



# DÜPPEL JOURNAL

Archäologie | Geschichte | Naturkunde

2017



# WISSENSCHAFTLICHE BEITRÄGE

---





# ROGGENPROJEKT IM MUSEUMSDORF DÜPPEL 2016/17

Dieter Todtenhaupt

## Abstract

*In medieval literature the harvest of rye is mentioned with with 3–5dt/hectare\*. This crop amount is planned to be checked by a multi-year experiment. Through the gained results it will be possible to draw conclusions of the size of the medieval ryefield and maybe of the size of manpower needed to operate it. For the experiment a section of a cornfield of 100m<sup>2</sup> according to the medieval sources was tooled with a ard.. In the furrows ploughed with the ard Düppeler Rye was sown. The flourishing of the rye seed was documented. Growth, climatic conditions, vegetation with wild herbs and the final result of the harvest were recorded. In two following years the experiment ended with two individual varying results. In the first year the result correlated with the lowest amount mentioned in the literature. In the second year, this year, the final result was higher. It is possible that the higher amount of rain during the period of growth had also a positive impact of the final result.*

## VORBEMERKUNG

Über den Anfang dieses Projektes in den Jahren 2015/16 wurde bereits im „Düppel Journal 2016“ ausführlich berichtet. Nun folgt der Bericht über die Arbeiten an diesem Projekt in den Jahren 2016/17. Auslöser für das Projekt war zum einen der Wunsch, publizierte Zahlen zu Ertrag und Leistungsfähigkeit der mittelalterlichen Landwirtschaft zu überprüfen und zum anderen Aussagen über die Größe der zu einem Dorf gehörenden Ackerflächen und vielleicht auch zu den benötigten Personen machen zu können. Zu dieser Frage konstatierte W. Rösner 1985: „Von der Mitte des 12. Jahrhunderts besitzen wir keine genauen Angaben über Flächenerträge“. Nach seiner Kenntnis betrug das Verhältnis von Einsaat : Ernte im Jahr 1156 auf den Gütern der Abtei Cluny bei Roggen 1:5. Nichts wird darüber gesagt, ob diese Angabe auch für die anderen Jahre gilt. Nach H. W. Goetz geht man davon aus, dass das Verhältnis im Mittelalter ganz allgemein bei 1:3 lag (Goetz 1994). Miedaner geht von einem Ertrag von 3–5 dt/ha aus (Miedaner 2005). Auch bei Bookmann (1996), Illig (1998), Lünen (2000) und Smetánka (2009) finden sich ähnliche Werte.

Ein Verhältnis 1 : 3 bis 1 : 5 bedeutet, dass ein Korn nur drei oder fünf neue Körner erbringt. Das ist erstaunlich, denn allein eine aus einem Korn hervorgegangene 60 mm lange Ähre enthält im Schnitt 30 neue Körner (Abb. 7). Was geschieht mit dem Rest? Kann man die spärlichen Angaben aus anderen Gegenden auch auf den Acker des Museumsdorfes Düppel mit seinem Sandboden übertragen? Diese Frage sollte in einem Versuch geklärt werden. Es zeigte sich bald, dass an der auf mehrere Jahre angelegten Versuchsreihe auch andere Fachbereiche beteiligt werden müssen. Neben Mitarbeitern des Museumsdorfes und Vereinsmitgliedern, die bei der Vorbereitung des Bodens, bei Aussaat, Ernte und Dreschen halfen, wurden auch Fachleute für die Bodenuntersuchung, die Bestimmung der Wildkräuter, die Klimadaten (Niederschläge, Temperaturen) und für die Auswertung der Ernte herangezogen.

*Abb. 1: Ochsengepann mit Haken.  
Oxen ploughing the field with an ard in the Museum Village Düppel.*



#### ABLAUF DES ROGGENPROJEKTES 2016/17

15.2. – 5.10.2016

2016 sollte das dem Feld von 2015 benachbarte Feld 2 besät werden. Das Feld sollte vorher entsprechend dem archäologischen Befund mit einem von den Ochsen gezogenen Haken gehakt werden. Die Versuchsfelder werden nach dem Prinzip der Feld-Graswirtschaft bewirtschaftet, d.h. ein Jahr Roggenanbau, das darauffolgende Jahr Brache und Viehweide. Deshalb ist immer mit einem dichten Bewuchs des für den Getreideanbau vorgesehenen Feldes zu rechnen. Aufgrund der Erfahrungen mit dem dichten Bewuchs des Feldes 1 im Jahr 2014 war geplant, das neue Feld wenigstens dreimal zu haken. Das ist auch aus dem Mittelalter bekannt (Bentzien 1969, 110):

1. Brachfurche im Juni oder früher in der Richtung der Saatfurche
2. Wendfurche im August im rechten Winkel zur Brachfurche
3. Saatfurche im September einige Tage vor der Aussaat in Richtung der Brachfurche

Doch aus technischen Gründen konnte dies nicht ausgeführt werden. Zuerst musste ein vorhandener Pflug zu einem Haken umgebaut werden, das vorhandene Joch passte nicht und der Trainingsstand der Ochsen war noch nicht ausreichend für das Ziehen eines Hakenpfluges. Um zum Aussaattermin ein halbwegs gehacktes Feld zu bekommen, musste der Haken anstelle der Ochsen von dem Radlader gezogen werden. Es machte sich jedoch bemerkbar, dass nur einmal gehackt wurde, da die Furchen noch stark verkrautet waren und die Erde oft größere Klumpen aufwies. Dies sollte sich dann sehr negativ auf das Eineggen der Saat auswirken.

Abb. 2: Besonders bearbeitetes Ackerstück für die Breitsaat. Daneben und dahinter die mit dem Haken gezogenen Furchen.  
Specially prepared plot for flat land planting using broadcasting.



#### Oktober 2016

Am 5.10.2016 wurde der Düppeler Roggen aus der Ernte 2016 ausgesät. Durch Sieben waren alle Körner unter 2 mm aus dem Saatgut entfernt worden. Die Feldstücke 1–4, insgesamt 4 m<sup>2</sup> groß, wurden noch einmal mit Spaten und Harke zu einer glatten Ackerfläche bearbeitet (Abb. 2). Sie wurden mit 36 g Körnern in Breitsaat besät, das entspricht bei einem für dieses Saatgut festgestellten 1.000 Korngewicht von 25,17 g rund 358 Körnern/m<sup>2</sup>.

Auf den restlichen Feldstücken wurde das Korn nur in die Furchen eingesät, insgesamt wurden hierfür 342 g verwendet. Das entspricht bei dem 1.000 Korngewicht einer Körnerzahl von ~ 13.500 Körnern gesamt und einer Körnerzahl von 480/m<sup>2</sup>, oder alle 2 cm ein Korn. Die gegenüber dem Vorjahr geringere Aussaatmenge war gewollt, da damals nur ca. 28% der ausgesäten Körner Ähren erbrachten und als Ursache dafür die zu hohe Aussaatmenge angenommen werden konnte. Bei einer Aussaat mit der Hand und bei schlechter Aufbereitung der Furchen war eine gleichmäßige Aussaat nicht immer möglich. Auch bei der Bedeckung der Saat mit Erde kam es zu ungewollten Veränderungen der Körnerlage. Das Wetter war an diesem Tag für die Aussaat gut geeignet. Kühl um 10°C, aber kein Regen. Der Boden war nach einigen regenreichen Tagen feucht genug und daher gut geeignet.

**20.10.2016**

Erste vereinzelte Keimlinge, 4 Tage früher war noch nichts zu sehen.  
Das Wetter war bisher kühl, zwischen 8° bis 10°C und regnerisch.

**31.10.2016**

Die Keimlinge sind gut zu erkennen. Aufwuchs jedoch sehr unregelmäßig, manchmal große Abstände zwischen den Keimlingen. Einige Furchen, von der Feldseite aus gesehen, zeigen überhaupt keine Keimlinge. Hier wurde heute nachgesät. Dabei wurden Abstände zwischen den einzelnen Körnern von ~ 5 cm eingehalten. Wetter unverändert.

**20.11.2016**

Es sind vereinzelt neue Keimlinge zu erkennen, es sieht aber nach Misserfolg aus. Temperaturen und Niederschläge seit dem 31.10.2016:

Temperaturen: In 10 Nächten zwischen -6° bis 0°C, in den übrigen Nächten Mittelwert bei 4°C. Tagsüber zwischen 3° bis 14°C, Mittelwert 7,3°C.

Niederschläge 36,6 mm

**28.12.2016**

Ende Dezember scheinen mehrere nachgesäte Körner aufgegangen zu sein; aber die Keimlinge selbst sehen noch sehr klein aus, allenfalls zwei Blätter.

Temperaturen und Niederschläge seit dem 20.11.2016:

Temperaturen: In 19 Nächten zwischen -4,5° bis 0°C, in den übrigen Nächten über 0°C, Mittelwert bei 4,4°C. Tagsüber zwischen 0,5°– 11,5°C.

Mittelwert 5,5°C, 2 Tage unter 0°C

Niederschläge: 54,3 mm

**04.01.2017**

Leichte Schneebedeckung, nicht von Dauer, Tag- und Nachttemperaturen unter 0°C.

**19.02.2017**

Seit dem 17.02. fallen die Temperaturen nicht mehr unter 0°C.

Temperaturen und Niederschläge seit dem 04.01.2017:

Temperaturen: In den Nächten -9° bis -1° C an insgesamt 40 Tagen, Mittelwert -3,5°C. Tagsüber zwischen 0° und -4°C an 18 Tagen, an den restlichen Tagen zwischen 0° und 13°. Mittelwert 3,3°C

Niederschläge: 21,4 mm

**05.03.2017**

Feld sieht noch immer schlecht aus. Die Keimlinge, meistens aus zwei Blättern bestehend, fallen unter den Gräsern nicht so auf, zumal sie nicht so dicht stehen und auch nicht sehr gleichmäßig ausgesät worden sind.

Temperaturen und Niederschläge seit dem 19.02.2017:

Temperaturen: In den Nächten 0° bis 8°C. Tagsüber zwischen 4° bis 13°C.

Niederschläge: 30,6 mm

**19.03.2017**

Nach alten Bauernregeln (Müller, J. 2014, Tag 5.3.) sollte die Zeit vom 5. bis 8. März trocken sein, damit die Saat kräftige und leistungsfähige Wurzeln ausbilden kann. Doch vom 6.3. bis zum 10.3. fielen insgesamt 21 mm Niederschläge, danach fiel sieben Tage lang kein einziger Tropfen. Vielleicht reicht das für eine Wurzel-ausbildung.

Temperaturen und Niederschläge seit dem 05.03.2017:

Temperaturen: In den Nächten 1° bis 8°C, an vier Tagen noch einmal Frost -2° bis 0°C. Tagsüber 4° bis 3°C.

*Abb. 3: Die Getreidepflanzen sind nun ca. 20 cm hoch.  
The individual rye plants are now about 20cm high.*



**17.04.2017**

Das Feld sieht besser aus. Es sind schon deutlich Reihen zu erkennen, in denen das Getreide ca. 20 cm hoch steht (Abb. 3). Manche Halme sind noch etwas zurückgeblieben. Bewuchs am vorderen Rand etwas unregelmäßig.

Temperaturen und Niederschläge seit dem 19.03.2017:

Temperaturen: In den Nächten 1° bis 10°C. Tagsüber 4° bis 6°C; 5 Tage am Ende März/Anfang April 18° bis 22°C.

Niederschläge: 33,1 mm

**21.04.2017**

Inzwischen haben die Halme schon Ähren ausgebildet. Die Halme sind zwischen 50 und 100 cm hoch (Abb. 4). Sie stehen nicht sehr dicht, an einigen Stellen auf der Seite zum Dorf hin sind etwa in der ersten Hälfte einige lichtere Stellen, obwohl dort auch nachgesät wurde. Man kann auch sehen, dass aus einem Korn zwei bis drei Halme entstanden sind, allerdings nicht bei jedem Korn.



Abb. 4: Das Feld weist aber auch deutlich lichte Stelle auf.  
*Some patches show very sparse growth.*



#### 01.05.2017

Stichprobenartig wird an den Feldstücken 1 und 2 eine Ährenlängenmessung durchgeführt, die dann später mit den Ährenlängen bei der Ernte verglichen werden soll.

Temperaturen und Niederschläge seit dem 17.04.2017:

Temperaturen: In den Nächten 4° bis 6°C, an vier Tagen -2° bis 0°C. Tagsüber 7° bis 15°C. Niederschläge: 6,5 mm

#### 27.05.2017

Erste Mohnblüten. Die Roggenblüte selbst ist fast unbemerkt geblieben.

Temperaturen und Niederschläge seit dem 01.05.2017:

Temperaturen: In den Nächten 8° bis 14°C, an 5 Tagen 1° bis 8°C.

Tagsüber Anfang Mai fünf Tage 3° bis 18°C, restliche Tage 18° bis 31°C.

Niederschläge: 19,7 mm

#### 05.06.2017

Nach Auswertung der Niederschlagsdaten bis Ende Mai besteht ein Niederschlagsdefizit gegenüber dem Vorjahr von ca. 17 %. Das schwere Unwetter mit Sturm und den Dauerregen am 4. Juni hat der Roggen anscheinend gut überstanden. Das Niederschlagsdefizit ist in den folgenden Wochen mehr als ausgeglichen worden.

#### 19.06.2017

Die Zahl der Wildpflanzenblüten hat sich merklich vergrößert.

Frau Dr. Witzel führt eine Bestimmung der auffälligsten Pflanzen durch.

Temperaturen und Niederschläge seit dem 01.06.2017:

Temperaturen: In den Nächten 10° bis 19°C. Tagsüber 19° bis 30°C.

Niederschläge: 28,55 mm





*Abb. 5: Der Roggen wird mit der nachgeschmiedeten Sichel etwa eine Handbreit unter der Ähre abgeschnitten.*

*Rye is harvested with a sickle about one hand span below the ears.*

**02.06.2017**

Am 29.6. den ganzen Tag und die Nacht Starkregen, insgesamt ca. 87 l/m<sup>2</sup>. Überschwemmungen im Tiergehege. Der Roggen hat es anscheinend gut überstanden, nur wenige Halme sind niedergedrückt. Die Körner sind noch weiß und weich.

Temperaturen und Niederschläge seit dem 19.06.2017:

In den Nächten 10° bis 18°C. Tagsüber 19° bis 30°C.

Niederschläge: 161,7 mm

**22.07.2017**

Die Körner sind jetzt hart und haben eine dunkle Färbung angenommen, deshalb wird mit dem Mähen begonnen.

Temperaturen und Niederschläge seit dem 02.07.2017:

Temperaturen: In den Nächten 10° bis 18°C. Tagsüber 19° bis 28,5°C. Niederschläge: 55,2mm, ohne den heutigen Sturzregen

Zum Mähen wird eine geschmiedete Sichel mit eingefeilten Zähnen verwendet (Abb. 5), entsprechend des im Journal 2016, S. 45f. beschriebenen archaischen Befundes. Sie ist sehr scharf.

Temperatur 28°C, schwül. Etwa 2/3 der Fläche gemäht, darunter die Feldstücke 1–7 für die genaue Auswertung. Nach einer notwendigen Pause konnte nicht mehr mit dem Mähen begonnen werden, da kurz nach Beenden der Pause ab ca. 15 Uhr der zweite Starkregen des Jahres 2017 begann. Regenmenge 46 l/m<sup>2</sup>.

Beobachtungen beim Mähen: Halme unterhalb der Ähren sehr dünn, ca. 1,2 bis 2 mm Ø. Durch ihr Gewicht sind die Ähren wie eine Bogenlampe nach unten gebogen. Halme sind fest im Boden verwurzelt und können nicht, wie im letzten Jahr, beim Mähen leicht aus dem Boden gezogen werden.

Boden unten dicht mit Gräsern und Schafgarbe besetzt. Blüten der Schafgarbe im Ährenbereich. Wilde Möhre diesmal nicht so verbreitet wie im letzten Jahr. Mohn verblüht, Kornblumen nur stellenweise.

**31.07.2017**

Temperatur am Nachmittag 28,5°C. Mit Hilfe von Mitgliedern wird das restliche Feld gemäht, darunter die Feldstücke 8, 9 und 10.

**August und September 2017**

Auszählen der Ähren, Auszählen und Auswiegen der Körner je Feldstück.

Aussieben der Körner unter 2 mm.

**29.09. und 1.10. 2017**

Der restliche Teil des Getreides wird ausgedroschen. Gewicht der ausgedroschenen Körner 2.576 g. Zusammen mit den Körnern der zehn Feldstücke beträgt die Ernte 3.162 g.

## NIEDERSCHLÄGE UND TEMPERATUREN

Die angegebenen Werte basieren auf den von [www.wetteronline.de](http://www.wetteronline.de) veröffentlichten Werten der Wetterstation Berlin-Dahlem. Sie ist ca. 6 km Luftlinie vom Museumsdorf Düppel entfernt. 2016 waren die wöchentlichen Niederschläge in den für die Kornfüllungsphase entscheidenden Monaten Mai und Juni zu trocken. Dies war 2017 deutlich besser.

## BODENGÜTE

Verwendet wurde ein neben dem Feld von 2015/16 liegendes Feld von 10 x 10 m. Da es nun ein Jahr länger brach lag, gehen wir davon aus, dass es die gleiche Bodenqualität wie das Feld vom Vorjahr aufweist, siehe *Düppel Journal* 2016, Seite 42. Eine zusätzliche Düngung ist nicht erfolgt. Die von Frau Dr. Witzel auf diesem Feld festgestellten Pflanzen bevorzugen fast alle einen mäßig stickstoffhaltigen Boden, sodass wir davon ausgehen, dass kein Mangel daran vorliegt.

### LISTE DER ACKER-BEGLEITFLORA (OHNE GRÄSER) AUF DEM ROGGENVERSUCHSFELD DÜPPEL 2017

DEUTSCHER TRIVIALNAME	LATEINISCHER ARTNAME	HÄUFIGKEIT	ZEIGERWERT ELLENBERG	BESONDERHEITEN
Gemeine Schafgarbe	<i>Achillea millefolium</i>	+++	Nährstoffzeiger vor allem für stickstoffhaltige Böden	
Klatschmohn	<i>Papaver rhoeas</i>	++	Frischezeiger, an stickstoffreichen Standorten	Archaeophyt
Kornblume	<i>Cyanus segetum</i> Syn.: <i>Centaurea cyanus</i>	++	fehlt bei Überdüngung	Archaeophyt
Echtes Johanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i>	++		Heilpflanze
Kleinblütiger Pippau	<i>Crepis capillaris</i>	++	verbreitet auf mageren Wiesen und Weiden	Archaeophyt
Gewöhnliches Ferkelkraut	<i>Hypochaeris radicata</i>	++	gedeiht auf mäßig nährstoffreichen Böden	
Kleiner Sauerampfer	<i>Rumex acetosella</i>	+	braucht nährstoffarme Böden	
Wilde Möhre	<i>Daucus carota</i>	++		
Weicher Storchenschnabel	<i>Geranium molle</i>	+		
Spitzwegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	++	an Wegen und in Äckern	
Acker Rettich	<i>Raphanus raphanistrum</i>	+	häufig in Unkrautfluren der Äcker	Archaeophyt
Krauser Ampfer	<i>Rumex crispus</i>	++	mäßig stickstoffreiche Standorte, Unkrautflure	
Acker Frauenmantel	<i>Aphanes arvensis</i>	+++	wächst auf mäßig nährstoffreichen Äckern	
Einjähriger Knäuel	<i>Scleranthus annuus</i>	+++	in Ackerunkrautfluren	
Vogelwicke	<i>Viola cracca</i>	++	liebt stickstoffhaltigen Lehmboden	



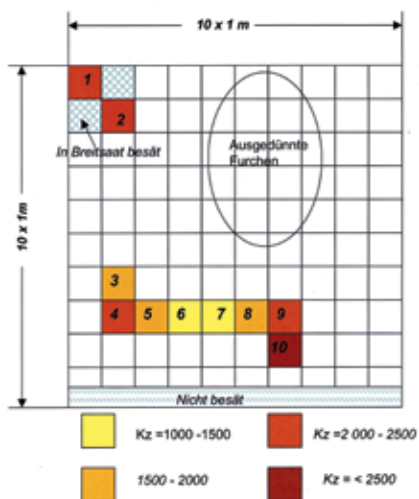


Abb. 6: Lage der 10 Feldstücke.  
Position of the 10 quadrants sampled during the project.

## WILDKRÄUTER

Die auf dem Feld wachsenden Wildkräuter wurden diesmal von Frau Dr. Witzel bestimmt. Gegenüber der vorjährigen Aufstellung sind noch einige hinzugekommen, die wir seinerzeit nicht erkannt hatten.

## ERNTERGEBNIS

Zu Beginn wurden auf dem Feld 10 Feldstücke á 1 m<sup>2</sup> willkürlich zur Feststellung von Ährenlänge, Körnerzahl pro Ähre, Ährenzahl, Gesamtgewicht, 1.000-Korngewicht, Anteil der Körner unter 2 mm Ø ausgewählt (Abb. 6).

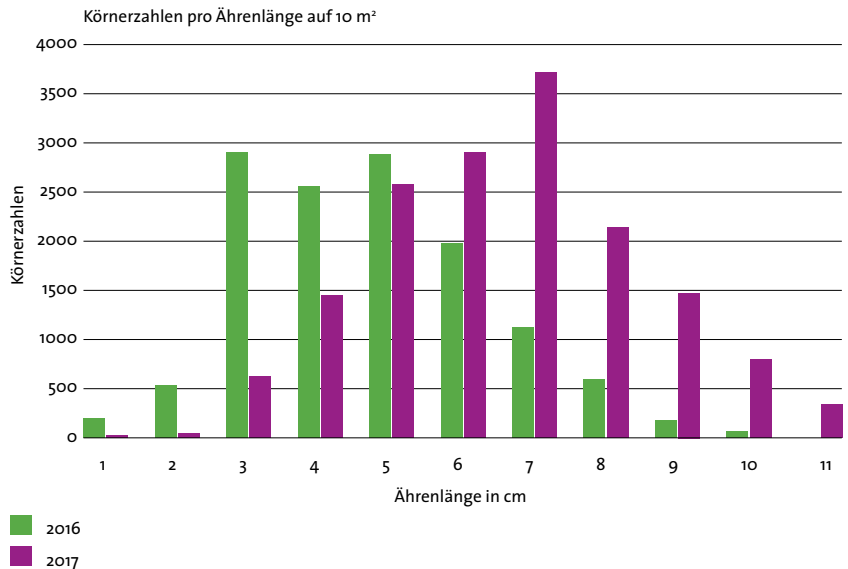
Die Feldstücke wurden einzeln abgeerntet und ausgewertet, siehe nachstehende Tabelle:

Feld-Nr. je 1 m <sup>2</sup>	Ährenzahl	Körnerzahl	Ø-Kornzahl/Ähre	Gewicht g/m <sup>2</sup>	Körner <2mm Ø g /m <sup>2</sup>	Anteil in %	1000Korn-gewicht (rechnerisch)	Verhältnis Einsaat : Ernte
1	73	2411	33,0	80,05	1,60	2	33,20	1 : 8,89
2	65	2291	35,0	70,55	2,10	2,98	30,79	1 : 7,84
3	50	1667	33,3	52,50	1,85	3,52	31,49	1 : 5,83
4	62	2060	33,2	67,00	1,55	2,31	32,52	1 : 7,44
5	48	1600	39,3	49,35	1,40	2,84	30,84	1 : 5,48
6	52	1454	28,0	44,40	0,90	2,03	30,54	1 : 4,93
7	33	1152	29,8	36,65	0,70	1,91	37,72	1 : 4,07
8	64	1670	26,1	43,95	1,70	3,87	26,32	1 : 4,88
9	79	2295	29,1	60,26	3,15	5,23	26,23	1 : 6,69
10	58	2673	46,1	82,10	2,45	2,98	30,71	1 : 9,12
Summe für 10 m <sup>2</sup>	584	19273,0	33,0	586,81	17,40	2,97	30,50	
Werte vom Vorjahr	942	15655,0	16,6	394,10	35,40	8,98	25,17	
Unterschied in %, Vorjahr als Basis	-38%	+23,7%	+98,8%	+48,9%	-50%		+21,2%	

Der Zuwachs der Körnerzahl pro Ähre ist darauf zurückzuführen, dass in diesem Jahr die Anzahl der Ähren über 60 mm Länge gegenüber dem Vorjahr deutlich zugenommen hat (Abb. 7).

Abb. 7: 2017 hat die Ährenlänge und damit die Körnerzahl zugenommen (violette Farbe).

Graph showing the length of the ears vs. the number of grains on 10m<sup>2</sup> in 2016 and 2017.



Das Ernteergebnis ist in diesem Jahr deutlich besser als im vergangenen Jahr. Für die in Breitsaat besäten Feldstücke 1 und 2 wurden 18 g Roggen ausgesät, geerntet wurden 150,6 g. Das entspricht einem Verhältnis von Aussaat zu Ernte von 1 : 8,37. Die Feldstücke 3 bis 10 wurden in Drillsaat mit 72 g Roggen besät. Geerntet wurden von den Feldstücken 436,21 g. Das entspricht einem Verhältnis von Aussaat zu Ernte von 1 : 6,06. Unter Berücksichtigung der Ernte des gesamten Feldes und der Nachsaat beträgt das Verhältnis  $450 : 3.162 = 1 : 7$ . Wegen der verschiedenen 1.000-Korngewichte bei Aussaat und Ernte ergibt sich bei den Körnerzahlen ein Verhältnis 1 : 5,8, d.h. ein ausgesätes Korn erbrachte rund sechs Körner.

Die Stichprobenmessung der Ährenlängen hat ergeben, dass im Frühstadium der Ährenbildung der Anteil der Gruppe 1 (Summe der Ährenlängen 30 bis 75 mm) und der Gruppe 2 (Summe der Ährenlängen 80 bis 115mm) annähernd gleich war, mit leichtem Vorteil der Gruppe 2. Bei der Ernte hatte sich das Verhältnis um 40 % verschoben. Um diesen Prozentsatz lag der Anteil der Gruppe 1 höher. Bei einigen Ähren der Gruppe 1 konnte man auch noch die Ansatzstellen der verloren gegangenen Ährchen sehen. Eine Ursache hierfür kann nicht angegeben werden, vielleicht fehlende Düngung oder Trockenheit im Monat Mai. Andererseits hat der Anteil der Körner unter 2 mm abgenommen.



## ERNTEDISKUSSION

Das Ernteergebnis ist ein Abbild des von Anfang an festzustellenden ungleichmäßigen Aufwuchses des Roggens. Es gibt Feldstücke, bei denen das Verhältnis Aussaat zu Ernte bei rund 1 : 9 liegt, bei anderen Feldstücken 1 : 4 und noch darunter. 1 : 9 wäre für das Mittelalter ein sehr guter Wert, 1 : 4 liegt noch im Mittel. Das überdurchschnittlich gute Ergebnis bei den Feldstücken 1 und 2 ist vielleicht auch auf die bessere Bodenbearbeitung zurückzuführen.

Es ist sehr erfreulich, dass die Ernte in diesem Jahr wesentlich besser ausgefallen ist als im vergangenen Jahr. Das dürfte hauptsächlich auf die Niederschläge in der Kornfüllungsphase Ende Mai / Anfang Juni zurückzuführen sein. Andererseits ist, wenn man nur die Zahl der ausgesäten Körner mit den gebildeten Ähren vergleicht, eine große Zahl der Körner nicht aufgegangen oder zur Reife gekommen. Bei den Feldstücken 1 und 2 liegt das Verhältnis der ausgesäten Körner zur Ährenzahl bei 4,5 : 1, wobei nicht berücksichtigt ist, dass manche Körner auch mehrere Ähren ausbilden. Das Ernteergebnis selbst wäre für das Mittelalter nicht schlecht gewesen. Umgerechnet kämen wir bei den in Breitsaat ausgesäten Feldstücken 1 und 2 auf einen Betrag von 7,55 dt/ha, für das gesamte Feld auf einen Betrag von 3,32 dt/ha. Das bedeutet, dass der Bauer für 1.000 kg eine Fläche von 3 Hektar beackern müsste, bei der Ernte des Vorjahres waren es noch 3,3 Hektar. Mit dem Ertrag der Feldstücke 1 und 2 wären für 1.000 kg dagegen nur eine Fläche von 1,33 ha notwendig gewesen. Da die Erträge dieses Jahres sich von Vorjahrserträgen unterscheiden, wäre es wünschenswert, diese Versuche weiterzuführen, um Witterungs- und Bearbeitungseinflüsse einzugrenzen. Leider kann ich wegen der zunehmenden, altersbedingten Beeinträchtigungen meiner Arbeitskraft diese Versuche nicht weiterführen. Da sich kein Nachfolger gefunden hat, wird Roggenprojekt zu meinem großen Bedauern aussetzen müssen. Es wird jedoch daran gearbeitet, das Projekt mit wissenschaftlicher Betreuung in den kommenden Jahren wieder aufzunehmen.

## DANKSAGUNG

An diesem Projekt haben viele Mitglieder des Fördererkreises mitgearbeitet, bei denen ich mich an dieser Stelle für ihre Mitarbeit bedanken will: Eva-Maria Heinze für ihre fachliche Unterstützung, Dr. Beate Witzel für die Pflanzenbestimmung, Ulrike Orłowski, Jasmine Kunze und Dr. Nicola Kleppmann für das Dreschen, bei Nicola auch für das Anfertigen der Sichel, Ursel Todtenhaupt für die Mithilfe bei der Aussaat, Ernte und Auswertung, für das Haken des Feldes Thomas Lüffe und Ludwig Steiger, für die Hilfe beim Aussäen, Eva Götting, Eva Maria und Dieter Heinze für ihre Hilfe beim Mähen, Heidi Stolte für die englische Übersendung der Zusammenfassung. Ihnen allen meinen herzlichen Dank.

## LITERATUR

BENTZIEN, U. 1969: Haken und Pflug, Veröffentlichungen des Institutes für deutsche Volkskunde, Band 50, Berlin, S. 110.

BOOKMANN, H. 1996: Einführung in die Geschichte des Mittelalters, Beck, München, 55.

GILOMEN, H. J. 2014: Wirtschaftsgeschichte des Mittelalters Beck, München, 17, 37, 98–100.

GÖTZ, H. W. 1994: Leben im Mittelalter, Beck, München, 162.

ILLIG, H. 1998: Historische Aspekte des Segetalartenschutzes in der Niederlausitz. In: Dissertation zur Erreichung des akademischen Grades Dr. rer. nat, im Fachbereich Umwelt und Gesellschaft, Institut Ökosystemforschung und Vegetationskunde an der Technischen Universität Berlin, 1998 62, 68, 69 und 114.

LÜNEN, J. 2000: Steinzeitliche Bauern in Deutschland, Bonn, 100.

MIEDANER, T. 2005: Von der Hacke bis zur Gen-Technik, Frankfurt/Main 2005, 92.

MÜLLER, A. v., Orgel-Köhne, L.&A., 1980: Museumsdorf Düppel, Berlin, Arani Verlag, 25, 85.

MÜLLER, J. 2014: Die besten Bauernregeln für jeden Tag, Halle, BLV-Verlag.

PLARRE, W. 1990: Erhalt historischer Kulturpflanzen, in Experimentelle Archäologie in Deutschland, Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 4, Oldenburg, 152.

RÖSNER, W. 1985: Bauern im Mittelalter, Beck, München, 144.

ROSS, C. L. 2010: Bewirtschaftung sandiger Standorte im System der alten Dreifelderwirtschaft, Bachelor-Arbeit im Studiengang Agrarwissenschaften der Humboldt Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät.

SMETÁNKA, Z. 2009: Die Geschichte vom Bauern Ostoj, Leidorf, Rahden, 64–65.

TODTENHAUPT, D. 2017: Roggenprojekt im Museumsdorf Düppel – Untersuchungen zum mittelalterlichen Roggenanbau. In: Düppel Journal 2016, 39

## BILDNACHWEIS

Abb. 1, Seite 24: Ludwig Steiger.

Alle übrigen Abbildungen und auch Grafiken vom Verfasser.