



Hochschule Neubrandenburg

Studiengang Agrarwirtschaft

Bachelorarbeit

Saatguteigenschaften nach der nassen Ernte 2011 und die Eigenschaften und Wirtschaftlichkeit großer, sowie kleiner Körner im Winterweizen (*Triticum aestivum* L.)

Bei

Prof. Dr. Udo Thomé

(Hochschule Neubrandenburg)

Sommersemester 2012

Vorgelegt von:

Niklas Iken

Urn:nbn:de:gbv:519-thesis

2012-0319-5

Krembz, den 10.11.2012

Kurzzusammenfassung

Deutsch

Saatguteigenschaften nach der nassen Ernte 2011 und die Eigenschaften und Wirtschaftlichkeit großer sowie kleiner Körner im Winterweizen (*Triticum aestivum* L.)

Stichwörter: TKG, Saatgut, Feldaufgang, große Körner, kleine Körner

Kurzzusammenfassung

Diese Bachelorarbeit untersucht den Zusammenhang zwischen der Korngröße des Saatgutes und den Eigenschaften während und nach der Keimung, mit Besonderheiten bei Saatgut aus der nassen Ernte 2011. Als weiteres werden wirtschaftliche Zusammenhänge zwischen einzelnen Saatgutpartien von Liniensorten und Hybriden erörtert.

English

Seed properties after the wet harvest 2011 and the characteristics and economics of large and small grains of wheat (*Triticum aestivum* L.)

Keywords: large grains, small grains, germination,

Abstract:

This bachelor thesis deals with the relationship between grain size and the characteristics of the seed during and after germination. With exceptions for 2011th crop harvest and the aftereffects on the seed of this wet picking in northern Germany. Furthermore economic relations between different seed of line varieties and hybrids are discussed.

Inhalt

Kurzzusammenfassung.....	2
Deutsch.....	2
English	2
Abbildungsverzeichnis.....	5
Tabellenverzeichnis	5
Einleitung.....	6
Die Entwicklung der Keimpflanze	8
Aufbau des Weizenkorns.....	8
Vorgänge während der Keimung.....	9
Versuchsvorbereitung	10
Ziel	10
Vorbereitung	10
Die Sorte Potenzial	11
Bestandesführung des betreffenden Schlages „Drews“	12
Bedingungen zur Ernte 2011	14
Der Versuch	17
Versuchsaufbau.....	17
Das Saatgut.....	18
Auswertung	19
Auswertung Einheit 1	19
Feldaufgang	19
Größe des ersten Blattes.....	22
Visueller Vergleich der Einzelpflanzen	25
Auswertung Einheit 2	27
Feldaufgang	27
Größe des ersten Blattes	29
Visueller Vergleich der Einzelpflanzen	32
Chancen-Risiken-Analyse	34
Saatgutkosten.....	35
Potenzial, Qualitätsbeize	35
Potenzial, Jockey gebeizt.....	37
Potenzial- kombiniert.....	38
Hybrid- Hybridweizen in Einheiten.....	41
Fazit	43
Selbstständigkeitserklärung	45
Quellenverzeichnisse.....	46
Literaturverzeichnis.....	46

Quellen aus den neuen Medien	47
Sonstige Quellen.....	48
Anlagen.....	49
Statistische Auswertung Einheit 1.....	49
Statistische Auswertung Einheit 2.....	52

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1 AUFBAU DES WEIZENKORNS	8
ABBILDUNG 2 POTENZIAL NACH DER ERNTE.....	10
ABBILDUNG 3 LINKS TRITICALE, RECHTS POTENZIAL AM 22.2.2012 AUF DEM TABAKSBERG	11
ABBILDUNG 4 FUSARIUM IM WEIZEN.....	12
ABBILDUNG 5 VERSUCHSSCHEMA.....	17
ABBILDUNG 6 KEIMUNG EINHEIT 1.....	19
ABBILDUNG 7 VERTEILUNG DER BLATTBREITEN IN EINHEIT 1	22
ABBILDUNG 8 VERTEILUNG DER BLATTLÄNGEN IN EINHEIT 1.....	23
ABBILDUNG 9 EINHEIT 1 FOTO PFLANZEN AUS UNTER 2,2MM	25
ABBILDUNG 10 FOTO PFLANZEN AUS ÜBER 2,8MM	25
ABBILDUNG 11 WURZEL AUS KLEINEM KORN	26
ABBILDUNG 12 WEIZENWURZEL AUS DEM WURZELATLAS	26
ABBILDUNG 13 WURZEL AUS GROßEM KORN	26
ABBILDUNG 14 KEIMUNG EINHEIT 2.....	27
ABBILDUNG 15 KEIMUNGSTERMINE EINHEIT 2	28
ABBILDUNG 16 EINHEIT 2 BLATTBREITE.....	29
ABBILDUNG 17 EINHEIT 2 BLATTLÄNGE.....	30
ABBILDUNG 18 EINHEIT 2 KLEIN- GUTE WURZEL	32
ABBILDUNG 19 EINHEIT 2 KLEIN- SCHLECHTE WURZEL	32
ABBILDUNG 20 EINHEIT 2 ÜBER 2,8MM.....	32
ABBILDUNG 21 SAATKOSTEN "QUALITÄTSBEIZE"	36
ABBILDUNG 22 SAATKOSTEN "JOCKEY GEBIZT"	38
ABBILDUNG 23 SAATKOSTEN KOMBINIERT	39
ABBILDUNG 24 SAATKOSTEN HYBRED	42

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1 BESTANDESFÜHRUNG POTENZIAL	13
TABELLE 2 QUALITÄTSSTUFEN WEIZEN	14
TABELLE 3 ERGEBNISSE DER AUSWUCHS-PROVOKATION VON WEIZENSORTEN AN ERNTEPROBEN DES LSV VIPPEROW 2010 MIT DER FALLZAHL (s) (AUSZUG).....	16
TABELLE 4: GEWICHTE DER PROBEN.....	18
TABELLE 5 KEIMUNGSTERMINE VAR. 1+2	20
TABELLE 6 KEIMUNGSTERMINE VAR. 3+4	21
TABELLE 7 DOG PROFIL	34
TABELLE 8 SAATKOSTEN KOMBINIERT	39

Einleitung

Ziel dieser Arbeit soll es vorrangig sein, die ökonomisch korrekte Korngröße für die Saatgutproduktion im Weizenanbau zu finden. Dafür wurden aus einer Probe Konsumweizen der Güteklasse A (Sorte Potenzial) ein Versuch zu den verschiedenen Auflaufeigenschaften der Weizenpflanze (*Triticum aestivum* L.) durchgeführt. Das Saatgut stammt aus der nassen Ernte 2011 und wurde als A-Weizen vermarktet. Es soll sich nun neben allen sonstigen Auflaufeigenschaften zeigen, was die damalige Witterung an Folgen für diese Partie nach sich zieht.

Saatgut von Liniensorten wird nach Gewicht abgerechnet, dort wäre es günstiger kleine Körner (TKG 30 gr) zu kaufen anstatt der größeren, gängigeren (TKG ab 45 gr). Bei Hybridsaatgut ist dies genau umgekehrt, dort kauft man in Einheiten, also bestimmte Kornmengen. Dort ist es egal, ob die Körner nun groß oder klein sind, hier kommt es tatsächlich auf die Anzahl an bzw. für den gleichen Preis kann man wenig oder viel Korngewicht bekommen. Ob dies nun von Vorteil ist oder nicht, das soll diese Arbeit zeigen.

Vorweggenommen zeigt schon die Literatur des Begründers der experimentellen Pflanzenphysiologie, Julius SACHS, im Jahre 1859, dass es drei Phasen in der Jugendentwicklung von Jungpflanzen gibt:

1. Ein Zeitraum, in dem der Keimling vollständig von den Kornreserven abhängig ist.
2. Eine Übergangsphase, in der diese Reserven nur eine zusätzliche Energiequelle liefern.
3. Die autotrophe Phase des Wachstums, die von da an ausschlaggebend ist, da unabhängig von den Kornreserven.

Daher kann ein größeres Endosperm in der Jugendphase länger unterstützend wirken, benötigt aber aufgrund der höheren Masse mehr Keimwasser.

In der landwirtschaftlichen Praxis ist man sich der Bedeutung einer hervorragenden Saatgutqualität bewusst, doch bezieht es sich bei Z-Saatgut eher auf Eigenschaften wie:

1. Freiheit von Fremdstoffen und -samen
2. Keimfähigkeit
3. Sortenreinheit
4. Gute Beizbenetzung
5. Korngesundheit

Noch wichtiger sind allerdings die Sorteneigenschaften selbst, die Wahl der Sorte bestimmt dabei schon maßgeblich das TKG. Unter den Neuzulassungen für die Herbstsaat 2012 sind im aktuellen „dlz-Sortenratgeber“ z.B. Glaucus (A) der Saatenunion mit (++) in Punkto TKG bewertet während ein Mentor (B) aus dem Hause KWS Lochow mit (-) eingestuft wird. Für den Landwirt gehört dies in Verbindung mit der Einstufung in „Bestandesdichte“ und „Körner/Ähre“ schon zu den wichtigsten Grundeigenschaften für die Bestandsführung über die gesamte Vegetationsperiode, aber auch für die Standorteignung.

Diese Arbeit soll die Frage beantworten, wie sich die Korngröße auf die diversen Auflaufeigenschaften und die Größe des ersten Blattes auswirkt und monetäre Aufschlüsse zur wirtschaftlichen Wahl der Korngröße geben. Außerdem soll beleuchtet werden, in wie fern die nasse Witterung 2011 Auswirkungen auf die Saatgutqualitäten als noch A-Weizen eingestufter Partien hatte.

Die Entwicklung der Keimpflanze

Vor Beginn der Auswertung des Versuches und der eigentlichen Arbeit sollen die biologischen Besonderheiten des Weizens geklärt werden.

Aufbau des Weizenkorns

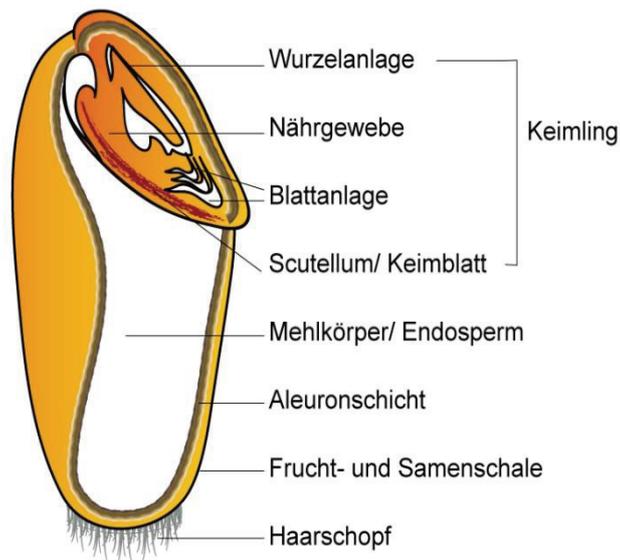


Abbildung 1 Aufbau des Weizenkorns

Quelle: www.de.academic.ru/pictures/dewiki/87/weizenkorn

Umschlossen werden Embryo sowie Endosperm von einer gemeinsamen, zusammenhängenden Frucht- und Samenschale, unter der sich die einzellige Aleuronschicht befindet.

Die zwei wichtigsten Organe im Weizenkorn sind zum Einen das Endosperm, das Kohlenhydratreservoir des Keimlings und zum Anderen der Embryo, vor allem bestehend aus der Keimachse mit basalem und distalem Ende. An der basalen Spitze der Keimachse befindet sich die Wurzelspitze mit den vorhandenen Wurzelspitzenmeristemen. An der distalen Seite befindet sich der Vegetationspunkt für das oberirdische Wachstum, für das Keimblatt, das als Scutellum den Embryo vom Endosperm trennt.

Umschlossen werden Embryo sowie Endosperm von einer

Vorgänge während der Keimung

Die Quellung des Korns durch die Aufnahme von Bodenwasser leitet die Keimung ein. Augenscheinlich wird es in BBCH 03, wenn das Korn schon sichtlich gequollen ist. Die pflanzenphysiologischen Vorgänge beschrieben BEWLEY und BLACK schon 1978 in ihrem Werk „Physiology and Biochemistry of Seeds in Relation to Germination.“ Ute LABUSCH fasste dies sehr gut in ihrer Promotion „die Nutzung und Verteilung von Kornreserven und Produkten der aktuellen Photosynthese während des Keimlingswachstums von Weizen“ zusammen:

„Mit der Absorption von Wasser erfolgt ein starker Anstieg der Respirationsrate. Das Substrat bildet zunächst Fetttröpfchen, die im Scutellum gespeichert sind, sowie Di- und Trisaccharide. Erst nach ca. drei Tagen wird die Stärke des Endosperms in kürzere Kohlenhydrate gespalten. Die Ergebnisse, die mit der Initialisierung des Abbaus der Endospermreserven zusammenhängen, sind noch nicht vollständig bekannt. Sicher ist jedoch, dass Giberellin vom Scutellum ausgeschüttet wird, zur Aleuronschicht diffundiert und dort die Synthese von α -Amylasen, Proteasen und anderen Hydrolasen, die ins Endosperm sekretiert werden, stimuliert.“

Das zweite sichtbare Anzeichen des Keimungsprozesses ist dann das Austreten der ersten feinen, weißen Keimwurzel, die die schützende Kolerohiza sowie die Samenschale durchstoßen hat. Einige Tage später wächst parallel zu dem zweiten Keimwurzel paar, laut LABUSCH, das erste Blatt. Das Hauptwachstum ist ein zweigeteilter Wachstumsprozess:

Zunächst wächst die Blattspreite, später dann die Blattscheide. Während dieser Entwicklung wächst das nächstjüngere Blatt bereits in dessen Scheide, diese Äußerung LABUSCHS bestätigt ebenfalls LANGER im Jahr 1979. Die hypogäische Keimung unserer Getreidearten findet im Gegensatz zur epigäischen Keimung (z.B. von der Sonnenblume) mit einer Entfaltung der ersten photosynthetisch aktiven Blätter unterirdisch statt.

Versuchsvorbereitung

Im Zuge der Bachelorarbeit soll ein Versuch in Pflanzschalen angelegt werden, um eine signifikante Abhängigkeit von der Korngröße der Saat und den Eigenschaften der Keimung bzw. des Keimlings aufzuzeigen.

Ziel

Sinn und Zweck des Versuches ist es nachzuweisen, ob eine signifikante Abhängigkeit zwischen der Korngröße von Getreidesaaten und der Größe des ersten Blattes bzw. der ersten Blätter besteht. Als Nebenergebnis könnten sich auch noch andere veränderte Eigenschaften der Keimung zeigen, wie z.B. die Keimungsdauer. Als Besonderheit wurde hierbei Saatgut der nassen Ernte 2011 benutzt. Dies wurde vom Handel als A-Weizen gekauft und entsprechend beprobt. Die Fallzahl betrug knapp über 250 sec, ist daher noch A-Weizen aber hat schon einiges der ursprünglichen Fallzahl verloren. Laut den Ergebnissen der LSV Vipperow liegt diese bei 450 Sekunden.



Abbildung 2 Potenzial nach der Ernte

Vorbereitung

Zur Durchführung des Versuches waren verschiedene Hilfsmittel und Saatgut essentiell. U.a. Saatgut aus Nordwestmecklenburg, Pflanzschalen aus Polen, ein Sieb aus der Hochschule in Neubrandenburg und Wägungen in einer Lübecker Apotheke. Das Saatgut ist wie erwähnt von der Sorte Potenzial aus der Ernte 2011 vom Hof Hohenleuchte. Die Pflanzschalen stellte die Hodowla Bylin, die polnische Gärtnerei von Herrn Marc Kock freundlicherweise zur Verfügung. In den Laboren konnten mit Hilfe eines dort vorhanden Siebes vier Saatgutfraktionen geteilt werden. Diese liegen unterhalb 2,2 mm; zwischen 2,2 und 2,5 mm; zwischen 2,5 und 2,8 mm und oberhalb der 2,8 mm Grenze. Gewogen wurden die Chargen mittels einer hochgenauen Waage in einer Filiale der Pinguin Apotheken in Lübeck durch Frau Janine Rehberg.

Die Sorte Potenzial

Die Sorte Potenzial ist laut dem Züchter der Sorte Potenzial, der iG Pflanzenzucht/DSV, der meist angebaute A-Weizen der Wachstumsperiode 2011/2012 in Deutschland. Dieses ist nachweislich durch die verschiedenen Landessortenversuche und auch durch die Erfahrungen der Praktiker auf die hohe Fallzahlstabilität der Sorte zurückzuführen. Potenzial hat laut „beschreibende Sortenliste 2009“ eine 8 in der Fallzahl als Qualitätsparameter. Im Bereich A-Weizen wird Potenzial hierbei nur von „Tarso“ und „Toras“ mit je einer 9 überboten, diese liegen aber insbesondere bei den Ertragseigenschaften nur im Mittelfeld. Der Winter 2011/2012 hat aber in einigen Regionen Deutschlands und Europas- insbesondere im Süden- hohe Auswinterungsverluste nach sich gezogen. Am Standort des Landwirtes H-J Iken auf dem Hof Hohenleuchte in Krembz gab es nur bei der Sorte Potenzial Auswinterungsverluste (wenn auch kaum nennenswerte) zu verzeichnen, die sich im Laufe der Vegetation jedoch durch weitere Bestockung im Frühjahr fast vollständig verwachsen.



Abbildung 3 links Triticale, rechts Potenzial am 22.2.2012 auf dem Tabaksberg

Das Bild vom 22.2.2012 vom Acker „Tabaksberg“ zeigt deutlich, dass sich die Blätter des Potenzials gelb verfärbten während die Triticale des Nachbarn keine Verfärbungen zeigte. Komplette Pflanzenverluste waren hingegen nur wenige festzustellen. Es froren einige Nebentriebe ab, so dass der Pflanze noch gut 2 Triebe blieben. Anstatt der 2-3 nach dem wüchsigen Herbst- trotz Aussaat nach Mais am 18.10.2012 mit 280 Körnern/m². Weiterhin gilt die Sorte als sehr trocken tolerant, als guter Stoppelweizen, geeignet für die Mulchsaat, allerdings als nur mäßig geeignet für Früh- und Spätsaaten. In Punkto Blattgesundheit zeigt Potenzial, laut der beschreibenden Sortenliste, eine geringe Anfälligkeit gegen Mehltau und Roste und mittlere Anfälligkeit gegen Ährenfusarien und Septoria tritici sowie eine erhöhte Anfälligkeit gegenüber Pseudocercospora. Potenzial ist ein Bestandsdichtetyp mit einer hohen Kornzahl je Ähre als Kompensationskriterium nach Triebreduktionen. Sein Manko ist sein geringes TKG- in der Sortenliste eingeschätzt mit 4. Nach den

hohen Auswinterungsverlusten und der lang anhaltenden Trockenheit im Mai und Juni ist die Bestandesdichte nicht mehr optimal und auch die Kornzahl je Ähre ist nach der abgeschlossenen Blüte festgelegt. Die Landwirte werden in der kommenden Aussaat wieder mehr Augenmerk auf winterhärtere Sorten legen, schon in einem Lehrbuch von 1950 für Gymnasien schreibt Prof. Dr. Schmeil: „...unsere Züchter sind daher nicht nur fortgesetzt bemüht, den Körnerreichtum unserer Getreidearten nach Möglichkeit zu erhöhen, sondern diese auch gegen Auswinterung, Lagerung und schmarotzende Pilze widerstandsfähig zu machen...“. Bleibt das Wetter nun so trocken und verhindert größere Körner, muss sich der Landwirt auf Saatgutpartien mit geringerem TKG einstellen. Auch bei dem führenden A-Weizen in Deutschland, empfohlen für fast alle Regionen.

Bestandesführung des betreffenden Schlages „Drews“



Abbildung 4 Fusarium im Weizen

Der Acker „Drews“ bietet auf dem Hof Hohenleuchte in diesem Jahr besondere Bedingungen für die Sorte Potenzial, die eine erhöhte Aufmerksamkeit im Pflanzenschutz und Bestandesaufbau forderte. Der Acker hat eine Größe von 8ha und war die letzten Jahre als interner Versuch zur Selbstfolge von Weizen genutzt worden. Nach 4 Jahren Weizenmonokultur kam zur Ernte 2009 die Quittung. Dort stand bis zur Blüte ein gut entwickelter und überraschend gesunder B-Weizen, der Dekan. Nachdem in den letzten Jahren jedes Jahr eine geringe Ertragsdepression festgestellt worden ist, schien es, als würden die Erträge in diesem Jahr einen Aufwärtstrend unterliegen, ein starker Schauer Regen machte diese Illusion im Juni zu Nichte.

Die Bestände wurden mit *Fusarium graminearum* befallen und schmälerten die Erträge immens. Die Mykotoxinwerte, DON (Deoxynivalenol) und ZEA (Zearalenon) waren allerdings noch im vermarktaren Rahmen. Laut Informationen der Homepage MYCOTOXINS.INFO und dem Buch von HALLMANN et. Al. „Phytomedizin- Grundwissen Bachelor“ wirkt DON schädigend auf das Immunsystem und kann Nierenschäden verursachen. ZEA hingegen hat eine östrogene Wirkung und kann den Menstruationszyklus stören als auch schlimmstenfalls zu Fehlgeburten führen. Deshalb kann fusariumbefallenes Getreide auch nicht mehr als Tierfutter verwertet werden.

Zur darauffolgenden Bestellung wurde gepflügt und der Versuch beendet; Winterraps sollte noch Anfang September angebaut werden. Die Sortenwahl fiel auf Visby, einem Hybridraps mit einer überaus frohwüchsigen Herbstentwicklung und demnach einer guten Spätsaateignung. Der kalte Herbst 2009 war eher suboptimal für die Entwicklung des Rapses und auch der Winter sorgte für einige Abgänge der mit 40 Körnern/m² gesäten Bestände. Im Frühjahr 2010 wurden dann Teilflächen des gebeutelten Ackers umgebrochen und auf 1ha Phacelia für die eigene Zwischenfruchtproduktion vermehrt, auf weiteren 2 ha wurde Sommergerste angebaut. Nach der zweiten Missernte sollte nun wieder Weizen für Erfolge sorgen, die fallzahlstabile, ertraglich gute Sorte Potenzial ist gefragt.

Datum	Arbeit	Mittel	Menge/ha	Notiz
01.10.2010	Pflügen+Packer	JD 8100 + Lemken	0,7 Std	25 cm
02.10.2010	Aussaat	Potenzial	147 kg	280 K/m ²
30.10.2010	PSM	Herold	0,32 l	Herbizid
25.2.2011	Düngen	17-6-14-0-13	277 kg	47 N
08.3.2011	Düngen	17-6-14-0-13	140 kg	24 N
06.4.2011	Düngen	HaSto	131 kg	60N
19.4.2011	PSM	CCC Bittersalz	1,53 l 4,28 kg	Wachstumsreglung Blattdünger
29.4.2011	PSM	CCC Moddus Primus	0,52 l 0,21 l 0,07 l	Wachstumsregler Wachstumsregler Kamille
04.5.2011	Düngen	HaSto	54 kg	23 N
20.5.2011	PSM	Capalo	1,02 l	Septoria/Rost
27.5.2011	Düngen	HaSto	126 kg	58N
12.6.2011	PSM	Taspa Matador Nutrifix	0,31 l 0,62 l 0,5 l	Septoria/Rost/DTR Septira/Rost Blattdüngung
04.8.2011	PSM	GallupBiogrande	0,8 l (3 l/ha)	Tlw. Sikkation
21/22.8.2011	Ernte	WTS 9680	75,83 dt	A-Qualität

Tabelle 1 Bestandesführung Potenzial

Bedingungen zur Ernte 2011

Das Versuchssaatgut wurde auf dem Betrieb Hof Hohenleuchte während der Ernte 2011 unter nassen Bedingungen geerntet. Dieses besondere Jahr hat seine Spuren an der Saatgutqualität hinterlassen, wie man in der Versuchsauswertung erkennen kann. Aber genau hier zeigt sich, wie wichtig eine gute Saatgutqualität ist und worauf man schon während der Ernte achten kann.

Die Ernte 2011 war eine der technisch problematischsten in den letzten Jahren. Starke Niederschläge Anfang August ließen zwar die Gerstenernte noch relativ problemlos beenden, aber schon die frühen Weizensorten waren noch nicht ganz abgereift als die ersten schweren Regenfälle begannen.

Die frühesten Weizenbestände im Raum Mecklenburg-Vorpommern waren wohl Schläge mit der Sorte JB Asano der Saatzucht Breun. Mutige Landwirte nahmen hier schon Trocknungskosten auf sich und ernteten zeitig ab und retteten so noch die Qualitäten der sonst so Fallzahl instabilen Sorte. Später im Ernteverlauf nahmen die Schauer zu und die Böden vernässten zusehends mehr. Dadurch, dass Weizen nur lose in der Spelze sitzt, kann sich Feuchtigkeit am Korn sammeln und es im schlimmsten Fall zum Quellen und damit zur Keimung bringen. Dies äußert sich im schlimmsten Fall durch Auswuchs und im beginnenden Stadium durch eine Absenkung der Fallzahl. Die Fallzahl ist, wie im Info-Fenster der TOP AGRAR 7/2012 auf Seite 62 gut beschrieben, „ein Maß für die Aktivität des Stärke abbauenden Enzyms Amylase, das die Keimprozesse in Gang setzt.“

Zur Messung wird eine Probe der Weizenpartie gezogen und gemahlen, das Mehl (7 gr) wird mit 25 ml Wasser vermengt und in ein, in einem 95°C warmen Wasserbad stehendes, röhrenförmiges Behältnis- dem Fallkörberviskosimeter- gefüllt, in den nun ein Stab durch sein Eigengewicht eintauchen muss. Die „Falldauer“ wird hierbei durch die Zähigkeit der Masse bestimmt. Je intakter die Stärke ist desto widerspenstiger und undurchlässiger ist die Substanz. Haben die Amylasen nun das Polysaccharid Stärke zu Maltose, einem Disaccharid, umgewandelt fehlt der Substanz der nötige „klebende“ Zusammenhalt und der Stab gleitet deutlich schneller durch das Gemenge.

Weizen	Feuchte	Hektolitergewicht	Protein	Sedimentationswert	Fallzahl
Qualität E	14,5%	Mind. 77	Mind. 14%	Mind. 50	Mind. 280 sec
Qualität A	14,5%	Mind. 77	Mind. 13%	Mind. 35	Mind. 250 sec
Qualität B	14,5%	Mind. 76	Mind. 12%	Mind. 25	Mind. 220 Sec
Qualität C	15%	Mind. 72	Max. 15%	---	---

Table 2 Qualitätsstufen Weizen (Quelle: Hof Hohenleuchte)

Am Beispiel Potenzial darf die Einsinkdauer oder „Fallzahl“ 250 Sekunden nicht unterschreiten.

Betriebe die selbst Weizen einlagern und das Erntegut und trocken lagern können, haben gewisse Vorteile. In der TOP AGRAR 7/2012 ist in der Rubrik Ackerbau ein interessanter Artikel zum Thema „Qualität- Was Sie selbst steuern können.“ Trockenes und gut belüftetes Getreide kann über einen längeren Zeitraum, z.B. über Winter, die Fallzahl um ca. 30-50 Sekunden ansteigen lassen. Dies funktioniert allerdings nur dann, wenn noch keine sichtbaren Auswuchsschäden zu verzeichnen sind. Beginnt das Korn zu Quellen und trocknet im Bestand wieder ab, ist zwar die Keimung in Gang aber noch ist der Prozess reversibel. Wird das nun wieder abgetrocknete Korn geerntet, ist es zwar frei von Auswuchs aber die Amylasen-Aktivität ist schon über die Fallzahl nachweisbar.

Aber schon vor der Ernte ist es wichtig Entscheidungen zu treffen, die am Ende für die Einhaltung der Saatgutkriterien nötig sind. Wie in der Top Agrar beschrieben, ist die passende Sortenwahl das erste Werkzeug, das der Landwirt hat. Zwar kann man Fallzahlstabile Sorten in den Anbau nehmen, aber vor allem muss die Sorte und deren Abreife zum Standort passen. Auch kann ein Strobilurin-Einsatz während der abschließenden Fungizidanwendung auf Ähre und Fahnenblatt die Abreife länger hinauszögern. BECK, OERKE und DEHNE schrieben zur 53. Deutschen Pflanzenschutztagung in Bonn: „Strobilurin-haltige Fungizide lösten eine permanente Aktivierung des Stoffwechsels der Pflanzen aus, die auch durch einen kurzzeitigen Wassermangel nicht wieder aufgehoben wurde. Bei einsetzendem Trockenstress ging die CO₂-Aufnahme zurück, blieb aber bei Strobilurin-behandelten Pflanzen immer auf einem höheren Niveau als bei Azol-behandelten Pflanzen. Messungen der C-Isotopensignatur bestätigten den Einfluss des Trockenstresses und der Fungizidbehandlungen auf die C-Assimilation, die sich letztlich im Korn widerspiegelt.“ Zwar hält man so das Fahnenblatt und die Restpflanze länger grün, zögert aber auch die Abreife heraus. Das kann zu höheren Erträgen durch ein längeres Assimilationsleben führen, kann aber auch zu einer Abstufung in Qualitätsstufen oder einer Aberkennung von Saatgut führen.

Die LSV in Vipperow setzte 2010 einigen Proben trockenen und hochwertig geernteten Weizen in einer speziellen Klimakammer feuchten Bedingungen aus, um die Fallzahlstabilität der verschiedenen aktuellen Sorten zu prüfen, dabei zeigten sich große Unterschiede zwischen den Sorten. Allerdings haben alle Sorten eins gemeinsam:

Schon bei mittlerer Befeuchtung rutschten alle Sorten aus dem Brotweizen-Raster unter 220 Sekunden und wären dann aktuell weder als Saatgut noch als Brotgetreide zu vermarkten sein. Wie oben beschrieben würde allerdings eine geeignete Lagerung die Sorten Potenzial und Akteur in den B- bzw. unter Umständen in den A-Bereich zurückbefördern. Für die Nutzung als Saatgetreide wäre das allerdings zu spät.

Sorte	Fallzahl zur Ernte	Fallzahlen in den Provokationsstufen					
		1	2	3	4	5	6
Potenzial	454	406	290	216	104	71	63
Akteur	398	265	312	200	86	66	62
Meister	414	406	314	165	110	70	62
JB Asano	434	344	260	132	91	65	62
Lear	351	301	234	117	64	62	62
Global	418	353	194	135	82	63	62

Tabelle 3 Ergebnisse der Auswuchs-Provokation von Weizensorten an Ernteproben des LSV Vipperow 2010 mit der Fallzahl (s) (Auszug)

In dem neuen Sortenführer, der der DLZ und der Neuen Landwirtschaft beilieg, werden die Neuzulassungen für die Aussaat 2012 bekannt gegeben. Dort zeigt sich, dass die Züchter aus diesem Jahr gelernt haben und Fallzahlstabile Sorten zur Zulassung gebracht haben. Von den elf neuen Sorten im A- und B- Bereich sind zwei mit der Höchstbewertung „sehr hoch“ ausgezeichnet und zwei weitere erreichen ein „hoch bis sehr hoch.“ Keine der aufgeführten Weizensorten unterbieten ein „mittel bis hoch“.

Der Versuch

Aufgrund der aktuellen in der Praxis gegebenen Bedingungen kann es durchaus passieren, dass eine Saatgutknappheit herrschen wird und Weizenfraktionen anerkannt werden, die sonst als Saatgut verworfen werden würden. Sei es nun durch eine abgesenkte Fallzahl oder durch ein zu geringes TKG. Die Auswirkungen schlechter Saatgutqualitäten soll folgender Versuch aufklären.

Versuchsaufbau

Der Versuch wurde in gärtnerischen Pflanzschalen durchgeführt. Die Schalen sind von der polnischen Jungpflanzenproduktion von Herrn Marc Kock bezogen worden. Sie haben pro Abteil die Abmessungen 4 cmx4 cm und eine Tiefe von 5 cm. In Querrichtung ist jede Pflanzschale in 6 Abteile und in Längsrichtung in 9 Abteile gerastert. Die Einsaatstruktur ist aus der Abbildung 5: „Versuchsschema“ ersichtlich. Je 4 Schalen bilden eine Einheit mit 6 Wiederholungen je Probe. Für jede Wiederholung ist eine Reihe, also 9 Abteilungen, vorgesehen. Insgesamt liegen also 54 Körner pro Probe in einer Einheit. Zwei Einheiten sollten ausreichen um eine signifikante Abhängigkeit von Korngröße und Auflaufeigenschaften aufzuzeigen.

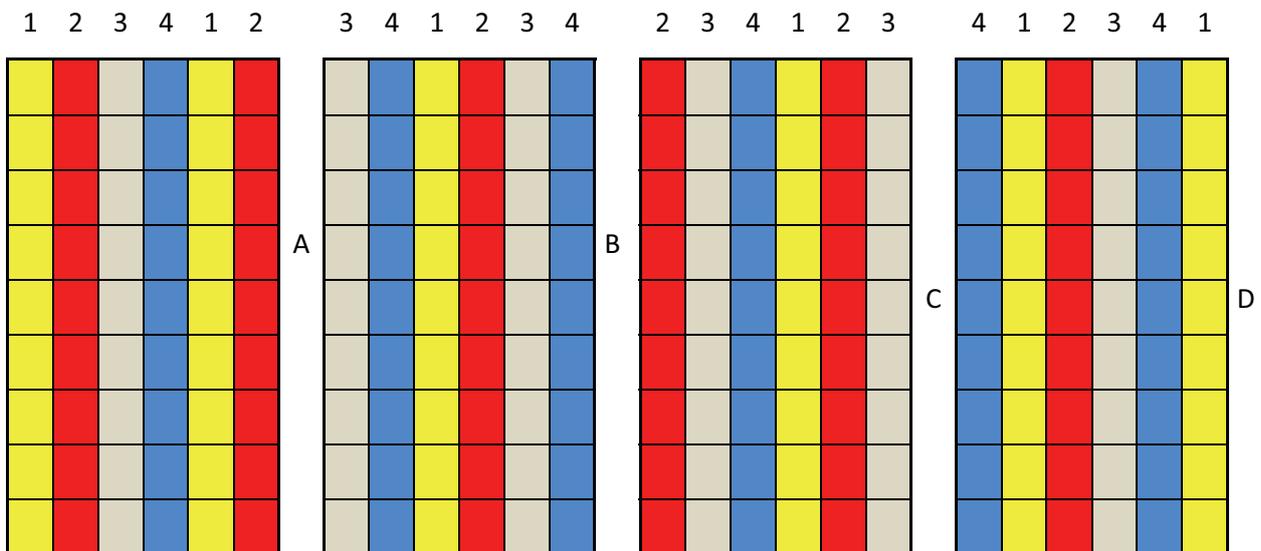


Abbildung 5 Versuchsschema

Das Saatgut

Von Dr. Ernst KLAPP wurde 1951 in seinem „Lehrbuch des Acker und Pflanzenbaus“ auf Seite 203 ein Saatwert beschrieben. Dort heißt es: „Von vollwertiger Saat wird zunächst eine Reihe leicht feststellbarer, z.T. äußerer Merkmale verlangt: Reinheit, Keimfähigkeit, Vollkörnigkeit, frei sein von Verletzungen, Auswuchs, Farb- und Geruchsmängeln“ Auch war damals die Keimschnelligkeit ein wichtiges Kriterium: Weizen musste nach Klapp innerhalb von 5-7 Tagen gekeimt sein.

Das verwendete Saatgut ist Winterweizen der Sorte Potenzial, geerntet im Sommer 2011 und eingelagert auf dem Betriebsgelände von Hans-Jürgen Iken. Eine Probe des Weizens wurde in dem Labor der Hochschule Neubrandenburg in 4 Fraktionen ab gesiebt. Die 3 Siebe in der Maschine teilen die Probe in 4 Teilproben:

Erstens, in Körner über 2,8 mm Durchmesser, die über dem ersten Sieb liegen blieben. Die zweite Fraktion befindet sich zwischen 2,5 und 2,8 mm und die dritte Fraktion zwischen 2,5 und 2,2 mm. Die vierte Fraktion ist durch alle drei Siebe gefallen und bewegt sich unterhalb von 2,2 mm. Dort lag neben den gesuchten Schmachtkörnern in großen Mengen Bruchkorn und einige wenige Unkrautsamen z.B. vom Klettenlabkraut. Dies lässt sich auf die Bedingungen beim Drusch zurückführen.

Im Jahr 2011 gab es im Frühjahr eine Trockenheit, die die Bestände zu Reduktionen zwangen. Dadurch liegt das durchschnittliche TKG der Gesamtprobe bei 41 Gramm. Der Mittelwert der vier Proben beträgt auch nur unterdurchschnittliche 31 Gramm und ist zurückzuführen auf das geringe Gewicht des Schmachtkorns.

Nummer	Korngröße	Gewicht der Probe	Anzahl Körner	Hochgerechnetes TKG
1	Unter 2,2 mm	3,64 Gramm	200	18,20 Gramm
2	2,2-2,5 mm	13,96 Gramm	500	27,92 Gramm
3	2,5-2,8 mm	17,88 Gramm	500	35,76 Gramm
4	Über 2,8 mm	21,58 Gramm	500	43,16 Gramm

Tabelle 4: Gewichte der Proben

Auswertung

Der Versuch wurde aus arbeitstechnischen Gründen in zwei Termine gegliedert:

Der erste Versuch Mitte April, witterungsunabhängig in einem Gebäude. Der zweite Versuch Anfang Mai im Freiland. Beide Versuchseinheiten wurden künstlich feucht gehalten, um der Keimung optimale Bedingungen zu bieten.

Auswertung Einheit 1

Der erste Teil des Versuches wurde am 17. April 2012 in einem außenklimaunabhängigen Büroraum bei etwa 19°C aufgestellt und ausgesät. Vier Pflanzschalen und insgesamt sechs Wiederholungen je Charge sollten erste Erkenntnisse liefern.

Feldaufgang

Folgende Abbildung zeigt die einzelnen Termine und Orte der Keimung mit Datum.

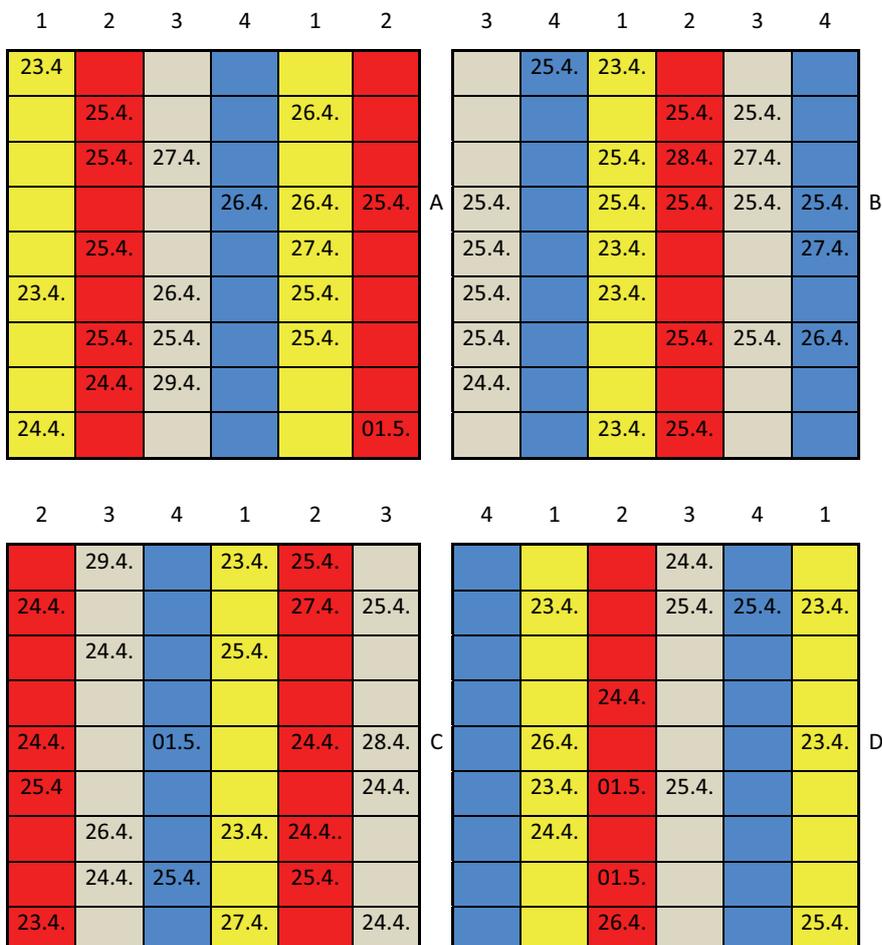


Abbildung 6 Keimung Einheit 1 (GE (1%) 2,195)

Die ersten Körner keimten bereits nach sechs Tagen, dies waren zum größten Teil Körner der kleinsten Charge unter 2,2 mm.

Nach 7 Tagen zeigten die beiden mittleren Chargen erste Keimblätter und nach acht Tagen keimten die ersten Körner der größten Charge. Zu diesem Zeitpunkt waren über die Hälfte der Keimblätter der kleinsten Fraktion bereits erschienen.

Nach KLAPP wäre diese Partie im Punkte „Keimschnelligkeit“ schon durchgefallen. Aber auch eine tägliche Auflaufkontrolle bis 14 Tage nach der Saat zeigte eine erschreckende Erkenntnis: Trotz der Einteilung in A-Weizenqualität hat die Keimfähigkeit extrem gelitten. Während die beiden kleinsten Chargen jeweils einen Feldaufgang von 46,3% zeigten und die dritte Charge mit 44,4% nur knapp darunter lag, hatte die größte Partie die stärksten Schäden davon getragen- 14,8% war der gesamte Feldaufgang aller 6 Wiederholungen.

Zur Verwendung als Saatgetreide eignet sich diese Charge, trotz Einteilung als A-Qualitätsweizen mit einer Fallzahl von 250 sec, natürlich nicht mehr.

Unter 2,2mm			2,2-2,5mm		
	Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent
nach 6 Tagen	12	48	nach 6 Tagen	1	4
nach 7 Tagen	2	8	nach 7 Tagen	6	24
nach 8 Tagen	6	24	nach 8 Tagen	12	48
nach 9 Tagen	3	12	nach 9 Tagen	1	4
nach 10 Tagen	2	8	nach 10 Tagen	1	4
nach 11 Tagen	0	0	nach 11 Tagen	1	4
nach 12 Tagen	0	0	nach 12 Tagen	0	0
nach 13 Tagen	0	0	nach 13 Tagen	0	0
nach 14 Tagen	0	0	nach 14 Tagen	3	12
	25	100		25	100
Feldaufgang	46,3%		Feldaufgang	46,3%	

Tabella 5 Keimungstermine Var. 1+2

Während die beiden kleinsten Siebungen Keimfähigkeiten von fast 50% zeigten und später in der Auswertung der Blattgröße noch Ergebnisse liefern können, zeigte die dritte Charge (2,5-2,8 mm) noch einen Feldaufgang von knapp über 40% und die größte Charge erreichte nicht einmal die 20% Marke.

2,5-2,8 mm			Über 2,8 mm		
	Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent
nach 6 Tagen	0	0	nach 6 Tagen	0	0
nach 7 Tagen	6	25	nach 7 Tagen	0	0
nach 8 Tagen	11	46	nach 8 Tagen	4	50
nach 9 Tagen	2	8	nach 9 Tagen	2	25
nach 10 Tagen	2	8	nach 10 Tagen	1	12,5
nach 11 Tagen	1	4	nach 11 Tagen	0	0
nach 12 Tagen	2	8	nach 12 Tagen	0	0
nach 13 Tagen	0	0	nach 13 Tagen	0	0
nach 14 Tagen	0	0	nach 14 Tagen	1	12,5
	24	100		8	100
Feldaufgang	44,4%		Feldaufgang	14,8%	

Tabelle 6 Keimungstermine Var. 3+4

Eine mögliche Erklärung für dieses Ergebnis wäre, dass die kleineren Körner tiefer in den Spelzen liegen und somit weniger mit der Umgebungsfeuchtigkeit in Berührung kommen als die großen, teilweise von außen sichtbaren Körner.

Größe des ersten Blattes

In wie weit die Korngröße nun Einfluss auf die Größe des ersten Blattes hat, soll weiterhin geprüft werden. Dafür wurden die jungen Pflanzen nach weiteren 14 Tagen vorsichtig von der anhaftenden Erde befreit und das erste Blatt vermessen. Die Blattfläche lässt sich durch die Länge des Blattes und dessen Breite berechnen. Beide Größen wurden gemessen, die Blattbreite auf 0,5 mm genau und die Blattlänge auf 1 mm Länge genau. Dabei lässt sich aufgrund des schlechten Feldaufgangs und der geringen Anzahl von Proben zwar keine allgemeingültige Aussage treffen, trotzdem lässt sich anhand der gesammelten Daten eine Tendenz herführen.

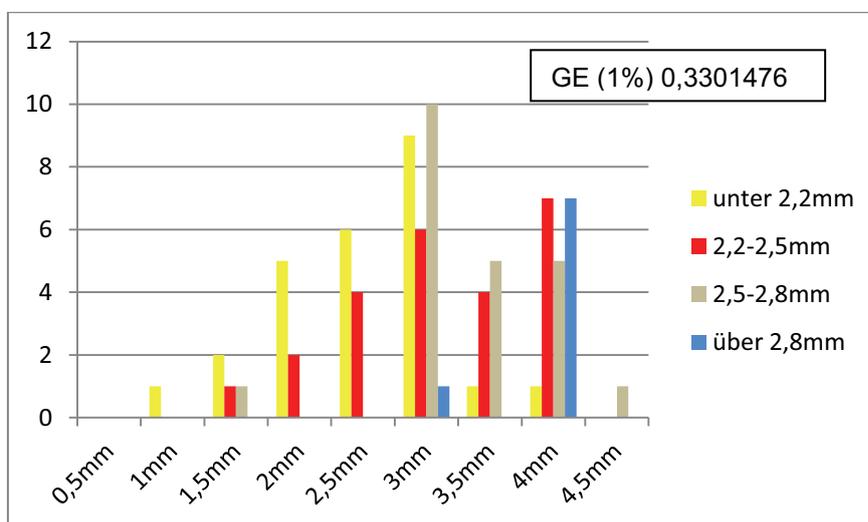


Abbildung 7 Verteilung der Blattbreiten in Einheit 1

Vierzehn Tage nach dem Ende der Keimungsperiode und vier Wochen nach der Saat hatten die Weizenpflanzen insgesamt vielfach bereits zwei Blätter, in Ausnahmefällen bereits drei. Das älteste von ihnen, das Keimblatt wurde nun vermessen.

Die kleinen Kornfraktionen sind in punkto Blattbreite am schwächsten entwickelt, die Streuung reicht von 1 mm Blattbreite bis zu 4 mm Blattbreite. Doch liegt das Gros der Pflänzchen zwischen zwei und drei Millimetern Breite.

Während die Charge von 2,2-2,5 mm Korngröße bereits mit einer beachtlichen Anzahl die 4 mm Marke knackt, sind auch diese im 1,5-3 mm Bereich zu finden, wenn auch nicht in dieser großen Anzahl.

Die zweitgrößte Körnerfraktion, 2,5-2,8 mm hat ihr Peak bei 3 mm Blattbreite, während nur Ausreißer darunter liegen, liegen alle weiteren Körner über der 3 mm Marke.

Die größte Fraktion ist aufgrund der geringen Pflanzen statistisch nicht auswertbar, trotzdem lässt sich ein Trend zu größeren Blattbreiten feststellen- bis zu 4 mm.

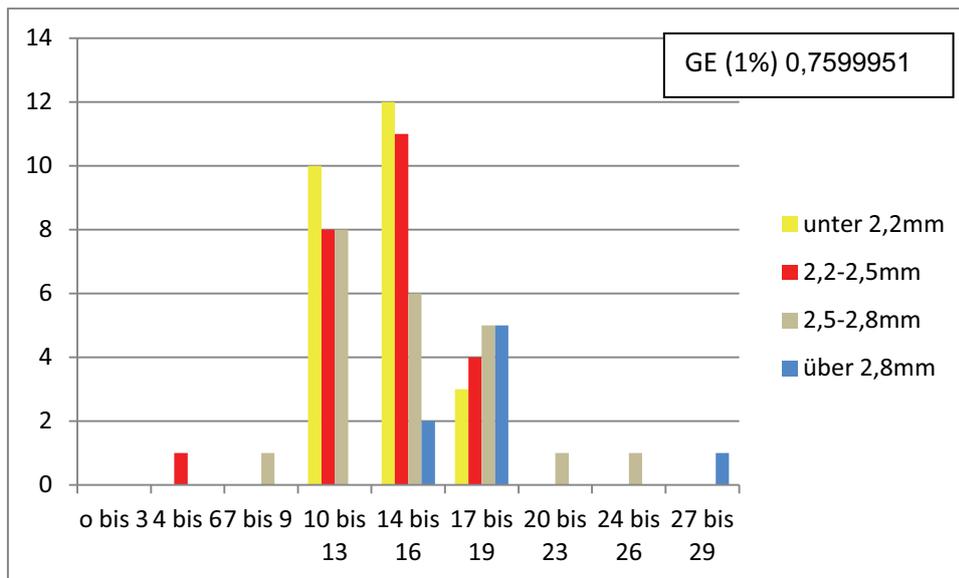


Abbildung 8 Verteilung der Blattlängen in Einheit 1

Der Standort der ersten Einheit ist- wie vorher beschrieben- ein Büroraum. Dieser wird nur durch ein Fenster mit Vorhängen erhellt, es herrscht somit eine gewisse Lichtarmut. Damit soll der positive Phototropismus ausgenutzt werden, der die Weizenkeimlinge dazu nötigt, möglichst viel erste Blattmasse zu bilden.

Auch bei der Blattlänge zeigt sich, wenn auch nicht so deutlich, dass die kleineren Körner wieder geringere Längen aufweisen können. Der größte Teil der Keimlinge hat Blattlängen um 13 mm vorzuweisen wobei hier jeweils 3 mm-Längen-Blöcke zusammengefasst sind.

Die Charge 2,2-2,5 mm verhält sich ähnlich, nur gibt es hier einen Ausreißer bei den geringen Blattlängen und etwas mehr Pflanzen bei den Längen von 17-19 mm Länge. Auch hier ist das Peak deutlich im 14-16 mm Block.

Die Partie von 2,5-2,8 mm Korngröße hat ihr Peak im geringeren Teil von 10-13 mm Länge. Allerdings gibt es hierbei Ausreißer in alle Richtungen wobei die Tendenz zu den längeren Blättern überwiegt.

Die größte Charge oberhalb der 2,8mm Grenze hat die meisten Vertreter im Bereich von 17-19 mm Blattbreite. Hier gibt es allerdings auch keine Pflanzen unterhalb der 16 mm und sogar einen Ausreißer, als Spitzenreiter mit 27 mm Blattlänge.

Tendenziell lässt sich also in der ersten Versuchseinheit schon ein vorläufiger Trend erkennen. Kleine Körner laufen schneller auf und haben die nasse Witterung in Punkto Keimfähigkeit wesentlich besser verkraftet als die größeren Körner mit über 2,8 mm Korngröße. Allerdings lässt sich vermuten, dass größere Weizenkörner ein besseres Vermögen haben, die im Endosperm gespeicherten Stärkereserven in Blattmasse umzuwandeln bzw. unter guten Bedingungen noch Reserven zu haben.

Visueller Vergleich der Einzelpflanzen



Abbildung 9 Einheit 1 Foto Pflanzen aus unter 2,2mm



Abbildung 10 Foto Pflanzen aus über 2,8mm

Bei den Pflanzen der kleinsten Charge fallen drei Dinge besonders auf. Zum einen natürlich der ausgeprägte lange Wuchs der Blätter aufgrund des positiven Phototropismus, aber auch das im Verhältnis sehr schwach ausgeprägte Wurzelwerk lässt Grund zur Sorge für das spätere Wachstum geben. Wahrscheinlich fehlten der Pflanze hier schon Energie- und Nährstoffreserven für ein besseres Wachstum. Drittens fällt die helle Färbung der Blätter ins Auge, besonders die schon leicht gelben Blattspitzen lassen, nach SCHUBERT, auf akuten Nährstoffmangel schließen. Der Mangel an verschiedenen Nährstoffen lässt die Blätter heller erscheinen, doch hier wird es an Stickstoff fehlen oder besser gesagt an Kohlenhydraten zur Ernährung des Keimlings zur Bildung von Chlorophyll.



Zwar ist der Boden gut versorgt, aber das Wurzelwerk der Pflanze ist aufgrund der schlechten Versorgungssituation nicht ausreichend ausgebildet. Im Vergleich, in Abbildung 11,12 und 13, die verhältnismäßig gut entwickelte Wurzel der vierten Pflanze aus Abb. 9, das Wurzelwerk eines Keimlings der größten Kornfraktion und das soll-Wurzelwerk aus dem Wurzelatlas von KUTSCHERA, LICHTENEGGER und SOBOTNIK.

Abbildung 11 Wurzel aus kleinem Korn



Abbildung 13 Wurzel aus großem Korn

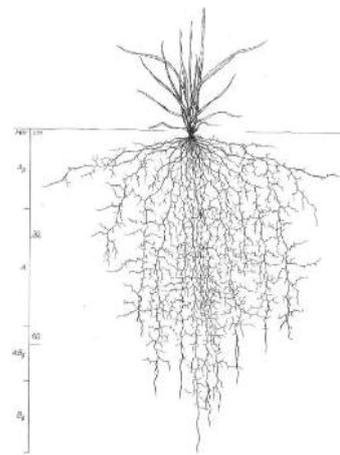


Abbildung 12 Weizenwurzel aus dem Wurzelatlas

Zum besseren Vergleich mit den Pflanzen der kleinsten Charge befindet sich eine Abbildung der Pflanze aus den größeren Körnern auf der vorherigen Seite (Abb. 10). Dort lassen sich keine Verfärbungen erkennen, trotz des noch längeren Wuchses. Auch ist die Wurzel deutlich besser ausgeprägt, wie man auch auf den obigen Abbildungen der einzelnen Wurzeln gut erkennt. Gut zu erkennen ist, wie die Wurzel einzelne Bodenkolloide fest umwachsen hat.

Auswertung Einheit 2

Der zweite Teil des Versuches wurde parallel zur Auswertung des ersten Versuches am 9. Mai 2012 im Freigelände aufgestellt und ausgesät. Vier Pflanzschalen und insgesamt sechs Wiederholungen je Charge sollen weitere Erkenntnisse, diesmal zum normalen Verhalten, liefern.

Feldaufgang

Folgende Abbildung zeigt die einzelnen Termine und Orte der Keimung der verschiedenen Partien mit Datum.

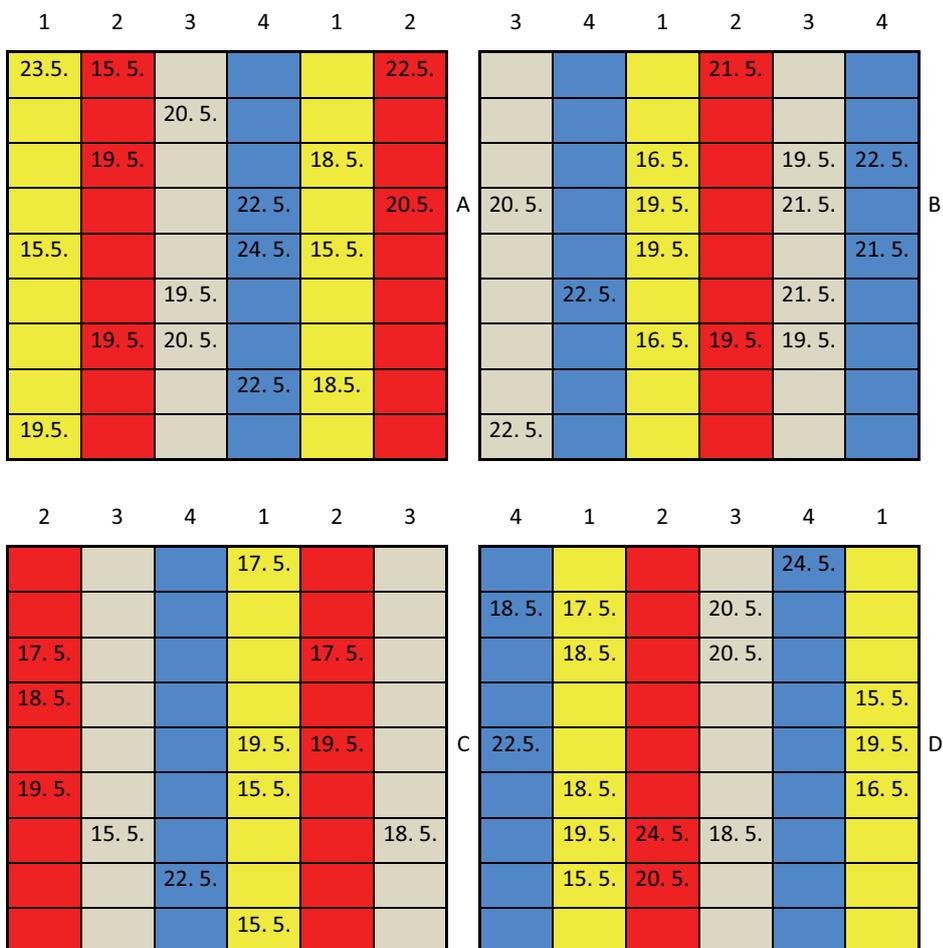


Abbildung 14 Keimung Einheit 2 (GE (1%) 0,8873)

Die ersten keimenden Pflanzen waren auch im zweiten Versuch, die der kleinsten Fraktion. Nach sechs Tagen waren bereits sechs Keimblätter vorhanden, während bei der zweiten und dritten Charge erst eine Pflanze keimte. Die kleinste Partie war nach elf Tagen weitestgehend mit der Keimung fertig, bei der es zwei Keimungspeaks gab. Einmal am ersten Keimungstag mit sechs Pflanzen und am zehnten Tag mit weiteren sechs Keimblättern. Danach hörte die Keimung in Partie 1 auf, nur nach 14 Tagen kam noch ein Nachzügler.

Die zweite Charge startete insgesamt ein wenig später und die Keimung war langgezogener. Ihr Peak hatte die Fraktion von 2,2-2,5 mm am zehnten Tag mit fünf Keimlingen.

Die dritte, und mit einer Größe von 2,5-2,8 mm zweitgrößte Partie, zog ihre Keimung ebenfalls lange heraus. Der erste Keimling zeigte sich nach sechs Tagen, die nächsten zwei erst nach neun Tagen. Mit fünf Pflanzen erreichte diese Charge am elften Tag ihr Peak.

Die größte Fraktion kam schlecht voran und hatte den ersten Keimling erst am neunten Tag zu verbuchen, mit fünf Neuzugängen lag der Peak hier am dreizehnten Tag.

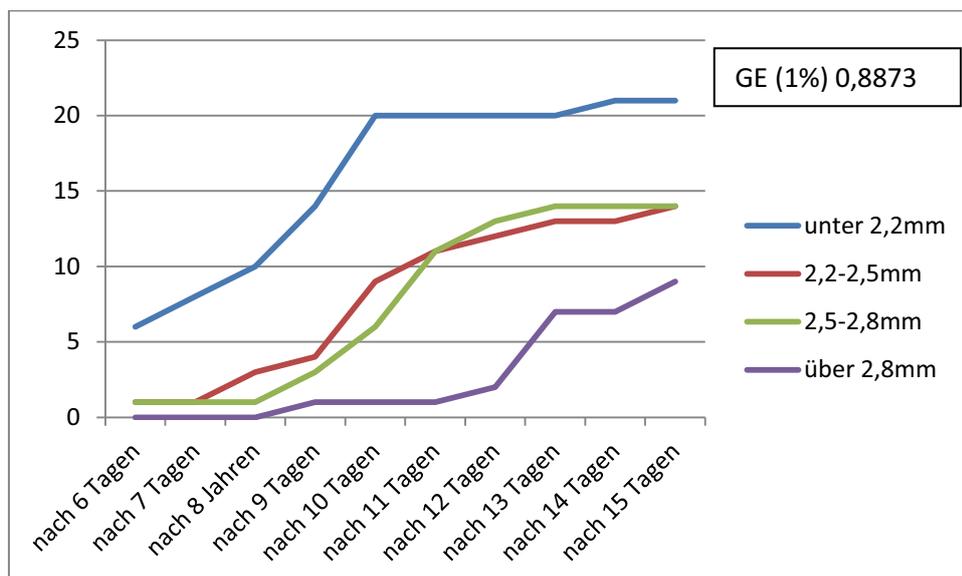


Abbildung 15 Keimungstermine Einheit 2

Die Keimfähigkeiten waren wie erwartet schlecht, aber die Werte aus der Einheit 2 unterboten die vorherigen dennoch deutlich. In wie weit dies auf den Standort zurückzuführen ist, ist Vermutungssache und nicht deutlich nachweisbar, da die Pflanzen in derselben Erde wuchsen und

nur zusätzlich den Temperaturschwankungen von Tag und Nacht, sowie erhöhter Lichteinstrahlung ausgesetzt waren. Die kleinste Partie war auch hier wieder die „fruchtbarste“ und lag mit einer Keimfähigkeit von 39% an der Spitze, gefolgt von den beiden Mittleren mit jeweils 26%. Das Schlusslicht bildet die großkörnige Fraktion mit 17%. Dies bestätigt die eingangs formulierte These, dass größere Körner unter feuchten Erntebedingungen stärker in punkto Keimfähigkeit leiden als die kleineren.

Größe des ersten Blattes

Wie auch in der Einheit 1 soll nun- diesmal unter natürlichen Bedingungen- die Größe des ersten Blattes gemessen werden. Dieser Versuch wird nun die Ergebnisse der ersten Untersuchung bestätigen. Die Durchführung erfolgte nach den gleichen Prämissen wie bei Einheit 1. Nach 6 Tagen keimten die ersten Pflanzen, nach 15 Tagen die letzten. Daraufhin wurden die Pflanzen nach weiteren 14 Tagen vom Pflanzsubstrat befreit und vermessen. Schon dabei fiel auf, dass die Pflanzen wesentlich mehr Widerstand beim aus-den-Pflanzschalen-ziehen zeigten. Auch hier war der Feldaufgang wie erwartet nicht besser.

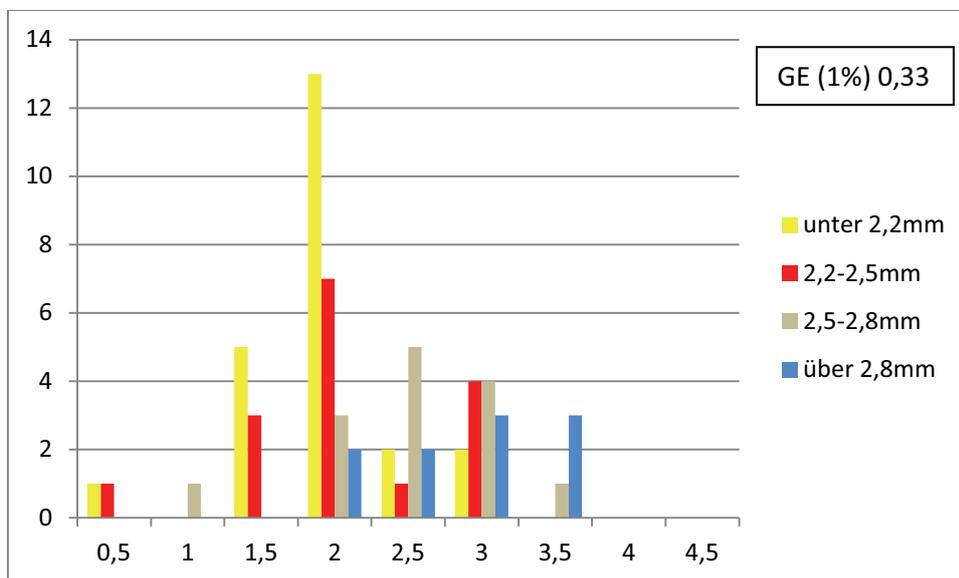


Abbildung 16 Einheit 2 Blattbreite

Vierzehn Tage nach dem Ende der Keimungsperiode und vier Wochen nach der Saat hatten die Weizenpflanzen insgesamt vielfach bereits drei Blätter, nur in Ausnahmefällen gab es noch

Exemplare mit weniger Blättern, ausnahmslos die später gekeimten. Das Keimblatt wurde nun vermessen.

Die kleinen Kornfraktionen sind in punkto Blattbreite wieder am schwächsten entwickelt, diesmal sind sie jedoch tendenziell schmaler als in Einheit 1; das Peak liegt nun bei 2 mm. Die Streubreite reicht von 1,5 bis 3 mm breite, mit Ausnahme eines Ausreißers mit 0,5 mm Blattbreite.

Die zweite Partie hat ebenfalls viele Vertreter in der 2 mm Klasse allerdings gibt es auch ein kleines Peak bei 3 mm, dort hört es bei den kleinen Körner allerdings auch auf.

Die dritte Gruppe von 2,5-2,8 mm fängt erst (mit Ausnahme eines Ausreißers) bei 2 mm an und reicht bis 3,5 mm, wobei die meisten Vertreter bei 2,5 und 3 mm vorhanden sind.

Die größte Gruppe hat ihre ersten Vertreter bei 2 mm. Dann verteilt es sich ziemlich gleichmäßig bis zur 3,5 mm Grenze. Über 3,5 mm Blattbreite gibt es keine Pflanzen.

Insgesamt zeigen die Pflanzen ein schmaleres Wachstum als in der ersten Einheit. Allerdings bringen auch hier die größten Körner die breitesten Blätter zustande.

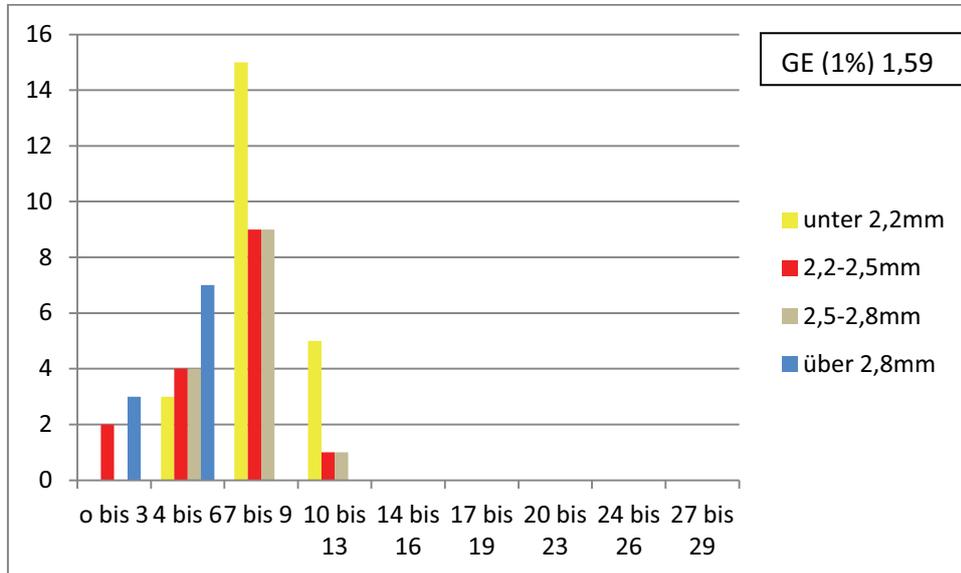


Abbildung 17 Einheit 2 Blattlänge

In Punkto Pflanzenlänge wird in Einheit 2 deutlich, wie viel der Phototropismus eigentlich ausmacht. Das Wachstum war in dieser Versuchsvariante deutlich gestauchter. Hier ist die Verteilung konträr zur Blattbreite. Die größten Körner haben augenfällig die kürzesten Blätter hervorgebracht.

Die Körner bis 2,2 mm scheinen durch eine erhöhte Blattlänge den Mangel an Kornspeicherstoffen ausgleichen zu wollen um somit eine erhöhte Photosyntheseleistung zu erhalten.

Die Blätter der kleinsten Körner werden im Durchschnitt 8 cm lang während die der zweitkleinsten Charge ein cm kürzer sind, ebenso ist die zweitgrößte Charge wiederum ein cm kürzer, also nur noch 6 cm. Die größten Körner haben mit durchschnittlich 3,6 cm die kleinsten Blätter produziert.

Die größeren Körner gehen also sparsamer mit den im Korn eingelagerten Assimilaten der Mutterpflanze um als die kleineren Körner. Wie die spätere visuelle Auswertung der Pflanzen zeigt, ist auch hier das Wurzelsystem der großen Körner wieder besser ausgebildet. Möglicherweise geht ein Teil der Nährstoffe in die Wurzel, während das Blatt bei etwa 4 cm Länge und 3 mm Breite möglicherweise das wirtschaftliche Optimum erreicht hat.

Nach der Ausarbeitung von LABUSCH haben schon diverse Wissenschaftler die Auslagerung der Kornreserven untersucht. So haben WILLIAMS (1960), COOPER und MACDONALD (1970) sowie DELEENS et. al. (1984) einen dreiphasigen Verlauf beschrieben.

Erst verläuft die Auslagerung konstant, dann deutlich langsamer und in der dritten Phase kommt sie zum Stillstand.

Interessanterweise untersuchte LABUSCH zwei Weizensorten. Die Sorte Rektor hatte dabei leichtes Saatgut und die Sorte Ralle war schwerer. Dabei verlor die schwere Sorte Ralle 0,246 mg TM/h in der konstanten Auslagerung wobei die Sorte Rektor mit dem leichten Saatgut deutlich höhere Werte von 0,308 mg TM/h hatte. Auf den Versuch übertragen würde dies die längeren Blätter des leichten Saatgutes erklären. In Einheit 1 haben dann allerdings nur die größeren Blätter die Nase vorn, weil möglicherweise schon die Reserven der kleinen Körner für ein weiteres Längenwachstum erschöpft waren.

Insgesamt werden, laut LABUSCH, 85-91% der Kornmasse ausgelagert- übrigens unabhängig von der Korngröße. Ein weiterführender interessanter Gedanke wird auf Seite 38 ihrer Arbeit kurz angesprochen, nach BREMNER et.al. im Jahre 1963 in ihrer Arbeit „*The relative importance of embryo size and endosperm size in C causing the effects associated with seed size in wheat*“ wird geschrieben, dass leichtes Saatgut anfänglich eine schnellere Blattbildung hat und es wird vermutet, dass dies mit einer höheren Mobilisierungs- und Transportleistung der Kornreserven aus dem Endosperm zum Embryo in Verbindung steht. Auch in LABUSCHS Versuchen und ebenso in diesem Versuch zur Bachelor-Arbeit haben die kleinen Körner eine schnellere Blattbildung.

Visueller Vergleich der Einzelpflanzen



Abbildung 18 Einheit 2
klein- gute Wurzel

In den Freilandversuchen ohne phototropistische Einflüsse wird sofort deutlich, dass die Blätter der jungen Weizenpflanzen wesentlich kleiner sind. Zusätzlich fällt aber auf, dass das Wurzelsystem wesentlich besser entwickelt ist. Auch sind die Blätter offensichtlich von einem satteren grün, wobei trotzdem partielle Aufhellungen zu erkennen sind- ein Mangel ist

deshalb wohl doch gegeben. Möglicherweise hat die bessere Durchwurzelung des Bodens für zusätzliche Nährstoffe gesorgt. Weniger Kohlenhydrate scheinen nicht verbraucht zu sein, das was den Blättern fehlt ist augenscheinlich ins Wurzelwachstum verlagert worden. Laut dem *Journal Compact* von 2009 der Beratungsgesellschaft Hanse Agro und dem Artikel von RÖHLING zeigt sich N Mangel an den älteren Blättern durch



Abbildung 19 Einheit 2 klein- schlechte Wurzel

Aufhellungen der Blattspitzen. Auch bei diversen Spurenelementen wie S, Fe, Cu, Ca kann es zu Aufhellungen und Vergilbungen kommen, dort sind aber die jüngsten Blätter betroffen.

Bei den Pflanzen der kleinen Korn-Partie gibt es durch die zwei Hauptauflaufwellen nach sechs und nach zehn Tagen, zwei verschiedene Entwicklungsstände nach weiteren 14 Tagen. Hier fällt ins Auge, dass die früher aufgelaufenen Pflanzen mit einem voll entwickelten dritten Blatt ein wesentlich besser entwickeltes Wurzelsystem haben, als die nur vier Tage später erschienenen Pflanzen. Womöglich findet ein erhöhtes Wurzelwachstum in diesem Entwicklungsstand statt. Die später aufgelaufene Pflanze



Abbildung 20 Einheit 2 über 2,8mm

zeigt auch keine Vergilbungen an den Blättern.

Dass ein erhöhter basipetaler Assimilatefluss stattfindet, ist allerdings unwahrscheinlich. Eher ist es ein Zeichen, dass nach Erscheinen des dritten Blattes die Ernährung über Kornreserven versiegt oder in Richtung Wurzelwerk umgeleitet wird.

Bei den Pflanzen der größeren Körner war der Entwicklungsstand noch nicht so weit fortgeschritten. Das zweite Blatt ist vollends da und die Spitze des dritten ist ansatzweise zu erkennen. Die Blätter sind kürzer aber dafür wesentlich breiter und von der Färbung her kräftiger.

Das Wurzelsystem ist ähnlich ausgebildet wie bei den früh aufgelaufenen kleinen Körnern, allerdings sind die feineren Wurzeln noch nicht sehr stark um größere, nährstoffreiche Bodenkrümel gewachsen wie oben zu sehen.

Chancen-Risiken-Analyse

Ob ein kleines oder ein größeres Saatkorn zur Ernte wirklich mehr oder weniger Ertrag produziert, kann man nach diesem Versuch natürlich nicht sagen. Zu viele Möglichkeiten hat der Landwirt, die Nachteile zu entschärfen und Vorteile nicht zu nutzen aber auch der Witterungsverlauf der Vegetation spielt eine entscheidende Rolle im Wettlauf um die höchsten Erträge. Ausgeklammert werden soll hierbei die geringe Keimfähigkeit in den Versuchen, hierbei soll es um die generellen Eigenschaften der keimfähigen Körner gehen. Die verschiedenen Korngrößen bieten jeweils, aufgrund ihrer Vor- und Nachteile, nur Chancen oder Risiken die der Landwirt wissen und beachten muss. Analysiert nach dem DoG Profil aus LANGOSCHs Buch „Controlling“ ergibt sich folgende Tabelle:

Kleine Körner		Große Körner	
Chance	Risiko	Chance	Risiko
Günstiger Preis	Nährstoffmangel	Beste Entwicklung	Höhere Kosten
Flache Saat	Langsamere Entwicklung	Bessere Wurzelbildung	Geringere Leistung
Schnelle Keimung	Auswinterungsschäden	Winterhärte	Geringerer Feldaufgang bei flacher Saat und trockenen Bedingungen
Weniger Keimwasserbedarf	Höherer Beobachtungsaufwand	Bessere Eignung für schwierige Bedingungen	
Höhere Leistung	Schwächere Wurzelentwicklung		
Bei guter Führung gute Erträge?	Mindererträge?	Höchsterträge?	Bei falscher Führung geringere Erträge?

Tabelle 7 DoG Profil

Saatgutkosten

Anhand dreier Rechnungen vom Hof Hohenleuchte wurde das Preis-Leistungsverhältnis dreier Saatgutpartien, Potenzial Qualitätsbeize, Potenzial Jockey gebeizt und Hybrid, aufgezeigt. Hierbei soll herausgefunden werden in wie weit die Kostenunterschiede zwischen den kleinen und großen Körnern liegen. Die dazugehörigen Excel-Tabellen finden sich im Anhang.

Potenzial, Qualitätsbeize

Den Anfang macht wieder die bekannte Sorte Potenzial, mit einer von ATR sogenannten günstigen Qualitätsbeize. Im Grunde ist diese Qualitätsbeize nichts anderes als die Universalbeize EfA, die laut Firma Bayer die Wirkstoffe Tebuconazol, Prothioconazol, sowie Fluoxastrobin beinhalten. Die Aufwandmengen liegen hier bei ca. 200 ml je Dezitonne Saatgut. Bei einem Literpreis von ca. 50 € (51,70€ laut der Preisliste von Landtechnik-Raab) ergibt das einen Kostenaufwand von ca. 10 €/dt. EfA kann als Universalbeize für alle Getreidearten verwendet werden und hat eine gute Wirkung gegen echte Fusarien, Septoria nodorum, Weizensteinbrand und eine mäßige Wirkung gegen Schneeschimmel.

Die Kosten je Tonne Saatgut liegen für diese Zusammenstellung bei 580,00 € netto.

Frühsaaten mit einer mutigen Aussaatmenge von 200 Kö/m² liegen natürlich im günstigsten Bereich. Bei einem TKG von 30 Gramm ist man mit 60 kg/ha im Minimum dabei. Aber auch bei mittelfrühen Aussaatzeiten mit dementsprechend höheren Saataufwandmengen von 250-350 Kö/m² liegt man immer noch zwischen 75 und 105 kg/ha. Auch in Punkto Leistung liegt das kleine Saatgut vorn, fast doppelt so viel Körner bekommt man im Gegensatz zu 60er TKG`s. Nämlich über 33 Mio. Körner, statt 16 Mio. im schwersten Fall. Damit kann eine durchschnittliche Drille mit 1 to Nutzlast bei ortsüblichen 300 Kö/m² über 11 ha schaffen! Wenn man bedenkt, dass beispielsweise die Drillmaschine (Kreiseleggenkombination) des Hof Hohenleuchte eine Flächenleistung von 2 ha/Std hat, wäre nur alle 5 ½ Std ein Boxenstopp nötig. Bei einer 24 Std Auslastung der Drillmaschine im 2 Schichtsystem hieße das, dass ziemlich genau zur Hälfte der Schicht nachgetankt werden muss. Nach praktischer Erfahrung zieht sich der Betankungsvorgang in Verbindung mit einer Kontrolle der Technik meist eine halbe Stunde hin, der Arbeitstag wäre so also wunderbar genutzt:

5,5 Std Drillen–30 Min Befüllen/Kontrolle –5,5 Std Drillen–30 Min Befüllen/Tanken/Schichtwechsel....

Im Gegensatz dazu haben die 60er Partien nur 16Mio. Körner je Tonne. Sprich 5,6 ha Leistung je Füllung. Hier wäre nach knapp 3 Std. der Tank leer und ein neues Abtankmanöver muss gestartet werden. Das führt zu folgendem Arbeitsablauf:

3 Std Drillen – 30Min Befüllen – 3 Std Drillen – 30Min Befüllen – 3 Std Drillen – 30min Befüllen -1 Std bis zum Schichtwechsel.

Die Standzeiten betragen hierbei 1 ½ Std. Wenn man bedenkt, dass eine Arbeitsstunde 18 € kostet wären das schon fast 30€ je Schicht, die „unproduktiv“ verlaufen. Die Traktorkosten kann man hierbei nicht anrechnen, da dieser, im Gegensatz zu 9€ in der ersten Variante, im Normalfall aus gestellt sein wird. Natürlich vergeht diese Befüllzeit nicht komplett unproduktiv und ein Mensch muss auch mal eine Pause machen. Viel schlimmer ist eigentlich der Leistungsverlust, eine Stunde mehr Standzeiten heißt 2 ha weniger Leistung pro Schicht. Im Weizenanbau mag es nun nicht so essenziell wichtig sein wie im Rapsanbau, dennoch liegt hier eine mögliche Stellschraube um hier die Produktionstechnik zu verbessern und die Leistung der Maschine zu steigern.

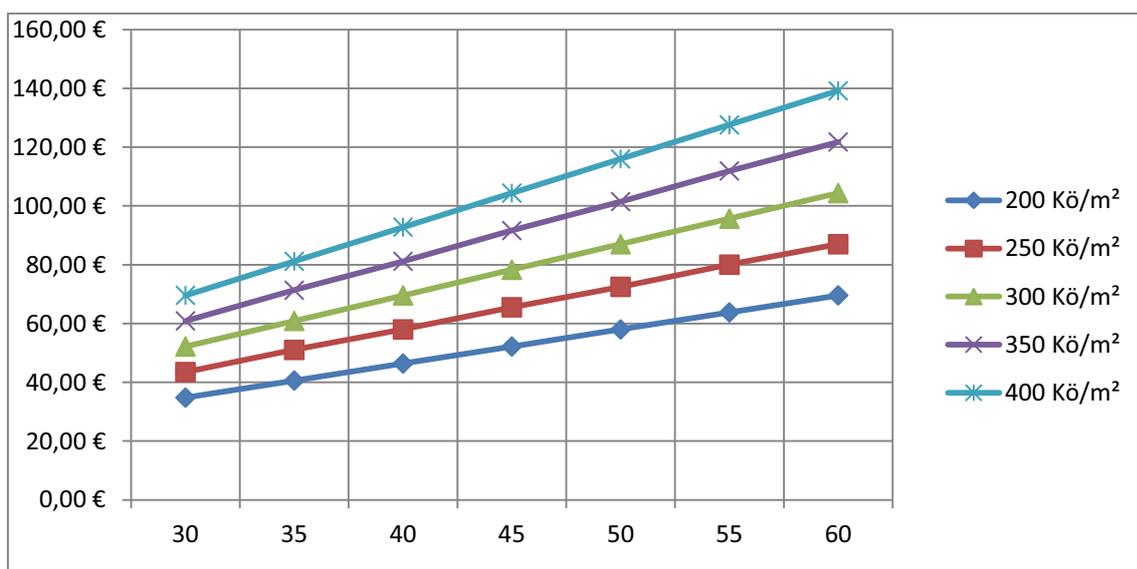


Abbildung 21 Saatkosten "Qualitätsbeize"

Doch kommen wir zu den Saatgutkosten an sich. Offensichtlich liegen kleine Körner preislich niedriger als große. Die Kosten je ha für die Fröhsaat mit kleinen (30er) Körnern liegt im Minimum bei 34,80 €. Wird die Aufwandmenge aufgrund höherer angestrebter Bestandesdichte und fortgeschrittenem Jahresverlauf auf Maximum 400 Kö/m² angehoben, steigen die Kosten auf immer noch günstige 69,60 € im vorliegenden Beispiel. Die normalen Saatgutpartien haben meist zwischen 40 und 50 gr TKG, bei 45er Körnern liegt man in frühen, dünnen Saaten mit 200 Kö/m² mit 52,20 €/ha noch im günstigen Bereich. Erhöht man hierbei nun die Saatstärken auf DSV empfohlene 300 Kö/m² so liegt man schon um 26,10 €/ha höher, nämlich bei 78,30 €/ha.

Als teuerstes Beispiel sind die größten Körner anzusehen. Im Saatsack befinden sich nicht nur die Hälfte der Körner auch preislich schneiden diese am schlechtesten ab. Fast 140€ kostet die Spätsaat mit 400 Kö/m² während man auch noch alle 4 ha einen Boxenstopp einlegen muss. Dafür gibt es hierbei natürlich mehr „Futter für den Keimling“ in Form eines größeren Endosperms.

Potenzial, Jockey gebeizt

Im Prinzip ändert sich nur durch das Wechseln der Beize nichts am eigentlichen Ergebnis der Rechnung bei normalen Einsaatverhältnissen. Doch muss man in der Praxis bei frühen und auch bei späten Saatzeitpunkten mehr für den Kornschutz tun:

Bei frühen Saatzeiten lohnt sich unter Umständen ein zusätzlicher insektizider Schutz z.B. gegen Blattläuse in ihrer Rolle als Vektoren. Laut dem Internetauftritt WWW.LANDWIRTSCHAFT-BW.INFO ist dort „Gasur“ verwendbar, dies schlägt mit zusätzlichen 22,80 €/dt zu Buche. In diesem Beispiel geht es gezielt um die Beize „Jockey“ der Firma BASF, da sie laut den Informationen auf der Homepage WWW.AGRAR.BASF.DE eine Möglichkeit der Kompensation diverser Nachteile der kleinen Körner beinhaltet. So bietet „Jockey“ nicht nur einen fungiziden Schutz gegen alle üblichen Auflaufkrankheiten durch die Wirkstoffe Prochloraz und Fluquinconazol sondern sie nimmt auch Einfluss auf die Pflanzenphysiologie. Leider ist die Wirkung gegen echte Fusarien nur schlecht gegeben. Dafür gibt es eine Wirkung gegen Zwergsteinbrand, den die „EFA“ Beize nicht besitzt.

Laut Angaben des Herstellers BASF erhöht sich durch „Jockey“ die Biomasseproduktion bis zum Vegetationsende durch verbesserte Vitalität, Überwinterungsleistung und bessere Wurzelbildung deutlich. Gerade eine verbesserte Winterfestigkeit könnte ein essentiell wertvoller Vorteil für die flach gesäten kleinen Körner sein, aber auch die verbesserte Wurzelbildung ist von hohem Vorteil.

Auch beim Infodienst des MINISTERIUMS FÜR LÄNDLICHEN RAUM in Baden-Württemberg gibt es Informationen zur Preisbildung der „Jockey“ Beize. Nach deren Informationen setzt man 450 ml/dt ein. Weiterführend sind dies 2,19 € an Beizkosten für die teurere Beize. Nach den Rechnungen der Firma ATR für Qualitätsbeize und „Jockey“ Beize ergibt sich eine Differenz von 17,50 €/dt. So kostet eine Dezitonne Qualitätsgebeiztes Saatgut 58,80€ während die Jockey gebeizte Variante mit horrenden 75,50 €/dt zu Buche schlägt.

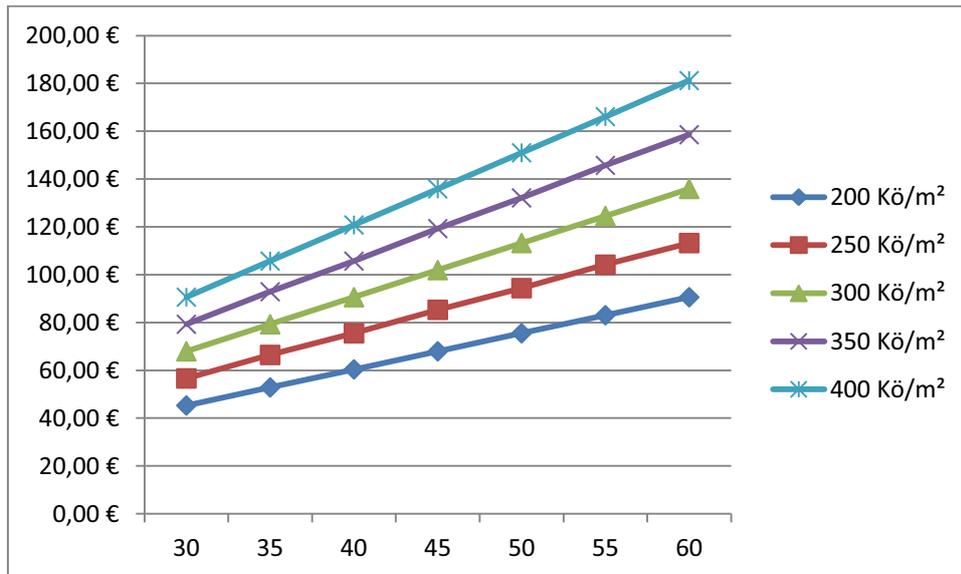


Abbildung 22 Saatkosten "Jockey gebeizt"

Potenzial- kombiniert

Im Prinzip muss der Praktiker die Beize an die jeweiligen Bedingungen anpassen. Fröhsaaten benötigen unter Umständen einen zusätzlichen insektiziden Schutz durch die Beize „Gasur“ (o.ä.) während Spätsaaten und die kleinen Partien sowie- unter Umständen- Stoppelweizen mit dem teureren „Jockey“ gebeizt werden sollten. So verteuert sich die Dünnsaat schon ab einem TKG von 40 gr um 6 € gegenüber der dickeren Saat mit 250 Kö/m² und der „EfA-Universalbeize“.

Auch die kleineren Partien sind durch die teurere „Jockey“ Beize kaum noch konkurrenzfähig. 300 Kö/m² mit einem 35er TKG gesät ist noch um 10 € teurer als eine, Qualitätsgebeizte 40er Saat.

Bei höheren TKG`s relativiert sich dieser Effekt wieder.

TKG in Gramm	200 Kö/m ²	250 Kö/m ²	300 Kö/m ²	350 Kö/m ²	400 Kö/m ²
30	48,00 €	56,63 €	67,95 €	79,28 €	90,6 €
35	56,00 €	66,44 €	79,275 €	92,865	105,7 €
40	64,00 €	58 €	69,6 €	81,2 €	120,8 €
45	72,00 €	65,54 €	78,3 €	91,64 €	135,9 €
50	80,00 €	72,5 €	87 €	101,5 €	151 €
55	88,00 €	80,04 €	95,7 €	111,94 €	166,1 €
60	96,00 €	87 €	104,4 €	121,8 €	181,2 €
	Gasur		Qualitätsbeize		Jockey

Tabelle 8 Saatkosten kombiniert

Graphisch dargestellt wird die Kostendifferenz bei einem Wechsel der Beize deutlicher. Dabei fällt auf, dass die 400 Korn- Variante preislich deutlich in anderen Sphären schwebt: 60 € beträgt der Unterschied in der schwersten Variante bei einem Wechsel der Beize. In diesem Fall lohnt es sich, beim Stoppelweizen möglicherweise (1ha Pflügen = 50-60€ nach MR PREISLISTE 2011) schon den Pflug einzusetzen anstatt den Beizschutz zu verbessern. Auch wird deutlich, dass eine Frühsaat -wenn auch nur wenige- höhere Kosten als die spätere Saat produziert.

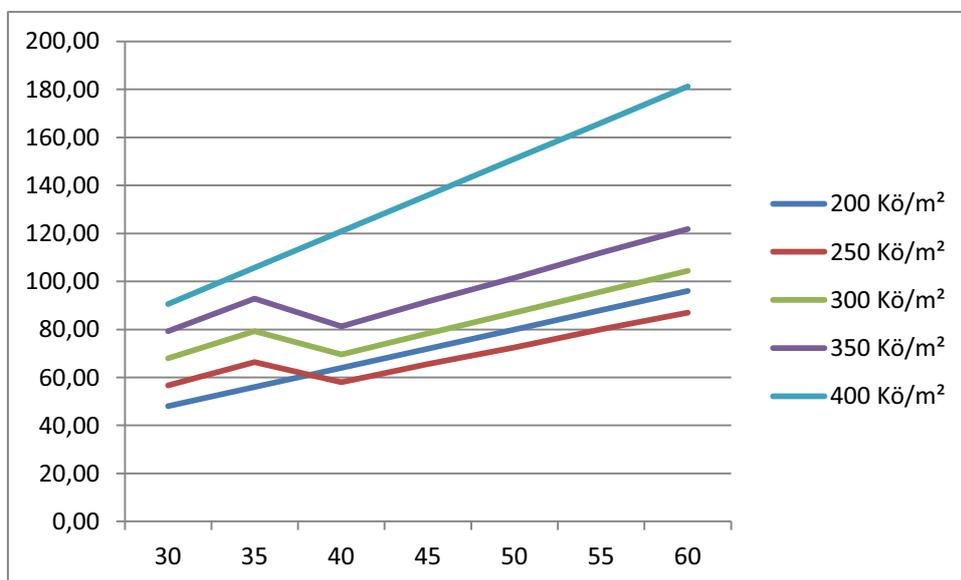


Abbildung 23 Saatkosten kombiniert

Eine frühere Saat ist bei den kleineren Körnern vorzuziehen, damit die Pflanze die Defizite zum schweren Saatgut aufholen kann. Denn nur ein gut und deutlich ausgeprägtes Wurzelsystem hilft in Trockenperioden, wie wir sie immer wieder haben, weiter.

Auch könnte zur Herbizidbehandlung im Herbst eine geringe N-Menge in Form von AHL beigemischt werden. Dies verbessert nach WOLF, Amt für Landwirtschaft Augsburg, in einem Fachbeitrag auf WWW.AGRAR-NET.COM auch die Haftfähigkeit diverser Mittel. Praxisüblich ist eine Herbstanwendung etwa drei Wochen nach der Saat mit beispielsweise „Herold“. Dieses Mittel ist laut Bayer einsetzbar bis zum 3-Blattstadium. Zu diesem Zeitpunkt wurde in den Versuchen N-Mangel deutlich sichtbar.

Im 2-Blattstadium könnten Tankmischungen von 200 l Wasser, 0,2 l Herold und 50 l AHL (18 N) denkbar sein.

Bei Betrieben mit Ungrasproblematik könnten laut DuPont 10 gr/ha Lexus zugemischt werden um die Ackerfuchsschwanz- und Windhalmlücke des Herold zu schließen. Laut des Beratungsservice der Firma YARA unter WWW.EFFIZIENT-DÜNGEN.DE fördert eine N-Gabe im Herbst mit bis zu 30 N zusätzlich die Bestockung.

Hybrid- Hybridweizen in Einheiten

Hybridsaatgut, ob Raps, Mais oder auch Getreide, wird in Einheiten mit einer festgelegten Anzahl von Körnern geliefert. Dabei ist es egal, wie hoch oder niedrig das TKG ist, die Anzahl ist immer gleich- nur die Füllhöhe des BigBags kann variieren.

Für den Züchter wäre es natürlich nun von Vorteil, kleinere Körner zu verkaufen und somit weniger Gewicht zu vermarkten. Der Landwirt wünscht sich allerdings viel Menge für den deutlich höheren Kaufpreis.

Den Preis kann man nicht so ohne weiteres vergleichen: ein BigBag normales Saatgetreide sind +- 1.000 kg.

Ein BigBag Hybridsaat kann dabei durchaus variieren, denn 750.000 Körner sind eine Einheit und in jedem BigBag sind- laut Rechnung 90634311 der HaGe- 20 Einheiten. So bekommt man für eine Einheit 30er TKGs nur 22,5 kg während eine Einheit 60er TKG schon 45 kg sind. Der Preis ist dabei immer derselbe, in diesem Fall 89 €/Einheit.

Mündlich empfohlen von der HaGe waren Saatstärken von 1 Einheit/ha als Richtwert. Mit 75 Körnern je m² wird man allerdings keine Höchstertträge ernten können. Auch wenn man annimmt, dass Hybridweizen sich besser bestockt, werden es sicher nicht mehr als 4 Triebe/Pflanze werden.

Bonituren auf den Flächen vom Hof Hohenleuchte haben 3,5 Triebe je Pflanze nach der Trockenperiode im Frühjahr gezeigt. Nach HaGe Angaben würden also 300 ährentragende Halme im Mittel stehen. In der Zeitschrift Praxisnah 3/2000 schreibt Christine HERBIG über einen Anbauversuch des Beratungsringes Mittelweser. Dort geht es um einen Anbauversuch mit der Hybridsorte „Hybnos“. In diesem Artikel wird von 150 Kö/m² Aussaatstärke geschrieben. Mit einer Bestockung von 3,5 würden dann dort 525 Halme stehen. Laut dem Artikel schaffte „Hybnos“ sogar mehr und brachte es auf knappe 600 ährentragende Halme. Eine Bestockungsrate von 4!

Wahrscheinlich lässt sich diese Fehleinschätzung auf den geringen Erfahrungsschatz mit Hybridweizenanbau in der Region Nordwestmecklenburg zurückführen. Nicht einmal in den regionalen Sortenversuchen der Händler von 2011 sind Hybridsorten vertreten.

Auf den Flächen des betreffenden Betriebes wurde drei verschiedene Saatstärken, 100,120,150 Kö/m²gedrillt. Von den Saatgutkosten her ist es natürlich egal, welches TKG man nun einsetzt. Dünne Saaten sind aufgrund der hohen Kosten natürlich anzustreben, man sagt Hybridweizen soll mit halber Saatstärke gegenüber konventionellen Sorten gedrillt werden. Mit 100 Körnern konkurriert der

Hybred also gegen 200 Körnern vom Liniensaatgut. Im teuersten Fall stehen somit also 96 € Liniensaat gegen 120 € Hybridsaatgut je Hektar. Diese 24 € Differenz sollten mit 1 dt Mehrertrag nach aktuellen Preisen (Stand 5.7.2012) von 22 €/dt für CBOT-Weizen, nach dem Marktcompass der Zeitschrift Neue Landwirtschaft auf dessen Homepage, fast bezahlt sein. Im Falle der Aussaat von 150 Kö/m² muss dieses gegenüber 300 Körnern der Liniensorte konkurrieren. Dabei stehen im Schnitt (45er TKG) 90€ bei Linien gegenüber 180 € bei Hybriden, das Doppelte. Bei steigendem TKG der Linie auf 60gr relativiert sich der Abstand nur leicht auf 60 €, das sind dann immerhin schon fast 3 dt die mehr geerntet werden müssen.

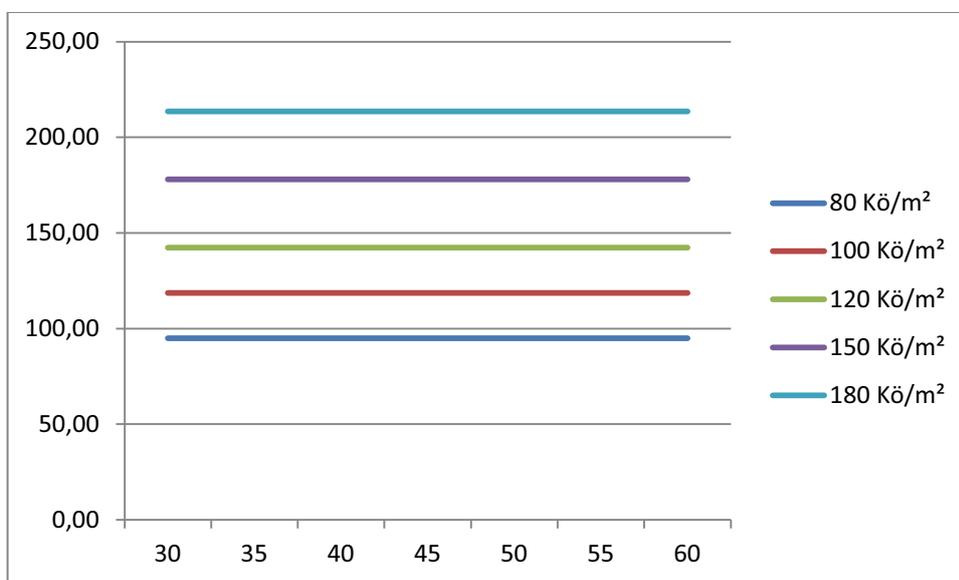


Abbildung 24 Saatkosten Hybred

Als Fazit zum Hybridweizen Hybred kann man festhalten das es für den Landwirt günstiger ist große TKGs zu beziehen um somit dem Keimling einen optimalen Start zu bieten, den Nachteil kleinerer Körner bezahlt man im schlimmsten Fall mit zusätzlichem Aufwand in der Bestandesführung.

Fazit

Ein Lehrling sagte mal zu seinem Ausbilder: „Ich glaube, ich habe die Saat zu tief abgelegt.“ Worauf hin der Lehrmeister sagte: „Wird schon grün werden.“ Ein anderer, oft und gern genutzter Spruch von alten Lehrmeistern lautet „Wie die Saat so die Ernte.“

Viele Weisheiten rund um die Bestellung gibt es und an jeder ist mehr oder weniger Wahrheit vorhanden. Fakt ist, dass die Saat eine Stellschraube von vielen ist um hohe Erträge zu erzielen, doch es gibt derer viele und die meisten haben eins gemeinsam: sie sind wetter- und standortabhängig.

So kann man mit der Philosophie Erfolg haben, kleine Körner flach zu säen. Dies mag bei leichten, humosen, gut versorgten und feuchten Böden mit angepasster Bestandesführung auch tadellos funktionieren, doch nicht an jedem Standort stellen sich so gute Erträge ein. Ist der Boden zu trocken- dies kann bei leichten Böden durchaus mal passieren- findet das Korn in 1-2 cm Tiefe natürlich schlechter Wasseranschluss als in größerer Tiefe.

Ab 3 cm bildet sich laut SEIFFERT ein Halmheber. Dieser kostet dem Keimling zusätzliche Kraftreserven aus dem Korn und genau jetzt wird es eng mit der Nährstoffversorgung und es kann zu Ertragsdepressionen führen, vor allem wenn es dann auch noch an Nährstoffen im Boden mangelt oder der Landwirt über das Blatt nichts nachliefern kann.

Auch wird die nötige Triebkraft des Keimlings größer je schwerer der Boden ist und je tiefer das Korn liegt, auch bei einer verschlammten Oberfläche kann es zu Problemen kommen. Hierbei sind große, schwere und gehaltvolle Saatkörner natürlich im Vorteil. Der „Extraboost“ an gespeicherter Stärke lässt so manche Hürde überwinden und garantiert eine gute Jungpflanzenentwicklung. Doch kostet solch ein großes Korn auch Wasser und natürlich auch bares Geld. Im schlimmsten Fall kann ein um 20 gr schwereres TKG schon einmal 50 € mehr Saatgutkosten verursachen. Diese 50 € kann man aber bei aktuellen Preisen jenseits der 22 €/dt Grenze schon mal mit 2 dt Mehrertrag aufwiegen.

Bei dem Anbau von Hybridsaaten kauft der Landwirt kein Gewicht mehr sondern eine bestimmte Anzahl von Körnern, nämlich 750.000 je Einheit. Hierbei spielt es im Prinzip preislich keine Rolle mehr, ob die Körner nun groß oder klein sind. Fakt ist, dass man bei kleineren Körnern weniger Kornreserven bekommt und deshalb dort die großen Körner angestrebt werden sollten, die ja auch im beginnenden Vegetationsverlauf, in der Bestockung, eine hohe Leistung bringen sollen. Auf Grund der schwierigen und aufwändigen Produktion von Hybridsaatgut ist es natürlich deutlich teurer als Saatgut von Liniensorten und selbst bei halber Saatmenge zahlt der Landwirt deutlich mehr. Ob diese erhöhten Kosten sich in erhöhtem Ertrag widerspiegeln zeigen diverse Versuche. Eindrucksvoll zeigte BOESE in 2007 eine Abhängigkeit von Saatstärke zu Ertrag In einer Ausführung, die über die

Saaten-Union veröffentlicht wurde, zeigt die Saatmenge um 200 Kö/m² den höchsten Ertrag, verursachte aber auch Kosten weit über 200 €/ha. Dies wären schon 8 dt die mehr geerntet werden müssten. Entweder müssen die Saatgutpreise noch drastisch fallen oder die Erträge wirklich signifikant höher sein, damit sich Hybridweizen im Anbau in Norddeutschland langfristig festigt. Auch sind kaum A-Sorten vorhanden, nahezu das komplette Sortiment besteht aus C- und B- Sorten.

Ob aber die Unterschiede in der Keimung am Ende wirklich Ertragsunterschiede nach sich ziehen, darüber befasst sich diese Bachelorarbeit nicht. Viel zu unterschiedlich kann jedes Jahr sein. Mal kann eine flache Saat mit kleinen Körnern zu Auswinterungsschäden führen. Mal ist die Witterung so optimal, dass selbst das kleinste Korn noch ertraglich ernst zu nehmende Triebe produziert. Doch ab einer gewissen Größe kann ein Züchtungsunternehmen nicht mehr für seine Produkte garantieren, zu groß sind die Risiken. Auch wird die Absatzmenge bei Liniensorten geringer und das schmälert den Betriebsgewinn. Das Auge des Landwirtes und des Kunden fällt sein Urteil oft schärfer als ein Schwert: Welcher Praktiker wünscht sich nicht große, kräftige Saatkörner, man will ja später auch ebensolche ernten. Am Ende ist es wohl eher das Risikobewusstsein und die Kenntnis über den eigenen Standort, die entscheidet was gedrillt wird und in den meisten Fällen hat man als Käufer von Z-Saatgut ohnehin keinen Einfluss auf das TKG der Saat.

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, Niklas Iken geb. am 12.04.1989, das diese Bachelorarbeit mein eigenes Werk ist und nur die aufgeführten Quellen verwendet wurden.

Kremsz, den

Niklas Iken

Quellenverzeichnisse

Aufgrund der Vielzahl an Quellen aus den Bereichen: Literatur, neue Medien und durch Kontakt mit Praktikern und Handelsvertreter werden die Quellenangaben in Literatur, neue Medien und Sonstige geteilt

Literaturverzeichnis

- Beck, C.; Oerke, E.-C.; Dehne, H.-W.** zur 53. Deutschen Pflanzenschutztagung in Bonn
2002: *Einfluß von Umwelt und Genotyp auf die Ertragswirkung von Strobilurinen bei Weizen*
- Bewley, J.D. und Black, M.** 1978 : *“Physiology and Biochemistry of Seeds in Relation to Germination”* Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- BREMNER et.al.** 1963: *The relative importance of embryo size and endosperm size in C causing the effects associated with seed size in wheat*
- dlz Sortenführer** Ausgabe 2012/13; deutscher Landwirtschaftsverlag
- Röhling** 2009: **Hanse Agro Journal Compact** „Mangelsymptome an Getreide“ Hanse Agro Gettorf
- Hallmann et. al.** 2009: Phytomedizin Grundwissen Bachelor; UTB Verlag
- Herbig, Christine** 2000: Zeitschrift *Praxisnah* „Hybridweizen- von anderen profitieren“ Saaten-Union
- Klapp, E.** 1951: *Lehrbuch des Acker und Pflanzenbaues.* Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen, Berlin
- Kutschera et. al.** 2009: *Wurzelatlas* 7.Auflage DLG-Verlag

Labusch, U. 1997: *die Nutzung und Verteilung von Kornreserven und Produkten der aktuellen Photosynthese während des Keimlingswachstums von Weizen*. Shaker Verlag Aachen

Langer, R.H.M 1979: *How grasses grow. Studies on Biology no. 34*. Edward Arnold, London

Langosch, Rainer 2010: *Controlling in der Landwirtschaft*; DLG Verlag

Sachs, J. *Lehrbuch der Botanik nach gegenwärtigem Stand der Wissenschaft*

Schubert, Sven 2006: *Pflanzenernährung- Grundwissen Bachelor*, UTB

Seiffert, Manfred 1981: *Drusch- und Hackfruchtproduktion*; VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin

Schmeil, O. 1950: *Pflanzenkunde zweiter Band*; Verlag Quelle und Meyer, Heidelberg

Quellen aus den neuen Medien

Inhalt	Quelle
Jahrbücher der königlich landwirtschaftlichen Lehr-Anstalten von 1828	http://books.google.de/books?id=Fk9BAAAACAAJ&pg=PA323&lp g=PA323&dq=sitzen+kleine+k%C3%B6rner+fester+in+spelzen&source=bl&ots=pjismQUobh7&sig=TgWffqQIF-8dVc1Esbe09bhtcDY&hl=de&sa=X&ei=5HXxT5a_HsqztAbM_-jeBw&ved=0CDIQ6AEwADgK#v=onepage&q=sitzen%20kleine%20k%C3%B6rner%20fester%20in%20pelzen&f=false
Preise Beizmittel	www.Landhandel-raab.de
Abhängigkeit Saatstärke-Ertrag bei Hybridweizen:	Boese, Lothar 2007 auf www.saaten-union.de
Preise Insektizide Beize	www.landwirtschaft-bw.info
Düngungsberatung Yara	effizientdüngen.de

AHL Einsatz Fachbeitrag von Hans Wolf, Amt für Landwirtschaft Augsburg	www.agrar-net.com
Infos zur EfA Beize	www.saatschutz.de

Infos zur Beizung	www.bayercropscience.de
Beiträge zur Fallzahlstabilität	www.landwirtschaft-mv.de
Abbildung Weizenkorn	www.de.academic.ru/pictures/dewiki/87/weizenkorn
Mykotoxin-Informationen	www.mycotoxins.info
Informationen zur Saatgutqualität	www.saatbaulinz.at

Sonstige Quellen

LUFA Rostock, Untersuchung der Versuchserde

Hof Hohenleuchte, Betriebsleitung: Weizenprobe, Bestandesführung, diverse Informationen

Pinguin Apotheke Lübeck, Frau Rehberg: Wiegen der Proben

Hochschule Neubrandenburg Sieben der Probe

Hodowla Bylin Marc Kock: Bereitstellung der Pflanzschalen

Anlagen

Nachfolgend die Daten der Versuche.

Statistische Auswertung Einheit 1

Auflauftermine der Einheit 1, in Tagen nach Aussaat

Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
6		8	8
6	8	10	10
7	8	10	9
9	8	7	9
9	8	8	8
10	7	9	8
8	8	8	14
8	14	8	8
6	8	12	
8	11	7	
8	8	12	
6	8	7	
6	8	9	
6	7	8	
6	7	8	
8	8	8	
6	6	8	
10	8	7	
6	10	8	
6	7	11	
9	7	7	
6	8	7	
7	7	7	
6	14	8	
6	14	8	
8	9		

sd	0,33627321
t(5%;15)	1,99006339
t(1%;15)	2,63869059
GD 5%	0,669205
GD 1%	0,88732095

SUMMARY						
Groups	Count	Sum	Average	Variance		
Column 1	26	187	7,19230769	1,92153846		
Column 2	25	216	8,64	5,07333333		
Column 3	25	210	8,4	2,25		
Column 4	8	74	9,25	4,21428571		
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	41,022967	3	13,6743223	4,31880155	0,00710733	2,71878501
Within Groups	253,298462	80	3,16623077			
Total	294,321429	83				

Blattbreiten der Einheit 1, in cm

Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
1	1,5	1,5	3
1,5	2	3	4
1,5	2	3	4
2	2,5	3	4
2	2,5	3	4
2	2,5	3	4
2	2,5	3	4
2	3	3	4
2,5	3	3	
2,5	3	3	
2,5	3	3	
2,5	3	3,5	
2,5	3	3,5	
2,5	3,5	3,5	
3	3,5	3,5	
3	3,5	3,5	
3	3,5	4	
3	4	4	
3	4	4	
3	4	4	
3	4	4	
3	4	4,5	
3	4		
3,5	4		
4			

sd	0,12491476
t(5%;15)	1,99210212
t(1%;15)	2,64298304
GD (5%)	0,24884296
GD (1%)	0,3301476

SUMMARY						
<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>		
Column 1	25	63,5	2,54	0,45666667		
Column 2	24	75,5	3,14583333	0,55389493		
Column 3	22	73,5	3,34090909	0,39015152		
Column 4	8	31	3,875	0,125		
ANOVA						
<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	13,9474247	3	4,64914157	10,6411169	6,5852E-06	2,72658918
Within Groups	32,7677652	75	0,43690354			
Total	46,7151899	78				

Blattlängen der Einheit 1, in cm.

Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
6	6	6	9
6	8	9	12
6	8	9	13
6	9	10	13
6	10	10	13
6	10	10	13
7	10	11	13
7	10	11	15
8	10	11	15
8	11	11	
9	11	11	
9	12	12	
9	13	12	
9	15	13	
10			
10			
10			
10			
10			
10			
14			

sd	0,60150384
t (5%;15)	1,99254347
t (1%;15)	2,64391285
GD 5%	1,19852254
GD 1%	1,59032372

Anova: Single Factor						
SUMMARY						
Groups	Count	Sum	Average	Variance		
Column 1	24	325	13,5416667	4,32427536		
Column 2	24	335,5	13,9791667	8,94519928		
Column 3	22	327	14,8636364	17,0281385		
Column 4	8	151	18,875	12,4107143		
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	183,86502	3	61,2883401	6,04982795	0,00096632	2,72828014
Within Groups	749,663826	74	10,1305922			
Total	933,528846	77				

Statistische Auswertung Einheit 2

Auflauftermine der Einheit 1, in Tagen nach Aussaat

Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
6	6	6	9
6	8	9	12
6	8	9	13
6	9	10	13
6	10	10	13
6	10	10	13
7	10	11	13
7	10	11	15
8	10	11	15
8	11	11	
9	11	11	
9	12	12	
9	13	12	
9	15	13	
10			
10			
10			
10			
10			
10			
14			

sd	0,37588255
t(5%;15)	2,00487927
t(1%;15)	5,84090931
GD 5%	0,75359913
GD1%	2,19549586

SUMMARY						
<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>		
Column 1	21	176	8,38095238	4,34761905		
Column 2	14	143	10,2142857	4,95054945		
Column 3	14	146	10,4285714	2,87912088		
Column 4	9	116	12,8888889	3,11111111		
ANOVA						
<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	133,355774	3	44,4519248	11,2364267	7,7766E-06	2,77576239
Within Groups	213,626984	54	3,95605526			
Total	346,982759	57				

