Anbauverfahren „Weite Reihe“

Mit bienenfreundlichen

Untersaaten

Jahresarbeit von Erik Boettcher

Landbauschule Dottenfelderhof 2011-2012

Fachschule für Biologisch-Dynamische Landwirtschaft

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung 3
1.1 Einleitung und Anbauverfahren Weite Reihe 3
1.2 Fragestellung 4
1.3 Vorherige Jahresarbeiten 4
2. Versuchsbeschreibung 5
2.1 Standorteigenschaften 5
2.2 Vorkultur 5
2.3 Witterung 5
2.4 Eigenschaften der Weizensorte 6
2.5 Getreide Aussaat, Technik 7
2.6 Unkrautregulierung 8
2.7 Parzellen 9
2.8 Bienenfreundliche Untersaaten, Auswahl 10
2.9 Untersaaten Aussaat und Technik 11
2.10 Untersaatenplan 14
3. Ergebnisse zur Weiten Reihe 15
3.1 Morphologische Pflanzenbetrachtung 15
3.2 Beobachtungen 16
3.3 Bestandsdichte 19
3.4 Weizenertrag 20
3.5 Weizenqualität 22
4. Ergebnisse Untersaaten 23
4.1 Allgemeines 23
4.2Beurteilung 24
4.3 Untersaaten Ergebnistabelle 37
5. Resümee 38
5.1 Zusammenfassung und Diskussion 38
5.2 Empfehlungen 39
6. Tagebuch 41
7. Anhang 42
8. Literaturverzeichnis 44

1. Einführung

1.1 Einleitung und Anbauverfahren Weite Reihe

Heutzutage spielt Getreide eine sehr bedeutende Rolle in der allgemeinen Ernährung. Das wichtigste Brotgetreide dafür ist der Weizen. Wer, gerade im biologischen Anbau, nicht mit hohem Aufwand hohe Erträge erziehlen will, versucht meistens gute Backqualitäten zu erreichen. Um diesem Ziel nachzugehen, eignet sich das Anbauverfahren Weite Reihe, dass schon mehrmals aufgenommen und auch grossflächig ausprobiert wurde. Es zeigte sich, dass der in bis zu 50cm Reihenabständen stehende Weizen im Schnitt mit 10% Ertragseinbussen sehr gut kompensieren kann mit höheren Backqualitäten, gegenüber dem mit normalen 10-12,5cm Reihenabstand. Auch im Kreis Wetterau, Hessen, wurde es in Zusammenarbeit mit der Universität Giessen versucht, mit guten Resultaten.

Die Pflanzen der Weiten Reihe können das Stickstoff Angebot im Boden über die ganze Wachstumsphase günstig nutzen. In der vegetativen Phase begrenzen sich die in Weiter Reihe stehenden Einzelpflanzen, und haben dadurch weniger Nährstoff Verbrauch. In der gernerativen Kornfüllungsphase können sie dann aber die noch verfügbaren Stickstoff Reserven des Bodens für höhere Einzelährenerträge gebrauchen. Zu dieser Zeit bewirkt die bessere Stickstoff Versorgung auch höhere Proteingehalte. Für den biologischen Anbau gibt es einen weiteren Vorteil; es ist möglich die konkurenzfähigen Beikräuter aus den in Reihen stehenden Kulturen zu Hacken.

Untersaaten allgemein im Weizenanbau dienen dazu den Boden zu beschatten, dadurch die Gare zu erhalten, und eine Pflanzenvielfalt zu ermöglichen. Um die guten Eigenschaften zu steigern, wird versucht mit diesem Projekt einige Blüten in die Landschaft zu bringen, die neben dem angenehmen Augenreiz auch den Vorteil haben, den Bienen als Trachtquelle zu dienen, und dass in einer Jahreszeit wo es von Natur aus in den intensiven Agrarnutzungsgegenden nicht so viel an Nahrungsangebot gibt. Die Biene kann dann ohne Schwierigkeiten zu den Blüten finden, ohne durch einen dichten Ährenbestand zu müssen. In der heutigen Zeit muss sehr dafür gesorgt werden die Biene zu unterstützen, weil diese ziehmlich strapaziert ist von chemischen Schadstoffen, Parasiten und Monokulturen. Das sogenannte Bienensterben ist ein weitläufiges Problem und hat schon grosse Verlusste gesehen.

Mit diesem Projekt versuche ich es mit normalen Maschineneinsatz bienenfreundliche Felder zu schaffen ohne bedeutsame Ertragsverlusste zu bewirken. Es soll für jeden möglich sein nebenbei etwas für die Biene zu tun, und so einseitige Monokulturen verhindern.

1.2 Fragestellungen

Gibt es einen Qualitäts- und Ertragsunterschied zwischen Weiter Reihe und normalen Reihenabstand?

Gibt es einen Qualitäts- und Ertragsunterschied mit Borretsch in Weiter Reihe, gegenüber keinen Untersaaten in Weiter Reihe?

Welche weiteren Bienenfreundlichen Untersaaten und Mischungen eignen sich im weiten Reihenabstand?

Können Untersaaten in Weiter Reihe mit herkömmlicher/normaler Sätechnik gesät werden?

1.3 Vorherige Jahresarbeiten

Im Studienjahr 2009/2010 wurde vom Ortwin Huisgen dieser Versuch auch schon einmal ausgeführt. Einige Untersaaten gingen in dem Jahr leider nicht auf weil das Frühjahr sehr trocken war. Trotzdem bewährte sich vor allem Borretsch, und deshalb wird er dieses mal genauer bewertet. Ausserdem wurde von Mechthild Schlooss eine Jahresarbeit über „Bienenweideverbesserung im Ackerbau“ 03/04 geschrieben.

Das Ziel ist die blühenden Untersaaten mit der normalen Gerätetechnik zu ermöglichen damit es überall ohne spezialisierten Sämaschinen durchgeführt werden kann. Ohnehin sollte es wiederholt werden, weil viele Blumen wegen der Trockenheit in Ortwins Arbeit nicht zur Aussage kamen.

Bienenfutter als Oase in grüner Wüste

2. Versuchsbeschreibung

2.1 Standorteigenschaften

Auf dem Dottenfelderhof wurde das Oberfeld Dreieck als Versuchsfläche bestimmt. Dieses Feld liegt bei ca 140 Meter über NN und ist leicht abschüssig nach Norden. Das Feld ist leicht wellig, und in den Senken neigt es zu Verschlemmung/Verhärtung des Bodens, weil es da länger nass bleibt. Der Bodentyp ist Pseudogley-Parabraunerde aus Solifluktionsmaterial von Hochflutlehm, und die Bodenart ist schluffiger Sand bis sandig-toniger Lehm. Die Jahresdurchschnittstemperatur ist 9,4°C und der durchschnittliche Niederschlag liegt bei 650mm.

Der 190 Hektar grosse Dottenfelderhof liegt in der Wetterau, Hessen, nördlich von Frankfurt am Main. Er besteht aus teils Auenlehmböden im Niddatal, und 40 Meter höher grössere Flächen aus Ursprung von Lössablagerungen. Dadurch ist die gesammtbetriebliche Ertragssicherheit relativ hoch. In einer zwölfjährigen Fruchtfolge wird Klee/Luzernegras, Getreide und Hackfrüchte angebaut. Der Tierbestand besteht aus 80 Milchkühen mit Nachzucht, 6 Sauen und 60 Mastschweinen, und 1400 Legehühnern. Der Hof hat eine eigene Getreideverarbeitung und Mühle, eine Holzofenbäckerei, Käserei, und einen Hofladen. Ausserdem gibt es Obstbau, und Getreide- sowie Gemüsezüchtung und Forschung. Über 100 Menschen leben und arbeiten auf dem Dottenfelderhof.

2.2 Vorkultur und Bodenvorbereitung

Für das Anbauverfahren Weite Reihe ist es wichtig eine aufbauende Vorfrucht zu haben, um ein gutes Nährstoffangebot zu ermöglichen. Das geeignete Kleegras dafür stand auf dem Oberfeld Dreieck. Mit einer Kurzscheibenegge wurde die Narbe abgeschnitten und am 24. September umgepflügt. Zur Rückverfestigung und Einebnung wurde dann gleich mit Packer und Kreiselgrubber bearbeitet. Nach drei Wochen, kurz vor der Aussaat, wurde dann nochmal leicht geeggt, 3-4cm tief, um Unkraut und Grasklumpen zu stören.

2.3 Witterung

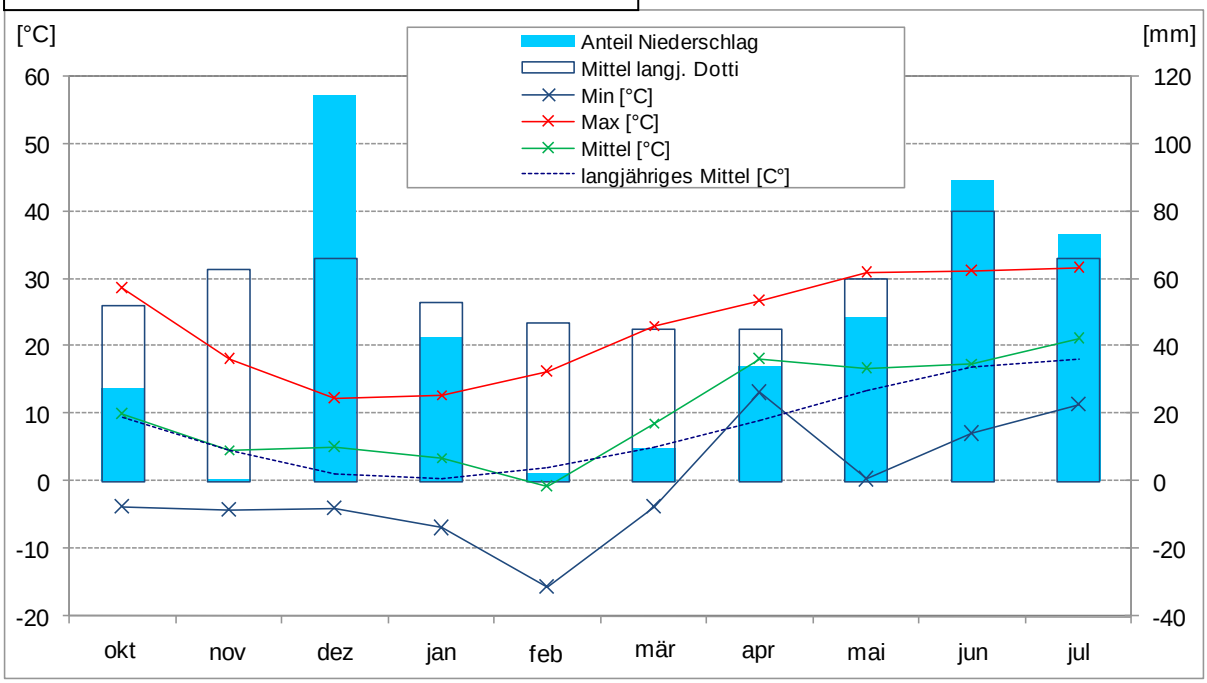
Nach einen relativ trockenen und warmen Oktober bis sehr trockenen November kam der Regen erst im Dezember. Der Weizen keimte trotzdem sehr gut mit nahezu 100 prozentigen Aufgang. Wegen dem überdurchschnittlich warmen Dezember und Januar kam der Weizen nicht zur Winterruhe. Ende Januar kamen dann Temperaturen von minus 15-20 °C auf schneefreien Boden, für 4 Wochen. Das war für den Weizen schon ein Schock. Ende Februar stand der

Bereifter Weizen 18. 1.'12

Weizen ziehmlich angefroren braun da, und es dauerte lange bis er sich wieder berappelte. Der März war auch trocken, und gelegentliche Schauer kamen erst im April. Mitte April ging das Wachstum des Weizens erst langsam los. Mitte Mai wurde es warm und es kam gelegentlich Regen, was für die frisch gesäten Untersaaten sehr vorteilhaft war. Der Juni und Juli waren relativ niederschlagsreich, kleine Schauer kamen regelmässig. Dadurch hatten die Untersaaten immer gute Chancen, das Unkraut aber auch. Rechtzeitig zur Ernte hielt der Regen für eine Woche an und nach einigen heissen Tagen konnte bei gutem Wetter gedroschen werden.

Direkt nachdem das ganze Versuchsfeld gedroschen wurde kam Anfang August ein guter 14 mm Regen der die Untersaaten nach dem Stress des Dreschens angoss.

Witterungsverlauf Oktober 2011 – Juli 2012



2.4 Eigenschaften der Weizensorte

In dem Versuch wurde die Qualitätssorte Jularo benutzt. Diese langstrohige Sorte stammt aus hofeigener Züchtung vom Hartmut Spiess und zeichnet sich durch eine Flugbrandresistenz aus. Ausserdem hat die Sorte Jularo eine hohe Backqualität bei niedriger Stickstoffverfügbarkeit und kann trotzdem das Ertragspotenzial relativ gut halten. Mehr zur Sorte im Anhang.

2.5 Getreide Aussaat, Technik

Für die Weite Reihe wurde ein 40cm abstand ausgewählt. Die Kriterien dafür wahren das der Boden nicht zu sehr der Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist, und noch genug Licht für Untersaaten bleibt.

Bei einer empfohlener Pflanzendichte von 375 Pfl./m^2 in der normalen Reihe wurde die Aussaatstärke mit folgender Formel gefunden:

Aussaatstärke(kg/ha) = Keimfähige Körner/m^2(375) x TKG (53.5g) / % Keimfähigkeit (98)

Dieses entspricht 205 kg/ha.

Bei der Weiten Reihe Aussaat wurde diese Menge um 30% zu 140 kg/ha reduziert. Zusätzlich wurde die Aussaatstärke bei einer Reihe zu 50% reduziert, und bei einer Reihe zu 24% reduziert, um mögliche Ertragsdifferenzen herauszufinden.

	Normale Reihe	Weite Reihe	Weite Reihe	Weite Reihe
Reihenabstand	10cm	40cm	40cm	40cm
Pflanzen/m^2	375	250	190	280
Pfl. abstand in Reihe	2,7cm	1cm	1,3cm	0,9cm
Aussaatstärke	205 kg/ha	140kg/ha	105 kg/ha	155kg/ha

Von der 3.9 ha grossen Gesamtfläche des Oberfeld Dreiecks wurde etwa 1.2 ha in Weite Reihe eingesät. Dies geschah mit einer 3 Meter Amazone Drillstar, welche eine Kreiselgrubber-Sämaschinen Kombination ist. Der Kreiselgrubber wurde nur flach eingestellt, um die Schlepperspuren zu verwischen. An dieser Sämaschine wurde für den Weiten Reihen abstand nur jeder vierte Säschar offen gelassen, also, in 40cm abstand.

Weizen Aussaat am 17. Oktober

Aufgang 3 Wochen nach dem Säen

2.6 Unkrautregulierung

Im Herbst war der Acker durch das Ausbleiben des Regens relativ sauber. Um aber eine kleine Unkrautgeneration zu stören wurde 10 Tage nachdem das Getreide aufging mit einer Cambridgewalze gewalzt. Der Weizen war im 1 ¼ Blattstadium. Das Walzen bewirkte das die dünnen Unkrautkeime zerdrückt wurden. Im Frühjahr zeigte sich das dieses Walzen den Nachteil brachte, dass die Erde zu fein gekrümmelt wurde und erhöhte Verschlemmung und Verdichtung erfolgte. Ausserdem war die Frostgare auch nicht ganz so stark wie auf dem benachbarten Feld, welches grosse Kluten im Herbst hatte. Die langsame Frühjahrsentwicklung kam dem Unkraut zum Vorteil. Weil der Acker sehr ungleichmässig abtrocknete, konnte erst am 16. März gestriegelt werden. Der Striegel musste scharf eingestellt werden, weil der Boden an vielen Stellen ziemlich hart geworden war. Nur auf den etwas höher gelegenen Teilen des Feldes konnte eine obere Krümmelschicht gemacht werden, weil diese insgesamt weniger feucht war. Danach wurde es mit mitte 20°C sehr warm und es entstanden Risse im Boden, und er wurde hart wo es keine Krümmelschicht gab. Deswegen wurde am 2. April mit der Cambridgewalze über die harten Flächen gewalzt um die Oberfläche aufzubrechen, mit mittlerem Erfolg. Viel konnte nicht aufgebrochen werden. Das Wachstum des Weizens war bis Ende April an Teilen der Weiten Reihe Versuchsfläche noch zu klein und gestockt, als das es gehackt werden konnte. Erst am 28. April konnte mit einem Geräteträger und einer System Schmotzer Hacke der Weizen in der Weiten Reihe gehackt werden. Zwei Parallelogramme mit Gänsefussscharen wurden zwischen jeder Weizenreihe gebraucht. Zur Zeit der zweiten Untersaaten Aussaat am 24. Mai war wieder genug Unkraut da, welches dann mit einem Arbeitsgang, vorne die Hacke und hinten die Sämaschine, gestört werden konnte.

Striegeln am 16. März

Hacken am 28. April

2.7 Parzellen

Am 26. November wurden 16 Pazellen abgemessen und der Pflanzenaufgang gezählt. In diesen sollten normale Reihe mit der Weiter Reihe verglichen werden in Qualität und Ertrag. Der Borretsch wird auch als Variante eingesät, um herrauszufinden ob da nochmals ein Ertrags oder Qualitätsunterschied zur Weiten Reihe ohne Untersaaten besteht. Leider war die Auswinterung gerade in der Umgebung dieser Pazellen besonders stark, daher würde da nichts Aussagekräftiges zustande kommen. Im Frühjahr wurden die Pazellen deswegen an neuen Stellen angelegt. Es war dann aber leider nicht möglich die neuen Parzellen nebeneinander anzulegen, der Platz dazu reichte nicht aus, weil der Weizenbestand zu unterschiedlich auf kleiner Fläche war. Es wurde in einem nicht zu grossen Umkreis jeweilig repräsentative Stellen ohne Auswinterung ausgesucht und in Parzellen eingemessen. Die Parzellenlänge wurde auf 12m Länge ausgemessen. Die Breite der Pazellen bestimmt der Parzellenmähdrescher, bei 120cm Schnittbreite werden 3 Reihen bei der Weiten Reihe gedroschen. Dabei wurde darauf geachtet dass kein Randeffekt bei den Auswertungen eine Rolle spielt. Es wurde immer zwei Reihen oder 1m Abstand zum Rand gelassen. Die Parzellen wurden alle einzelnt ausgewertet.

Für die genaue Parzellenanordnung, siehe auch: 2.10 Untersaatenplan.

Bestand der alten Parzellen vom Herbst

2.8 Bienenfreundliche Untersaaten, Auswahl

Fast alle Untersaaten wurden aus dem Versuch von Ortwin Huisgen (Projektarbeit 09/10) zur Wiederholung ausgewählt, um diese auch mit der anderen Sätechnik zu proben. Wegen der Kleekrebs Krankheit, die auf dem Dottenfelderhof herrscht, wurden nach möglichkeit keine Leguminosen ausgesucht. Leider war es schwierig verschiedene Mischungen zu finden die keinen Leguminosenanteil haben, deshalb wurde es im Rahmen des Versuchs toleriert. Engere Auswahlkriterien waren vorallem niedrige Saatgutkosten, die aber bei vielen Untersaaten relativ teuer sind in Bioqualität. Um noch ein paar neue Blumenpflanzen dazu zubekommen, wurden Pflanzen unter den folgenden Kriterien ausgewählt: Die Pflanze soll bei Bienen beliebt sein, sprich gute Nektar- und Pollenwerte und Ertrag haben. Sie sollte möglichst etwas niedriger als der Weizen wachsen, und sich als Aussaat im Freiland eignen. Auch sollte die Pflanze einheimisch sein.

Ein paar Mischungen wurden auch ausgesucht, um zu prüfen in welcher Komposition sich eine Mischung eignet. Diese waren:

Bienenweide: 25% Phacelia, 20% Buchweizen, 13% Alexandrinerklee, 7% Kümmel, 6% Ölrettich, 5% Gelbsenf, 5% Koriander, 5% Esparsette, 4% Ringelblume, 2% Dill, 2% Kornrade, 2% Fenchel, 2% Kulturmalve, 1% Borretsch, 1% Kornblume.

Visselhöveder Insektenparadies: 35% Buchweizen, 12% Phacelia, 14% Öllein, 9% Sonnenblume, 2% Futtermalve, 2,5% Perserklee, 2,5% Alexandrinerklee, 7% Gelbsenf, 4% Ölrettich, 2% Borretsch, 2,5% Serradella, 2,5% Sommerwicke, 3% Dill, 2% Koriander

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 Einzelpflanzen für eine Wiederholung sind:

Buchweizen, Weisser Senf, Kornblume, Leindotter, Phacelia, Borretsch, Dill, Koriander, Calendula, Mageritte, Esparsette.

Ausserdem wurden folgende ausprobiert:

Türkische Melisse, Wiesenkümmel, Kapuzinerkresse, Atlasblume, Jungfer im Grün, Natternkopf, Cosmea.

2.9 Aussaat der Untersaaten und Technik

Nach der langsamen Frühjahrsentwickelung wurde die erste Untersaatenaussaat am 8. Mai gesät. In dieser Zeit gab es regelmässig Niederschläge, so dass die Saaten keine Keimungsprobleme hatten. Die Aussaat wurde mit einer 3 Meter Amazone Sämaschine gemacht. Um diese an das Weite Reihe Verfahren anzupassen wurde nur ein Säschar pro Weizenreihen Abstand (40cm) gelassen, die anderen Säschare wurden hochgebunden damit sie im Weizenbestand nicht störend wirken. Auch mussten die Zustreicherzinken hochgebunden werden, da diese sonst auch den Weizen beschädigt hätten. Da aber die Untersaat nicht genügend mit feinkrümmeliger Erde zugedeckt wurde, musste aus 3-4 Kettengliedern eine kleine Schleppe hinter jedem Säschar gebunden werden. Es wurde die Erfahrung gemacht, dass diese Kettenglieder zu einem flachen U zusammengeschweisst werden mussten um optimal als Zustreicher zu wirken, weil sie sonst nur in der Särinne hinterherliefen und nichts erreichten. Der Säschardruck wurde auf annähernd maximale Einstellung geschaltet. So wurden die Untersaaten auf den Hackhorizont ins Feuchte gelegt. Um auch in der Fahrgasse eine gute Saatablage zu sichern musste hinter dem Trecker Hinterrad ein Lockerungsschar an der Sämaschine angebracht werden, um die Radverdichtung aufzuheben und lockeren Boden herzustellen.

Schleppkette als Zustreicher der Särinnen

Fahrgassen Lockerungsschar

Nach dem 10. Mai gab es einen stärkeren Regen, der die Oberfläche etwas verschlemmte wodurch die frischgesäten Untersaaten, vor allem die feinsamigen, Probleme beim durchbrechen der Kruste hatten. Dieses bedeutete einen verspäteten Aufgang. Die zweite Aussaat war zwei Wochen später am 24. Mai. Zu diesem Zeitpunkt war das Unkraut wieder verstärkt da, so dass beim selben Arbeitsgang per Geräteträger im Mittelanbau nochmals gehackt wurde. Die Aussaat erfolgte mit derselben Sämaschine und Methode.

Tabelle mit Einstellungen und Aussaatstärken

Untersaat	Aussaat stärke Kg/ha	Einstellungen		
		Särad normal/fein	Bodenklappen -stellung	Getriebe-Einstell-Nummer
Leindotter	2	Fein	2	16
	1	Fein	2	10
Phazelia	2	Fein	2	16
	1	Fein	2	10
Weisser Senf	10	Fein	2	45
	5	Fein	2	25
Kornblume	8	Fein	4	16
	4	Fein	4	9
Visselhöveder Nützlingsstreifen	10	Normal	4	12
	5	Normal	4	6
Visselhöveder Insekten Paradies	10	Normal	4	12
	5	Normal	4	6
Bienenweide	10	Normal	4	12
	5	Normal	4	6
Buchweizen	50	Normal	4	36
	30	Normal	4	24
Borretsch	10	Fein	2	60
	5	Fein	2	35
Türkische Melisse	5	Fein	2	55
Esparsette	30	Normal	4	70
Calendula	6	Normal	4	15
Dill	5	Fein	2	50
Korriander	5	Fein	2	50
Wiesenkümmel	8	Fein	2	70

Alle Einstellungen sind abgedreht auf 7 Säschare über 3 Meter. Das angegebene sind nur Richtwerte, leichte Abweichungen sind möglich, deswegen sollte bei weiteren Versuchen am besten eine Abdrehprobe durchgeführt werden.

Die kleinen Mengen von Untersaatblumen wurde mit einer Säbreite ausgesät, wovon jeweils eine Säspur (Reihe) gesät wurde, weil nicht genug Saatmenge da war bzw. zu teuer zu kaufen war. Es sollte aber trotzdem mit derselben Sämaschine gesät werden um zu beurteilen ob so etwas überhaubt möglich ist. Bei diesen kleinen Saatmengen eignet sie sich allerdings nicht so gut, es musste eine Person mit Pinsel mitfahren um das Saatgut nachzuschieben. Diese Aussaat wurde mit dem Feinsärad, die Bodenklappe auf 1 und die Getriebe-Einstellung auf 55 gesät. Das entspricht etwa 5kg/ha.

Hochgebundene Zustreicherzinken

Hack und Säkombination

3. Ergebnisse zur Weiten Reihe

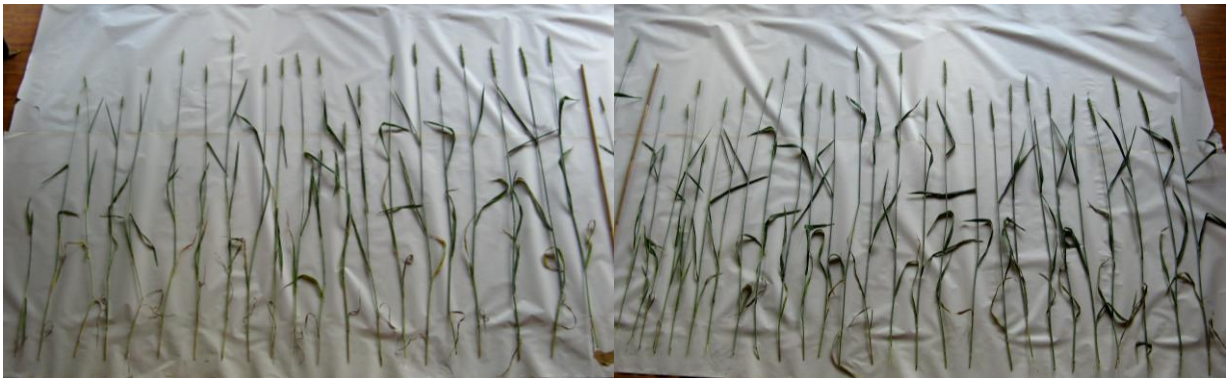
3.1 Morphologische Pflanzenbetrachtung

Um ein tieferes Anschauen am Weizen zu ermöglichen wurden am 21. 6. von jeder Variante, Normale und Weite Reihe, repräsentative Halme geschnitten und verglichen. Es gilt dabei den gesamten Weizentyp wie als Einzelpflanze zu erfassen.

Die jeweiligen Pflanzen wurden von rechts nach links von der grössten Masstigkeit der Ähre und Fahnenblatt (Länge und Breite) geordnet.

Dadurch dass das Fahnenblatt bei Weite Reihe durchschnittlich breiter ist, kann es mehr assimmilieren und erzielt dadurch ein grösseres Korn.

	Normale Reihe	**Weite Reihe**
Farbe	Blätter und Stengel heller im Grün	Blätter und Stengel sind mehr dunkelgrün
Wuchshöhe	Einheitlich	leicht unterschiedlich
Ähre	länge unterschiedlicher, eher kürzer	einheitlicher, masstiger, eher länger
Fahnenblatt	schmaler, heller	breiter, länger
Stengel	Dünner	dicker, widerstandskräftiger



Normale Reihe links, Weite Reihe rechts

Normale Reihe Ähren oben und Weite Reihe Ähren unten

3.2 Beobachtungen

- **Auswinterung**

Im März waren nach dem kalten, schneefreien Februar starke Auswinterungsschäden zu sehen. Diese waren besonders ausgeprägt in der Weiten Reihe. Zusätzlich waren auch Drahtwurmschäden zu erkennen. Diese fielen im Herbst nicht auf, aber als der Frost noch zusätzlichen Stress verursachte waren dann im Frühjahr reihenweise Ausfälle zu sehen, nur vereinzelt standen noch Pflänzchen in der Reihe. Andere Reihen standen scheinbar unberührt da. In der normalen Reihe hatte das nicht so starke folgen, weil da die Reihenabstände näher zusammen sind und so keine grösseren Lücken entstehen.

Frostschaden 26. 2.'12

Kümmerlicher Weizenbestand nach dem Anwalzen 4.2.'12

Im Boden fand im März-April nicht genug Mineralisierung statt. Das war dem Weizen anzumerken, weil er nicht genug Schub bekam um loszulegen. Viele Pflanzen die geschwächt waren haben es nicht geschafft, und verdorten oder blieben kümmerlich und produzierten später nur reduzierte Ähren. In grösseren Flecken stand der Weizen kümmerlich und hatte zum Teil rötlich-violette Blätter, was einen Phosphormangel vermuten lies. Im Mai holten die kümmerlichen Stellen etwas auf durch genug Regen und Wärme, aber der Schaden war bis zur Ernte sichtbar.

Vermutlicher Phosphormangel, 29.4.'12

- **Unkraut**

Nach dem Winter war hauptsächlich die Kornblume zu sehen, und weil diese ungesät auftauchte und sich als Bienentrachtpflanze eignet, war sie willkommen. Wegen der gehemmten Frühjahrsentwicklung kamen dann aber noch ein ganzer Schwung Unkräuter die sich besonders in den dünneren Beständen und kahlen Lücken entwickelten. Diese waren hauptsächlich Kamille, Hederich, Kornblume, Ackerwinde, Ackerhellerkraut, und Kleiner Knöterich. Das Unkraut gab dem Weizen einen grösseren Ertragseinfluss als die blühenden Untersaaten. Es war nicht mehr Unkraut in der normalen Reihe zu finden, als in der Weiten Reihe. Es gab saubere und verkrautete Stellen in beiden Varianten. Nur die Unkrautart war leicht unterschiedlich; in der normalen Reihe gab es etwas mehr Kamille, und in der Weiten Reihe etwas mehr Hederich.

- **Wuchshöhe und Färbung**

Ab dem Schossen waren Wuchshöhen Unterschiede zu sehen. Die normale Reihe war um 5-10cm deutlich höher. Der Unterschied in der Färbung wurde sichtbar ab Beginn des Schossens, ab Anfang Mai. Die Weite Reihe hatte ein

dunkleres Grün, ein Zeichen einer ausreichenden Nährstoffversorgung. Zur Ernte waren die Weite Reihe Ähren mehr nach oben gerichtet und weniger grau im Aussehen gegenüber dem normale Reihen Weizen, der mehr nach unten gekrümmt war.

- **Mehltau**

Es war Mehltau aufzufinden, in der Weiten Reihe sowie in der normalen Reihe gleichstark. Dieser trat auf als es feucht und warm war Mitte Mai, im Schossenstadium.

- **Entwicklung und Abreife**

Ab dem Blühstadium Mitte Juni war deutlich zu sehen dass die normale Reihe in der Entwicklung weiter voran war. Kurz vor der Ernte war zu erkennen, dass die normale Reihe etwa 1 Woche früher Reif wurde.

Das Bonitieren wurde auf die unterschiedlich dichten Bestände aufgeteilt, weil da viel Varianz vorzufinden war. In der Abreifebonitur ist 1 noch teilweise grün, und 9 ist gelb/abgereift.

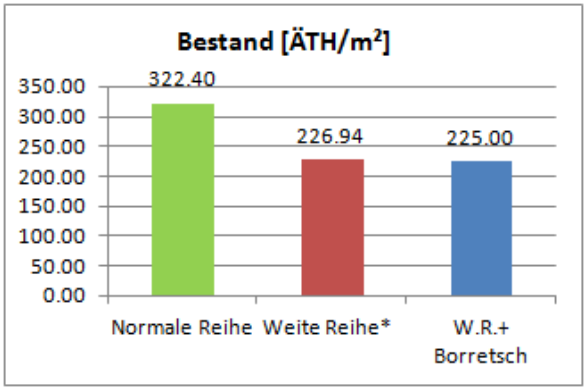
		15. Juli	25. Juli
Dichter Bestand (200-300 pfl/m2)	Normale Reihe	8	9
	Weite Reihe	6	9
Dünner Bestand (100-150 pfl/m2)	Normale Reihe	5	8
	Weite Reihe	2	7

Normale Reihe *W e i t e R e i h e* *Normale Reihe*

3.3 Bestandsdichte

Im Herbst war der Bestand relativ gleichmässig. Nur in ein paar Senken mit einer anderen Bodenstruktur stand der Weizen etwas dünner. Nach der im Frühling stark sichtbaren Ausdünnung und Wachstumsverzögerung hatte der Weizen die Bestockungsphase verträumt, und daher kaum kompensiert. Zur Ernte waren diejenigen Stellen die im Frühjahr dünn waren noch immer stark zurückgesetzt, in Bestandesdichte und Entwicklung. Diejenigen Reihen in der Weiten Reihe mit der erhöhten und reduzierten Aussaatstärke zeigten im Frühjahr keinen Unterschied zu dem Rest der Weiten Reihe. Innerhalb der Reihe war zu viel Varianz, und weil es auch für weitere Aussagen nicht tauglich war, wurden sie nicht ausgewertet.

Vor der Ernte erfolgte eine Bestandzählung, in dem ährentragende Halme/m^2 bestimmt wurden. Bei der normalen Reihe waren die einzelnen Reihen nicht zu unterscheiden, also wurde die Bestandesdichte ermittelt indem ein zusammengebastelter 0,25m^2 Rahmen in den Bestand gestellt wurde und alle ährentragende Halme darin gezählt wurden. Bei der Weiten Reihe konnte an einer Reihe ein laufender Meter abgezählt werden. Es wurden jeweils mindestens 8 Wiederholungen gemacht. Die normale Reihe varierte weniger stark als die Weite Reihe.



Die folgende Tabelle beschreibt den Bestockungsfaktor der Weizenpflanzen. Es ist nicht der richtige Bestockungsfaktor, da die Auswinterung eine grosse Rolle spielte, und die überlebten Pflanzen im Frühjahr schlecht gezählt werden konnten weil einige Pflanzen schon im Herbst bestockt haben. Die Weite Reihe stand dünner da, und konnte sich dann auch mehr bestocken.

Bestockungsfaktor

	Feldaufgang	Bestand	Bestockung
	Pfl./m²	ÄTH/m²	
Normale Reihe	395	322.40	0.81
Weite Reihe*	269.63	226.94	0.84
W.R.+ Borretsch	269.63	225.00	0.83

*) ohne Parzelle Nr. 6

3.4 Weizenertrag

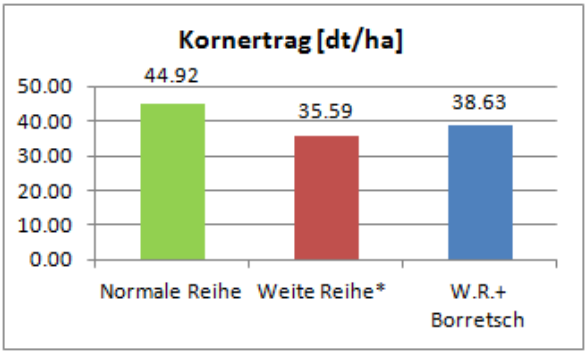
Das Dreschen wurde mit einem Pazellenmähdrescher von den Dottenfelderhof Züchtern gemacht. Dieser hatte eine Schnittbreite von 145cm. Diese Breite bestimmte die Pazellenbreite der normalen Reihe Pazellen, 1-5. Da angenommen wurde dass der Mähdrescher nur 120cm Schnittbreite hat, wurden nur 3 Reihen von der Weiten Reihe bei Bestandsdichte ausgewertet, daher konnten auch nur diese gedroschen werden und deswegen sind diese Parzellen etwas kleiner bei 120cm Breite. An den Parzellen Nummer 7 und 8 mussten die Flächen wegen Maulwurfschaden korrigiert werden.

	Parzellen Nr.	Ertrag/Parzelle kg	Fläche m²	Kornertrag dt/ha	Bestand ÄTH/m²	Ertrag/Ähre g	TKG g	Kornzahl/Ähre Anzahl
Normale Reihe	1	7.91	17.40	45.45	352	1.29	56.50	22.85
	2	7.76	17.40	44.59	317	1.41	54.20	25.95
	3	7.73	17.40	44.40	327	1.36	54.20	25.05
	4	7.88	17.40	45.26	330	1.37	53.95	25.42
	5	7.81	17.40	44.89	286	1.57	54.60	28.74
Weite Reihe	6	4.40	14.40	30.57	155	1.49	51.33	28.95
	7	4.50	14.24	31.63	206	2.04	52.67	38.74
	8	4.89	14.34	34.09	207	1.65	52.13	31.59
	10	6.24	14.40	43.30	242	1.79	52.97	33.78
	11	4.71	14.40	32.68	254	1.29	50.00	25.73
	13	5.22	14.40	36.27	226	1.60	51.20	31.35
Weite Reihe mit Borretsch	9	6.24	14.40	43.34	238	1.82	53.17	34.25
	12	5.80	14.40	40.28	213	1.89	49.70	38.05
	14	4.65	14.40	32.28	224	1.44	52.60	27.39
Normale Reihe	Mittelwert	7.82	17.40	44.92	322.40	1.40	54.69	25.60
Weite Reihe*		5.11	14.36	35.59	226.94	1.67	51.79	32.24
W.R.+ Borretsch		5.56	14.40	38.63	225.00	1.72	51.82	33.23

*) ohne Parzelle Nr. 6

Parzelle 6 wurde im Herbst schon angelegt. Um zu zeigen, dass diese einiges unter dem Durchschnitt liegt im Ertrag, wurde sie auch mitgedroschen, aber weiterhin nicht in die Mittelwerte einbezogen. Exemplarisch ist sie auf der folgenden Seite abgebildet.

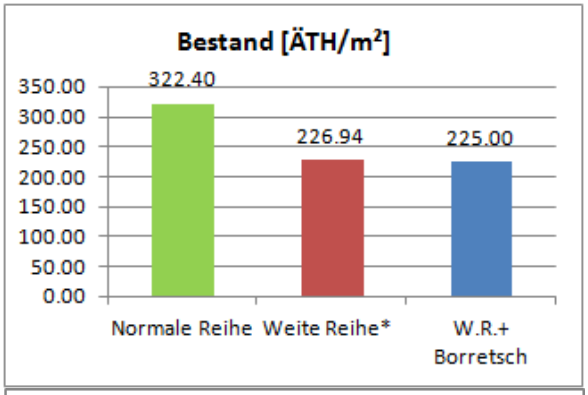
Der Ertrag war, wie anhand der Bestandesdichte zu erwarten, höher in der normalen Reihe. Die Weite Reihe hat im Vergleich zur normalen Reihe 79%, und die Weite Reihe mit Borretsch 86% des Ertrags. Der Auswertung zeigt dass deutlich mehr ährentragende Halme/m^2 in der normalen Reihe sind, hat dafür aber kürzere Ähren: weniger Körner pro Ähre. Bei der Weiten Reihe konnten die Pflanzen bei weniger ährentragende Halme/m^2 ihre Kraft in die Ährenlänge stecken, dadurch mehr Körner pro Ähre entwickeln. Allerdings haben die Weite Reihe Pflanzen es nicht geschafft beim Tausend Korn Gewicht mit der normalen Reihe mitzuhalten.

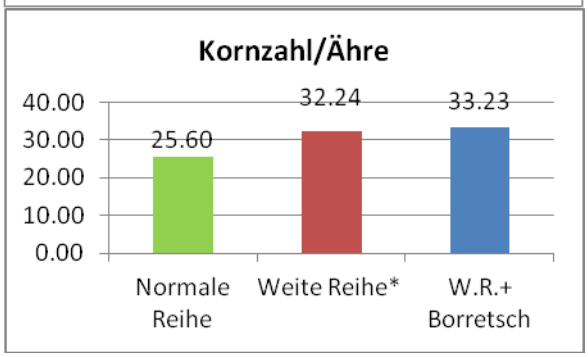


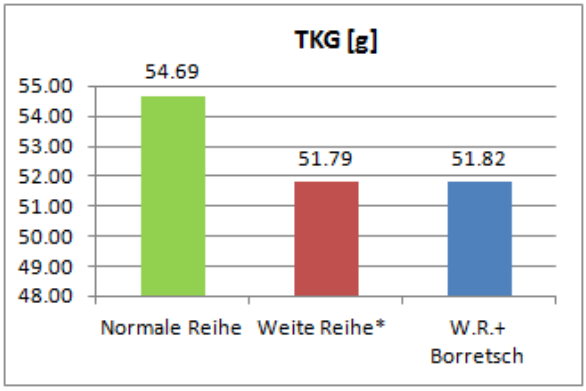
Bei Bestandsdichte, Körner pro Ähre und TKG zeigt der Weizen kein Nachteil in der Variante Weite Reihe mit Borretsch Untersaat. Im Ertrag dt/ha ist diese Variante allerdings ein bischen höher, aber weil die Abweichungen von 32,28 bis 43,34 dt/ha liegen und die Weite Reihe ohne Untersaat auch Abweichungen von 31,63 bis 43,30

dt/ha hat, ist dieser Unterschied nicht signifikant.

Exemplarisch sind einige Parzellen unten abgebildet. Die Parzellen beginnen an der vorderen Bildkante und sind an der hinteren Seite mit zwei rotweissen Pfählen abgegrenzt. Die Seiten der Parzellen gehen von jeweils den vorderen Ecken der Bilder bis zu diesen Pfählen.







**) ohne Parzelle Nr. 6*

Parzelle 1, N.R.

Parzelle 6, W.R.

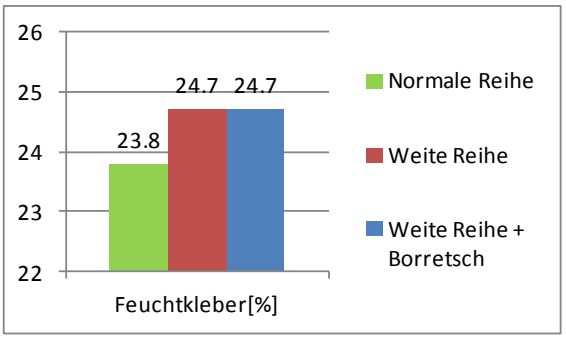
Parzelle 9, W.R.+ Borretsch

Parzelle 10, W.R.

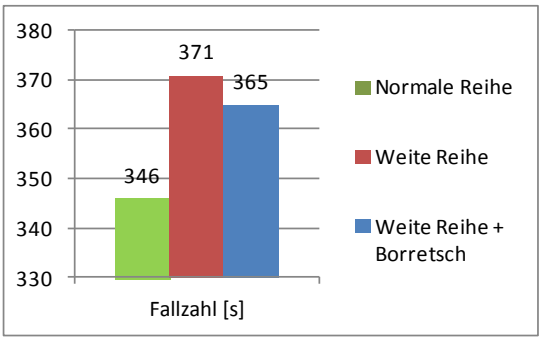
3.5 Weizenqualität

Folgende Qualitäten wurden im Weizen Ausgewertet.

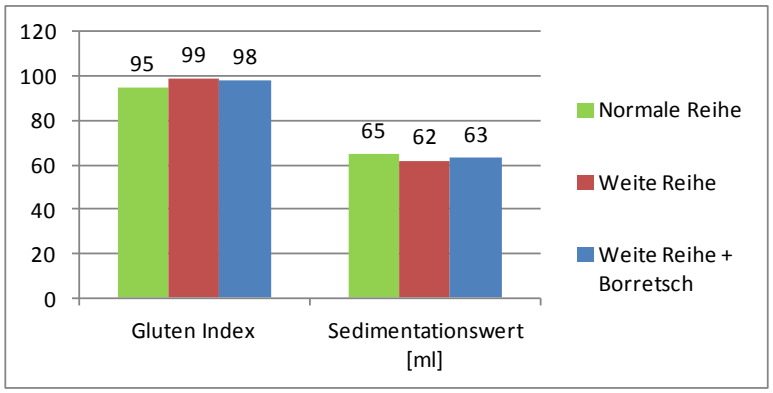
Feuchtklebergehalt



Fallzahl



Gluten Index und Sedimentationswert



Feuchtklebergehalte sollten für Backweizen mindestens 24% haben. Je höher der Gehalt, umso besser die Backqualität. Von der Weiten Reihe wurde dieses gerade erreicht und es zeigte sich dass die Borretsch Untersaat keinen Einfluss bewirkte. Die Fallzahl, welches die Elastizität des Teiges beschreibt, ist ingesammt relativ hoch. Bei Weizen werden Werte zwischen 250-300 s angestrebt. Weizen mit hohen Werten kann benutzt werden um welchen mit schlechten Werte aufzubessern. Somit hat Weite Reihe allgemein bessere Werte.

Der Gluten Index beschreibt die Dehnbarkeit des Feuchtklebers und Werte über 50 sind gut. Keine signifikanten Unterschiede wahren zu sehen. Der Sedimentationswert beschreibt die Eiweissqualität, je höher umso besser. Auch hier sind keine signifikanten Unterschiede zu sehen.

4. Ergebnisse Untersaaten

4.1 Allgemeines

Der erste Aussaattermin am 8. Mai war ungefähr kurz nach Beginn des Schossen Stadiums, bei einer ungefähren Pflanzenhöhe von 25-40cm. Da nicht alles zu diesem Datum gesät werden konnte, musste nach etwas Regen am 10. Mai fertiggesät werden. In den darauffolgenden Tagen gab es nochmal einen guten 14mm Regen, was den Boden zum Teil verschlemmte, weswegen die Feinsämereien Schwierigkeiten hatten, beim Aufkommen, aber sonst gute Wachstumsbedingungen verursachte. Zum grossen Teil entwickelten sich die Untersaaten hier am besten. Da wo der Weizen kräftig wuchs, war es allerdings schnell schattig geworden. An den dünnen Weizenstellen bekamen die Untersaaten dann soviel Licht, dass sie zum Teil genauso hoch wurden wie der Weizen, was zusammen mit dem Unkraut Druschschwierigkeiten bewirkte. Vor der Ernte kamen die meisten Untersaaten im dichten Weizenbestand zum blühen.

Der Weizen zum zweiten Aussaattermin am 24. Mai war um die 50 cm hoch, richtung Ende des Schossens. Die Untersaat vom hatte wegen der höheren Unkrautkonkurenz und Weizenstand Schwierigkeiten beim durchsetzen. Das gleichzeitige Hacken zu diesem Termin eliminierte nur den kleineren Teil des Unkrauts, welches vor allem in der Weizenreihe stand und so von der Hacke nicht erwischt werden konnte. Deswegen standen die Untersaaten ungleichmässig und vereinzelnt da. Es kam bei vielen Untersaaten aber trotzdem zum Blühen vor der Ernte, vor allem da wo der Weizenbestand dünner war.

4.2 Beurteilung

Borretsch (*Borago officinalis*)

Der Anfang Mai gesäte Borretsch keimte gleichmässig und entwickelte sich sehr gut. Er brachte gute Bodenbeschattung als der Weizen abreifte und nachdem gedroschen wurde. Die Aussaatstärke war bei 8kg/ha ausreichend, 4-5 kg/ha wären wahrscheinlich auch genug. Der Blühbeginn kurz vor der Ernte und die Wuchshöhe haben das Dreschen nicht behindert, es konnte für die Stohgewinnung noch 30cm über dem Boden gedroschen werden. Nach dem Dreschen gab es nochmals einen Wachtumsschub und ein Aufblühen. Dieses als besonders geliebte Trachtquelle brachte ein schönes und üppiges Blütenangebot während des ganzen August. Im dünnen Weizenbestand fing die spätere Aussaat auch schon vor der Ernte an zu Blühen.

Phacelia (*Phacelia tanacetifolia*)

Die erst ausgesäte Phacelia wurde versehentlich zu dicht gesät, und deswegen wuchsen die Pflanzen wegen der gegenseitigen Konkurenz und Beschattung etwas kümmerlich. Es blühte jedoch ergiebig und vereinzelt noch bis zur Ernte. Die Bienen flogen diese Blume stark an. Die später gesäte Phacelia ergab bei der richtig berechneten Aussaatstärke mit 2kg/ha einen ausreichenden Bestand. Diese fing kurz vor der Ernte an zu Blühen, konnte aber weiter nicht verfolgt werden weil sie wegen des dünnen Bestandes umgebrochen wurde.

Phacelia im dünnen Weizenbestand

Weisser Senf (*Sinapis alba*)

Der am Anfang Mai gesäte Senf wurde zu dicht gesät, er kam dann üppig, aber schnell. Die dadurch verrringerte Wuchshöhe war eine positive Folge. So nahm der Senf dem Weizen nicht zu viel Platz. Das Blühen fing mit 5 Wochen nach der Aussaat sehr früh an, und hielt 3 Wochen durch, vereinzelt auch noch etwas länger. Beim Dreschen waren die Senfpflanzen weitgehend abgestorben und waren deshalb nicht störend. Die spätere Aussaat stand ganz gut da mit einer ausreichenden Aussaatstärke von 10kg/ha, die Anfang Juli zu Blühen anfing. Diese Aussaat machte nicht den Eindruck, eine grosse Konkurenz zum Weizen zu sein. Die Wurzeln vom Weissen Senf gaben dem Boden eine krümmelige Struktur, die gut dürchlöchert war.

8. Mai Aussaat, 17. Juni

24. Mai Aussaat, 10kg/ha 11. Juli

Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*)

Am Buchweizen merkte mann dass die Beschattung und Konkurenz des dichtstehenden Weizens zu schaffen machte. Er wurde dadurch schlank und nach oben gestreckt. Die Blüten waren relativ klein. Das Blühen fing früh an und ging fast bis zur Ernte. Die zum grossen Teil bei der Ernte verdorrten Pflanzen störten das Dreschen nicht. Hauptsächlich die spätere Aussaat war sehr beliebt bei dem Wild, viel Frasschaden wurde gesichtet, hauptsächlich die Spitzen mit Blüten wurden abgeknipst. Das verursachte auch mehr plattgetrampelten Weizen. Bei guten Keimbedingung reicht ein Bestand mit 30kg/ha.

Wiesenkümmel (*Carum carvi*)

Der Wiesenkümmel hatte einen sehr guten Aufgang und machte mit der Aussaatstärke 8kg/ha einen dichten Bestand. Im Weizen konnte er nicht sehr gross werden, wuchs aber nach der Ernte mittelmässig bis gut weiter, und konnte daher erst in der zweiten Augusthälfte zum blühen kommen. Der Wiesenkümmel wurde hauptsächlich von Wildbienen besucht.

Dill (*Anethum graveolens*)

Der Dill entwickelte sich im dichten Weizenbestand relativ gut und kam vorallen nach dem Dreschen stark ins wachsen, bis zu einer höhe von 60-70cm. Vereinzelt fing er 2 Wochen nach dem Dreschen an zu blühen, und wurde nur leicht von Wildbienen beflogen. Die 5kg/ha Aussaatstärke bildet einen guten, ausreichenden Bestand.

Koriander (*Coriandrum sativum*)

Der Koriander keimte und wuchs gut. Er wuchs nach dem Dreschen mittelmässig weiter, wurde aber nicht so hoch wie der Dill. Die weissen Blüten erschienen 2 Wochen nach dem Dreschen und wurden besonders von schillernden Schmeissfliegen besucht. 5 kg/ha reichen aus.

Türkische Melisse (*Dracocephalum moldavica*)

Die Türkische Melisse konnte sich nur vereinzelt im dichten Weizenbestand behaupten. Sie mag es nicht im Schatten zu wachsen. Die einzelnen Pflanzen wahren bei den Bienen beliebt und wurden stark beflogen. Es ist zu empfehlen die Türkissche Melisse früher zu säen, wenn noch weniger Beschattung ist. Diese Pflanze ergiebt wegen niedriger Höhe keine Druschbehinderungen.

26. Juli

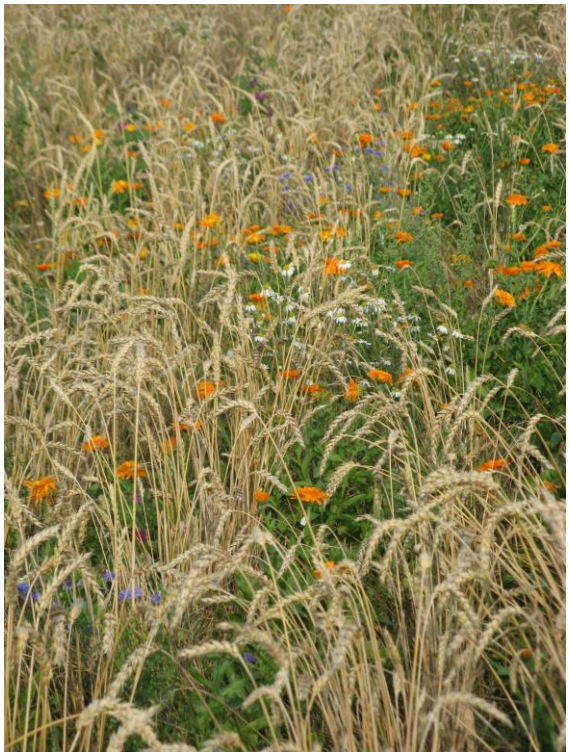
Mitte August

Calendula (*Calendula officinalis*)

Die Calendula keimte und wuchs sehr gut neben dem Unkraut vorbei. Im dichten Weizenbestand fing sie kurz nach der Ernte mit dem Blühen an. Daher war der erste Aussaattermin, anfang Mai, ideal. Nur im etwas dünneren Weizenbestand wurde sie zu hoch und hatte deswegen zuviel Grünmasse die beim Dreschen störend wirkte, blühte aber hier auch früher. Die Blühdauer war während des ganzen August und sie wurde stark beflogen. 5-6 kg/ha bilden einen ausreichenden Bestand.

26. Juli

Mitte August



Calendula im dünnen Weizenbestand 8. August

Bienenweide

Die Bienenweide ergab einen guten Bestand bei 10kg/ha. Als erstes blühte der Buchweizen Ende Juni, und dann fast zeitgleich die Phacelia. Nach der Ernte blühte diese Mischung am besten: Calendula, Borretsch, etwas Kulturmalve, und vereinzelt Buchweizen, Phacelia und Inkarnatklee blühten immer zunehmender bis zum Ende August. Die kleineren Artenanteile machten sich nicht bemerkbar. Die Mischung schien keinen grossen Einfluss auf die Ertragshöhe zu haben. Der Buchweizen, der am höchsten wurde, war nur halb so hoch wie der Weizen. Die zweite Aussaat kam nicht zur Auswertung wegen zu hoher Unkrautpräsenz.

30. Juni

25.August

Vissehöveder Insektenparadies

Diese Mischung wurde am ersten Aussaattermin mit 100 und 50 kg/ha zu dicht gesät, was sich auch später deutlich zeigte. In dieser Mischung blühte als erstes der Buchweizen und Phacelia ende Juni. Vor der Ernte blühte fast ausschliesslich der Öllein. Im August nach der Ernte blühten nur vereinzelt der Borretsch, etwas Öllein, Buchweizen, und Perserklee. Die Futtermalve stand stark vertreten da, blühte aber noch nicht weil sie noch zu klein war. Die meisten Kleearten kamen nicht zur Blühte. Die zweite Aussaat kam nicht zur Auswertung wegen zu hoher Unkrautpräsenz.

25.August

Visselhöveder Insektenparadies Ende Juli, überwiegend blüht Lein

Vissehöveder Nützlingsstreifen

Auch in dieser Mischung blühte als erstes der Buchweizen und Phacelia Ende Juni. Mitte Juli, vor der Ernte, blühte fast nur der Öllein. Nach der Ernte war die Futtermalve am stärksten vertreten, die aber nicht zeitig genug, vor Ende August, zur Blühte kam. Kleine Mengen Borretsch und Öllein blühten im August. Die Leguminosen in dieser Mischung kamen nicht zur Blüte. Die Aussaatstärke 100 und 50 kg/ha war versehentlich zu stark gesät und war deutlich zu dicht. Die kleineren Aussaatstärken am späteren Aussaattermin waren hauptsächlich wegen der höheren Unkrautanwesenheit nicht auswertbar. Der Aufgang war auch an diesem Zeitpunkt nicht so gut.

Natternkopf (*Echium vulgare*)

Der Natternkopf keimte relativ gut und schien rasch zu wachsen. Er brachte ein reiches Blühangebot, dass auch sehr gut von Bienen und Hummeln beflogen wurde. Die Pflanzen wurden vor der Ernte nicht zu hoch, und gaben auch noch nach der Ernte den ganzen August über ein reiches Blühangebot. Im Feld wurde ein idealer Pflanzenabstand von 2-5cm gemessen, was einer Aussaatstärke von ungefähr 1,5 - 4 kg/ha entsprechen würde. Wenn die Pflanzen früher gesät würden, und mehr Licht hätten um sich stärker auszubreiten, könnte mann auch weniger säen.

25. August

Jungfer im Grün (*Nigella damascena*)

Die Jungfer Im Grün keimte und entwickelte sich gut. Allerdings gibt das fein gefiederte Laub wenig Bodenbedeckung, und somit ist Sie nicht sehr Konkurenzfähig gegenüber dem Unkraut. Nach dem Messen um den idealen Pflanzenabstand zu ermitteln bräuchte mann bei 2- 5cm dann 4-8 kg/ha.

Kapuzinerkresse, nicht rankend. (*Tropaeolum majus*)

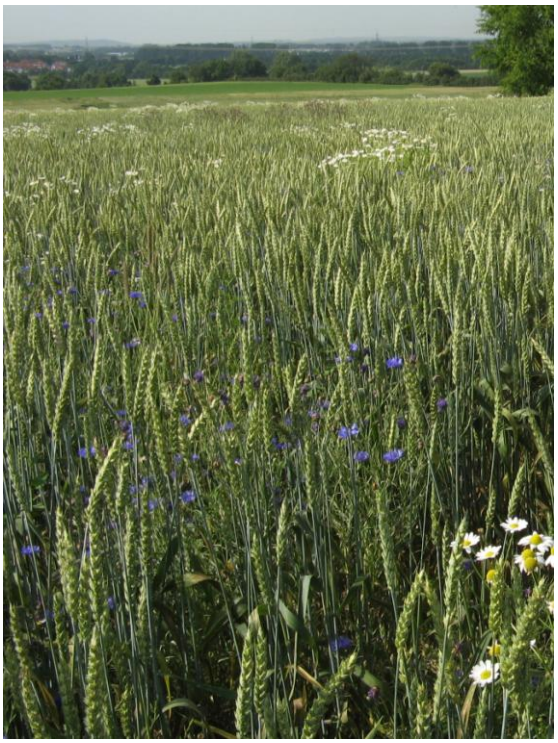
Die Kapuzinerkresse stand wegen unzureichendem Saatgut vereinzelt da, machte aber gute Bodenbedeckung. Sie wurde nicht zu hoch, und Blühte ausdauernd lange. Um einen ausreichenden Bestand zu haben wurde bemessen, dass bei gutem Aufgang ein 30-40cm Pflanzenabstand ausreicht, was 9-12 kg/ha entspricht. Der Bestand reichte nicht aus um genauere Angaben zu machen, zum Beispiel wie viele Bienen die Kapuzinerkresse anfliegen.

Cosmea (*Cosmos bipinnatus*)

Die Cosmea war dem Unkraut gegenüber nicht Konkurenzfähig, und zeigte eine schwache Jugendentwicklung. Es waren nur wenige Pflanzen die sich behaupten konnten. Die einzelnen Pflanzen die am besten da waren, wurden vom Mähdrescher gekappt, schlugen aber aus unteren Blattachseln nochmals aus und machten Blüten. Einige die nicht vom Mähdrescher erwischt wurden Blühten kurz nach dem Dreschen.

Kornblume (*Centaurea cyanus*)

Das Element Kornblume war schon im Acker ohne dass es gesät wurde. Blaue Tüpfel tauchten selbstständig auf und sprenkelten den Acker. Die gesäte Kornblume entwickelte sich eher zurückhaltend, nur vereinzelt begann die erste Aussaat im etwas dünner stehenden Weizen ab der zweiten Juliwoche zu Blühen. Es lässt sich nicht sagen welche Aussaatstärke am geeignetsten wäre, weil eine Aussaat im Frühling eigentlich zu spät ist. Am besten gedeiht die Kornblume wenn sie im Herbst schon gesät wird.



Nicht Ausgewertete Untersaaten

Magerite (*Leucanthemum ircutianum*)

Die Magerite entwickelte nur Blattrosetten, und kam nicht zum Blühen. Siehe Bild.

Leindotter (*Camelina sativa*)

Die hofeigene Leindottersaat hatte leider eine Keimfähigkeit von 0%.

Esparsette (*Onobrychis viciifolia*)

Eine kombination von schlechter Keimfähigkeit und zu viel Unkrautdruck machten die Esparsette nicht auswertbar.

Atlasblume (*Godetia grandiflora*)

Unter den erschwerten Bedingungen wegen zu starker Unkrautpräsenz schaffte es die Atlasblume leider nicht durchzukommen.

4.3 Untersaaten Ergebnistabelle

Name	Aussaat-stärke	Aussaat-termin	Unkraut un-terdrückung *	Blütezeit von	Blütezeit bis	Blütenhöhe bei Ernte	Anmerkungen
	kg/ha	tt. mm.		tt. mm.	tt. mm.	cm	
Buchweizen	50	10.5.	mässig	17.6.	25.7.**	50	Am 11.7. Blütenhöhe 60-70cm
	30						Ausreichender Bestand
	50	24.5.		15.7.		30	Schlecht aufgelaufen, Wildfrass
	30			7.7			
Bienenweide	10	10.5.	gut	30.6.	Sept.	40-50	Ausreichender Bestand
	5						Bestand zu gering
	10	24.5.				20-30	Keine Auswertung
	5						
Visselhöveder Insektenparadies	100	8.5.	gut	30.6.	Sept.	40-50	Bestand zu dicht, Pflanzen konkurieren sich gegenseitig
	50						
	10	24.5.					Keine Auswertung
	5						
Visselhöveder Nützlingsstreifen	100	8.5.	gut	30.6.	Sept.	40-50	Bestand zu dicht, Pflanzen konkurieren sich gegenseitig
	50						
	10	24.5.					Keine Auswertung
	5						
Weisser Senf	100	8.5.	stark	12.6.	10.7.	30	Am 11.7. Blütenhöhe 40-50cm
	50						
	10	24.5.		10.7.	25.7.		Ausreichender Bestand
	5						Bestand zu dünn
Phacelia	20	8.5.	mässig	30.6.	25.7.	30	Bestand zu dicht, Pflanzen konkurieren sich gegenseitig
	10						
	2	24.5.		20.7.	25.7.		Ausreichender Bestand
	1						Bestand zu dünn
Kornblume	55	8.5.	mässig	11.7. vereinzelt		30	Schwache Entwickelung
	35						
	6	24.5.					Keine Auswertung
	4						
Borretsch	8	10.5.	stark	15.7.	Sept.	50	Hohe Vitalität/stark wüchsig, etabliert gut im Schatten
	10	24.5.		August	Sept.		
	5				Sept.		
Türkische Melisse	5	10.5.	schwach	13.8.	Sept.	10-20cm	Konkurenz schwach
Dill	5	10.5.	mässig	13.8.	Sept.	20	Schnell da nach Ernte
Koriander	5	10.5.	mässig	13.8.	Sept.	20-30	Beliebt bei Fliegen
Wiesenkümmel	8	10.5.	gut	18.8.	Sept.	20	Dichter Bestand, schnell da nach Ernte
Calendula	6	10.5.	gut	20.7.	Sept.	20	Stark wüchsig, etabliert gut im Schatten
Kapuzinerkresse		10.5.	gut	26.7.	15. 8.	30	
Jungfer im Grün		10.5.	schwach	25.7.	Sept.	30	Schlecht aufgelaufen,konkurenz schwach
Natternkopf		10.5.	gut	7.7.	Sept.	20-30	Stark wüchsig, etabliert gut im Schatten
Cosmea		10.5.	schwach	30.7.	Sept.	40	Schlecht aufgelaufen, konkurenz schwach

*) Unkrautunterdrückung: schwach, mässig, gut, stark

**) 25. 7. Entspricht Erntedatum des Weizens

5. Resümee

5.1 Zusammenfassung und Diskussion

Die Saison 2011/2012 brachte erhöhte Schwierigkeiten mit sich, welche im Versuch zu Komplikationen führte. Die Frostperiode im Winter hatte den guten Beginn im Herbst stark beeinflusst. Die Auswinterung und die dadurch verstärkte Verunkrautung machte die Weite Reihe- sowie die Untersaatenauswertung schwierig. Die Unkrautregulierung war auch schwieriger. Es wurde beobachtet das oftmals die Unkräuter einen grösseren Einfluss auf den Weizen bewirkten als eine mögliche Untersaatenkonkurenz.

Zum Glück gab es dann in der Hauptwachstumsperiode genügend Niederschläge. Die Untersaaten an den deutlich späteren Aussaatterminen, gegenüber Ortwin Huisgen, klappten nur so gut wegen der ausreichenden Niederschlägen die es dieses Jahr gab. Weil so spät gesät wurde, konnten auch viele Untersaaten zum Weizen keine Konkurenz werden. Das geht aber dann nur wenn die noch grüne Untersaat nicht zu hoch wird und beim Dreschen keinen störenden Einfluss nimmt. In einem anderen Jahr ist der Weizen vielleicht früher am wachsen und dann müssten die Untersaaten auch früher gesät werden.

Es gab einige Untersaaten die sich im Weiten Reihe Anbau gut eigneten. Die ansprechendsten für mich waren Borretsch, Natternkopf, Buchweizen, Calendula, Phacelia, Senf, Lein, Dill und Wiesenkümmel. Diese könnte mann in Zukunft als eine Mischung anbauen, und dadurch die Blühdauer verlängern. Die neue Untersaat die sehr gut abgeschnitten hatte war der Natternkopf. Der Natternkopf erfüllte alle Erwartungen, war bei den Bienen sehr beliebt, ist aber eine teure Saat. Falls zukünftig mehr mit dieser Blume unternommen werden sollte, könnte mann eigene Saatgutvermehrung erwägen.

Der Borretsch hat sich wieder als geeignete Pflanze bewährt. Als im August der Borretsch derjenige war der am meisten noch blühte, tat es mir ein bischen Leid dass ich nicht mehr als ein Streifen für die hungrigen Bienen hatte. Alles war am Summen in diesem Streifen. Zur Dreschzeit war der Borretsch noch niedgig genug. So konnte noch genug vom Stroh geerntet werden.

Die Türkische Melisse wurde zwar sehr gut von den Bienen beflogen, weil sie aber im Schatten des Weizens Schwierigkeiten hat, würde sie erst recht in Untersaatenmischungen untergehen. Einige andere Untersaaten sind nicht so spannend weiterzuführen, darunter das Jungfer im Grün, und die Cosmea, weil diese mit der Konkurenz des Weizens und vom Unkraut gar nicht zurecht kommen. Die Kapuzinerkresse wuchs und bedeckte den Boden zwar gut, da aber wegen den grosskörnigen Samen relativ viel Saatgut gebraucht würde, kann es schnell sehr teuer werden.

Der Ertrag war in der Weiten Reihe mit 79% vom Ertrag der normalen Reihe dieses mal etwas tiefer als die langjährige Erfahrung der Universität Giessen aussagt. Es gab vorallem in der Weiten Reihe grosse Abweichungen im Feld. Als Ausgleich gab es auch keinen grossen Qualitätsunterschied in diesem Versuch. Die Annahme kann gemacht werden, dass in einem schwierigen Jahr das Anbauverfahren Weite Reihe höhere Risiken birgt im Vergleich zur Normalen Reihe.

Es kann gesagt werden dass die Borretsch Untersaat keinen Einfluss auf Ertrag auf und Qualität hat, wegen den grossen Abweichungen in den Parzellen.

Die Untersaaten Aussaattechnik klappte meiner Meinung nach gut. Mann musste nur immer genau nachsehen ob die Saat optimal in die Erde gelangte, und dann nötigenfalls die Korrekturmassnahmen ergreifen, wie zum Beispiel die Kettensärinnenzustreicher.

Von der wirtschaftlichen Seite her ist zu überlegen, wenn der Ertragsverlust zu hoch ist, ob es sich am Ende die blühenden Untersaaten überhaupt lohnen. Eine andere Ansicht wäre nur ein paar 2-3 Meter breite Blühstreifen einzusäen und diese in die Landschaft und ins Feld einzugliedern. Dadurch gibt es dann neben diesen Streifen mit hoher Pflanzenvielfalt eine Monokultur, die ertragsreicher sein wird, in der aber das Bodenleben leichter verarmt, und es besteht ein anderer Aspekt der Pflanzengesellschaft.

Für mich war es einfach spannend die Kulturpflanze Weizen ein Jahr lang so nahe dran und genau zu verfolgen. Es war eine wichtige Erfahrung, auch wenn ich mir andere Ergebnisse vorstellte. Es machte mir Freude die Sämaschine zum Einsatz umzustellen um bienenfreundliche Untersaaten zu ermöglichen. Die Bienen haben sich im Juli und August darüber gefreut. Ich werde mich weiterhin in meinem Leben für die Fürsorge der Bienen einsetzen.

5.2 Empfehlungen

- **zur Weiten Reihe Anbautechnik**

Um zukünftig den Weite Reihe anbau mit der 3 meter Sä- und Hacktechnik auf 40cm abstand durchzuführen muss in folgender weise gesät werden.

| <40cm> | <40cm> | <40cm> |<30cm>| <40cm> | <40cm> | <40cm> |

⇧ ⇧ ⇧ ⇧

Sämaschinenrad Fahrgasse Fahrgasse Sämaschinenrad

In diesem Versuch war ein Berechnungsfehler und alle Reihen waren im 40cm Abstand. Dieses Mass war wegen der Sämaschinenräder ein bischen knapp, klappte aber nachdem es etwas umgebaut werden musste. Die oben angegebenen Abstände passen für alle Trecker mit 150cm Spurenbreite, und auch für die (ältere) 3m Amazone Sämaschine. Bei dieser

laufen dessen Räder ausserhalb der 8 Reihen, und es muss ausprobiert werden ob es passt dass in der Radspur dann auch noch ein Säschar Untersaat säen kann. Allerdings würden dann 8-9 statt 7 Säschare säen, dann müssten die Sämaschinen Einstellungen etwas runtergeschraubt werden.

- **Mischungen**

Die erprobten Einzeluntersaaten können in Zukunft auch als Mischung angebaut werden. Dabei muss immer daran gedacht werden nicht zu viel Grünmasse zur Zeit der Ernte zu haben damit noch genug Stroh geerntet werden kann. Auch sollten die auf manchen Standorten problematischen Leguminosen ausgelassen werden. Mischungen haben den Vorteil dass immer irgendwas blüht. Weitere Versuche könnten sich damit beschäftigen die richtige Zusammensetzung der Mischung zu entwickeln. Als Frühblüher sollte man Senf dazu tun. Der Buchweizen und Phacelia würde danach in Blühfolge stehen. Dann folgt der Lein/Öllein und nach der Weizenernte können die langsamer entwickelnden Pflanzen wie Borretsch, Calendula, Natternkopf, Dill und Wiesenkümmel zum Vorschein kommen.

- **Sä- Hackkombination**

Um die Optimierung noch eine Stufe höher zu kurbeln kann mann alles mit einem Arbeitsgang erledigen: das Hacken und die Aussaat der Untersaaten. Nötigenfalls muss davor einmal gut gestriegelt werden.

- **Untersaaten Saatgutvermehrung**

Eine gute Arbeit währe die Borretsch Saatgutvermehrung auszubauen. Es muss bestimmt ein wenig Erfahrung gemacht werden um von dieser Pflanze, die sehr unterschiedlich und langsam abreift, Saatgut zu gewinnen.

- **Anbauverfahren Weite Reihe, Untersaaten**

Die Frage ob Untersaaten in Weite Reihe, hier der Borretsch, einen Ertrags- oder Qualitätseinfluss bringt ist im groben beantwortet. Um sichere Ergebnisse zu bekommen muss zukünftig dieser Versuch wiederholt werden.

6. Tagebuch

September

24. -Kleegras gepflügt
25. -Befestigung und verkrümmeln mit Frontpacker und Kreiselgrubber

Oktober

15. -Eggen mit der Federzinkenegge mit Stabwalze, Unkraut und Grasklumpen wurden gestört.
17. -Weizensorte Jularo Normal Reihe und Weite Reihe gesät mit der Amazone Drillstar Sämaschine mit Kreiselgrubber.
18. -Hornmist gespritzt per Hand.
30. -Aufgelaufen

November

10. -Bestand zählen
10. -Mit Cambridgewalze gegen Klein-Unkraut gewalzt.
26. -Pazellen gemessen und Bestand gezählt.

Januar und Februar

Untersaaten aussuchen und bestellen.

März

16. -Striegeln
30. -Hornmist spritzen

April

2. -Walzen
28. -Unkraut Hacken

Mai

8. und 10. -Untersaaten säen
24. -Hacken und Untersaaten säen

Juni

Auswerten
25. -Kiesel spritzen

Juli

Untersaaten auswerten
25. -Ernte der Pazellen

August

Untersaaten auswerten
2. -Ernte des gesammten Oberfeld Dreiecks.

7. Anhang Sortenbeschreibung Winterweizen Jularo

'Jularo' wurde von der Getreidezüchtungsforschung Dottenfelderhof (Dr. H. Spieß) als Qualitätssorte für den Ökologischen Landbau (ÖL) mit **Resistenz gegenüber Flugbrand** (*Ustilago tritici*) entwickelt. Seit März 2009 ist er vom Bundessortenamt zugelassen. Allerdings ohne vollständige Prüfung des 'Landeskulturellen Wertes'. Die Zulassung von 'Jularo' hat daher die Auflage, dass Saatgut zu gewerblichen Zwecken nur mit dem Hinweis „Zur Ausfuhr außerhalb der Vertragsstaaten bestimmt" in Verkehr gebracht werden darf.

Hohe Backqualität: 'Jularo' erreicht bei begrenzter Stickstoffverfügbarkeit im ÖL die Qualität eines Aufmischweizens (E). Das spiegeln vor allem die hohen Sedimentationswerte bei überdurchschnittlichen Werten aller anderen Parameter für eine hohe Backqualität wider. 'Jularo' ist stabil in der Fallzahl.

Ertragsfähigkeit: Hohe Backfähigkeit wird unter den Anbaubedingungen des ÖL in der Regel nur auf Kosten des Kornertrages erreicht. Im Vergleich von 14 Standorten einschließlich Öko-Landessortenversuchen lag der Kornertrag im dreijährigen Mittel gegenüber Öko-Standardsorten bei 98%, in der zweijährigen Öko-Wertprüfung des BSA bei 89%. 'Jularo' erreicht bei großer Wuchshöhe sehr hohe Stroherträge.

Hohes Unkrautunterdrückungsvermögen: Aufgrund seiner Frohwüchsigkeit, des großen Fahnenblattes, der planophilen Blatthaltung und hohen Wuchslänge weist 'Jularo' gute Beschattung und Unkrautkonkurrenz auf.

Breite Pflanzengesundheit: 'Jularo' verfügt über eine breite Blattgesundheit. Bezüglich der Saatgutgesundheit ist besonders seine Resistenz gegenüber dem gefährlichen **Flugbrand** hervorzuheben.

Agronomische Daten: 'Jularo' weist hohe Tausendkornmassen bei mittlerer Bestandesdichte auf. Er ist eher Einzelähren- als Bestandesdichtetyp. Üblicherweise beträgt die Aussaatstärke 400 kf. Kö./m². Engsaat oder 'Weite Reihe' fördern die Standfestigkeit. 'Jularo' zeigt sich winterhart. Bedingt durch hohe Wuchslänge kann bei intensivem Anbau eine Neigung zum Lager bestehen. Die Reife ist 'mittel'.

Getreidezüchtungsforschung Dottenfelderhof

Mehrjährige Leistungsprüfung von 'Jularo' gegenüber Verrechnungssorten¹ (VRS) unter Praxisbedingungen des Öko-Landbaus
14 Orte 2006-2009

Mittel über Orte und Jahre

	Ertrag [dt/ha]	Feuchtkleber [%]	Glutenindex	Sedimentationswert [ml]	Backvolumen² [ml]	Fallzahl [s]	Flugbrandbefall [%]
VRS abs.	**42,3**	**25,3**	**80**	**52**	**560**	**297**	**61,3³**
'JULARO' rel.	**99**	**102**	**112**	**116**	**110**	**93**	**0**

¹) VRS: Bussard, Capo, Naturastar
²) Mittel 2005-08, 1 Ort ³) Checksorte: Akteur

Bundessortenamt Öko-Wertprüfung

BSA-Öko-Wertprüfung von 'Jularo' gegenüber Verrechnungssorten (VRS: Bussard, Batis, Drifter, Tommi) und Öko-Vergleichssorten (Öko-VGS: Naturastar, Wenga, Aszita) 8 Standorte, 2006

	Kornertrag² [dt/ha]	Rohprotein [%]	Feuchtkleber [%]	Glutenindex	Sedimentationswert [ml]	Backvolumen¹ [ml]	Wasseraufnahme¹ [%]	Mehlausbeute [%]	Fallzahl [s]
Mittel VRS abs.	**50**	**10,5**	**19,1**	**92**	**24**	**582**	**54**	**79**	**278**
Mittel Öko-VGS rel.	88	116	130	80	104	111	106	98	118
'JULARO' relativ	**89**	**115**	**121**	**102**	**171**	**107**	**103**	102	**108**

¹) Mittel über 6 Standorte ²) Mittel über 2 Jahre

Bundessortenamt Öko-Wertprüfung

Bonituren und Daten BSA-Öko-Wertprüfung 'Jularo' gegenüber Verrechnungssorten (VRS: Bussard, Batis) und Öko-Vergleichssorten (VGS: Naturastar, Wenga und Aszita) Mittel 2006-2007

	Mängel nach Aufgang	Mängel vor Winter	Mängel nach Winter	Differenz vor/nach Winter	Mängel in Jugend	Mängel nach Schieben	Mängel vor Ernte	Lager nach Schieben	Lager vor Ernte	Ährenfusarium	Ährenmehltau*	Blattseptoria	Braunrost	DTR*	Mehltau	Spelzenbräune*	Zwiewuchs*	Halmknicken	Bestandsdichte [Pfl./m²]	Pflanzenlänge [cm]	Tausendkornmasse* [g]
Anzahl Ergebnisse	16	16	16	16	3	9	9	4	6	2	1	13	11	1	2	2	1	4	16	15	8
Mittel VRS	**1,5**	**1,5**	**2,1**	**-0,5**	**2,0**	**1,8**	**2,0**	**2,4**	**2,7**	**2,3**	**2,1**	**4,6**	**3,7**	**1,4**	**1,8**	**4,0**	**1,6**	**1,9**	**459**	**100**	**44**
Mittel Öko-VGS	1,5	1,7	2,4	-0,7	2,6	2,0	2,3	3,5	3,8	2,2	2,2	4,8	3,1	2,0	1,8	3,2	1,9	2,1	420	108	41
'JULARO'	**1,8**	**1,9**	**2,2**	**-0,4**	**1,8**	**2,0**	**2,5**	**3,0**	**4,6**	**2,3**	**3,8**	**4,1**	**3,9**	**1,0**	**3,1**	**4,0**	**2,0**	**2,8**	**449**	**116**	**49**

* einjährige Ergebnisse Boniturnoten: 1 =sehr gering bis 9 =sehr stark

Beurteilung der Vitalqualität von ’Jularo’ gegenüber Verrechnungssorte:

Mit den ’Bildschaffenden Methoden’ Kupferchloridkristallisation nach Pfeiffer, Steigbildmethode nach Wala und Rundfilterchromatographie nach Pfeiffer werden von Nahrungsmitteln in Kombination mit verschiedenen Metallsalzen charakteristische Strukturen ausgebildet. Eine Interpretation der Bildstrukturen mit Charakterisierung der Lebensmittelqualität ist anhand von Vergleichsbildern von physiologischen Prozessen wie Reifung und Alterung möglich. Für die Bewertung von Getreide sind zwei Eigenschaften von Bedeutung. Zum einen die Fähigkeit der Alterungsbeständigkeit, zum anderen die Fähigkeit, Stoffe für die menschliche Ernährung zur Verfügung zu stellen.

'Jularo' (rechts im Bild) mit starker Unkrautunterdrückung gegenüber Mohn im Vergleich zu Verrechnungssorte (links)

[Literatur: Balzer-Graf U. (1996): Vitalqualität von Weizen aus unterschiedlichem Anbau. Beiträge zur Förderung der biologisch-dynamischen Landwirtschaft 11 (CH). Sonderheft Forschung 44: 440-450.]

Untersuchungsergebnisse:
(Analyse: IBDF im Forschungsring, Dr. Uwe Geier, Darmstadt)

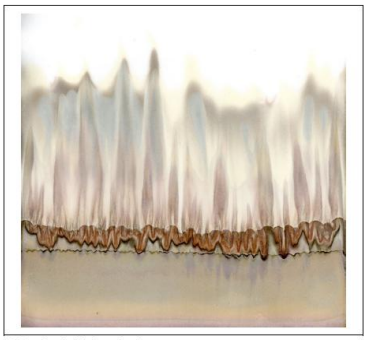
Kristallisation: Die Bilder von ’Jularo’ sind feinnadelig, gut radial durchstrahlt. Die Konzentrationswirkung ist mittel bis hoch bei hoher Gleichmäßigkeit. Die Differenzierung ist sehr gut. Samen- und Fruchttypbildmerkmale sind beide ausgeprägt mit einer leichten Betonung des Samentyps.

Kristallisationsbild: Jularo

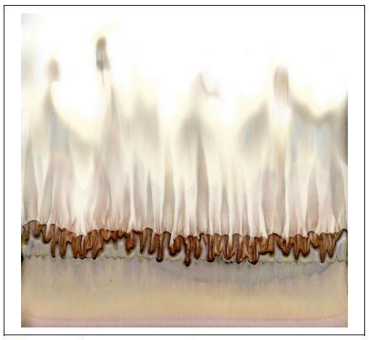
Verrechnungssorte

Demgegenüber zeigen die Kristallisationen der Verrechnungssorte sehr schwache und ungleichmäßige, wenige strahlige Bilder mit eher offener Nadelstruktur. Die Bilder sind wenig differenziert. Samentypbildmerkmale treten nur schwach auf.

Steigbild: ’Jularo’ weist eher kleinere Mittelzonentropfen bei relativ gleichmäßiger Ausprägung auf. Die Farb- und Formdifferenzierung ist relativ gut. Der Samentyp ist betont.



Steigbild: Jularo



Verrechnungssorte

Das Steigbild der Verrechnungssorte zeigt gut differenzierte, hellrotbraune, große Mittelzonentropfen, die allerdings wenig gleichmäßig angeordnet sind. Teilweise sind dunkle Bänder unter den Mittelzonentropfen erkennbar, die auf eine Alterungstendenz hinweisen. Die Konzentrationswirkung ist hoch und der Fruchtcharakter ist ausgeprägt.

Zusammenfassend zeigt sich ’Jularo’ in den ’Bildschaffenden Methoden’ als eine harmonische, ausgewogene Sorte mit sehr hohen Reifequalitäten. Der Samentyp ist leicht betont. Hingegen weisen Steig- und Kupferchloridkristallisationen der Verrechnungssorte auf eine Betonung des vegetativen Wachstums und von Fruchteigenschaften. Reife- und Samenqualitäten sind hingegen nur schwach ausgeprägt und nur wenig integriert. Zugleich deutet sich eine Alterungstendenz an.

Untersuchungsergebnisse zur 'Wirkungssensorik' (Bildekräftequalität) finden sich im Internet.

Kontakt: Getreidezüchtungsforschung Dottenfelderhof (Träger: Landbauschule Dottenfelderhof e.V. & IBDF im Forschungsring e.V.)
61118 Bad Vilbel Telefon: 06101-129934 Fax: 06101-524565 Email: klause@ibdf.de www.dottenfelderhof-forschung.de

8. Literaturverzeichnis

- Getreidezüchtungsforschung Dottenfelderhof, Landbauschule Dottenfelderhof e. V.
- Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen und Uni Giessen, Dr. Konstantin Becker. *Das Anbauverfahren Weite Reihe.*
- Maurizio, A., Grafl, I., 1969. *Das Trachtpflanzenbuch*. Ehrenwirth Verlag, München
- Mechthild Schlooss, Jahresarbeit 03/04 „Bienenweideverbesserung im Ackerbau“
- Ortwin Huisgen, Jahresarbeit 09/10 „Anbauverfahren Weite Reihe mit bienenfreundlichen Untersaaten“
- www. wikipedia.de
- www. bee-info.de

Kontakt

- Netzwerk Blühende Landschaft

Saatgutbestellungen bei:
- Becker-Schoell AG
- Bingenheimer Saatgut AG
- Camena Samen
- Pharmasaat, Arznei- und Gewürzpflanzensaatzucht GmbH
- Rieger-Hofmann GmbH

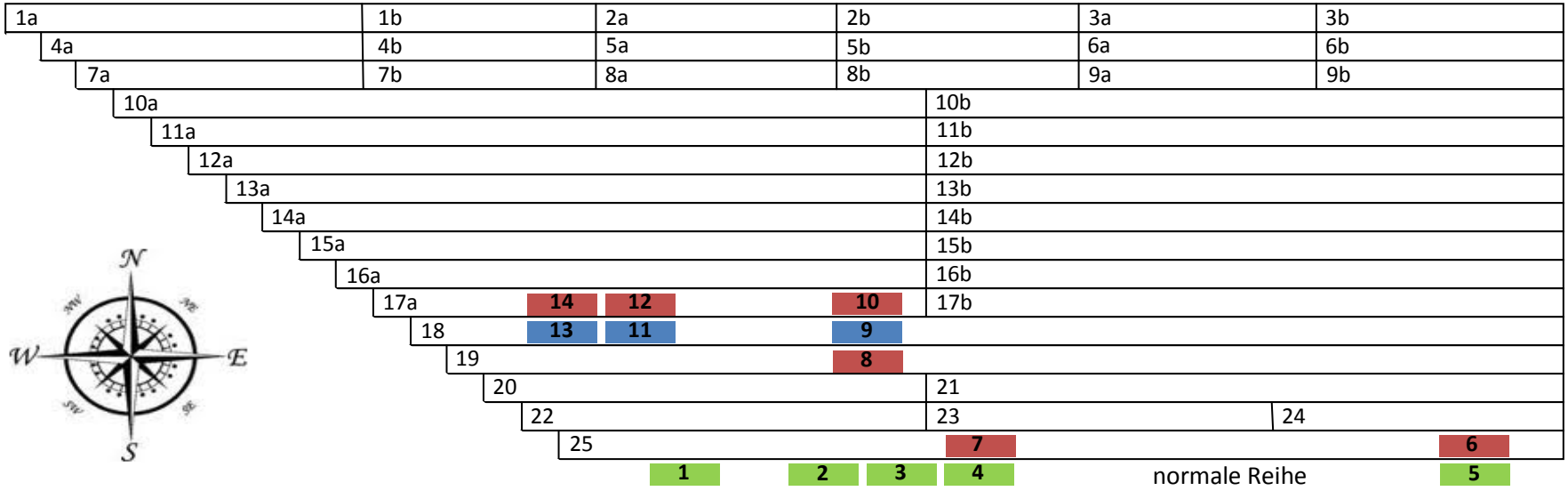
Danksagungen

Vielen Dank an Martin von Mackensen, Ansgar Vortmann, Christoph Matthes, das Dottenfelderhof Züchterteam, und alle anderen die mich während dieser Jahresarbeit unterstützt haben!

Erik Boettcher

wrenchswinger@gmail.com

2.10 Untersaatenplan, Weite Reihe



= Ertragsauswertung und Parzellennummer

10-25 = Aussaattermin 8. und 10. 5.

1-9 = Aussaattermin 24. 5.

a = höhere Aussaatstärke

b = reduzierte Aussaatstärke

*Kleinaussaaten = Magerite, Kapuzinerkresse, Atlasblume, Jungfer Im Grün, Natternkopf, Cosmea

1. Buchweizen
2. Bienenweide
3. Visselhöveder Insektenparadies
4. Weisser Senf
5. Kornblume
6. Visselhöveder Nützlingsstreifen
7. Phacelia
8. Leindotter
9. Boretsch
10. Buchweizen
11. Bienenweide
12. Visselhöveder Insektenparadies
13. Visselhöveder Nützlingsstreifen
14. Kornblume
15. Weisser Senf
16. Phacelia
17. Leindotter
18. Boretsch
19. Kontrolle, keine Untersaaten
20. Türkische Melisse
21. *Kleinaussaaten
22. ½ Dill, ½ Koriander
23. Calendula
24. Esparsette
25. Wiesenkümmel