b>
<b>Ertrag</b>	58.4 dt/ha	52.8 dt/ha	<b>91%</b>
<b>TKG</b>	48.4 TKG	49.4 TKG	<b>102%</b>
<b>Körner / Ähre</b>	35.7 K./Ähre	34.7 K./Ähre	<b>97%</b>
<b>Einzelährenertrag</b>	1.73 g/Ähre	1.72 g/Ähre	<b>99%</b>
<b>Einzelpflanzenertrag</b>	3.21 g/Pflanze	6.07 g/Pflanze	<b>189%</b>

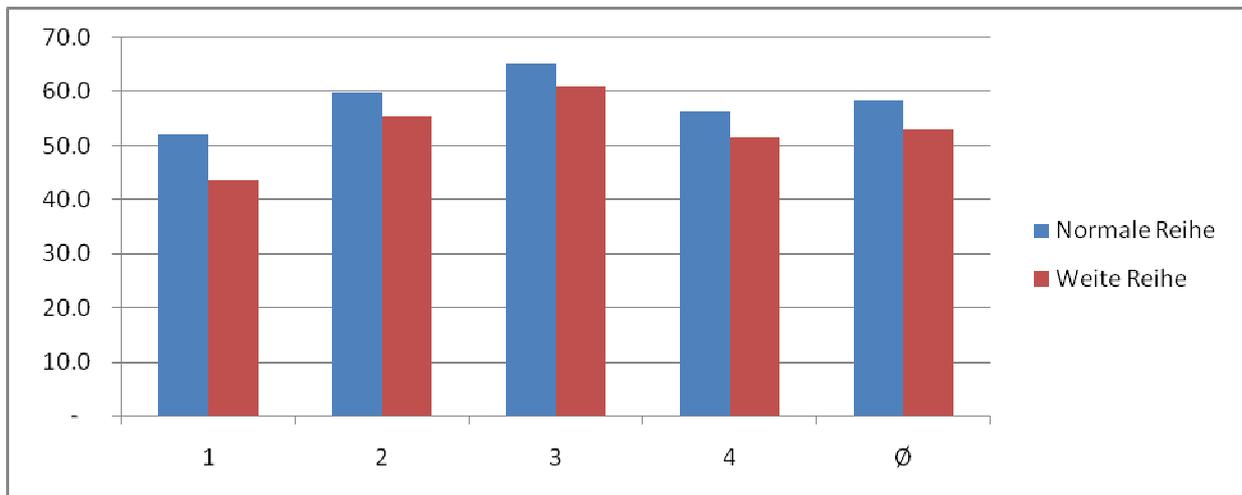


*Bestandesentwicklung im Jahreslauf*

### 3.4 Weizenertrag

Am 14. August wurden die Parzellen für die Ertrags- und Qualitätsbewertung gedroschen. Gedroschen wurden 4 Parzellen von der Variante normale Reihe und 4 Parzellen von der weiten Reihe. Die Parzellen befanden sich auf den 2 Spuren verteilt über die ganze Länge des Feldes jeweils nebeneinander. Es wurde versucht möglichst repräsentative Bereiche auszuwählen und miteinander zu vergleichen. Folgende Ergebnisse sind dabei herausgekommen.

	Normale Reihe	Weite Reihe	WR/NR
<b>Wiederholung 1</b>	52.1 dt/ha	43.5 dt/ha	<b>84%</b>
<b>Wiederholung 2</b>	59.9 dt/ha	55.3 dt/ha	<b>92%</b>
<b>Wiederholung 3</b>	65.2 dt/ha	61.0 dt/ha	<b>94%</b>
<b>Wiederholung 4</b>	56.3 dt/ha	51.5 dt/ha	<b>92%</b>
<b>Durchschnitt <math>\emptyset</math></b>	58.4 dt/ha	52.8 dt/ha	<b>91%</b>



Standardabweichung: Normale Reihe: 4.8, Weite Reihe: 6.3



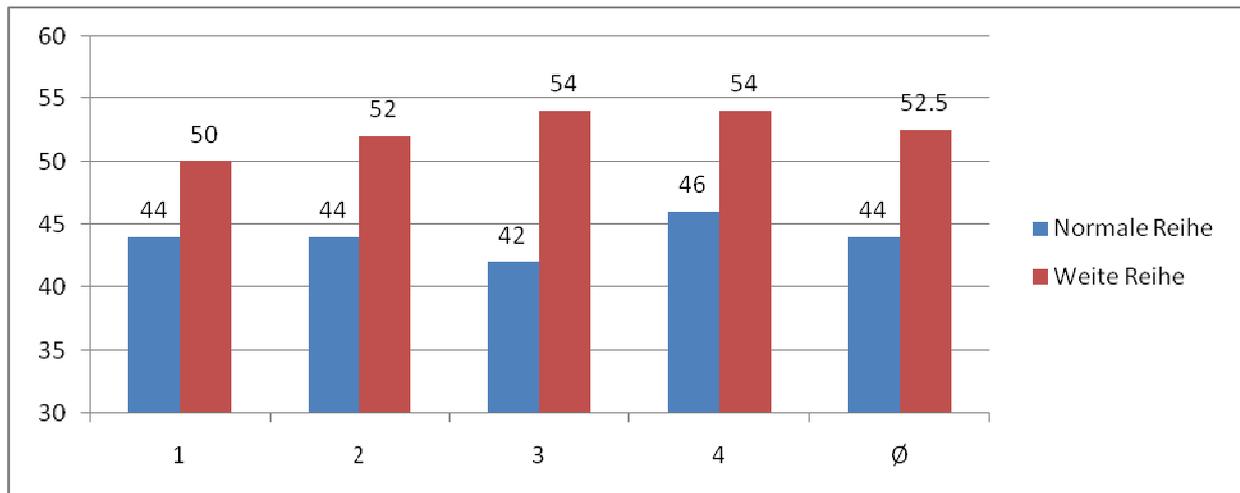
*Dreschen der Versuche mit dem Parzellenmähdrescher*

### 3.5 Weizenqualität

#### Sedimentationswert SDS

Dieser Wert beschreibt die Quellfähigkeit des Eiweisses. Der Wert ist ein Mass für die Gluttenmenge und Glutenqualität. Je höher der Wert umso besser ist die Eiweissqualität.

Vergleich: Winterweizen Capo: 66 Winterweizen Batis: 56

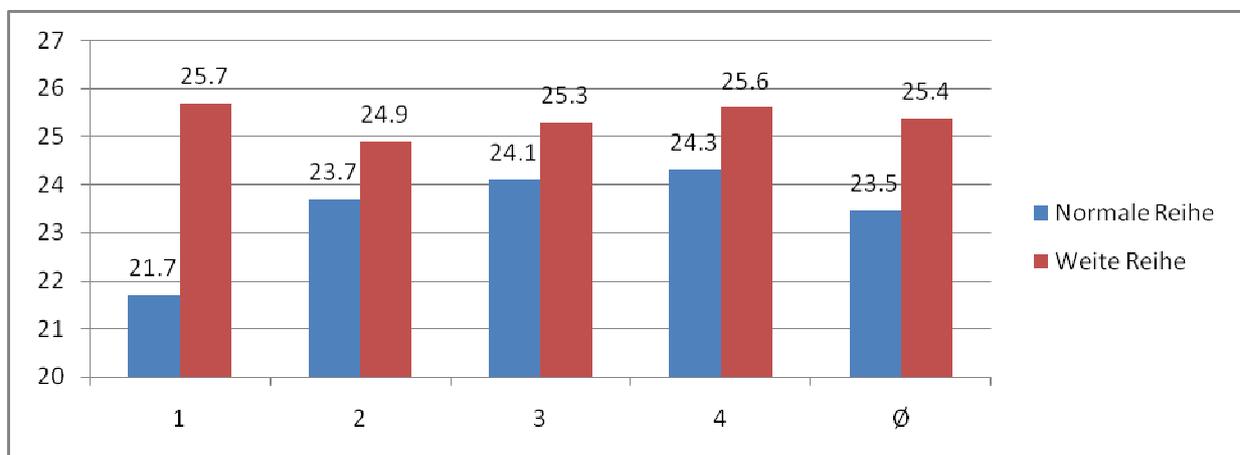


Standardabweichung: Normale Reihe: 1.4, Weite Reihe: 1.7

#### Feuchtklebergehalt

Beschreibt die Summe des Feuchtklebers im Mehl und wird auch als Klebermenge bezeichnet. Backweizen sollte mindestens einen Gehalt von 24% haben. Je höher der Gehalt, umso besser die Backqualität. Oft richtet sich die Bezahlung des Getreides nach dem Klebergehalt.

Vergleich: Winterweizen Capo: 24.9 Winterweizen Batis: 24.6

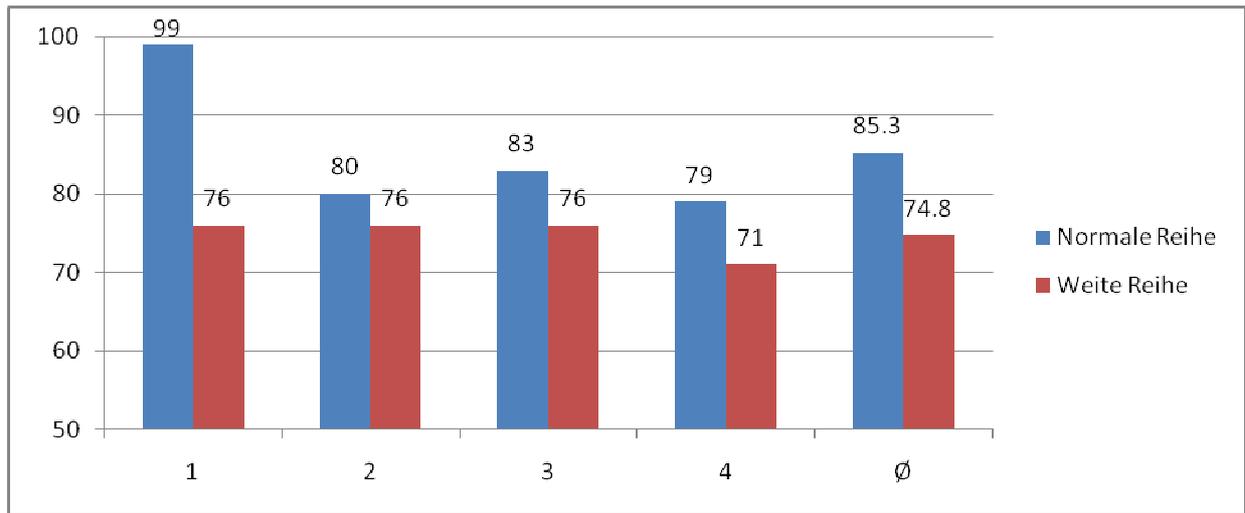


Standardabweichung: Normale Reihe: 1.0, Weite Reihe: 0.3

## Gluten-Index

Der Index (0-100) beschreibt die Dehnbarkeit des Feuchtklebers und gibt somit Auskunft über die Kleberqualität, aus der sich Brotvolumen, Backverhalten und die Wasseraufnahme ableiten lassen. Es ist das Verhältnis von Gliadin zu Glutenin. Werte über 50 liegen im grünen Bereich. Ein niedriger Wert ergibt einen weichen Teig und hoher Wert einen festen Teig.

Vergleich: Winterweizen Capo: 76 Winterweizen Batis: 65

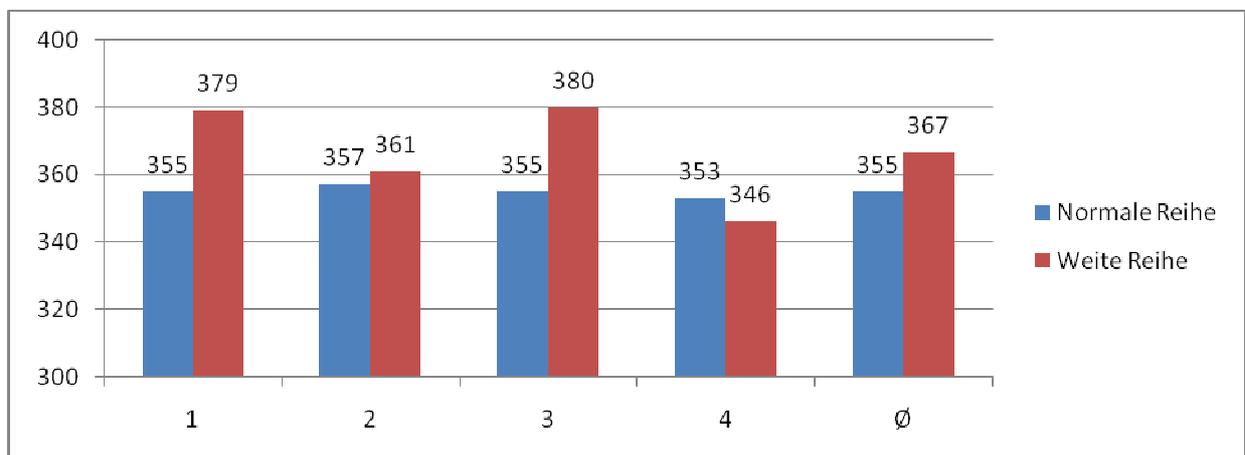


Standardabweichung: Normale Reihe: 8.1, Weite Reihe: 2.2

## Fallzahl

Mit Hilfe der Fallzahl wird die Alpha-Amylase-Aktivität im Mehl bestimmt. Diese Enzym-Aktivität gibt Auskunft über Backeigenschaft und Backqualität. Eine niedrige Fallzahl bedeutet eine hohe Enzym-Aktivität. Die Fallzahl wird in Sekunden gemessen. Niedrige Fallzahlen unter 220 bedeuten schlechte Backfähigkeit. Das Backergebnis ist am besten bei Fallzahlen von 250–300 s. Sind die Fallzahlen über 400, ist das Backergebnis auch schlecht, da der Teig zu zäh ist und zu wenig Gasbildungsvermögen besitzt, um ihn aufgehen zu lassen.

Vergleich: Winterweizen Capo: 405 Winterweizen Batis: 373



Standardabweichung: Normale Reihe: 1.4, Weite Reihe: 14

### 3.6 Backqualität

Von den beiden Varianten wurde ein optimierter Backtest mit Mehltyp 550 bei Dr. Linnemann vom Institut für biologisch-dynamische Forschung durchgeführt.

Die Verarbeitbarkeit der Proben war anders im Vergleich zu Proben vom Vorjahr, aber problemlos. Auffällig waren z.B. die geringe Knettoleranz der Proben bzw. der vergleichsweise geringe Energieeintrag durch das Kneten. Probe 1 wurde mit fünf Minuten etwa 1 Minute länger als Probe 2 geknetet, da die Teigstabilität von Probe 2 geringer war bzw. der Kleber als nachlassend/weich zu bezeichnen ist (siehe Abb. 3).

Da die Proben sehr frisch waren, können sich die Knettoleranz und damit der optimale Knetzeitpunkt noch ändern. Das bedeutet, dass bei gut abgelagerten Proben sich die Verarbeitungsqualität erfahrungsgemäß verbessert. Bei alten Proben ergeben sich auch charakteristische Änderungen in die andere Richtung.

Die Bräunung der Brote war nur befriedigend, was auf enzymschwache Mehle hindeutet (hohe Fallzahl). Die Mehlproben sind zudem durch eine ungewöhnlich geringe Wasseraufnahme (WA) charakterisiert, was für Bäcker bedeutet, dass sie den Mehlen in 2010 etwa 10% weniger Wasser als in 2009 zugeben können. Die geringe WA der Mehle ist ein Jahreseffekt, betrifft in der Regel also nicht nur die hier untersuchten Proben. Die Qualität der nächsten Ernte kann bei derselben Sorte zu einer höheren WA führen, die im Mittel der Jahre bei etwa 56 % bis 59% liegt. Probe zwei zeigte eine etwas höhere WA als Probe 1. Bei gleicher Sorte ist dies auf höhere Kleber-Konzentrationen zurück zu führen.

Ab 660 ml Volumen wird die Mehlqualität offiziell als „sehr hoch“ eingestuft.

Probe	1 - Normale Reihe	2 - Weite Reihe
Wasseraufnahme	47 %	48 %
Backvolumen	644 ml / 100 g Mehl	681 ml / 100 g Mehl
Bemerkungen	geschmeidiger Teig	geschmeidiger Teig



Abbildung 1: Volumenausbeute von Mehlproben (Type 550)

\*WA= Wasseraufnahme des Teiges bei 500 Farinograph-Einheiten (Standardmethode)

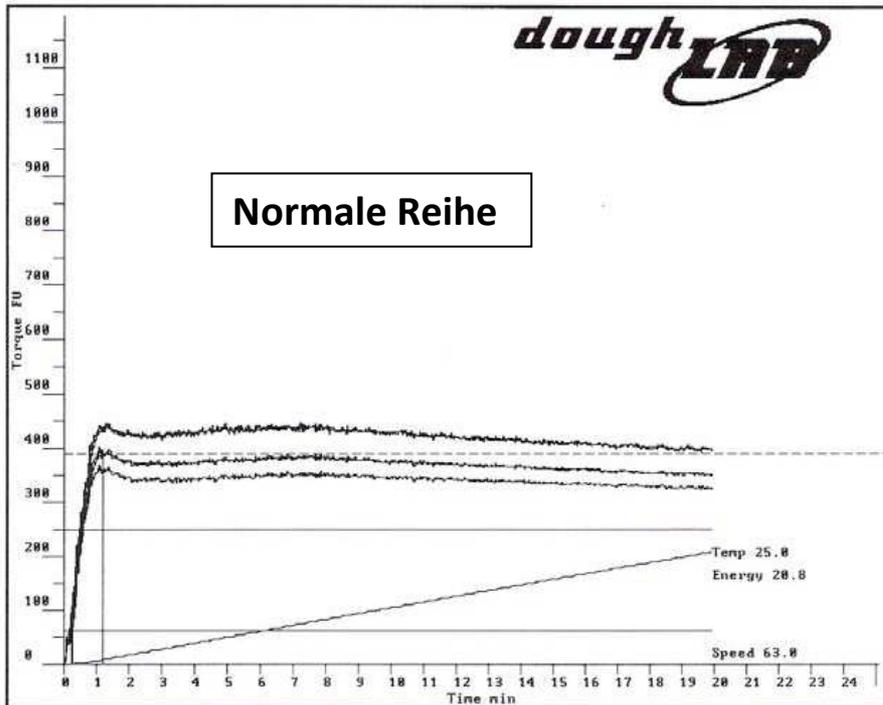


Abbildung 2: Farinogramm der Sorte Lux mit Vollrezeptur (Mehl T550, 1% Zucker, 2% Salz, 5% Hefe, 1,5% Pflanzenfett) Reihenweite 10 cm

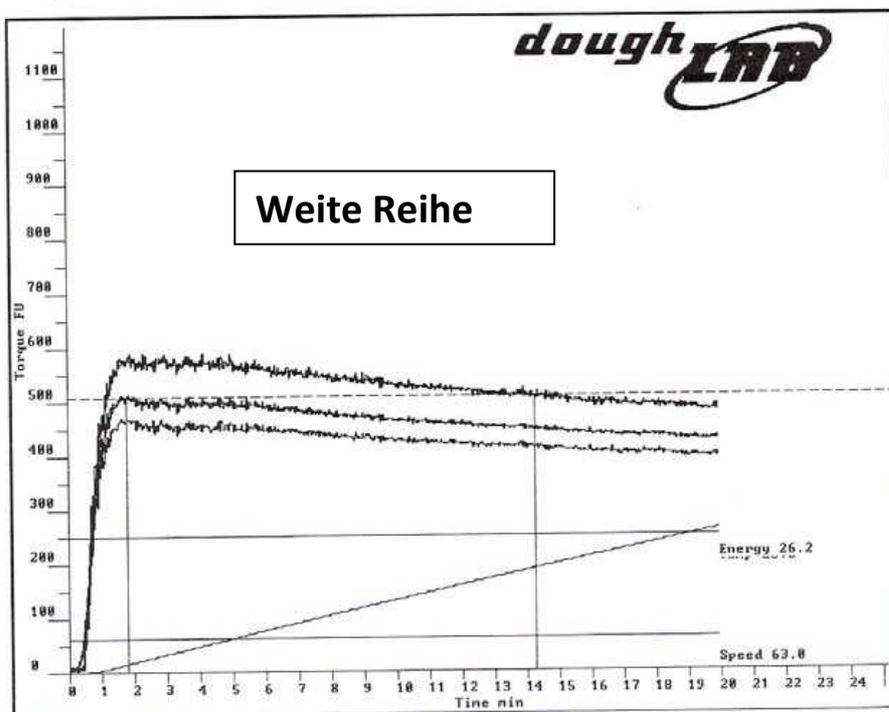


Abbildung 3: Farinogramm der Sorte Lux mit Vollrezeptur (Mehl T550, 1% Zucker, 2% Salz, 5% Hefe, 1,5% Pflanzenfett) Reihenweite 50 cm

## Übersicht der Qualitätsanalysen

Die Qualitätsanalysen zeigten signifikante Unterschiede. Besonders beim Sedimentationswert, beim Feuchtklebergehalt und im Backtest zeigt die weite Reihe ein besseres Ergebnis im Vergleich zur normalen Reihe. Ein Grund ist sicherlich das höhere Wärme- und Lichtangebot der Pflanzen durch die größeren Reihenabstände. Durch die geringere Bestandesdichte hat die einzelne Pflanze mehr Platz und somit ein höheres Nährstoffangebot, was sich wiederum in einer höheren Nährstoffeinlagerung in den Körnern äußert.

	Normale Reihe	Weite Reihe	WR/NR
<b>Sedimentationswert</b>	44 Eh	52.5 Eh	<b>119%</b>
<b>Feuchtkleber</b>	23.5 %	25.4 %	<b>108%</b>
<b>Gluten-Index</b>	85.3 Eh	74.8 Eh	<b>88%</b>
<b>Fallzahl</b>	355 s	367 s	<b>103%</b>
<b>Hektolitergewicht</b>	75.6 kg/hl	73.8 kg/hl	<b>98%</b>
<b>Tausendkorngewicht</b>	48.4 TKG	49.4 TKG	<b>102%</b>

### 3.7 Deckungsbeitrag

Um einen Einblick zu geben, ob sich die weite Reihe im Versuch rechnet, wurde ein vereinfachter Deckungsbeitrag errechnet. Die Weizenpreise gelten für August 2010. Der Preis gilt netto ab Hof (Transportkosten trägt der Käufer), lose auf LKW verladen, Menge 25 t, Bioland-zertifiziert und eine Fallzahl von mind. 220. Wegen des höheren Feuchtklebergehaltes in der weiten Reihe ist der Weizenpreis eine Kategorie höher. Die Saatgutkosten sind gut ein Drittel tiefer. So erlöste die weite Reihe unter dem Strich gute 120 Euro pro Hektar mehr.

	Normale Reihe	Weite Reihe	WR/NR
<b>Saatgutkosten</b>	145.00 €	91.35 €	<b>63%</b>
<b>Ertrag</b>	58.4 dt / ha	52.8 dt / ha	<b>91%</b>
<b>Feuchtklebergehalt</b>	23.5 %	25.4 %	<b>108%</b>
<b>Weizenpreis</b>	29.50 € / dt	34.00 € / dt	<b>115%</b>
<b>Weizenerlös</b>	1'721.62 € / ha	1'796.05 € / ha	<b>104%</b>
<b>Deckungsbeitrag</b>	<u>1'576.62 €</u>	<u>1'704.70 €</u>	<b>108%</b>

## **4. Ergebnisse zu den Untersaaten**

### **4.1 Allgemein**

#### **Winter-Aussaat am 17. Dezember 2009**

An diesem Termin wurden nur Kornblume und Kornrade eingesät. Die Einsaat konnte nicht richtig eingearbeitet werden da der Boden gefroren war. Trotzdem entwickelte sich die Kornblume recht gut. Die Kornrade keimte leider nicht. Der Unkrautdruck war bei diesem Einsaattermin am höchsten, weil die Varianten nie gehackt wurden.

#### **1. Frühljahrsaussaat am 12. März 2010**

Zu diesem Termin entwickelten sich die Untersaaten am Besten. Zum einen stand genug Wasser zur Verfügung und zum anderen beschattete das Getreide noch nicht den Boden, was den Lichtkeimern zu Gute kam. Anfang April gab es nochmals einen Frost, sodass der Buchweizen leider abfror. Der Unkrautdruck war zu diesem Termin auch noch sehr hoch.

#### **2. Frühljahrsaussaat am 10. April 2010**

Zu diesem Termin hatten viele Pflanzen eine gute Jugendentwicklung, da der April noch recht feucht war. Ab Mai wurde es wegen der beginnenden Sommertrockenheit langsam knapp mit dem Wasser und so blieben viele Pflanzen relativ klein. So war auch das Blütenangebot bei diesem Einsaattermin eher mäßig. Der Buchweizen wurde z.B. nur knapp 20 cm hoch, der sonst sehr üppige Gelbsenf 30 cm.

#### **3. Frühljahrsaussaat am 4. Juni 2010**

Zu diesem Einsaattermin war die Bodenoberfläche sehr trocken. Leider gab es in den darauf folgenden Wochen nur sehr wenig Niederschlag und so keimten viele Samen nicht weil ihnen schlicht das Wasser fehlte. Einzig der Inkarnatklée und die Kornblume blühten vor dem Dreschen Ende Juli.

#### **Bienen und andere Bestäuberinsekten**

In der direkten Umgebung gab es leider keine Bienenstöcke. Zum anderen standen die kleinen Parzellen recht alleine im großen Feld. Dies sind zwei Gründe wieso es eher wenige Honigbienen auf den Versuchsparzellen gab. Hauptsächlich haben Wildbienen, Hummeln und andere Insekten die blühenden Untersaaten gefunden. Beurteilt wurde somit allgemein die Menge an Bestäuberinsekten auf den jeweiligen Versuchsparzellen.

## 4.2 Beurteilung der Untersaaten

### **Borretsch** (*Borago officinalis*)

---

Der Borretsch entwickelte in kurzer Zeit einen dichten Bestand, was eine gute Unkrautunterdrückung gewährleistete. Mitte Juni begann die März-Aussaart zu blühen.

Die April-Aussaart folgte eine Woche später mit der Blüte. Die Pflanzen erreichten eine Höhe von 40-60 cm was dem Getreide keine Konkurrenz darstellte.

Besonders Hummeln besuchten die blauen Blüten sehr gerne. Auch einige wenige Bienen wurden beobachtet. In der März-Aussaart dauerte die Blüte 4 - und in der April-Aussaart 6 Wochen.



Gutes Blütenangebot  
Dichte Bodenbedeckung



## Dill (*Anethum graveolens*)

---

Der Dill hatte einen guten Aufgang. Trotz der fein gefiederten Blätter konnte er sich gut gegen das Beikraut durchsetzen.

Anfang Juli blühte die März-Aussaart. Besonders Wildbienen und Käfer freuten sich an den Blüten. Der aromatische Duft lag angenehm in der Luft.

Die Pflanzenhöhe erreichte die des Getreides nur vereinzelt. Die April- und Mai-Aussaaten blühten nicht vor dem Dreschen.

Der Dill scheint eine wachstumshemmende Wirkung auf den Weizen zu haben! Das Getreide war in den Parzellen deutlich kleiner.



Gutes bis mäßiges Blütenangebot  
Wachstumshemmend auf Weizen



## Zottelwicke (*Vicia villosa*)

---

Die Zottelwicke hatte einen sehr guten Aufgang und eine schnelle Bodenbedeckung.

Einen Monat nach Aufgang begann sie sich am Getreide hochzuranken.

Ende Juni erblühte die März-Aussaart. Zwei Wochen später die April-Aussaart.

Die Zottelwicke wurde hauptsächlich von Hummeln und auch vereinzelt von Bienen besucht.

Durch ihre Wuchshöhe und verfilzten Ranken könnte sie evtl. die Trocknung des Getreides verlangsamen.



Gutes Blütenangebot,  
Evtl. Dreschprobleme beim Weizen



## Inkarnatklees (Trifolium incarnatum)

---

Der Inkarnatklees bedeckte als erste Leguminose den Boden komplett.

Ende Juni erblühte die März-Aussaats. Zwei Wochen später die April-Aussaats. Die roten aufrechten Blüten lockten vor allem Wildbienen und Hummeln an.

Sogar die Juni-Untersaats erreichte in der Sommertrockenheit eine gute Bodenbedeckung.

Der Inkarnatklees erreichte eine Pflanzenhöhe von 20-40 cm.



Dichte Bodenbedeckung  
Gutes Blütenangebot



## Weißklee (*Trifolium repens*)

---

Der Weißklee hatte zwar einen guten Aufgang jedoch litt er stark an der Trockenheit. Die Pflanzen blieben sehr klein und gingen zum Teil wieder ein. Zur Blüte kam es nicht. Eventuell wäre es sinnvoll ihn an so trockenen Standorten schon im Herbst einzusäen.



Kam nicht zur Blüte  
Litt an Trockenheit



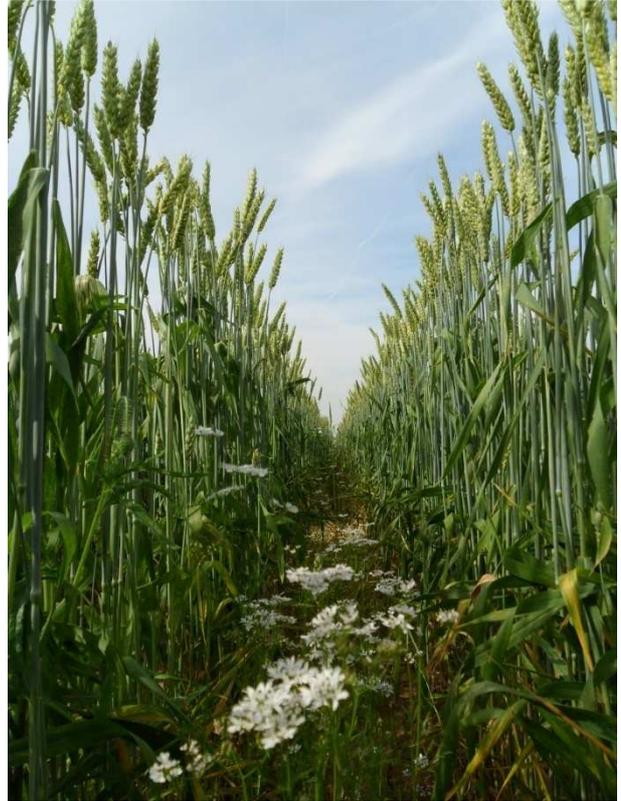
## Koriander (*Coriandrum sativum*)

---

Der Koriander bot anfangs eher eine schwache Bodenbedeckung wegen seinen fein gefiederten Blättern. Er holte jedoch im Mai zügig auf. Die März-Aussaart wandelte sich Ende Juni in ein aromatisch duftendes, weißes Blütenmeer. Die April-Aussaart folgte zwei Wochen später. Das Blütenmeer lockte besonders Wildbienen, Käfer und auch einige Bienen an. Die Blütezeit beschränkte sich auf jeweils rund drei Wochen.



Sehr gutes Blütenangebot  
etwas konkurrenzschwach



## Senf (Sinapis alba)

---

Der Senf bedeckte als erster den Boden. Die März-Aussaat erreichte eine Höhe von 90-140 cm und konkurrenzierte damit das Getreide stark. Die April-Aussaat erreichte wegen Wassermangel nur eine Höhe von 50-80 cm. Nach rund 10 Wochen kam es zur Blüte. Das dichte Blütenmeer lockte sehr viele Insekten an. Die dichte Pflanzenmasse könnte evtl. Ernteschwierigkeiten und Ertragseinbussen bringen. In einer Mischung und bei stark reduzierter Saatstärke wäre der Sinapis alba eine empfehlenswerte Untersaat.



Sehr gutes Blütenangebot  
konkurriert jedoch Weizen



## Ölrettich (*Raphanus sativus*)

---

Der Ölrettich bedeckte schnell den Boden. Obwohl die Pflanzenmasse unten recht dicht war, kamen nur wenige Blüten in die Höhe.

Diese wurden aber emsig von Wildbienen besucht. Zur Blüte kam es nach rund 12 Wochen bei der März- und April-Aussaart. Die Juni-Aussaart lief höchstwahrscheinlich wegen Trockenheit nicht auf.

Da die meisten Blüten den Weizen überragten könnte es zu Ernteschwierigkeiten kommen.



Gutes Blütenangebot konkurriert Weizen



## Ringelblume (*Calendula officinalis*)

---

Die Ringelblume bildete in kurzer Zeit eine dichte Bodenbedeckung, die jedoch das Getreide nicht konkurrierte.

Zur Blüte kam vor dem Dreschen einzig die März-Aussaart. Es dauerte 17 Wochen bis die ersten Pflanzen blühten. Die Blüten wurden sehr stark von verschiedenen Insekten und Käfern besucht. Die Blüten hielten sich in einer Höhe von 30-40 cm.



Sehr gutes Blütenangebot  
Dichte Bodenbedeckung



## Kornblume (*Centaurea cyanus*)

In den Parzellen wuchsen neben der Kornblume relativ viele Beikräuter. Durch die schmalen Blätter und das aufrechte Wachstum bot die Kornblume eher eine schwache Unkrautunterdrückung. Sie kam in der Dezember-, der März- und der April-Aussaat zur Blüte. Die Blütezeit dauerte rund 3 Wochen. Im Vergleich zu den andern Pflanzen wurden etwas weniger Insekten auf der Kornblume gesichtet. Die Pflanzen wurden zum Teil höher als das Getreide, was Dreschschwierigkeiten verursachen könnte.



Gutes Blütenangebot  
Evtl. Dreschschwierigkeiten



## Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*)

Der Buchweizen entwickelte ungewöhnlich kleine Pflanzen mit einer Höhe von 30-40 cm. Dies könnte am Wasser- und Lichtmangel liegen.

Die März-Aussaart ist bei einem Spätfrost abgefroren, was zu erwarten war. In der April-Aussaart kam es nach 10 Wochen zur Blüte. Die Blüten waren, wie die Pflanzen, eher klein und zierlich.

Es interessierten sich besonders Käfer für die Blüten.



Litt unter Trockenheit  
Mäßiges Blütenangebot



## Leindotter (*Camelina sativa*)

---

In der März-Aussaat lief der Leindotter am Besten auf. Etwa 11 Wochen später blühten die Bestände für kurze 2 Wochen und lockten hauptsächlich Wildbienen an. Die eher zierlichen Pflänzchen haben zwar einen guten Nektar- und Pollenwert doch die Nektarmenge ist wahrscheinlich eher gering. Die Bestände boten eine eher schwache Unkrautkonkurrenz. Wegen der Trockenheit entwickelten sich die April- und Mai Aussaat sehr zurückhaltend. Bei ihnen war auch die Unkrautkonkurrenz geringer.



Kurze Blühdauer  
Schlechte Bodenbedeckung



## Tübinger Mischung

---

Die Tübinger Mischung ist sehr schnell aufgelaufen und bot damit eine gute Bodenbedeckung. In der März- und April-Aussaat kam es nach rund 10 Wochen zur Blüte. Die Blütezeit dauerte sehr lange an, da durch die vielfältige Mischung immer wieder andere Pflanzenarten aufkamen. Leider konkurrierte der hoch wachsende Gelbsenf das Getreide etwas.

Die Mischung wurde sehr stark von Wildbienen und Insekten angefliegen.



Lange Blütezeit  
Gelbsenf konkurriert Weizen



## Bienenbrache

---

In der Bienenbrache setzte sich hauptsächlich der Ölrettich durch. Dieser erreichte schnell eine hohe Größe und kam in der März- und April-Aussaat nach rund 10 Wochen zur Blüte. Mit seiner Größe von bis zu 110 cm raubte er dem Weizen Licht.

Die Bienenbrache wurde mittelstark besucht von Insekten und Wildbienen.



Mäßiges Blütenangebot  
Ölrettich konkurriert Weizen



## **Nicht beurteilbare Untersaaten**

Wegen der geringen Niederschläge im Juni und Juli bildeten sich tiefe Risse im Boden. Die auf dieser Seite aufgeführten Pflanzen bildeten nur kleine Pflanzen bzw. liefen erst gar nicht auf.

### **Phacelia (Phacelia tanacetifolia)**

... hatte einen Aufgang unter 5 %. Wahrscheinlich lag es an dem Saatgut, denn die Phacelia entwickelte sich in der Tübinger Mischung prächtig. Hier lohnt es sich sicherlich mit besserem Saatgut nochmals Versuche anzustellen.

### **Malve (Malva sylvestris)**

... keimte nicht. Höchstwahrscheinlich war das saatgutbedingt, denn in benachbarten Feldern wuchs sie wild.

### **Kornrade (Agrostemma githago)**

... keimte nicht. Man müsste sie im frühen Herbst einsäen, da sie den Kälteimpuls im Winter benötigt.

### **Margerite (Leucanthemum ircutianum)**

... entwickelte grosse Blattrosetten, blühte aber nicht.

### **Espalette (Onobrychis viciifolia)**

... hatte einen Aufgang unter 10%.

### **Tagetes (Tagetes)**

... keimte wenig. Sie wurde nur einmal relativ spät Mitte Juni eingesät.

### **Visselhöveder Nützlingsstreifen**

... wurde nur einmal Anfang Juni eingesät, weil sie eigentlich gar nicht eingeplant gewesen war. Sie bedeckte zwar sehr schnell den Boden (was sehr vielversprechend ist), kam aber vor dem Dreschen nicht zur Blüte.

## 4.3 Ergebnistabelle der Untersaaten

Name Deutsch	Saat- termin	KW	Unkraut- unterdrückung	Blütezeit KW		Blüten- dauer	Woche bis Blüte	Blüten- anzahl	Blüten- höhe	Insekten- besuche	Bemerkungen
				von	bis						
Kornblume	17.12.	53	sehr schwach	22	25	3	25	mittel	60-80 cm	mittel	
	12.3.	10	schwach	26	29	3	16	vielen	60-80 cm	mittel	
	10.4.	14	mittel	27	30	3	13	vielen	60-80 cm	mittel	
	4.6.	22	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ringelblume	12.3.	10	stark	27	31	4	17	vielen	30-40 cm	vielen	
	10.4.	14	stark	-	-	-	-	-	-	-	kam nicht zur Blüte
	4.6.	22	stark	-	-	-	-	-	-	-	kam nicht zur Blüte
Buchweizen	12.3.	10	stark	-	-	-	-	-	-	-	abgefroren
	10.4.	14	schwach-mittel	24	27	3	10	vielen	30-40 cm	-	kleine Pflanzen
	4.6.	22	schwach-mittel	-	-	-	-	-	-	-	kleine Pflanzen
Leindotter	12.3.	10	mittel	21	23	2	11	wenige	50-80 cm	wenige	kleine Blüten
	10.4.	14	-	25	26	1	11	wenige	50-80 cm	wenige	kleine Pflanzen
	4.6.	22	-	-	-	-	-	-	-	-	kein Aufgang (Trockenheit)
Ölrettich	12.3.	10	stark	22	26	4	12	mittel	70-100 cm	vielen	
	10.4.	14	mittel	25	27	2	11	wenig	70-100 cm	vielen	
	4.6.	22	-	-	-	-	-	-	-	-	kein Aufgang (Trockenheit)
Gelbsenf	12.3.	10	sehr stark	20	24	4	10	sehr viele	90-140 cm	sehr viele	konkurrenziert Weizen
	10.4.	14	sehr stark	25	27	2	11	sehr viele	50-80 cm	sehr viele	schnelle Jugendentwicklung
	4.6.	22	-	-	-	-	-	-	-	-	kein Aufgang (Trockenheit)
Weissklee	12.3.	10	mittel - stark	-	-	-	-	-	-	-	dichter Bestand, keine Blüte
	10.4.	14	mittel	-	-	-	-	-	-	-	keine Blüte
	4.6.	22	mittel	-	-	-	-	-	-	-	keine Blüte
Inkarnatklee	12.3.	10	sehr stark	25	28	3	15	sehr viele	20 - 40 cm	vielen	sehr dichter Bestand
	10.4.	14	sehr stark	27	31	4	13	sehr viele	20 - 40 cm	vielen	sehr dichter Bestand
	4.6.	22	mittel	-	-	-	-	-	-	-	dichter Bestand, keine Blüte
Zottelwicke	12.3.	10	sehr stark	25	27	2	15	sehr viele	80-120 cm	mittel	
	10.4.	14	sehr stark	27	31	4	13	vielen	80-120 cm	mittel	
	4.6.	22	mittel	-	-	-	-	-	-	-	
Borretsch	12.3.	10	stark	24	28	4	14	sehr viele	40-60 cm	sehr viele	
	10.4.	14	stark	25	31	6	11	vielen	40-60 cm	vielen	
	4.6.	22	mittel	-	-	-	-	-	-	-	
Koriander	12.3.	10	mittel	25	28	3	15	sehr viele	50-70 cm	sehr viele	
	10.4.	14	schwach	27	30	3	13	vielen	50-70 cm	vielen	
	4.6.	22	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dill	12.3.	10	mittel	27	30	3	17	sehr viele	70 -100 cm	mittel	
	10.4.	14	mittel	29	31	-	-	-	-	-	keine Blüte
	4.6.	22	schwach	-	-	-	-	-	-	-	keine Blüte
Tübinger Mischung	12.3.	10	sehr stark	20	27	7	10	sehr viele	50-120 cm	sehr viele	konkurrenziert Weizen
	10.4.	14	sehr stark	25	30	5	11	sehr viele	50-100 cm	sehr viele	schnelle Jugendentwicklung
	4.6.	22	-	-	-	-	-	-	-	-	geringer Auflauf durch Trockenheit
Bienenbrache Mischung	12.3.	10	mittel	20	24	4	10	mittel	50-110 cm	vielen	konkurrenziert Weizen
	10.4.	14	mittel	25	29	4	11	wenig	50-90 cm	vielen	konkurrenziert Weizen
	4.6.	22	schwach	-	-	-	-	-	-	-	geringer Auflauf durch Trockenheit
V. Nützlingsstreifen			stark	-	-	-	-	-	-	-	keine Blüte
Phacelia											geringer Aufgang (Saatgut)
Tagetes											keine Blüte
Malve											keine Blüte
Espartette											keine Keimung
Margerite											keine Keimung
Kornrade											keine Keimung

## 5. Resümee

### 5.1 Zusammenfassung und Diskussion

Bei den Untersaaten haben mich im Versuch fünf Pflanzenarten überzeugt. Das sind **Koriander, Borretsch, Ringelblume, Inkarnatlee und Zottelwicke**. Diese Pflanzen entwickelten ein andauerndes und reiches Blütenangebot. Der Weizen wurde dabei nicht konkurriert. Die Pflanzen **Buchweizen, Kornrade und Phacelia** kamen nicht zur Blüte, könnten aber bei besseren Saatgut und Keimbedingungen durchaus noch Potential als bienenfreundliche Untersaat haben. Die restlichen Pflanzenarten haben mich im Versuch nicht überzeugt.

Es ist anzumerken, dass Betriebe, die Probleme mit dem Blattrandkäfer haben wie z.B. der Dottenfelderhof besser keine Leguminosen als Untersaat wählen. Damit die erforderlichen Anbaupausen eingehalten werden.

Beim Ertrag wies die weite Reihe gegenüber der normalen Reihe wie erwartet einen Minderertrag auf. Dieser betrug durchschnittlich 9%. Bei einer Einsparung der Saatgutmenge von 33% ist es trotzdem beachtlich was die Weizenpflanze, bei guten Bedingungen durch Bestockung wieder ausgleichen konnte. Um diese Zahlen langfristig zu bestätigen, bräuchte es in den kommenden Jahren noch weitere Versuche mit größeren Parzellen, da die Schwankung innerhalb der Varianten groß waren. Das lag zum einen an den unterschiedlichen Bodenarten und zum anderen an Bearbeitungsstrukturen vorheriger Bodenbearbeitungen. Bei anderen Bedingungen, wie z.B. geringerem Nährstoffangebot oder höherem Unkrautdruck, könnte die weite Reihe sicherlich noch ein höheres Ertragsverhältnis gegenüber zur Normsaat erreichen. Dies zeigte sich auch in einer stark verunkrauteten Parzelle: dort war der Ertrag der weiten Reihe 7% höher.

Sehr beachtlich waren die Qualitätsunterschiede. Wie schon in Versuchen an anderen Orten erreichte die weite Reihe deutlich höhere Qualitäten, was in der Abrechnung zu einem höheren Deckungsbeitrag führte.

Es lohnt sich also, sich weiter mit diesem Thema zu beschäftigen!

## 5.2 Tipps für weitere Versuche

### ➤ Untersaaten

Koriander, Borretsch, Ringelblume, Inkarnatklée, Zottelwicke haben im Versuch überzeugt. Diese scheinen das Getreide nicht zu konkurrenzieren und entwickeln ein reiches Blütenangebot. Buchweizen, Kornrade, Phacelia könnten ebenso Potential haben. Diese konnten sich im Versuch aus anbautechnischen und klimatischen Gründen nicht entwickeln. Mit diesen 8 Pflanzen empfehle ich weitere Versuche zu machen. Interessant wäre auch die Variierung der Saatgutmenge sowie das Zusammenstellen von Mischungen. Auch die Untersaatentwicklung nach dem Dreschen sollte genauer verfolgt werden.

### ➤ Sätechnik

Die Einsaat der Untersaaten sollte mit professioneller Technik geschehen. Es ist wichtig, dass die Samen auf feuchtem Boden aufliegen, damit sie gut keimen. Der Bodenschluss muss gewährleistet werden. Dies wäre z.B. mit einer Sembdner Sämaschine am Geräteträger realisierbar.

### ➤ Parzellen

Es hat sich herausgestellt, dass es innerhalb einer Variante grössere Ertragsunterschiede gab. Dies lag zum einen an den verschiedenen Bodenarten innerhalb des Feldes. Zum anderen an ungleichmäßigen Bearbeitungsstrukturen früherer Bodenbearbeitungen. Es braucht also mehr Wiederholungen oder einfach grössere Parzellen. Wichtig ist auch, dass die Parzellen schon bald nach der Saat genau eingemessen und abgegrenzt werden.

### ➤ Weite Reihe

Die weite Reihe hat mich sehr überzeugt. Insbesondere wegen der Hackmöglichkeit und der Qualitätssteigerung. Etwas besorgt haben mich die Windschäden und der Ertragsverlust von 9%. Deshalb würde ich die Reihenabstände auf 37.5 cm (=Spurbreite 150cm / 4) reduzieren. Die Untersaat würde ich nicht flächig, sondern in Reihen säen, sodass die Möglichkeit besteht, diese auch noch einmal nach dem Auflaufen zu hacken.

## 6. Schlusswort

Es hat sich im Versuch gezeigt, dass es durchaus Möglichkeiten gibt, Getreideerwerbsanbau und Bienenweide zu kombinieren. Es wurden acht Pflanzen gefunden die sich potentiell als Untersaat im Getreide eignen. Um diese Pflanzen einzusäen braucht es noch eine bessere Sätechnik. Diese könnte durchaus aus bestehenden Geräten aus dem Dottenfelderhof zusammengebaut werden. Ich denke da an ein Hackgerät am GT mit nachlaufenden Sembdner Sägeräten. Ebenso wäre es sinnvoll die erprobten Einzelpflanzen zu mischen.

Was mich persönlich sehr stark fasziniert hat, ist die weite Reihe an sich. Es ist erstaunlich wie bei einer Saatguteinsparung von 33% die Weizenpflanze den Ertrag so stark kompensiert und gleichzeitig eine bessere Backqualität hervorbringt.

Es ist mir bewusst geworden, was für einen Einfluss wir Landwirte auf die Bienen und allgemein für die Umwelt haben. Ich denke, dass es wichtig ist, wenn wir in Zukunft vermehrt mit Imkern und Naturschützern kooperieren.



## 7. Tagebuch

---

<b>September</b>	
14. 9. 09	Kleegras-Umbruch mit Scheibenegge
15. 9. 09	Bearbeitung mit Schälpflug
<b>Oktober</b>	Planung der Versuche
15. 10. 09	Saatbettvorbereitung mit Scheibenegge
19. 10. 09	Aussaat Normalsaat 190 kg/ha WW LUX
27. 10. 09	Aussaat Weite Reihe 120 kg/ha WW LUX
<b>November</b>	Planung der Versuche, Suche nach Untersaaten
<b>Dezember</b>	Versuchsplan anlegen
16. 12. 09	Versuchspartzellen einmessen
17. 12. 09	1. Untersaat eingesät
<b>März</b>	Auswertung der Untersaaten
11. 3. 10	Jauchegabe
12. 3. 10	2. Untersaat ausgesät, anschliessend gestriegelt
12. 3. 10	Bestandesauszählung
17. 3. 10	Gehackt + gestriegelt (Reihe 1, 2, 3, 4)
<b>April</b>	Auswertung der Untersaaten
8. 4. 10	Hornmist gespritzt
9. 4. 10	Gehackt + gestriegelt (Reihe 2, 3, 4)
10. 4. 10	3. Untersaat eingesät
10. 4. 10	Normale Reihe gestriegelt
<b>Mai</b>	Auswertung der Untersaaten
<b>Juni</b>	Auswertung der Untersaaten
4. 6. 10	Gehackt (Reihe 3, 4)
4. 6. 10	4. Untersaat eingesät
28. 6. 10	Phänologische Pflanzenbeurteilung
<b>Juli</b>	Auswertung der Untersaaten
2. 7. 10	Bestandesauszählung
19. 7. 09	Dreschen der Versuchspartzellen
<b>August</b>	Auswertung der Versuche, Darstellung im Dossier

---

## 8. Literatur- und Kontaktverzeichnis

### Bücher, Publikationen und Webseiten

- Landesbetrieb Landw. Hessen, *Das Anbauverfahren - Weite Reihe*
- Der grosse KOSMOS Tier- und Pflanzenführer (Pflanzeninformationen)
- Gabriele Probst, *Die Bienenweide*
- [www.rundumdiebiene.de](http://www.rundumdiebiene.de) (Nektar und Pollenwerte)
- [www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de) (Pflanzeninformationen)

### Kontakte

- Netzwerk Blühende Landschaften
- Dr. Konstantin Becker, UNI Giessen
- Institut für Agrarökologie und Biodiversität (IFAB)
- Martin von Mackensen, Dottenfelderhof
- Ansgar Vortmann, Dottenfelderhof
- Hartmut Spiess, Dottenfelderhof
- Züchtereinheit, Dottenfelderhof
- Bayerischer Futtersaatbau GmbH
- Rieger-Hoffmann GmbH

*Ich danke herzlich allen Personen  
die mich bei meiner Projektarbeit unterstützt haben!*

*Ortwin Huisgen  
Effretikon, Schweiz  
[ortwin.huisgen@gmail.com](mailto:ortwin.huisgen@gmail.com)*