

Inkrustierung von Getreidesaatgut

Jahresarbeit 2014/15 von Stefano Luzzatto



Inkrustierung von Getreidesaatgut mit Präparaten am Beispiel des Sommerweizens Heliaro

Inhalt

Seite 4	Überblick der Projektarbeit
Seite 5	Eine kurze Kulturgeschichte des Weizens
Seite 6	Sortenüberblick Heliaro
Seite 7	Warum und wie inkrustieren?
Seite 8	Aussaat
Seite 9	Parzellen-Varianten (Tabelle)
Seite 10	Wachstumsentwicklung
Seite 11	Niederschläge (Diagramm)
Seite 12	Temperaturen (Diagramm)
Seite 13	Schädigung durch die Halmfliege
Seite 14	Halmfliegenbefall (Tabelle)
Seite 15	Bestandesdichte (Tabelle)
Seite 16	Ernte
Seite 17	Ertrag ungereinigt und Strohanteil (Tabelle)
Seite 18	Biomasse-Ertrag (Diagramm)
Seite 19	Qualitätsanalyse: Feuchtklebergehalt und Gluten-Index (Tabelle)
Seite 20	Qualitätsanalyse: Sedimentation und Fallzahl (Tabelle)
Seite 21	Einschätzung des Versuchs und Schlussfolgerungen
Seite 22	Literatur
Seite 23	Danksagung
Seite 24	Tabellenanhang (Tabelle und Diagramm)

Überblick der Projektarbeit

Für das von Martin v. Mackensen vorgeschlagene Thema der Inkrustierung von Getreidesaatgut mit Präparaten am Beispiel des Sommerweizens Heliaro hatte ich mich vordergründig entschlossen, um anhand des Weizens einen Einblick über das Getreide und seine Merkmale an sich zu erhalten, und des weiteren, um die nach der Ernte notwendigen Analysen für eine Auswertung des Versuchs kennen zu lernen.

Zudem wollte ich mich etwas mit der Kulturgeschichte des Weizens und seines Ursprungs beschäftigen, wobei ich feststellte, dass beim Übergang der Menschheit von einer Kultur der Jäger und Sammler hin zu einer sesshaften, ackerbäuerlichen Kultur, neue Erkenntnisse zu interpretieren gab.

Zusätzlich hätte mich die Wurzelwachstumsentwicklung sowohl im Freiland als auch im Wurzelkasten interessiert. Leider misslang mir die Aussaat im Wurzelkasten einige Male, sodass ich erst spät eine zuvor im Topf gezogene Weizenpflanze in einen Wurzelkasten umpflanzen konnte. Wenigstens konnte ich so den Weizen und seine Wurzelbildung in seiner jungen Phase bis Mitte August etwas beobachten.

Nach der Ernte würden die zu erwartenden Qualitätseigenschaften beim Backen analysiert werden. Zum einen sollte dies durch Ermittlung des Feuchtklebergehalts erfolgen. Hierbei bleiben nach Auswaschung von Stärke und Kleie aus gemahlenen

Weizenkörnern Klebereiweiße übrig, die eine gummiartige und elastische Masse bilden. Diese hat für die Backeigenschaften eines Mehls eine zentrale Bedeutung. Backwaren ohne Gluten sind nicht so luftig und saftig, denn es sorgt beim Backen für eine gute Porenbildung und eine feste Krume. Außerdem behält das Gebäck nach dem Backen seine Form.

Des weiteren sollte durch Messen der Zeit, die standardisierte Rührstäbe benötigen, um durch einen Stärkekleister aus Mehl und Wasser zu sinken, die so genannte Fallzahl ermittelt werden. Niedrige Fallzahlen (bei Weichweizen unter 220 s) zeigen auf ein schwaches Backvolumen, auf eine zu geringe Krumenelastizität beim dem Backen.

Als letztes sollte ein hoher Sedimentationswert in Verbindung mit dem Klebereiweiß und dem Backvolumen, die Eiweißqualität des Mehls hervorheben.

Durch Auszählen der Bestandesdichte, der Ermittlung des Halmfliegenbefalls und durch Splitten der Ertragswerte in z.B. Gesamtbiomasse, Kornzahl je Ähre, und Unterteilung der Ausputze sollte untersucht werden, ob sich Differenzierungen resultierend aus der unterschiedlichen Saatgutbehandlung erkennen lassen.

Eine kurze Kulturgeschichte des Weizens

Der Ursprung der Nahrungspflanzen für die Menschen soll laut Rudolf Steiner aus den Mysterien des alten versunkenen Erdteils Atlantis stammen. Den Züchtern sei es damals gelungen, die starken wurzelbildenden Kräfte der ursprünglichen Wildgräserarten umzuwandeln und diese in die Fruchtbildung zu lenken. Von Atlantis aus sollen die Menschen mit ihrem neu gezüchteten Getreide in die Regionen der Erde gezogen sein, aus denen die späteren archäologischen Funde stammen. In den Hymnen Homers, in der griechischen Mythologie, weist die Muttergöttin Demeter Triptolemos aus Eleusis in die Kunst des Ackerbaus ein und bittet ihn diese unter den Menschen zu verbreiten.

In Mureybet und Abu Hureyra, beides jungsteinzeitliche Siedlungen im heutigen Syrien, belegen Funde aus dem Jahr 2001, dass bereits um 11.000 v. Chr. noch nicht domestiziertes Getreide angepflanzt wurde. Der sich dann in der Menschheitsgeschichte vollziehende Übergang von einer Kultur der Jäger und Sammler zur sesshaften, ackerbäuerlichen Kultur, hatte womöglich seine primäre Ursache in alten Riten, in den Religionen der damaligen Menschen (Klaus Schmidt, Archäologe in Göbekli Tepe, Türkei).

Die bisher ältesten archäologischen Funde von bereits domestiziertem Nacktweizen, stammen aus der Levante (ital./span. „Sonnenaufgang“), dem vorderen Orient und erweitert aus der Region des „Fruchtbaren Halbmondes“. Hier sind im heutigen Syrien der Siedlungshügel Tell Aswad (Tell bedeutet auf arabisch „Hügel“) bei Damaskus zu nennen (7.800 v. Chr.) und des weiteren Çatalhöyük (sprich: Chatal-Hayouk) in der Türkei, um 7.000 v. Chr. eine Siedlung mit mehreren tausend Einwohnern. Hinzu kommen aus dieser Zeit Fundstellen in Tell as-Sawwan, bei Bagdad im heutigen Irak,

oder in Mehrgarh (heutiges Pakistan). Möglicherweise durch geschlechtliche Rollenverteilung oblag das Sammeln von Früchten, Wurzeln und Gräsern den Frauen, sie waren es vielleicht, die allmählich die Wildpflanze zur Kulturpflanze formten. Davon zeugen z.B. Mutter-Erde-Gottheiten, die Erde wurde wegen ihrer Fruchtbarkeit geheiligt. Je nach Schwere der Arbeit, der Cultura, der „Pflege des Ackers“, übernahmen nun die Männer die Feldarbeit, während die Frauen ihre Kenntnisse über das Dreschen, Mahlen und Backen der Fladen, sowie der Vorratshaltung verfeinerten.

Um 5.000 v. Chr. war Mitteleuropa bewaldet, Wildgräser konnten daher nur in den schwächer bewaldeten mediterranen oder subtropischen Steppen oder Waldsteppen domestiziert werden. In der Jungsteinzeit wanderten aus dem heutigen Ungarn um 4.500 v. Chr. Bevölkerungsgruppen entlang der Donau und Elbe weit nach Mitteleuropa ein. Sie führten ihr Saatgut mit Emmer, Einkorn, aber auch zum Teil Gerste, ebenso wie Haustiere und hier vor allem Rinder. Aus dieser ältesten Ackerbaukultur sind Funde von Tongefäßen, der so genannten Bandkeramik, vorhanden.

Weizen wird erst ab dem Mittelalter in Deutschland schriftlich erwähnt, davor lässt sich auf ihn nur durch archäologische Funde schließen. Hauptgetreide wird er erst in der Römerzeit und hier stellenweise in einigen Provinzen Germaniens. Als der Einfluss Roms nördlich der Alpen nachließ, sank die Bedeutung des Weizens. Dies änderte sich erst wieder um 1500, als Weizen zunehmend urkundlich Erwähnung fand. Bodenfunde in Südniedersachsen aus der Zeit zwischen 1250 und 1600 zeigen, dass er in dieser Region stärkere Verwendung fand als in den meisten anderen Gegenden Deutschlands.

Sortenüberblick Heliaro

Die Sommerweizen-Qualitätssorte Heliaro

Die Sorte stammt aus der Getreidezüchtungsforschung des Dottenfelderhofes. Ihre Selektion erfolgte aus dem langjährigen Nachbau der Ausgangssorte Sunnan, einem schwedischen Sommerweichweizen/Gelbweizen. Sie ist Flugbrandresistent, weniger Steinbrand anfällig und weist durch das längere Stroh eine gute Bodenbedeckung und somit eine hohe Unkrautkonkurrenz auf. Sie eignet sich zudem für den Anbau als Wechselweizen (Spätsaat im Herbst).

Bei Heliaro handelt es sich um einen Gelbweizen mit sehr hoher Backfähigkeit und Kleberqualität. Aufgrund seines hohen Gehaltes an Karotinoiden (Lutein, Zeaxanthin, β -Carotin), besitzt er einen besonderen ernährungsphysiologischen Wert und ist vor allem für gelbe Gebäcke geeignet.

Gelbweizen wird von Bäckereien in der Region für Kleingebäck und Feinbackwaren verwendet. Das bringt farblich und geschmacklich eine Aufwertung. Das Brot daraus soll einen angenehm nussigen Geschmack haben.

Die Firma ErdmannHauser backt für das Sortiment der Marke „BioGourmet“ einen sortenreinen Weizenwieback aus der Sorte Heliaro.

Eine kurze Kreuzungsgeschichte

Herkunft:

Sunnan-Nachbau von 2001 von Aart Osman (BOLK-Institut NL).

Lizenz Svalöf Weibull (S), 1986 angemeldet, 1991 zurückgezogen.

Erhaltung und Vermehrung durch Bauern von Stichting Zeeuwse Vlegel.

Züchtungsgang, Dottenfelderhof:

2001: Erster Sunnan-Anbau Sortenversuch, Dottenfelderhof, Hölle 2

2003: Ährenselektion

2004-2011: Einzelähren-Anbau

2011: Demeter-Zertifizierung



Heliaro Anbaufeld in der Hölle 3, Sommer 2015

Warum und wie inkrustieren?

Aus meinem Gespräch mit Manfred Klett

In den 30er Jahren des vorherigen Jahrhunderts experimentierte man mit der Zugabe von Kompost als Saatreihendünger. Auf den weniger gedüngten Getreidebauflächen, vor allem auf humusarmen Sandböden und bedingt durch die Fruchtfolge im Ackerbau mit dem Düngungsschwerpunkt zur Hackfrucht hin, sollte dem Getreide ein zusätzliches „Starthilfeangebot“ für den ersten Schritt ins Leben gereicht werden. Ernst Becker ergriff diese Idee und experimentierte auf dem Dottenfelderhof mit Saatgutdünger bestehend aus Kuhmist und Fladenpräparat. Hierfür gibt es die Möglichkeit, entweder den Dünger an dem Saatkorn haftbar zu machen (Inkrustierung), oder diesen während der Aussaat dem Korn in die Saatrille zuzugeben.

Aus meinem Gespräch mit Hartmut Spieß

Um größere Mengen Präparat an das Saatgut zu bringen (Körner inkrustieren, pillieren), können als Haft- oder Bindemittel so genannte Dextrine – in Wasser aufgelöst – verwendet werden. Dextrine sind Stärkeabbauprodukte, gewonnen durch Erhitzung hauptsächlich aus Weizen-, Kartoffel- oder Maisstärke. Eine weitere Möglichkeit, ist die Vorkeimung des inkrustierten Saatgutes mit anschließender Rücktrocknung zu erreichen. Nach der Aussaat behält das Saatgut den Vorsprung in der Keimung bei und hat so zu Beginn einen durch Präparate unterstützten Wachstumsvorsprung. Eine weitere Variante wäre das Fladenpräparat zu trocknen, es mit Sand zu vermengen und diese Mischung dann auf die entsprechenden Versuchspartellen auszustreuen.

Der Inkrustierungsvorgang in der Praxis

1. 20 kg Heliaro Sommerweizen Saatgut
2. 400 g frisch geholtes Fladenpräparat (Kuhfladen und Kompostpräparate)
3. Beides in einer Betonmischtrommel ca. 5 min vermengt
4. Größere Erdklümpchen wurden anschließend mit der Hand zerrieben

Da eine Zugabe von Wasser in die Mischtrommel nicht erfolgte, war die Saatgutmischung sogleich lagerfähig. Weitere 20 kg Heliaro wurden mit 400 g Nidda-Gartenerde auf die gleiche Weise inkrustiert um eventuelle Wirkungen der Präparate sichtbar zu machen.



Unbehandeltes und inkrustiertes Saatgut.
Dazwischen die Präparatmenge pro Parzelle.
Links: Inkrustierungsvorgang im Betonmischer

Aussaat

Die Aussaat sollte letztendlich in drei Saatgut-Varianten erfolgen: Eine unbehandelte, eine mit Nidda-Gartenerde und eine mit Fladenpräparat inkrustierten Variante, um die eventuelle Einwirkung der Präparate sichtbar zu machen. Auf jeder Parzelle würden etwa 2.400 keimfähige Körner eine Fläche von 6 m² einnehmen. Die Versuchspartzellen befanden sich auf dem Dottenfelderhof, und hier auf dem Feld Hölle 1.

Das Aussaat-Gewicht pro Parzelle in Relation zu deren Anbaufläche wird durch die vorausgehende Feststellung der Tausend-Korn-Masse ermittelt. Hierfür werden 5 Mal jeweils 100 Saatgutkörner mit Hilfe eines kleinen Kornzählbrettchens abgezählt, gewogen, das durchschnittliche Gewicht verrechnet. Dieses wird mit 10 multipliziert um auf die anschauliche Tausend-Korn-Masse zu kommen. Für jede Versuchsvariante (unbehandelt und inkrustiert mit einmal Präparat und einmal Gartenerde) wird jeweils so verfahren. Da pro m² Parzellenfläche 400 Körner keimen sollen, kann bei einem Keimfaktor von 96 % ganz leicht durch Multiplikation das benötigte Aussaatgewicht für jede Variante festgestellt werden.

Beispiel: $400 \text{ (Körner)} \times 3,89 \text{ (100 Korngewicht in g)} \div 96 \text{ (Keimfähigkeitszahl in \%)} \times 4,937 \text{ (Parzellenlänge in Metern)} = \text{Aussaatgewicht (in Gramm pro Parzelle)}$. In Tütchen anschließend separat für jede vorgesehene Parzelle verpackt, in der richtigen Reihenfolge für die Aussaat vorbereitet, kann gesät werden.



Aussaattag am 11. März 2015 in der Hölle 1 auf 20 Parzellen, á 8 Reihen, jede Parzelle belegte eine Fläche von 6 m²

Parzellen-Varianten

- 0 + 1 + 4 = ohne Behandlung
- 2 = inkrustiert mit Fladenpräparat
- 3 = inkrustiert mit Nidda-Gartenerde

04 0	08 2	12 3	16 4	20 1
03 0	07 4	11 1	15 2	19 3
02 0	06 1	10 4	14 3	18 2
01 0	05 3	09 2	13 1	17 4

20 Parzellen insgesamt, 4 Wiederholungen pro Variante

Wachstumsentwicklung



25. März: 2 Wochen nach der Aussaat



15. April: 2-3 Blätter sind zu sehen



7. Mai: Schossen



21. Mai: Bestockung

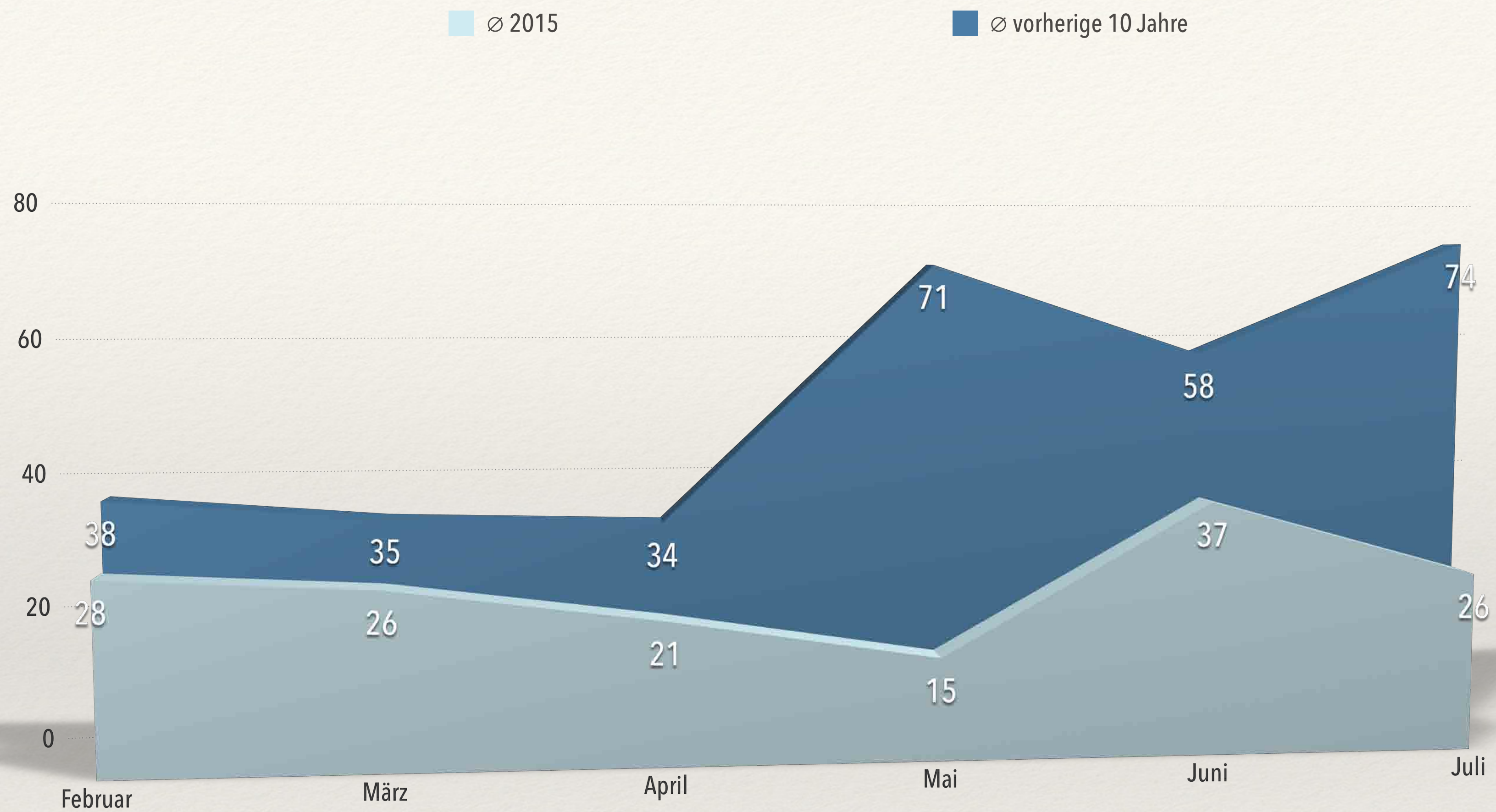
2 Wochen nach der Aussaat vom 11. März, hatte der Keimling den Sproß und 3 Keimwurzeln ausgebildet. Weitere 3 Wochen später, am 15. April 2015, zeigte sich 2-3 Keimblätter pro Einzelpflanze bei einer Höhe von 6-12 cm. Die Wurzeln waren verzweigt, und ein erstes Striegeln durch Stefan Klause erfolgte einen Tag später.

Durch die enorme Trockenheit, vor allem zwischen April und Juli, kam das Wachstum nur schleppend voran. Im Zeitraum März bis Juli fielen 125 mm Regen, was 45 % des Mittelwerts der letzten 10 Jahre entspricht. Im Mai waren es mit 15 mm sogar nur 21 %. Mit Jäten war ich verstärkt ab der 3. Mai-Woche beschäftigt, wobei die Kamille sowie das ausdauernde Deutsche Weidelgras stark in den Parzellen vertreten waren.



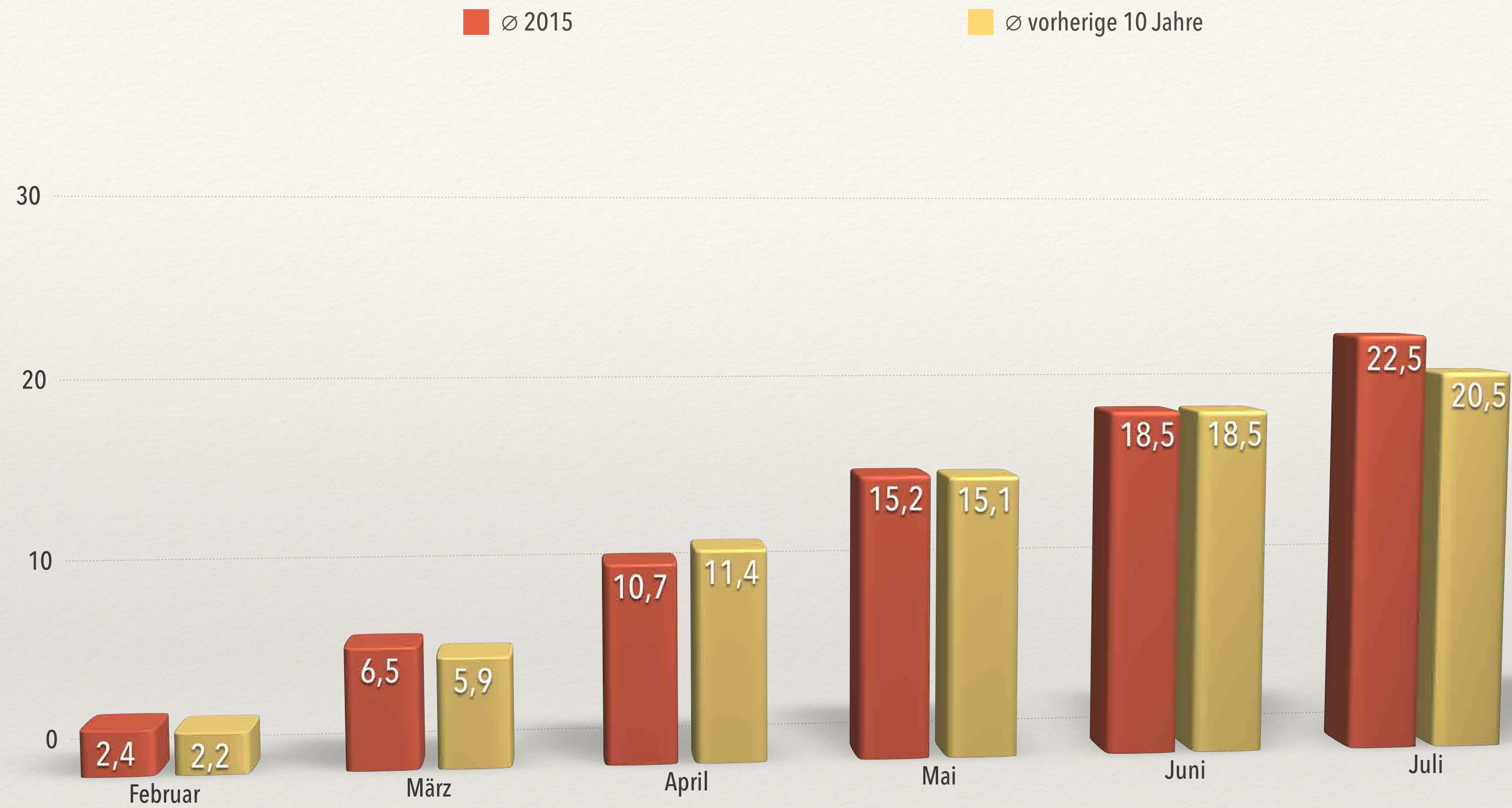
17. Juni: Ähren sind vollständig sichtbar

Niederschläge



Dottenfelderhof Niederschlags-Mittelwerte in mm aus dem Jahr 2015 und den Jahren 2004-2014

Temperaturen



Dottenfelderhof Temperatur-Mittelwerte in Grad °C aus dem Jahr 2015 und den Jahren 2004-2014

Schädigung durch die Halmfliege

Am Montag, den 20. Juli 2015, betrachtete Lilla Szabo aus der Züchtung mit mir die Versuchsparzellen. In diesem Jahr traten die Larven der Halmfliege verstärkt auf und im Bestand sind viele Halme deshalb verkürzt ausgebildet. Das trockene und heiße Jahr setzte dem Sommerweizen sehr zu.

Vergleichend kann ich sagen, dass Heliaro als Wechselweizen bereits im letzten Herbst ausgesät, deutlich voller und einheitlicher stand und das die Halmfliege dort keinen solchen Schaden angerichtet hatte. Mit Ertragseinbrüchen würde zu rechnen sein.

Die Larven verbringen den Winter in den Blattscheiden von Gräsern und verpuppen sich im Frühling. Ende Mai, Anfang Juni erscheinen die ersten gelben Getreidehalm-

fliegen. Für die Eiablage bevorzugt jedes Weibchen die obersten Blätter von Weizen und Gerste und legt etwa 100 Eier einzeln auf spät schossenden Sommerweizen oder Sommergerste ab. Nach 8 Tagen schlüpft die Made und dringt an der Ährenbasis ein. Sie frisst sich halbabwärts etwa einen Monat lang bis zum obersten Halmknoten vor. Dort verpuppt sich die Made innerhalb der Blattscheiden. Nach 20 bis 30 Tage Puppenruhe, fliegt die 2. Fliegengeneration ab Ende Juli aus. Die erneute Eiablage erfolgt dann von Anfang September bis Oktober auf den Blättern von Ausfallgetreide, früh gesätes Wintergetreide oder Gräsern.

Die durchschnittliche Ährenhöhe lag zwischen 60 cm und 100 cm. Eine erste Auswertung erfolgte über die Anzahl der befallenen Ähren auf einem m² je Parzelle.



Die geschädigte Ähre unten zeigt die typische deutliche bräunliche „Frassrinne“

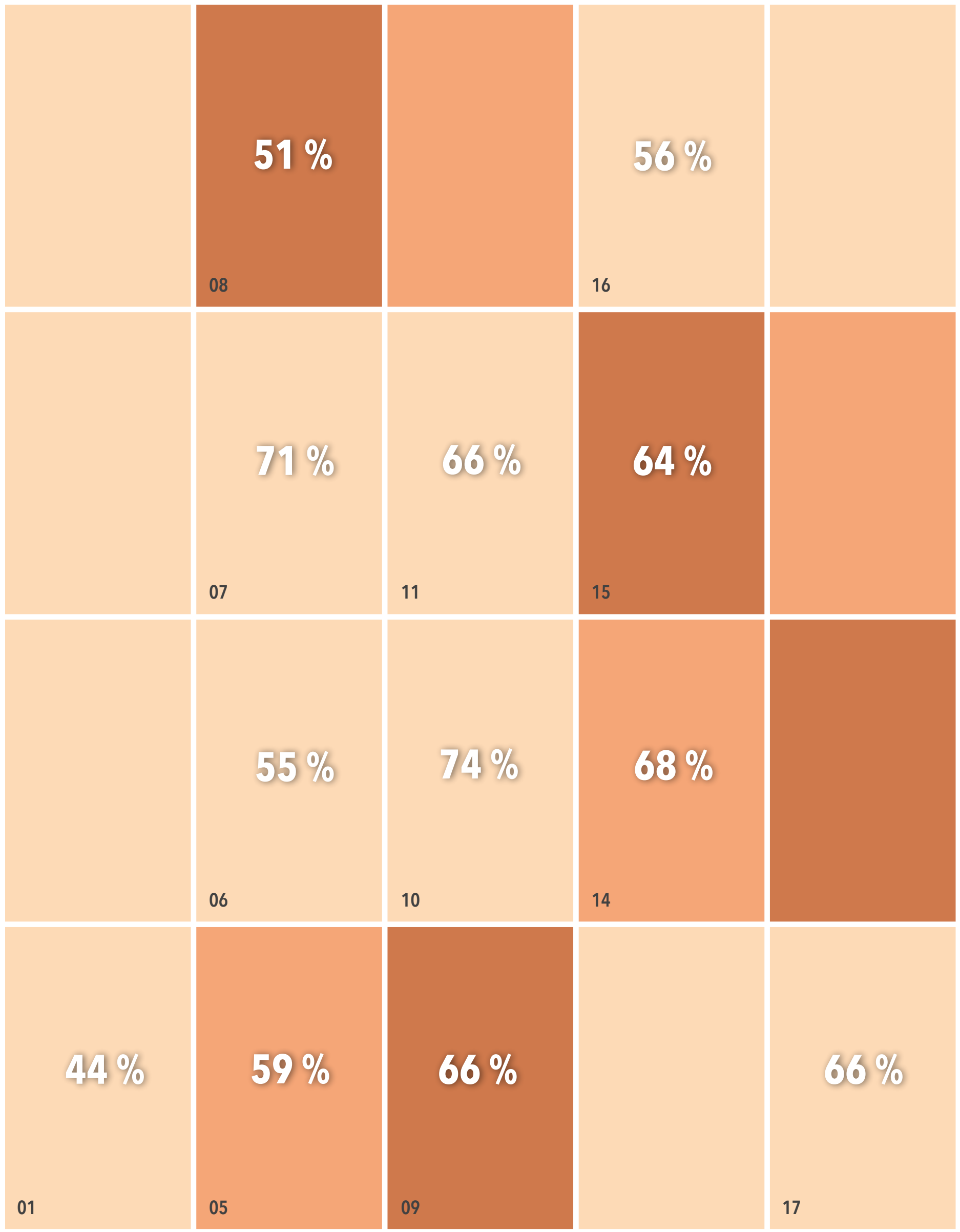


Links eine gesunde, rechts eine geschädigte Ähre



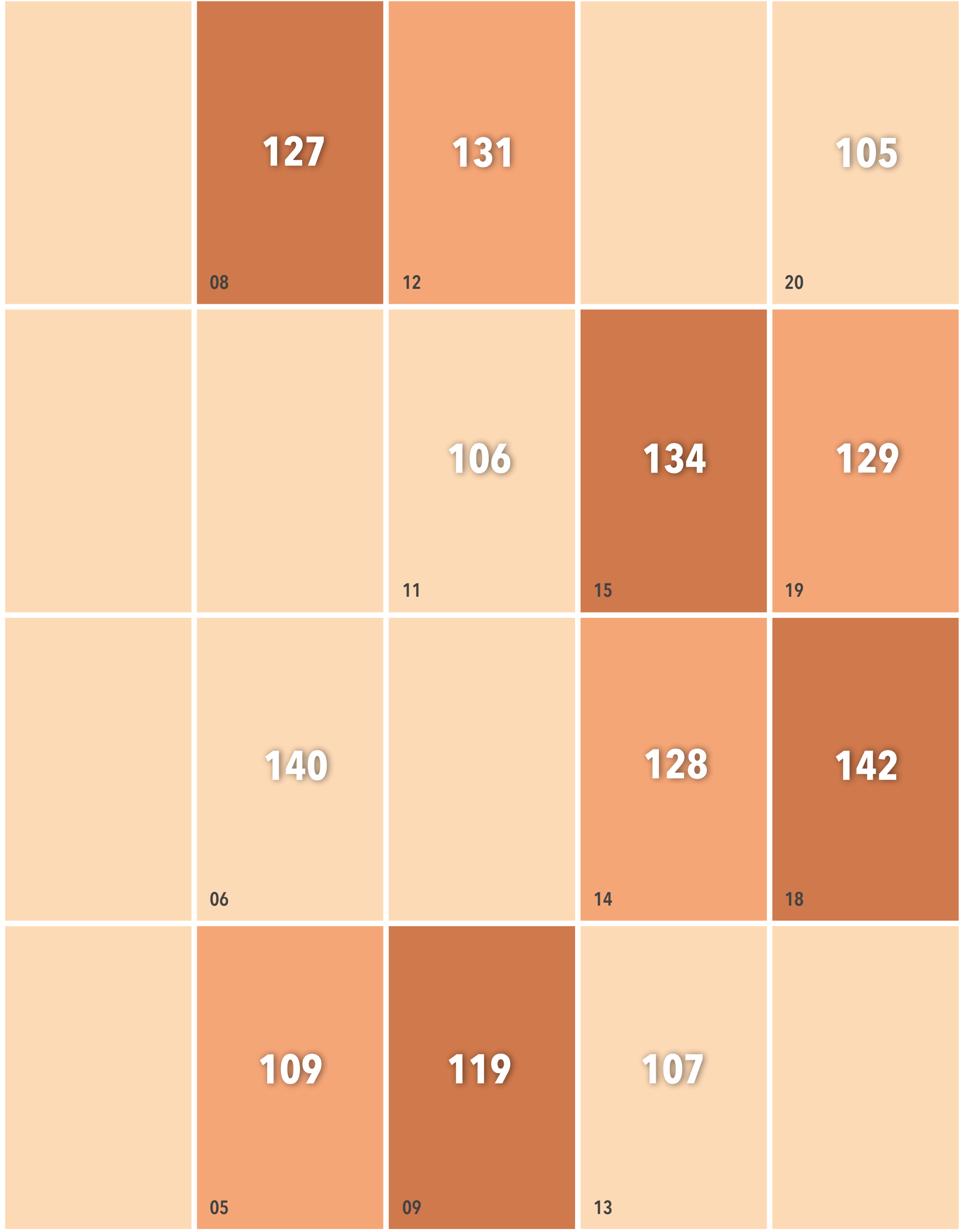
Gesunde Pflanzen haben 3-4 Körner pro Ähre mehr

Halmfliegenbefall



Aufgelistet ist der Befall pro Parzelle bei jeweils 4 Halmbündel á 20 Ähren

Bestandesdichte



Ähren tragende Halme auf 2 Reihen á 1 m Länge pro Parzelle;
die Halme hatten eine durchschnittliche Höhe von 60-100 cm

Ernte



Da es geregnet hatte, wurde die Ernte ein paar Tage nach hinten verschoben. Die Halme und Ähren entwickelten sich in ihrer Reife stetig weiter. Dies war auf den ersten Blick erstaunlich, denn eine Woche zuvor schien mir die Erntefälligkeit bereits eingetreten zu sein. Nun zeigten sich die Pflanzen noch graziler und die Halme begannen teilweise umzuknicken.



30. Juli: Erntetag, ein aufregender und für mich auch etwas wehmütiger Moment. Jede Parzelle wird separat gedroschen und die Körner in gekennzeichnete Baumwollbeutel abgefüllt.

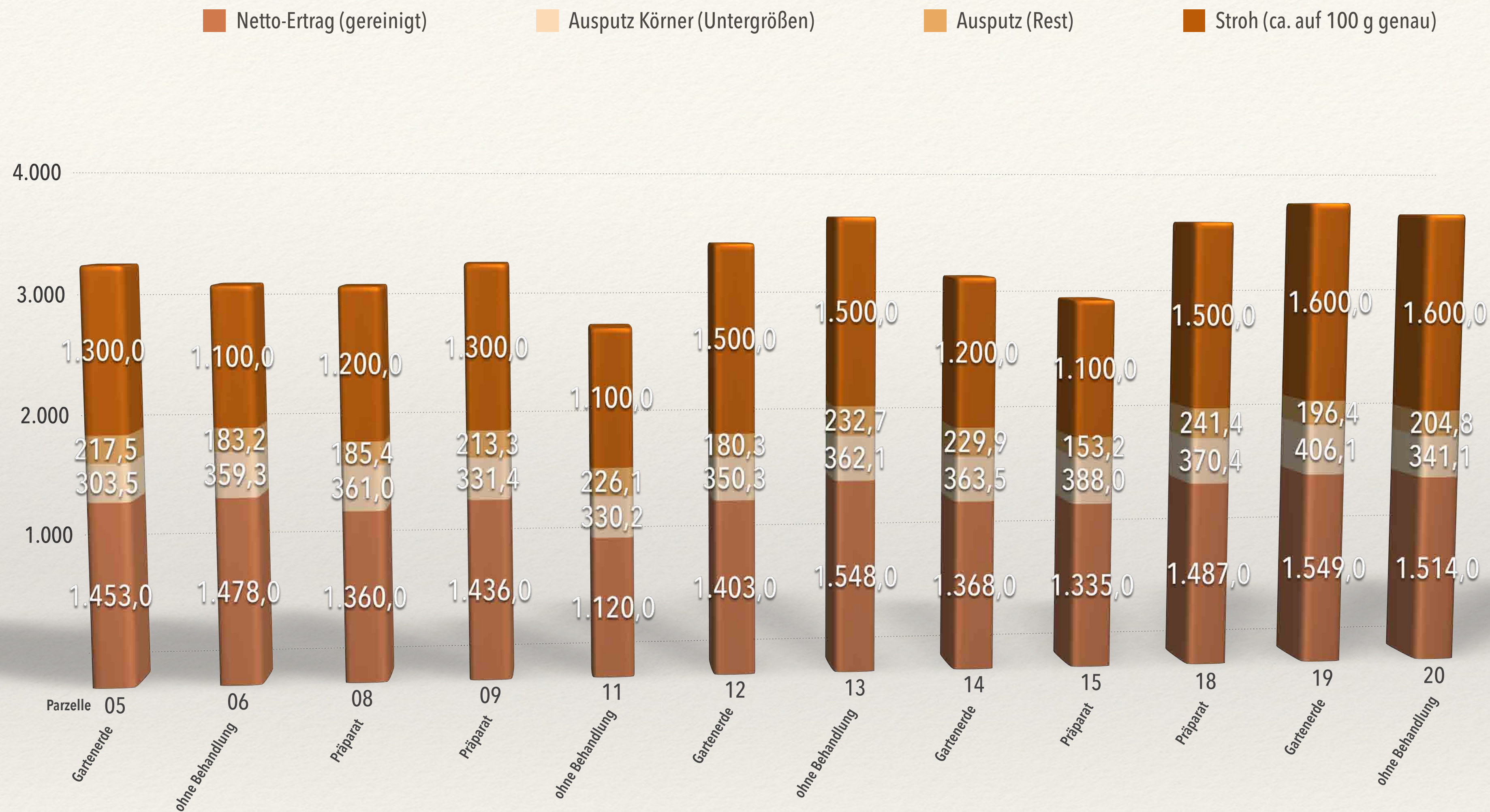
Ertrag ungereinigt und Strohanteil

- ohne Behandlung
- inkrustiert mit Fladenpräparat
- inkrustiert mit Nidda-Gartenerde

	08	12		20
	1,906 1,2 Stroh	1,933 1,5 Stroh		2,059 1,6 Stroh
		11	15	19
		1,676 1,1 Stroh	1,876 1,1 Stroh	2,151 1,6 Stroh
	06		14	18
	2,020 1,1 Stroh		1,961 1,2 Stroh	2,098 1,5 Stroh
	05	09	13	
	1,974 1,3 Stroh	1,980 1,3 Stroh	2,142 1,5 Stroh	

Ertrag in kg pro Parzelle; Feuchtigkeitsanteil: Stroh 7,7 %, Korn 14 %,
nennenswerter Mäusefraß in Parzelle 05 ca. 10 Halme/Ähren, Parzelle 11 ca. 50 Halme/Ähren

Biomasse-Ertrag



Werte inklusive Feuchtmasse, jeweils in g und pro Parzelle

Qualitätsanalyse: Feuchtklebergehalt und Gluten-Index

- unbehandelt
- inkrustiert mit Fladenpräparat
- inkrustiert mit Nidda-Gartenerde

	36,3 % 53,4 08	37,8 % 46,4 12		38,1 % 48,6 20
		35,1 % 43,4 11	36,2 % 61,0 15	37,1 % 54,4 19
	35,5 % 66,7 06		34,3 % 62,2 14	37,1 % 51,1 18
	35,5 % 48,8 05	34,5 % 61,4 09	34,4 % 60,0 13	

Feuchtklebergehalt in % und Gluten-Index wurden bestimmt mit Glutomatic und der Gluten-Index-Zentrifuge von Perten Instruments, mit 10 g Mehl

Qualitätsanalyse: Sedimentation und Fallzahl

- unbehandelt
- inkrustiert mit Fladenpräparat
- inkrustiert mit Nidda-Gartenerde

	64 387 s 08	66 363 s 12		69 370 s 20
		67 362 s 11	67 377 s 15	68 371 s 19
	65 372 s 06		65 366 s 14	66 384 s 18
	62 397 s 05	63 395 s 09	64 378 s 13	

Sedimentationswert nach der SDS-Sedi-Methode nach McDonald;
Fallzahl in Sekunden (unterer Wert) mit 7 g Mehl

Einschätzung des Versuchs und Schlussfolgerungen

Bereits zu Beginn der Versuchsplanung musste damit gerechnet werden, dass Unterschiede aus der Behandlung des Weizensaatguts nicht oder kaum zu erwarten waren. Dies wurde in meinen Gesprächen mit Martin v. Mackensen, Christoph Matthes, Manfred Klett und letztlich auch Hartmut Spieß, deutlich. Diese Mutmaßungen schreckten mich aber nicht ab, da ich so wie so mit keinerlei ergebnisorientierten Erwartungen an meine Projektarbeit gehen wollte. In erster Linie war ich einfach neugierig auf die Weizenpflanze und auf das, was mich in den Beobachtungen und später den Analysen erwarten würde.

Die einzelnen Schritte, wie die Vorbereitung der richtigen Aussaatmenge, die für mich spannenden Beobachtungen des anfangs spärlichen Wachstums, über die Entdeckung des ersten Ährenschiebens, bis hin zur Ernte, waren für mich allemal eine Erfahrung wert.

Das in diesem Jahr 2015 extreme Klima mit seiner außergewöhnlichen Trockenheit und der starke Halmfliegenbefall, bestimmten meiner Meinung nach die Versuchsergebnisse maßgeblich und spiegeln sich in den geringen Ertragswerten wider. Eine anfangs erhoffte, sich eventuell unter extremen Bedingungen zeigende größere Vitalität der mit Fladenpräparat inkrustierten Saatgutvariante, war nicht zu erkennen. Weder im juvenilen Wachstum, von dem jedoch Bonituren fehlen, noch zu einem späteren Zeitraum, konnte ich optische Unterschiede zwischen den einzelnen Parzellen feststellen. Gelbrost war in allen Parzellen gleichmäßig verbreitet.

Nach den auf die Ernte folgenden Ertrags- und Backanalysen musste ich feststellen, dass hier ebenfalls keine Unterschiede auszumachen waren, welche auf die unterschiedliche Behandlung des Ausgangssaatguts zurückzuführen waren.

Interessant sind die Möglichkeiten in der Analysewerteverrechnungen, denn diese lassen sich immer detaillierter betreiben und können dazu verführen, vielleicht doch noch Übereinstimmungen gefunden zu haben. Beim neutralen Hinschauen muss jedoch festgestellt werden, dass keine Parzelle für sich genommen in mehreren Punkten Werte aufweist, die auf eine Auswirkung in der ursprünglichen Saatgutbehandlung zu schließen sind. Im Anhang findet sich hierzu eine Tabellenübersicht mit errechneten Mittelwerten und Statistischer Auswertung.

Interessant wäre im Zusammenhang mit diesem Versuch in Zukunft zu prüfen, ob durch eine Haftmittelzugabe beim Inkrustierungsvorgang, eine größere Menge Präparat an das Korn gebunden werden kann, um eventuell auf diese Weise Wirkungen sehen oder messen zu können. Meiner Meinung war die in diesem Versuch verwendete Präparatmenge mit 1,6 g pro Parzelle auf jeden Fall optisch viel zu gering.

Außerdem könnten in einem Triebkraftversuch des neuen Erntesaatguts mögliche Wirkungen in der Kornbildung veranschaulicht werden. Hierfür sind pro Behandlung drei Wiederholungen á jeweils 100 Körnern bereits vorbereitet.

Literatur

Thomas Miedaner, Grundlagen der Pflanzenzüchtung, DLG Verlag, Ausgabe 2010

Udelgard Körber-Grohne, Nutzpflanzen in Deutschland, von der Vorgeschichte bis heute, Theiss Verlag, Ausgabe 1995

Wolfgang Seidel, Die Weltgeschichte der Pflanzen, Eichborn Verlag, Ausgabe 2012

Werner Christian Simonis, Korn und Brot, unsere Getreidearten, Verlag Freies Geistesleben, Ausgabe 1981

Rudolf Steiner, Das Matthäus-Evangelium, 12 Vorträge 1910

Hansjörg Küster, Am Anfang war das Korn, Verlag C. H. Beck, 2013

Klaus Schmidt, Sie bauten die ersten Tempel, Verlag C. H. Beck, 2007

BSA, Beschreibende Sortenliste für Getreide, Mais, Öl- und Faserpflanzen, Leguminosen, Rüben, Zwischenfrüchte, 2013

Des weiteren Internetrecherche, u.a. zu

Dfhof Heliaro, Weizen, Halmfliege, Feuchtkleber, Gluten

Danksagung

Für die Unterstützung meiner Projektarbeit in praktischer oder wissenschaftlicher Art möchte ich mich vor allem bedanken bei:

Christoph Matthes

Stefan Krause

Hartmut Spieß

Lilla Szabo

Ben Schmehe

Dottenfelderhof,
im August 2015