

BOTANIK UND VORGESCHICHTE

1. Allgemeines

Die Botanik als selbständige Disziplin blickt auf ein kaum mehr als 300jähriges Bestehen zurück. Sie mußte sich aus dem Dasein einer medizinischen Arzneipflanzenkunde erst ihren eigenen Platz erkämpfen und erlebte als beschreibende und registrierende Wissenschaft seit den Entdeckungsfahrten nach Übersee, ganz besonders aber im vergangenen Jahrhundert der Weltreisen und Länderdurchforschungen wesentlichen Aufschwung. Ungefähr seit 1900 drängten dann genetische und physiologische Fragestellungen neben der systematisch-morphologischen Richtung immer mehr in den Vordergrund. Die atemberaubende Entwicklung der Physik und Chemie eröffnete auch der Botanik bisher ungeahnte Erkenntnismöglichkeiten in den mikroskopischen und schließlich submikroskopischen Fein- und Feinstbau der Pflanzenzelle, in die sich dort abspielenden physiologischen Vorgänge und in ihren Vererbungsmechanismus. Durch Zusammenarbeit aller Zweige der Naturwissenschaften wurden die Hilfsmittel, Meß- und Beobachtungsgeräte und -techniken immer weiter ausgebaut und immer diffizilere Methoden zur Untersuchung pflanzlicher Materie ausgearbeitet.

So ausgerüstet konnte die Botanik ihrerseits daran gehen, im Zusammenspiel der einzelnen Disziplinen ihre Rolle zu übernehmen; denn gerade auf dem Gebiete der Naturwissenschaften hatte sich am frühesten und nachdrücklichsten gezeigt, daß das den Universalgelehrten entthronende Spezialistentum wohl nötig und unumgänglich, aber doch nur von bedingter Gültigkeit sei. Der komplexen Natur eines jeden, materiellen wie geistigen Objektes kann eine zergliedernde Untersuchung von einem Fachzweig her auf die Dauer nicht voll gerecht werden, es bedarf stets des Zusammengehens mehrerer Arbeitsrichtungen, um auch nur zu einem annähernd abgerundeten Bilde zu kommen. So wuchsen zwischen den zeitweise scheinbar streng gesonderten Fächern der Medizin, Zoologie, Botanik, Chemie, Physik und Mathematik Verknüpfungen in Gestalt der vergleichenden Anatomie, der vergleichenden Histologie, Cytologie und Genetik; Pharmakognosie, Biochemie und Biophysik leiteten zu den exakten Naturwissenschaften über, die sich ihrerseits wieder in der physikalischen Chemie die Hände reichen und z. B. über Geophysik-Geopolitik oder Anthropologie-Gerichtsmedizin usw. den Anschluß an die Geisteswissenschaften finden.

Betrachtet man diese enge und noch ständig wachsende Verflechtung der einzelnen Fachzweige, so nimmt es nicht wunder, daß auch eins der jüngsten Forschungsgebiete, die Vorgeschichte, nachdem sie sich erst einmal einen eigenen Platz neben Archäologie und Geschichte erobert hatte, nicht bei Formenkunde und Stratigraphie stehen bleiben konnte, sondern sich ihrer natürlichen „Hilfswissenschaften“ entsann und die Zusammenarbeit mit den Naturwissenschaften suchte.

Zur Bearbeitung der zahlreichen Knochenfunde wandte man sich an Anthropologen und Zoologen, die Bronze- und Eisenfunde führten zur Verbindung mit den verschiedenen metallbearbeitenden Gewerben. Doch die Zusammenarbeit mit Anthropologen, Zoologen, Chemikern und Physikern kann hier nur als Tatsache erwähnt werden, während die Beziehungen zur Botanik eingehender beleuchtet werden sollen. Die ersten Berührungspunkte ergaben sich naturgemäß mit den ersten größeren Funden von Pflanzenresten, Getreide und Sämereien, wie sie z. B. die Altertumsforscher in den ägyptischen Pyramiden oder den mitteleuropäischen Pfahlbauten entdeckten. Bereits 1865 legte der Schweizer Botaniker O. Heer eine Übersicht über „Die Pflanzen der Pfahlbauten“ vor. Doch noch 1870 konnte V. Hehn sein Buch über „Das Vordringen der Kulturpflanzen und Haustiere in ihrem Übergang aus Asien nach Griechenland und Italien sowie in das übrige Europa“ veröffentlichen, welches ausschließlich auf den traditionellen Quellen der antiken Schriftsteller und der vergleichenden Sprachwissenschaft fußte und die vorgeschichtlichen Funde ebenso außer acht ließ, wie die neueren Ergebnisse der botanischen Forschung: der Pflanzengeographie und der Lehren Darwins. Trotzdem hatte das Buch in weitesten Kreisen großen Erfolg. Das für die kommenden Jahrzehnte grundlegende botanische Werk aber schuf der französische Systematiker A. de Candolle 1883 mit „L'origine des plantes cultivées“. Er wies, von der Pflanzengeographie ausgehend, der Botanik den Weg zu Geschichte und Ethnographie. Damit beginnt ein förderndes Interesse der Botanik an der Vorgeschichte und umgekehrt zu wachsen. Zur Pflanzengeographie gesellen sich Pollenanalyse (die Bestimmung des Blütenstaubkorngehaltes in Bodenschichten läßt Rückschlüsse auf Zusammensetzung und Dichte früherer Pflanzengesellschaften zu, und ermöglicht die zeitliche Eingruppierung undatierter Funde), Dendrochronologie (Zeitbestimmung nach Zahl und Art der Ausbildung von Jahresringen bei Holz), Genetik (Untersuchungen über die Verwandtschaftsgrade und damit die Ursprungsgebiete einzelner Kulturpflanzen) und schließlich die C-14-Methode (Zeitbestimmung organischen Materials nach seinem Restgehalt an radioaktivem Kohlenstoff) in Ergänzung zur eigentlichen Bestimmung und Auswertung pflanzlicher Funde. Die Ausgräber beginnen, auch ihnen bisher unwesentlich erscheinenden Objekten: zerfallenden Pflanzenteilen, einzelnen Getreidekörnern und Unkrautsamen, Speiserückständen an Gefäßen, Holzkohle, Geweberesten usw. mehr Aufmerksamkeit zu schenken, in der Überzeugung, daß auch solche Objekte ihre Aussage über die jeweiligen Umwelt- und Lebensbedingungen der Bewohner eines Fundkomplexes machen können.

Schon die ältesten Funde von Gerätschaften zeugen von einer gründlichen Materialkenntnis ihrer Hersteller. Wie die Wikinger ihre Schiffe aus Eichenholz zimmerten, nicht weil es kein oder wenig anderes Holz gegeben hätte - Pollenspektren, Holzkohlenreste von Feuerstätten usw. geben uns darüber Auskunft - sondern weil das Eichenholz in Wasser am haltbarsten ist, so fertigten bereits die Hallstatt-Salzbergwerkmänner die Stäbe und Rippen ihrer Salztragekörbe aus dem leicht spaltbaren, biegsamen Tannenholz und schon die Ertebölle-Leute schnitten ihre Spaten mit Vorbedacht aus dem harten, tragkräftigen Eschenholz, wie es heute noch in manchen Gegenden für den Escher oder Äscher (=Spaten) üblich ist. - In nordwestdeutschen Megalithgräbern auf reiner Kiefernheide reichlich gefundene Eichenholzkohle bestätigt die

Ergebnisse der Pollenanalyse: Der Boden war dort ursprünglich nicht schlecht, sondern verarmte erst nach der Besiedlung, ja vielleicht erst in geschichtlicher Zeit durch Kahlschlag, Raubbau oder Viehtrieb.

Aus dem Paläo- und Mesolithikum liegen zwar viele Stein- und Knochen- aber fast keine Pflanzenfunde vor. Doch darf man analog zum Neolithikum annehmen, daß neben der Fleisch- bzw. Fischkost auch gesammelte Beeren, Früchte und Samen gegessen wurden. Im nordeuropäischen Neolithikum jedenfalls war die Speisekarte aus indigenen Pflanzen schon sehr reichhaltig: neben Himbeer- und Brombeernüsschen finden sich Äpfel und Birnen als Dörrobst, Kerne des wilden Weines; Hasel-, Walnuß und Wassernuß als fetthaltige Nahrung scheinen ebenso verbreitet wie geschätzt gewesen zu sein. Verschiedene großsamige Knötericharten, Wicken, Melde und Pastinak vervollständigten das Menu, soweit es sich um Samen handelt; Blattgemüse ist uns leider nicht erhalten.

Zu diesen einheimischen Nutzpflanzen wandern Pflanzenfremdlinge als Kulturpflanzen ein und bringen einen grundlegenden Wandel und Impuls in die Lebens- und Wirtschaftsform der Steinzeitmenschen. Zwar haben auch in späteren Epochen Pflanzen Geschichte gemacht, wie z. B. die Kartoffel mit ihrem Siegeszug durch Europa oder die Zuckerrübe mit der Lösung des europäischen Marktes vom überseeischen Zuckerrohr und der Weizen durch die Eroberung der neuen Welt. Trotzdem ist das Eindringen der östlichen Kulturpflanzenneulinge in das neolithische, ja vielleicht noch mesolithische Europa gar nicht damit zu vergleichen, denn mit ihnen kam, soweit wir es heute übersehen können, der erste bewußte Anbau von Pflanzen. Es wäre natürlich durchaus denkbar, daß die eine oder andere einheimische Nutzpflanze schon vor dem Eintreffen der asiatischen Getreide in Mitteleuropa kultiviert worden wäre, doch sind die meisten der oben genannten Pflanzen mehrjährig oder ausdauernd, die Kräuter aber kaum so ertragreich, daß sich eine Inkulturnahme von selbst aufgedrängt hätte. Außerdem stimmen alle vorliegenden Funde mit den noch heute bei uns wachsenden Wildformen überein, weisen keine Anzeichen von Auslese, Pflege und Kultur auf, wie es bei Gerste und Weizen - um diese Kulturgetreide handelt es sich im Neolithikum in erster Linie - der Fall ist. Nach der Darwinischen Konzeption von der Entstehung der Arten durch natürliche und künstliche Zuchtwahl und Selektion mußte für ihre hohe Entwicklungsstufe und Leistungsfähigkeit eine bewußte Lenkung dieser Entwicklung von der wilden zur domestizierten Form durch den Menschen postuliert werden.

Es ergab sich dabei neben den Fragen nach Zeitpunkt und Grund der Inkulturnahme die Frage nach dem Ort, bzw. dem Lande, welches die notwendigen Voraussetzungen dafür bot: Grasland im subtropischen bis gemäßigten Klima mit ausreichenden Niederschlägen, nicht zu nahe am Äquator, denn alle Kulturgetreide sind Langtagspflanzen, d. h. sie benötigen zum Blühen eine Mindesttageslänge von 14 Stunden. Aber auch nicht zu nahe dem Polarkreis, nicht nur der Eiszeiten wegen, die eine kontinuierliche Entwicklung gestört oder einen Beginn erst nach dem Rückzug des Eises ermöglicht hätten, sondern weil die Vegetationsperiode dort zu kurz ist, als daß Getreide ausreifen könnte - erst in jüngster Zeit sind für die nördlichen Breiten Gersten gezüchtet worden, die 47 Tage nach der Saat bereits geerntet werden können. Die

Hauptbedingung aber war das natürliche Vorkommen von Wildformen, die als mögliche Eltern der vorgeschichtlichen und rezenten Kulturgräser in Betracht kommen können.

Ausgrabungen hatten inzwischen neolithisches Material aus den verschiedensten, scheinbar getrennten Gebieten zu Tage gefördert: Emmer aus Mesopotamien, aus Ägypten, dem Alpenvorland, Dänemark, Großbritannien und Spanien; Einkorn aus Kleinasien, dem Balkan, den Pfahlbauten und Skandinavien; zwei- und mehrzeilige nackte und bespelzte Gersten aus Mesopotamien, Ägypten und den genannten europäischen Ländern. Man glaubte daher zeitweilig auf eine parallele, mehr oder weniger gleichzeitige Entwicklung in verschiedenen Regionen schließen zu müssen. Dagegen aber sprach, abgesehen von der nicht sehr großen Wahrscheinlichkeit solcher polytopen Entstehung gleichartiger Pflanzen, daß sich 1. in Europa und Afrika auch bei planmäßigem Suchen keine einheimischen Wildgräser als mutmaßliche Eltern finden ließen, 2. keine Übergangsformen vom wilden zum kultivierten Typ entdeckt werden konnten, 3. die Genetiker in den 20er und 30er Jahren dieses Jahrhunderts feststellten, daß es sich bei den formmäßig gleichen aber geographisch so weit verstreuten Vorkommen nicht nur um äußere Ähnlichkeiten, sondern jeweils um Pflanzen mit der gleichen Genkonstellation, also der gleichen Erbmasse, handelte und daß 4. eben diese Erbmasse von keinem der in den erwähnten Gebieten einheimischen Gräser genetisch abgeleitet werden konnte.

1911 stellte A. Schulz nach rein morphologischen Gesichtspunkten als Grundlage für die Systematik der Kulturweizen 3 Gruppen: Die Einkorn-, Emmer- und Dinkelreihe auf. Sie erwiesen sich später bei cytologischen Untersuchungen als genetisch gut abgegrenzte Zweige der Weizenfamilie. Es stellte sich bei Chromosomenuntersuchungen heraus, daß die Weizen, wie manche anderen Kultur- und Wildpflanzen, polyploid sind, d. h. statt eines regulären (diploiden) Chromosomensatzes z. T. einen vierfachen (tetraploiden), sechsfachen (hexaploiden) usw. besitzen. Diese Polyploidie muß nun keineswegs durch mutative Verdoppelung des ursprünglichen diploiden Chromosomensatzes - einfach, d. h. haploid kommt er nur in den Keimzellen eines Individuums vor, im übrigen Organismus aber stets als Addition der beiden elterlichen Chromosomensätze, als Produkt der beiden haploiden Keimzellengenome, also diploid - sondern kann auch durch atypische Kreuzung zustandekommen. Genanalysen ergaben, daß dies z. B. bei den verschiedenen Weizen der Fall ist. Bereits die zwei Genome der tetraploiden Emmerreihe sind so unterschiedlich, daß sie nicht aus einer Verdoppelung des Genoms der diploiden Einkornreihe hervorgegangen sein können. Beim hexaploiden Saatweizen sind zwar zwei seiner Genome mit denen des Emmer identisch, sein drittes Genom unterscheidet sich aber so grundlegend von Emmer und Einkorn, daß eine Entstehung des Saatweizens aus diesen Arten abgelehnt und die Suche nach einem Lieferanten dieses 3. Genoms fortgesetzt werden muß. Der Ursprung dieser Weizenreihe ist noch umstritten, während für die diploide und tetraploide Reihe nahe Verwandte: brüchige Wildformen im *Triticum boeoticum* Griechenlands, *Triticum Thaoudar* Kleinasiens und *Triticum dicoccoides* Vorderasiens gefunden und damit die Ursprungsgebiete mit großer Wahrscheinlichkeit festgestellt werden konnten. - Ebenfalls von Erfolg gekrönt war in den 30er Jahren die Suche nach den Ausgangsformen von Gerste und Roggen in Zentral- bzw. Vorderasien.

Auf Grund der morphologisch-geographischen Befunde im Zusammenhang mit archäologischem Material folgerte man, daß jede Art von einem Entstehungsgebiet aus ihren Anfang genommen habe. Als Bestätigung für die Richtigkeit dieser Theorie fand Aaronsohn 1906 in Palästina, später bis nach Persien hinein den in diesem Gebiet vermuteten wilden Emmer (*Triticum dicoccoides*). Zwei Unterarten des wilden Einkorns (*Triticum boeoticum* und *Triticum Thaoudar*) sowie Übergangstypen von geringerer Brüchigkeit bis zur zähspindeligen Kulturform

hatte man bereits in Griechenland bzw. Kleinasien und dem nördlichen Kaukasus entdeckt. Von diesen Entstehungszentren aus erklärt sich ihre weitere Verbreitung: Das Einkorn konnte nach Süden und Osten nicht mehr übergreifen, der Raum war schon vom Emmer erobert. Doch wanderte das Einkorn zusammen mit den - vermutlich älteren - östlicheren Getreidearten Emmer und Gerste west- und nordwärts, so daß es mehr oder weniger gemeinsam mit ihnen auf allen europäischen Fundplätzen auftritt, abgesehen von der iberischen Halbinsel, welche auf dem Wege über Afrika-Gibraltar besiedelt sein muß.

1926 wies der russische Genetiker Vavilov mit seiner Genzentrentheorie den Weg zur Auf- findung der Ursprungsgebiete weiterer Kulturpflanzen. Auch er lehnte eine polyphyletische Abstammung ab und legte dar, daß die Urheimat einer Art dort zu suchen sei, wo sie in größter Mannigfaltigkeit auftritt, d. h. ihr Genzentrum liegt, während zahlenmäßig große Vorkommen einer Art nur auf ein sekundäres Verbreitungszentrum hinweisen können. Aus diesen Erwägungen heraus unternahmen Forscher aller Länder Sammlungsreisen in der alten und neuen Welt und fanden u. a. in Osttibet die von den Genetikern hypothetisch konstruierte 6-zeilige Wildgerste, in Anatolien die Ausgangsform des Roggens, in Südamerika unter zahlreichen Wildkartoffeln auch die Stammform unserer Kulturkartoffel. Gleichzeitig brachten sie mit dem gesammelten Material wesentliche Voraussetzungen für die moderne Pflanzenzüchtung mit nach Europa. Aus der Mannigfaltigkeit dieser ursprünglichen Formen, ihrem Genreservoir, vermag die heutige Land- wirtschaft großen Nutzen zu ziehen, sei es für die Züchtung auf Resistenz gegen Krankheiten und Schädlinge, auf Qualitäts- und Ertragssteigerung, auf Winterhärte, auf Beeinflussung der Vegetationsperiode u. dergl. mehr.

Und diese modernen Züchter setzen nun bewußt das Werk fort, das vor mehreren Jahrtausenden von den ersten Ackerbauern begonnen wurde. Sie konnten s. Zt. ja noch nicht nach züchterisch oder anbautechnisch geeigneten Nutzpflanzen Umschau halten; den Sprung vom einfachen Einsammeln ihrer Nahrung zur vermehrten und sicheren Gewinnung derselben durch bewußten Anbau konnten sie nur in Regionen tun, wo sie verhältnismäßig ertragreiche Wildpflanzen in ihrer Nähe zur Verfügung hatten, so daß sie dieselben nicht nur gelegentlich abernten konnten, sondern auch die Möglichkeit hatten, ihr Wachstum zu beobachten. Nur dort konnten sie zu der Einsicht in den Zusammenhang zwischen Same-Pflanze-Same gelangen und damit in ge- wissem Sinne den ersten Schritt tun auf dem Wege zur Erkenntnis: Omne vivum ex vivo, die ihre letzte Krönung fand in Louis Pasteurs überzeugender Widerlegung der Annahme einer noch jetzt sich laufend vollziehenden Urzeugung, indem er bewies, daß selbst Bakterien keineswegs aus toter Materie, sondern aus Bakterienkeimen entstehen.

Eine solche Inkulturnahme wirkte sich zwangsläufig in zwei Richtungen aus: In dem Maße, wie die Anbauer ihre ersten Pflanzen zu „kultivieren“ begannen, wuchs auch ihre eigene „Kultur“, sie benötigten und entwickelten Geräte zur Bodenlockerung für die Saat, zum Zerkleinern der Körner für Nahrungszwecke, zum Aufheben der Vorräte, sie waren zumindest für eine Vege- tationsperiode an einen Ort gebunden, wurden also zu einer vielleicht anfangs nur zeitweisen Sesshaftigkeit gezwungen. Andererseits übten sie eine gewisse Zuchtwahl; unbewußt durch bevorzugtes Einsammeln gleichzeitig reifer, zähspindeliger Ähren - manche Wildpflanzenähren

zerfallen schon während des Reifens, können also nicht als ganze Ähre geerntet werden - Zerstören der natürlichen Pflanzengemeinschaft, Aussaat und damit allmähliche Anpassung an bodenmäßig und klimatisch unterschiedliche Standorte oder bewußt durch Auslesen der Pflanzen nach Korngröße, gleichmäßigem Wuchs oder anderen gewünschten Eigenschaften.

Die Frage, in welchen Gebieten sich dieser Vorgang abgespielt haben muß, ist durch die gemeinsame Forschung von Botanik und Vorgeschichte zumindest für Emmer, Einkorn, Gerste und Roggen weitgehend beantwortet. Doch bliebe zu klären, welches die ersten Siedlungsräume innerhalb dieser Gebiete waren. A. de Candolle bemerkt dazu: „Höchst bemerkenswert ist es, daß sich in der alten Welt die ackerbautreibenden Nationen besonders an den Flußufern bildeten, während dies in Amerika auf den Hochebenen von Mexiko und Peru der Fall war“. Doch bezieht er sich damit ja auf die Großreiche mit hochentwickelten Kulturen. Vavilov vertritt dagegen die Ansicht, daß die eigentlichen Anfänge in den hochgelegenen Tälern und Hochebenen der Gebirgsländer zu suchen seien. Hierfür spricht besonders das Auftreten der ursprünglichen Formen an solchen Standorten, das sich anderenfalls doch nur zum Teil mit einem Zurückgedrängtwerden der Wildformen aus ursprünglich tiefer gelegenen Standorten erklären ließe. Auch sind die großen Ackerbaukulturen, soweit wir es jetzt übersehen können, mehr oder weniger gleichzeitig, die Flußtäler könnten also zur gleichen Zeit von gemeinsamen, hochgelegenen Zentren aus erreicht worden sein, in welchem die Domestikation von Gerste oder Emmer schon so weit fortgeschritten war, daß man die anbautechnischen Schwierigkeiten zu überwinden vermochte, welche sich in den feuchten, z.T. regelmäßig überschwemmten Flußniederungen ergaben. Die Beimischung von Einkorn zu Emmer und Gerste im ältesten Saatgutbestand ist, wie wir sahen, regional begrenzt und gut zu umreißen. Sie läßt sich vom Einkornentstehungsgebiet im kleinasiatisch-kaukasischen Hochland nach Troja, von Griechenland und den Balkan die Donau entlang durch Deutschland bis Dänemark und Schweden hinauf verfolgen. Doch bedeutet das Fehlen von Einkorn in Nordafrika, in Spanien und Portugal, daß die ursprüngliche Eroberung des Niltales für den Ackerbau über das Rote Meer und das Hochland von Abessinien und nicht am Mittelmeer entlang über den Isthmus von Suez erfolgte? - Wo treffen der südöstliche und der westliche Wanderweg in Europa zusammen: In Frankreich, in England, am Rhein? Läuft noch eine Route ohne Einkorn nördlich des Kaspischen Meeres nach Westen und Norden? - Haben einzelne Gegenden bzw. Völkerstämme zeitweise oder ständig den Anbau einer Frucht bevorzugt? - Hängt die Wahl des Wohnplatzes - im Tal, am Hang, auf Löß usw. - mit dem Anbau einer Hauptgetreideart, der Nutzung bestimmter einheimischer Früchte zusammen? - Besteht eine Beziehung zwischen Art und Intensität des Ackerbaues und der Viehhaltung? - Wanderten die Pflanzen nur mit den Menschen, oder wurden sie auch von Nachbar zu Nachbar übernommen?

Neue Ausgrabungen werden hoffentlich manche Lücke schließen und uns Einsicht in Fragenkomplexe ermöglichen, die bisher nicht zu klären waren. Denn vorläufig fehlt es leider noch überall an ausreichendem und guterhaltenem einwandfrei datiertem Material. Nach dem heißungsvollen Beginn mit den schönen Funden aus Ägypten und den Pfahlbauten blieb mancher kleine oder Einzelfund unbeachtet oder wurde gar nicht aufgehoben, vielleicht weil er

dem Ausgräber unwichtig erschien oder weil sich kein Botaniker fand, der bereit gewesen wäre, neben seiner eigenen Arbeit die gerade bei Einzelobjekten oft besonders zeitraubende oder mühsame Bestimmung vorzunehmen. Andererseits wuchs das Interesse an vorgeschichtlichem Material auch von Seiten der Botanik, zumal sich die Untersuchungsmethoden in der erwähnten Weise verbesserten.

So gelang es z. B. Firbas 1937, gestützt auf langjährige Erfahrungen, entgegen der bis dahin herrschenden Meinung, Getreidepollen von übrigen Gramineepollen zu unterscheiden, bzw. so abzugrenzen, daß es seither möglich ist, auch pollenanalytisch Getreideanbau nachzuweisen, vorausgesetzt, daß günstig gelegene Moore aus vorgeschichtlicher Zeit für Bodenprobeentnahmen vorhanden sind.

Vielen Lesern werden auch die Untersuchungen an vorgeschichtlichem Brot, Speiseresten, Met, Harz, Gespinnstfasern, Holz und Samen aller Art eines F. Grüß oder W. von Stokar in Erinnerung sein.

Im süddeutschen Raum verfolgte K. Bertsch, Ravensburg, die Frage der Entstehung und Verbreitung der Kulturpflanzen, speziell auch des Obstes, im Zusammenhang mit Fundbestimmungen und an entlegenen Standorten noch vorhandenen alten Land- und Wildsorten. In Österreich befaßt sich H. L. Werneck, Linz, mit diesem Arbeitsgebiet.

Für Norddeutschland plante E. Schieman, Berlin, 1938 in Zusammenarbeit mit den nordischen Ländern eine gemeinschaftliche Untersuchung über den vorgeschichtlichen Getreideanbau im Nord-Ostseeraum. Aber der Krieg und die Nachkriegsereignisse unterbanden - wenigstens in Deutschland - die beabsichtigten Arbeiten. 1944 brachten K. Jessen und H. Helbaek eine Übersicht über „Cereals in Great Britain and Ireland in Prehistoric and Early Historic Times“; das dänische Material legten sie in Einzelabhandlungen vor. 1955 veröffentlichte H. Hjelmquist, „Die älteste Geschichte der Kulturpflanzen Schwedens“. Das neolithische Material Nord- und Nordwestdeutschlands ist inzwischen von Verf. aufgenommen und wird voraussichtlich Ende des Jahres publiziert.

Eine Bestandsaufnahme botanischer Objekte in Mittel-, Süd- und Ostdeutschland sowie in West-, Süd- und Osteuropa fehlt noch gänzlich. Aber ohne eine gründliche Durcharbeitung aller bisherigen Funde und die Hilfe weiterer Grabungen wird es nicht möglich sein, auch nur eine der vielen offenen und sich ständig neu ergebenden Fragen befriedigend zu beantworten.

Besonders wertvoll müssen unter solchen Gesichtspunkten Funde wie der nachfolgend behandelte vom Liefeld b. Burgdorf sein. Er erbrachte nicht nur umfangreiches, gut erhaltenes Material, sondern durch seine Zugehörigkeit zu der bisher botanisch unerschlossenen Bernburger Kultur liefert er einen wesentlichen Beitrag zu diesem Kulturbereich.

2. Die Bernburger Getreidefunde vom Lietfeld bei Burgdorf, Kr. Goslar

In den Jahren 1952 bis 1955 barg Dr. F. Niquet, Landesmuseum Braunschweig, auf dem Lietfeld bei Burgdorf, Kr. Goslar, Getreide- und Unkrautsamen einer Siedlungsschicht der Bernburger Kulturstufe¹⁾. Die Untersuchung dieses Materials ergab folgendes Bild:²⁾

I. Aus der Gesamtmasse des Jahres 1952, die vorwiegend aus Lehmklumpen bestand, konnten ca. 10 g völlig verkohlter Getreidekörner herausgelesen werden; daneben fand sich viel Getreidebruch, und eine beträchtliche Anzahl von Körnern blieb fest in den Lehm eingebacken. Da sie beim Ausschlämmen in Wasser sehr stark zerfielen, wurden sie nur trocken herausgelöst. Die gewonnenen Körner, ebenso wie der abgesiebte grobe und feine Detritus waren auffallend unkrautfrei - es fand sich nur eine halbe, etwa wickengroße, nicht näher bestimmbare Schale eines Unkrautsamens.

Die Körner wurden wie folgt bestimmt:

a) 640 Körner von *Triticum monococcum* L.-Einkorn; die Maße

von	1-körnig (n = 40) ³⁾	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Indices:
	maximal	5,9	2,9	3,0	L/ B = 2,12
	minimal	4,4	2,0	2,2	L/H = 1,76
	Durchschn.	5,24	2,48	2,98	B/H = 0,83
und	2-körnig (n = 15)				
	maximal	5,7	3,1	3,0	L/ B = 1,85
	minimal	4,5	2,4	2,1	L/H = 2,04
	Durchschn.	5,1	2,75	2,5	B/H = 1,1

lagen für Breite und Höhe im Bereich der heutigen Durchschnittswerte, nur die Länge war wesentlich geringer, stimmte aber mit anderen Funden aus jenem Zeitabschnitt überein (vgl. S. 10). Die einzelnen Körner waren stark mit Lehm verkrustet und verbacken (vgl. Taf. 1,1) so daß die eigentliche Form gelegentlich verdeckt war; oder das Korn war beschädigt, zumindest die Fruchtschale rau, brüchig oder abgeplatzt. Trotzdem war die Bestimmung bei dem reichhaltigen Material zweifelsfrei durchzuführen.

b) 400 Körner von *Triticum dicoccum* Schübl. - Emmer

n = 50	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Indices:
maximal	6,7	3,3	2,8	L/ B = 1,95
minimal	4,2	2,0	1,6	L/H = 2,59
Durchschn.	5,48	2,81	2,11	B/H = 1,33

¹⁾ Die Bearbeitung dieses Materials wurde Frau Prof. Dr. E. Schieman, zum 75. Geburtstag als Manuskript überreicht.

²⁾ Der eigentliche Bericht Dr. Niquets über die Grabung folgt später. Um so mehr möchte ich an dieser

Stelle Herrn Dr. Niquet meinen Dank dafür aussprechen, daß er sich mit dieser gesonderten Veröffentlichung des botanischen Materials einverstanden erklärte.

³⁾ n = Anzahl der gemessenen Körner.

Abb. 1

Triticum monococcum L. -
Einkorn - (normal).
M. 3:1.

Triticum
monococcum L. -
Einkorn - (breit).
M. 3:1.



Über die äußere Beschaffenheit der Körner wäre das gleiche zu sagen wie beim Einkorn; die Emmerkörner erschienen außerdem z. T. besonders breit aufgequollen, wie der kleine Längen/Breiten- und der große Breiten/Höhen-Index gegenüber den rezenten Werten von 2,63 bzw. 1,02 es auch zahlenmäßig veranschaulichen (vgl. Taf. 1, 2).

Die Anzahl der Einkorn- zu den Emmerkörnern verhielt sich ungefähr wie 3:2.

II. Im Herbst 1954 folgte weiteres Material aus einer Bernburger Siedlungsschicht der Bergungsgrabung Burgdorf/Liet. Die Körner konnten diesmal vorsichtig aus dem umhüllenden Lehm herausgewaschen werden, da sie nicht so stark bröckelten wie die erste Probe und sich außerdem im trockenen Zustande nicht herauslösen lassen wollten. Die Gesamtmenge organischer Reste von ca. 24 g setzte sich folgendermaßen zusammen:

a) <i>Triticum monococcum</i> L. - Einkorn	3,5 g
b) <i>Triticum dicoccum</i> Schübl. - Emmer	4,2 g
c) <i>Hordeum vulgare</i> L. - Spelzgerste	1,3 g
<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nudum</i> - Nacktgerste	0,75 g
d) <i>Bromus</i> cf. <i>mollis</i> L. - Weiche Trespe	1 Korn
e) Bruchkörner	14,5 g
f) Holzsplitter	1,0 g

a) *Triticum monococcum* L. (Einkorn) bildete zahlenmäßig den größten Anteil des Getreides. Die Körner waren typisch ausgeprägtes einkörniges Einkorn, wenn auch einzelne, große Körner durch eine Verbreiterung der Furche, wohl während des Verkohlens, im Verhältnis zur Höhe ungewöhnlich breit wirkten. 2-körniges Einkorn ließ sich nicht mit Sicherheit feststellen. Die Maße und der charakteristisch kleine Breiten-Höhenindex stimmten am besten überein mit dem von H. Helbaek (*Acta Arch.* 23, 1952) angegebenen Nørre Sandegaard/Bornholm-Fund und ferner mit dem von K. Bertsch (*Geschichte unserer Kulturpflanzen*, 1947) beschriebenen „Thessalischen Einkorn“, während alle weiteren in der Literatur zitierten Ausgrabungsfunde,

selbst aus späteren Zeitabschnitten, wesentlich kleinere Maße aufweisen. Die Körner waren glatt und gut ausgebildet und großenteils unverletzt; sie schienen in der ursprünglichen Form und Größe erhalten zu sein (vgl. Taf. 2, 1; Abb. 1):

	n = 25	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	B/H-Index
	maximal	6,25	3,2	2,8	1,14
	minimal	4,75	1,6	2,25	0,71
	Durchschn.	5,56	2,55	2,56	0,97
Helbaek	maximal	5,5	2,8	2,8	1,0
	minimal	4,03	2,2	2,4	0,92
	Durchschn.	4,76	2,48	2,57	0,965
Bertsch	maximal	7,5	2,6	2,9	0,9
	minimal	4,7	2,3	2,3	0,88
	Durchschn.	5,93	2,59	2,64	0,97
Rezent	1-körnig (Rothmaler)	7,6	2,2	3,2	0,688
	2-körnig (Buschan)	7,5	2,7	2,2	1,23

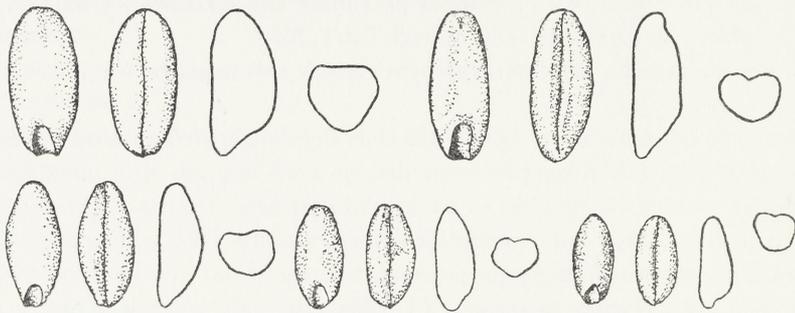


Abb. 2. Triticum dicoccum Schübl. - Emmer (normal). M. 3:1.

b) *Triticum dicoccum* Schübl. (Emmer) war recht unterschiedlich ausgebildet und die Maße variierten stark. Sehr typischer Emmer mit verhältnismäßig hohem Rücken, der stärksten Krümmung unmittelbar über dem Embryo, parallelen Seitenwänden und konkav gebogener Bauchseite wies in seinen Abmessungen ($6,2 \times 3,2 \times 2,6$ mm) und dem verhältnismäßig kleinen Breiten/Höhenindex von 1,2 eine gute Übereinstimmung mit anderen vorgeschichtlichen Funden auf. Rezente Körner sind dagegen schmaler, so daß bei ihnen ein B/H-Index von ± 1 vorherrscht (Abb. 2).

Aus dem vorliegenden Emmer konnte eine Anzahl besonders breiter, ziemlich flacher Körner ausgelesen werden ($6,5 \times 3,6 \times 2,3$ mm), die dem B/H-Index = 1,51 nach nicht von Gerste zu unterscheiden waren, aber doch die oben genannten charakteristischen Emmermerkmale aufwiesen, so daß sie als *Triticum dicoccum* bestimmt werden mußten (vgl. Taf. 2, 2).

Die Messung von 50 nicht besonders ausgesuchten Körnern ergab:

	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	B/H-Index
maximal	7,2	4,0	2,9	1,38
minimal	4,4	2,5	1,75	1,43
Durchschn.	6,15	3,27	2,35	1,39

Das Verhältnis der Anteile Einkorn, Emmer und Gerste an dem gesamten Fundmaterial betrug ungefähr 5:6:3.

c) *Hordeum vulgare* L. (Gerste) war z. T. sehr schlecht erhalten, so daß eine Unterteilung in die bespelzte und die nackte Form nicht immer möglich war; aber es kann doch mit Sicherheit - an Hand einer Reihe weniger beschädigter Körner - gesagt werden, daß beide Formen vorlagen (vgl. Taf. 3, 1). Bei den folgenden Maßangaben wurden alle nicht näher bestimmbareren Körner unter „Gerste“ aufgeführt, zusammen mit der Spelzgerste:

Gerste	n = 45	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	B/H-Index
	maximal	6,75	4,0	2,8	1,14
	minimal	4,75	2,3	1,5	1,53
	Durchschn.	5,8	2,98	2,07	1,49
Nackt- gerste	maximal	7,0	3,6	2,8	1,28
	minimal	5,0	2,6	1,75	1,48
	n = 20 Durchschn.	5,85	3,09	2,19	1,42

Diese Werte liegen im Variationsbereich anderer vorgeschichtlicher Funde (vgl. G. Buschan, Vorgeschichtl. Botanik, 1895; K. Jessen, Aarb. f. nord. Oldk. og Hist., 1939).

Da eine Anzahl asymmetrischer Körner, sogenannte Krummschnäbel, vorhanden war, mußte es sich sowohl bei der bespelzten wie bei der nackten Form um mehrzeilige Gerste vom lockeren vierzeiligen Typ handeln. Ob außerdem noch Körner von zweizeiliger Gerste - welche sich raummäßig nicht gegenseitig beeinträchtigen und daher alle symmetrisch ausgebildet werden, ebenso wie die ganz dicht angeordneten sechszeiligen Formen - vorlagen, ließ sich nicht entscheiden, da sie den symmetrischen Mittelkörnern der 4-zeiligen Gerste gleichen würden; Ähren oder Ährenabschnitte, an denen die Anordnung zu ersehen gewesen wäre, lagen leider nicht vor (vgl. Taf. 3, 2. 3).

d) Ein einzelnes, schmales, flaches, nach der Spitze hin mit besonders breiter Furche zulaufendes Korn konnte nach Vergleich mit rezentem Grassamen als *Bromus* - wahrscheinlich *mollis*. (weiche Tresse) - bestimmt werden. Weitere Unkrautsamen fehlten völlig.

e) Auch die Bruchstücke von Körnern stammen, soweit sich aus den noch erkennbaren Merkmalen schließen ließ, sämtlich von den oben angeführten Kulturgetreiden, zumindest fallen sie nicht aus deren Variationsbereich heraus.

III. Das Material von der Grabung 1955 war besonders reichhaltig. Es wurde bereits im Braunschweigischen Landesmuseum aus dem anhaftenden Lehm herausgewaschen und ergab eine Gesamtkornmenge von ca. 1165 g, die sich wie folgt zusammensetzte:

a) <i>Triticum monococcum</i> L.	177 g	d) <i>Linum</i> L.	3 Samen
b) <i>Triticum dicoccum</i>		e) <i>Bromus</i> L.	3 g
Schübl.	94 g	f) Unkraut	0,6 g
c) <i>Hordeum vulgare</i> L.	6,5 g	g) Bruchkörner und Abfall	881 g

a) und b) Alle auch nur leidlich gut erhaltenen Körner ließen sich den oben angegebenen Arten zuordnen. Die Probe bestand fast ausschließlich aus Weizen und zwar aus Einkorn und Emmer im Verhältnis 2:1. Die Körner zeigten noch stärker als bei den früheren Burgdorfer Funden außerordentlich große Unterschiede in Gestalt und Größe. Es wurden daher jeweils ähnlich ausgebildete Körner in Gruppen gesondert gemessen:



Abb. 3. *Triticum monococcum* L. - Einkorn (2- u. 1-körnig) M. 3:1.

Einkorn:	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	B/H-Index
breit	5,5 (6,5-4,9)	3,1 (3,4-2,8)	2,8 (3,0-2,3)	1,1
schmal	5,97 (6,3-5,0)	2,45 (3,0-1,8)	2,49 (2,9-2,0)	0,97
kleinst	4,17 (4,7-3,9)	1,69 (1,9-1,5)	1,92 (2,3-1,7)	0,88
normal 1	5,47 (6,4-4,0)	2,35 (2,9-1,7)	2,69 (3,1-1,6)	0,88
normal 2	5,51 (6,9-4,7)	2,84 (3,5-2,0)	2,63 (3,0-1,7)	1,08
rezent 1	7,46 (8,0-6,1)	1,89 (2,0-1,7)	3,24 (3,4-2,9)	0,585
rezent 2	7,01 (7,7-6,1)	2,02 (2,4-1,7)	2,09 (2,4-1,7)	0,97
(normal/rezent 1 = einkörniges, 2 = zweikörniges Einkorn).				
Emmer:	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	B/H-Index
breit	5,94 (6,5-5,0)	3,3 (3,7-3,0)	2,43 (2,9-2,4)	1,35
schmal	5,7 (7,0-4,8)	2,39 (3,0-2,0)	1,95 (2,8-1,8)	1,22
hoch	5,77 (6,7-5,0)	3,36 (3,8-2,0)	2,91 (3,3-2,8)	1,15
größte	7,0	3,9	3,0	1,3
kleinste	3,9	1,8	1,6	1,38
normal	5,5 (6,6-3,9)	2,8 (3,4-1,8)	2,33 (2,9-1,6)	1,2
rezent	7,29	2,77	2,72	1,02

Ebenso wie 1952 war in der letzten Probe 1955 neben einkörnigem auch zweikörniges Einkorn recht zahlreich vertreten (Abb. 3).

Bei allen Emmergruppen ändert sich das Querschnittsbild, wie es sich aus dem Verhältnis von Breite zu Höhe ergibt (min. 1,15, max. 1,38) nicht sehr stark, es ähnelt auch dem des rezenten Emmer (1,02), dessen Index ebenfalls 1 ist; nur ist der heutige Emmer wesentlich länger als

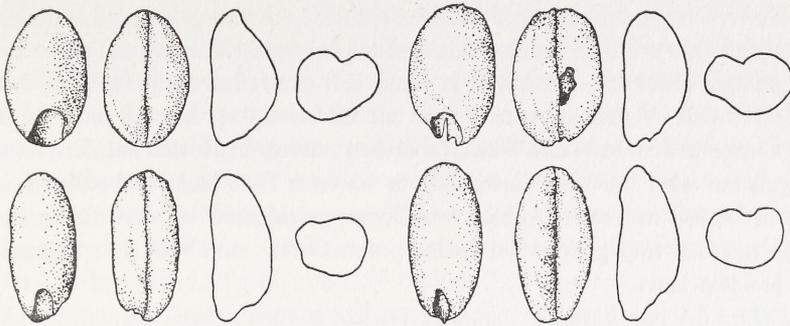


Abb. 4. *Triticum dicoccum* Schübl. - Emmer (breit). M. 3:1.

der verkohlte, vorgeschichtliche. Die Abweichungen der absoluten Meßwerte einzelner Körner waren z.T. zwar überraschend groß, doch ließen sich rechnerisch keine Grenzen zwischen den verschiedenen Gruppen statistisch sichern. In allen Fällen waren sämtliche Übergangsformen und -größen vertreten, so daß man nur auf eine besonders große Variationsbreite des Materials schließen konnte. Sie erschien gelegentlich noch besonders unterstrichen, bzw. gesteigert, durch unterschiedliches Quellen, Pressen und Aufplatzen der Körner während der Verkohlung (Abb. 4).

Auch bei dem Einkorn ließen sich keine gesonderten Gruppen großer, kleiner, schlanker oder breiter Körner abgrenzen, der Übergang vom einen zum anderen Typ war völlig verwischt und gleitend; es ließen sich auch nicht alle Körner eindeutig als zum ein- oder zweikörnigen Typ gehörig bestimmen. Aus dem allgemeinen Rahmen besonders heraus fielen die kleinsten Körner, die zwar mit der eng zusammengepreßten Furche, der konvex gekrümmten Bauchlinie, dem hohen, schiefen Rücken, den einfallenden Flanken und dem spitz-dreieckigen Querschnitt die Charakteristika von Einkorn gut ausgeprägt aufwiesen, deren kürzestes aber mit einer Länge von 3,9 mm kaum die Hälfte eines großen, breiten Einkorn-Kornes erreichte.

Solche starken Schwankungen in Größe und Form lassen sich bis zu einem gewissen Grade mit unterschiedlichen Bodenverhältnissen - Standort, Ernährung - erklären, oder aber sie deuten darauf hin, daß die damaligen Getreide - vom züchterischen Standpunkt aus - noch jung, d. h. uneinheitlich und stark variierend waren.

Bereits 1952 fand sich eine geringe Anzahl von Körnern, deren Bauchseite zum Embryoende hin wohl gekrümmt war und deren Spitze sich verjüngte, wie es bei *Triticum monococcum* der Fall ist; aber der weitere, flache Verlauf der Bauchseite und die im Vergleich zur Breite geringe Höhe wiesen auf *Triticum dicoccum* hin, so daß man vermuten durfte, es handle sich in diesen Fällen, ähnlich wie auch in dem Material von Trebus (vgl. E. Schiemann, Die Körnerfunde der neolithischen Siedlung Trebus, Ber. Bot. Ges. 58, 1940), um die endständigen Körner von Emmer-Ähren. Diese erfahren nämlich, ohne die räumliche Beeinträchtigung eines gegenüberliegenden Kornes einzeln an der Spitze stehend, eine rundlichere Ausbildung. In der jüngsten vorgelegten Probe war wieder eine Anzahl der oben beschriebenen Körner enthalten. Dank der Materialfülle konnten besonders eingehende Vergleiche und Gegenüberstellungen zu entsprechenden Einkorn-

und Emmerkörnern vorgenommen werden. Daraus scheint sich zu ergeben, daß es sich um *Triticum monococcum* und nicht um *dicoccum* handelt, und daß bei den 3 Körnern von Trebus die ursprüngliche Bestimmung als Einkorn - zumindest in einem Fall - zutreffen dürfte (vgl. Taf. 3, 4).

c) Während 1954 das Verhältnis von Weizen zu Gerste 3,75:1 betrug, man also von einem Anbau von Gerste neben, bzw. mit Weizen sprechen mußte, ergab sich bei der Probe 1955 ein Verhältnis von nur 42:1 und die Gerstenkörner waren z. T. so klein und schlecht ausgebildet, daß daraus schwerlich auf einen Anbau von Gerste geschlossen werden dürfte, sondern daß es sich wohl nur um eine geringe Beimischung von Gerste zum Weizen, gewissermaßen um „Unkraut“ handeln kann.

Ein Teil der trotz der hier besonders starken Beschädigungen näher bestimmbareren Körner war verhältnismäßig schlank, entweder bespelzt oder mit schmaler Furche und dem dazwischen eingepreßten feinen Saum des Hilum (Nabel), ohne erkennbare Nervatur, also typische Nacktgerste (vgl. Abb. 5). Unter ihnen fanden sich in geringer Zahl „Krummschnäbel“; *Hordeum vulgare* var. *tetrastichum* - *nudum*:



Abb. 5. *Hordeum vulgare* L. var. *nudum* - Nacktgerste (klein). M. 3:1.

n = 25	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	B/H-Index	L/B-Index
maximal	6,5	3,0	2,4	1,35	2,17
minimal	4,2	2,1	2,0	1,05	2,0
Durchschn.	5,12	2,51	2,04	1,23	2,04

Der Abbildung und Beschreibung nach, die E. Schiemann auf Seite 5 ihrer Abhandlung über die Ur-Fulerum-Gerstenfunde gibt (vgl. E. Schiemann, Die Pflanzenreste der Rössener Siedlung Ur-Fulerum bei Essen, Jahrb. RGZM. 1954, 1-14) ähneln sich die beiden Proben sehr, nur waren die Ur-Fulerum-Körner größer - 5,8 x 3,1 x 2,5 mm - doch handelte es sich mit 10% Gerstenanteil an einer Gesamtmenge von 837 Körnern dabei offensichtlich um angebautes Getreide im Unterschiede zu dem spärlichen Vorkommen in Burgdorf.

Ungefähr die Hälfte der Gerste bestand aus sehr plumpen, gedrungen-kurzen Körnern:

n = 25	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	B/H-Index	L/B-Index
maximal	5,8	3,7	2,9	1,27	1,56
minimal	3,5	2,0	1,9	1,05	1,75
Durchschn.	4,64	2,92	2,35	1,24	1,59

die vorwiegend einer Nacktgerste angehörten, sich aber deutlich von den schlankeren vorher beschriebenen Körnern der vierzeiligen Gerste unterschieden. Dort lag der L/B-Index bei 2, hier zwischen 1,56 und 1,75, also in jedem Falle weit unter 2.

E. Schiemann fand diese Form ebenfalls - allerdings nur bespelzt - in Trebus und Ur-Fulerum; sie trennt sie gleichfalls streng von der schmaleren vierzeiligen Gerste und stellt sie zu der

ursprünglich von O. Heer (Pflanzen der Pfahlbauten, Mittlg. antiq. Ges., Zürich 1865) beschriebenen Form, der dick- und kurzkörnigen, sechszeiligen, dichten Gerste: *Hordeum vulgare* L. Sectio *Polysticha* var. *hexastichum sanctum* Heer. Aus den Angaben von O. Heer geht allerdings nur hervor, daß es sich bei seinem süddeutschen Material um bespelzte Gerste handelt. Jedoch weist K. Jessen (Bundsø, en Yngre Stenalders Boplads paa Als, Kornfund; Aarb. f. nord. Oldk. og. Hist., Kopenhagen 1939) darauf hin, daß einige der von Heer gebrachten Abbildungen Nackt- und nicht Spelzgerste darstellen. Bei den spärlichen, meist nur als Abdruck in Keramik vorliegenden nordischen Funden der Jungsteinzeit handelt es sich dagegen vorwiegend um verhältnismäßig große, schlanke Körner, die im Durchschnitt $6,34 \times 3,0$ mm (L/B-Index = 2,12) messen und nach H. Hjelmquist (Die älteste Geschichte der Kulturpflanzen in Schweden, Opera Botanica 1:3, Lund 1955) einer gegenwärtig nicht mehr angebauten locker-vierzeiligen Nacktgerste angehören müssen. Die hier vorliegende, kleine, rundliche sechszeilige Nacktgerste ist bisher aus der nordischen Literatur noch nicht bekannt, sie ist - abgesehen von den bespelzten Körnern von Trebus (Mark) und Ur-Fulerum/Essen - der erste Fund dieser unter dem Namen Pfahlbaugerste eingeführten Art nördlich der Mittelgebirgslinie (vgl. Taf. 2, 4; Abb. 6).

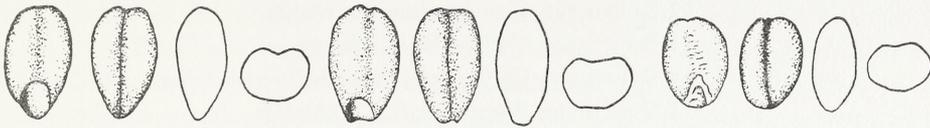


Abb. 6. *Hordeum hexastichum sanctum* Heer - Pfahlbaugerste. M. 3:1.

d) Unter den, auf die Gesamtmenge gerechnet, geringfügigen Einsprengseln von „Nicht-Getreide-Samen“ waren 3 eiförmigflache Samen mit schräg am unteren, spitzen Ende haftendem Embryo von besonderem Interesse. Es muß sich hierbei um Flachssamen: *Linum usitatissimum* L. handeln, obgleich er gegenüber rezentem Lein recht klein ist; eine einheimische Leinart kommt jedoch in unserem Gebiet nicht vor; auch entsprechen die Maße ungefähr jenen, die K. Bertsch (Geschichte unserer Kulturpflanzen, Stuttgart, 1949) für den Pfahlbauflachs angibt:

Burgdorf	3,0 x 1,8
rezent	4,7 x 2,5
Pfahlbau	3,5 x 1,5

Es tritt damit eine weitere im nordischen Bereich um diese Zeit unbekannte Pflanze hinzu; H. Hjelmquist weist *Linum* erst in der Eisenzeit für Skandinavien nach; ähnlich H. Helbaek für Dänemark (Aarb. f. nord. Oldk. og Hist. 1950); K. Jessen und H. Helbaek für England in der mittleren Bronzezeit (Cereals in Great Britain, Kopenhagen 1944). Das bisher nördlichste Vorkommen im Spät-Neolithikum erwähnt K. Bertsch aus dem Latdorfhügel bei Bernburg, wo „verkohlte Flachssamen gemeinsam mit Gefäßen des Bernburger Typus der spätneolithischen Zeit aufgefunden worden sind“. Da es sich bei K. Bertsch und in der vorliegenden Probe jeweils um Material der Bernburger Kulturstufe handelt, muß also zu jener Zeit der Flachs in Mitteldeutschland bekannt gewesen oder zumindest eingeführt worden sein (vgl. Taf. 3,5).

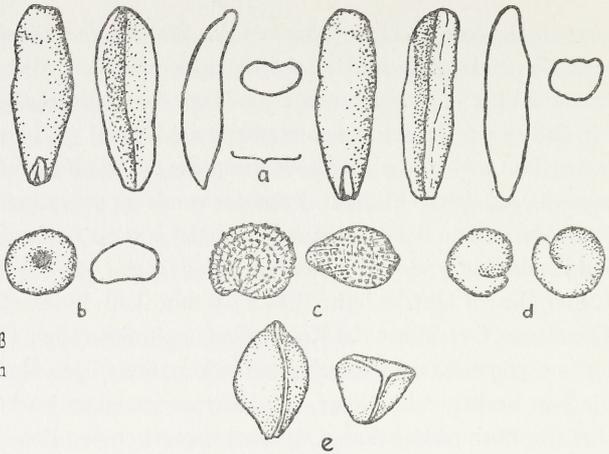


Abb. 7.

- a) *Bromus mollis* L. - weiche Trespe
 b) *Galium spurium* L. - unechtes Labkraut
 c) *Stellaria holostea* L. - Sternmiere
 d) *Chenopodium album* L. - Weißer Gänsefuß
 e) *Polygonum convolvulus* L. - Windknöterich

M. 5:1.

e) und f) Die Probe 1955 enthielt folgende Unkräuter:

- 350 Samen von *Bromus* L. - Trespe
 22 Samen von *Chenopodium* T. - Melde
 11 Samen von *Galium* L. - Labkraut
 14 Samen von Caryophyllaceae - Nelkengewächse
 5 Samen von *Polygonum* L. - Knöterich
 1 Samen von Leguminose - Schmetterlingsblütler
 1 Samen von Rosaceae - Rosengewächse
 Bruchstücke von Haselnußschalen

Bei einer Gesamtkornmenge von 1165 g ist jedoch ein Besatz mit ca. 4 g Unkraut nicht als wesentliche Verunreinigung zu bezeichnen. Vielleicht darf man das geringe Unkrautvorkommen - wie man es in den meisten frühen Funden feststellen kann - soweit es nicht auf einer Vernachlässigung dieser kleinsten Objekte durch den Ausgräber beruht - mit der Ernteweise der damaligen Zeit erklären. Es ist anzunehmen, daß die Ähren nicht mit den Halmen zusammen eingebracht wurden, sondern daß man die Ähren getrennt vom Stroh einbrachte, wie es in vielen Teilen Deutschlands noch bis in die Neuzeit hinein üblich war. Da die Getreideunkräuter zur Reifezeit im allgemeinen niedriger als die Halme sind, braucht man nicht einmal allzu vorsichtig beim Einsammeln zu verfahren, um reines Erntegut zu erhalten.

Unter den Grassamen fanden sich zwei voneinander abweichende Gruppen: neben der Hauptmasse aus typischen, breitfurchig-flachen Bromuskörnern mit hohlem Kreuz, wie sie auf Seite 11 beschrieben wurden, gab es 55 Samen, welche ihnen in der Aufsicht wohl ähnelten, aber einen fast runden Querschnitt hatten. Ihre Bauchfurche war nicht eingetieft und nur durch die gerade Linie des Nabels gekennzeichnet:

	Länge mm	Breite mm	Höhe mm
flach (n = 40)	4,82 (4,0-5,2)	1,75 (1,5-2,0)	1,09 (0,8-1,4)
hoch (n = 20)	4,61 (4,0-6,0)	1,61 (1,1-2,0)	1,12 (1,0-1,5)
rezent (<i>Bromus mollis</i>)	6,0	2,0	1,0

Die flachen Körner wurden als *Bromus mollis* L. - weiche Trespe - bestimmt, für die rundlich-hohen steht die Bestimmung noch aus; aller Wahrscheinlichkeit nach sind sie beim Verkohlen nur besonders verquollen, vielleicht waren sie verhältnismäßig unreif geerntet (vgl. Taf. 3, 5; Abb. 7a).

Die Melde wies ebenfalls zwei verschiedene Größen auf:

	Breite mm	Länge mm	Dicke mm
groß (n = 7)	1,95 (1,85-2,1)	1,86 (1,8 - 1,97)	0,85 (0,8 - 0,9)
klein (n = 10)	1,38 (1,28-1,5)	1,29 (1,16-1,4)	0,72 (0,65-0,8)

die sich nach den Meßwerten klar voneinander abgrenzen ließen. In der Form waren sie dagegen sehr ähnlich, nur bei zwei der großen Samen scheint die Peripherie zu einer Art Kamm ausgebildet; glänzende, sowie durch das noch anhaftende Perigon (Blütenhülle) matt erscheinende Samen gab es in beiden Gruppen; auch der Ansatz des Keimlings unterschied sich nicht; trotzdem darf man wohl auf Grund der Größenverhältnisse nur die kleinen Samen als *Chenopodium album* L. - Melde oder weißer Gänsefuß - deuten, während die großen zu einer sehr nahe verwandten Art, vielleicht zu *Chenopodium bonus-henricus* L. - guter Heinrich - zu rechnen sind (vgl. Taf. 3, 5; Abb. 7 d).

Das Labkraut maß 1,97 (1,8-2,3) x 1,86 (1,8-2,2) x 1,62 (1,3-1,9), zeigte das charakteristische runde Grübchen an der abgeflachten Seite, war verhältnismäßig glatt, d. h. Borsten und Wärschen, wie an der Oberfläche des gemeinen Labkrautes, waren nicht vorhanden. Alle Samen wurden daher als *Galium spurium* L. - unechtes Labkraut - bestimmt (vgl. Taf. 3, 5; Abb. 7 b).

Die Knöterichsamensmaßen 2,77 (2,3-3,4) x 1,86 (1,5-2,0) mm, waren dreikantig-spitz mit etwas abgestumpftem unteren Ende: *Polygonum convolvulus* L. - Windenknöterich (vgl. Taf. 3, 5; Abb. 7 e).

Die Caryophyllaceensamen (Nelkengewächs) waren so stark beschädigt und abgerieben, daß die Maße kein zuverlässiges Bild ergeben: 2,14 (1,97-2,4) x 1,9 (1,77-1,97) x 1,64 (1,2-1,88) mm; die Beschaffenheit und Anordnung der Höcker auf der Samenschale war kaum erkennbar, so daß man nur auf ein Nelkengewächs, etwa von der Art der *Stellaria holostea* L. - Sternmiere - schließen, aber keine sichere Bestimmung vornehmen konnte (vgl. Taf. 3, 5; Abb. 7 c).

Die Oberhaut der Leguminose war z. T. abgeplatzt, die erhaltenen Reste waren glatt und der Nabel, soweit erkennbar, betrug mehr als $\frac{1}{4}$ des Samenumfanges. Bei einer Größe von 2,0 x 1,9 mm und dem langen Nabel könnte es sich um *Vicia hirsuta* L. - die rauhaarige Wicke - handeln.

Der Rosaceenkern (5,0 x (1,9)) mm war so unvollständig erhalten, daß es sich nicht mehr entscheiden ließ, ob *Pirus malus* L. - Apfel - oder *Pirus communis* L. - Birne - vorlag.

Der Getreidebruch und Abfall, soweit noch Merkmale zu erkennen waren, gehörte zu den beschriebenen Getreidearten, widersprach zumindest nirgends den obigen Befunden.

Die Probe enthielt ferner zierliche Kalkschneckengehäuse und plumpe Kokons, die beide unverkohlt waren und jünger als der eigentliche, vorgeschichtliche Fund sein müssen.

IV. Da in dem Lietfeld/Burgdorf-Material eine beträchtliche Menge Körner vorlagen, bot sich die Möglichkeit, Vergleiche zu anderen vorgeschichtlichen und rezenten Proben zu ziehen. Dabei fiel auf, daß allgemein die alten Körner wohl kürzer sind, ihre Breite aber entweder mit den

Maßen der heutigen Formen übereinstimmt oder dieselben noch übertrifft; auch die Höhe der alten Körner, verglichen mit ihrer Länge und Breite, ist in vielen Fällen größer als bei rezenten Weizen und Gersten, wie die in der nachstehenden Tabelle angegebenen Indices klar vor Augen führen. Es taucht daher die Frage auf, ob die vorgeschichtlichen Körner beim Verkohlen aufgequollen sind, ohne gleichzeitig eine wesentliche Längenveränderung zu erfahren oder ob die alten Sorten eine gedrungener Form hatten gegenüber jüngeren, stärker durchgezüchteten Kulturgetreiden. Aus dem gleichmäßigen Verlauf der Konturen und der glatten Oberfläche vieler unbeschädigter, verkohlter Körner könnte man den Schluß ziehen, daß es sich nicht um ein in den verschiedenen Richtungen unterschiedlich erfolgtes Aufblähen der Körner handelt, sondern daß ein wirklicher Wuchsformwandel vorliegt.

Verkohlte Funde - rezente Körner

	Zeit		Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Indices		
						L/B	L/H	B/H
Triticum monococcum	alt	Stein	4,95	2,02	2,21	2,45	2,24	0,92
	verkohlt	Bronze	5,27	2,53	2,4	2,08	2,2	1,05
		Eisen	5,21	2,19	2,4	2,38	2,17	0,93
	rezent	T. 550	8,3	2,5	2,97	3,32	2,8	0,85
	normal	T. 553	7,9	2,07	2,82	3,8	2,9	0,73
Triticum dicoccum	alt	Stein	5,74	2,8	2,72	2,05	2,11	1,03
	verkohlt	Bronze	5,7	3,03	2,74	1,88	2,08	1,11
		Eisen	5,2	2,81	2,85	1,85	1,83	0,97
	rezent	T. 551	7,29	2,72	2,77	2,68	2,63	0,98
	normal	T. 580	7,5	2,86	3,1	2,63	2,4	1,0
Hordeum vulgare	alt	Stein	5,2	3,2	2,5	1,62	2,08	1,28
	verkohlt	Bronze	5,0	3,3	2,5	1,52	2,0	1,32
		Eisen	5,8	2,9	2,4	2,0	2,42	1,21
	rezent	H. 247	7,83	3,23	2,4	2,43	3,26	1,28
	normal	H. 77	7,81	3,55	2,68	2,2	2,92	1,33
Hordeum vulg. var. nudum	alt	Stein	4,9	2,4	1,8	2,04	2,72	1,33
	verkohlt	Bronze	5,4	2,65	1,92	2,04	2,71	1,28
		Eisen	5,3	2,7	2,2	1,96	2,4	1,23
	rezent	H. 1	7,7	3,1	2,12	2,49	3,63	1,46
normal	H. 263	7,3	3,12	2,21	2,35	3,31	1,41	

Die Maße der zum Vergleich herangezogenen vorgeschichtlichen Körner stammen aus einem Querschnitt zahlreicher in der Literatur bisher veröffentlichter Funde.

Das rezente Material stammt aus dem Getreidesortiment der Forschungsstelle für Geschichte der Kulturpflanzen in der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin-Dahlem; die Nummern bezeichnen: T. 550 Triticum monococcum, aus Altheim, Nordbaden.

- T. 551 *Triticum dicoccum*, aus Oerlikon, Schweiz
 T. 553 *Triticum monococcum*, alte Landsorte aus Gieringen bei Feldkirch, Vorarlberg,
 leg. Mayr 1937
 T. 580 *Triticum dicoccum* var. *farrum*, weißer Amidonier, T. G. 5904
 H. 1 *Hordeum vulgare* var. *nudum*, 6-zeilige Nacktgerste
 H. 77 *Hordeum vulgare*, 4-zeilige Wintergerste, Berg
 H. 247 *Hordeum vulgare*, Tiroler Sommergerste, Achenkirch
 H. 263 *Hordeum vulgare* var. *nudum*, 6-zeilige Nacktgerste aus Gries, Sulztal, Tirol

Aus der gegebenen Aufstellung gehen die Unterschiede zwischen den vorgeschichtlichen und den rezenten Körnern deutlich hervor. Da Ausgrabungsfunde in unseren Breiten aber stets ausschließlich verkohltes Getreide enthalten und daher eine Gegenüberstellung mit gleichaltrigem normal getrocknetem Material nicht möglich ist, wurden rezente Weizen- und Gerstenkörner im Trockenschrank bei 220°C langsam verkohlt und ihre Maße vor und nach dieser Behandlung als wirklich vergleichbar einander gegenübergestellt. Es ergab sich dabei, daß die Körner nicht so sehr im Laufe der Jahrhunderte unter dem Einfluß der menschlichen Züchtungsmethoden ihre Gestalt veränderten, sondern daß sie vielmehr durch das Verkohlen nach der Ernte, gewissermaßen künstlich, eine Formveränderung erfahren haben müssen:

Formveränderungen der verschiedenen Getreide beim Verkohlen
 (gemessen in mm an je 10 Körnern)

		Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Indices L/B B/H	
T. monococcum (1-körnig)	trocken	7,46	1,89	3,24	3,94	0,58
	verkohlt	6,87	2,62	3,01	2,62	0,87
	Veränderung	- 7,8%	+ 38,5%	- 7,1%		
T. monococcum (2-körnig)	trocken	7,01	2,02	2,09	3,48	0,97
	verkohlt	6,65	2,61	2,17	2,55	1,2
	Veränderung	- 4,9%	+ 29,5%	+ 3,82%		
Triticum dicoccum	trocken	7,29	2,72	2,77	2,68	0,98
	verkohlt	6,67	3,52	2,69	1,89	1,35
	Veränderung	- 8,5%	+ 29,4%	- 2,9%		
Hordeum vulgare	trocken	7,81	3,55	2,68	2,2	1,33
	verkohlt	7,2	3,94	3,11	1,83	1,27
	Veränderung	- 7,8%	+ 11,0%	+ 16,0%		
Hordeum vulg. var. nudum	trocken	7,3	3,12	2,21	2,35	1,41
	verkohlt	6,49	3,41	2,97	1,9	1,15
	Veränderung	- 11,05%	+ 9,3%	+ 34,4%		

Es tritt also in jedem Falle eine Längeneinbuße um 5 bis 11% ein, ferner ein beträchtlicher Breitenzuwachs, der um so größer ist, je schmaler das Korn im Verhältnis zu seiner Länge ist. Ähnlich verhält sich die Höhe: Bei sehr hochrückigen Körnern ist eine gewisse Abflachung zu beobachten, während sehr flache Körner eine erhebliche Dickenausdehnung erfahren und sich damit einem runden Querschnittbilde nähern, wie überhaupt das ganze Korn beim Verkohlen eine Volumenzunahme ohne eigentliche Oberflächenvergrößerung, im Idealfalle die Kugelgestalt, anzustreben scheint. Da kein Grund zu der Annahme vorhanden ist, daß sich die vorgeschichtlichen Körner beim Verkohlen anders verhalten hätten, dürfen wir in dieser künstlichen Formveränderung eine Erklärung sehen für die stets zu beobachtenden Unterschiede in den Größenverhältnissen alter und neuzeitlicher Getreidekörner (vergl. M. Hopf, Formveränderungen von Getreidekörnern beim Verkohlen, Ber. Bot. Ges. 68, 1955).

V. Neben den Direktfunden wurde auch die Keramik der Bernburger Siedlungsschicht auf Kornabdrücke hin geprüft. Es ergab sich dabei ein von den bisherigen Befunden völlig abweichendes Bild:

Nacktgerste	5 Körner
Spelzgerste	2 Körner
Emmer	2 Körner
Einkorn	1 Spindelglied mit Spelzenresten

Der Umkehrung des Verhältnisses von Einkorn zu Emmer, oben 2 : 1 hier 1 : 2 sollte bei der geringen Anzahl von Abdrücken vielleicht keine zu große Bedeutung beigemessen werden. Doch das klare Überwiegen von Gerste über Weizen (7 : 3) dürfte nach den vorherigen Ergebnissen von besonderem Interesse sein. Da die Gerstenabdrücke außerdem durchschnittlich größer waren, als die vorher gemessenen Körner:

Nacktgerste	Spelzgerste	Emmer	Einkorn
6,0 x 3,1 x 2,8	— x 2,2 x —	— x 2,5 x 2,5	—
5,3 x 2,5 x —	6,0 x 2,3 x —	3,8 x 2,0 x —	
— x 2,8 x 1,7			
6,0 x 3,3 x —			
6,0 x — x 2,5			
<hr/>			
5,82 x 2,9 x 2,32 (Durchschnitt)			Index L/B = 2,0; B/H = 1,24

scheint in den Abdrücken und den verkohlten Körnern verschiedenartiges Erntegut vorzuliegen. Man darf wohl ferner aus diesen Befunden schließen, daß die einzelnen Getreidearten gesondert angebaut wurden; einmal finden sich nur wenige, kleine Gerstenkörner in einem großen Weizenvorrat, zum anderen herrscht gut ausgebildete Gerste vor. Gleichzeitig aber taucht die Frage auf, ob besondere Umstände eine bevorzugte Abbildung der einen Getreideart im Ton der Gefäße begünstigte, wir daher bei anderen Kornabdrücken mit einer ähnlichen „Auswahl“ rechnen müssen oder ob die Wahrscheinlichkeit, abgebildet zu werden, für alle Körner ähnlicher Größenordnung gleich groß ist - wie anzunehmen sein dürfte. Zumindest ergibt sich aus dieser Gegenüberstellung, daß selbst ein solch umfangreicher Körnerfund, wie der

vom Lietfeld, unter Umständen vielleicht nur ein unvollständiges Bild der betreffenden vorgeschichtlichen Situation liefert, da selbst er nur einen Ausschnitt derselben erfaßt.

Trotz der Fülle des hier oder bei anderen größeren Siedlungsfunden gewonnenen Materials bleibt eine wichtige Frage noch immer offen. Daß wir im nördlichen Raum bisher vorgeschichtliches Getreide nur in verkohltem Zustande fanden, erklärt sich hinlänglich aus der Tatsache, daß unter den dort herrschenden klimatischen Bedingungen jedes andersartig beschaffene Material längst zersetzt und vergangen ist, da selbst das verkohlte nur unter besonders günstigen Voraussetzungen erhalten blieb. Aber wie kam es zu dieser Verkohlung? Eine selbsttätige Ver- oder auch nur Inkohlung dürfte unter den ungeeigneten äußeren Bedingungen des Gebietes von vornherein ausgeschlossen werden. Haben die vorgeschichtlichen Menschen ihr Getreide nach der Ernte geröstet, um z. B. die Körner von anhaftenden Spelzen zu befreien und gleichzeitig ihre Vorräte vor pflanzlichen und tierischen Schädlingen zu schützen? Als Saatgut wären sie dann zwar unbrauchbar gewesen, aber für die Ernährung wären sie noch gut verwendbar, solange sie nur schwach geröstet wurden. Jedoch alle uns bekannten Funde sind nicht angeröstet, sondern verkohlt. Nimmt man nun an, daß die leicht gerösteten Körner nicht erhalten geblieben sind, sondern nur die bei diesem Konservierungsprozeß verkohlten, d. h. verdorbenen Körner in unsere Hände gelangten, so erscheint diese Menge bei dem vorliegenden umfangreichen Fund, aber z. B. auch bei manchen ergiebigen eisenzeitlichen „Vorratsgruben“ erstaunlich groß. Sollte man so ungeschickt und verschwenderisch mit dem sicher damals noch einigermaßen kostbaren Erntegut umgegangen sein und beträchtliche Mengen „Ausschuß“ fortgeworfen haben?

Eine andere Möglichkeit ist die Verkohlung während eines Haus- bzw. Wohnplatzbrandes. In zahlreichen Fällen verdanken wir unsere Funde sicher einer solchen Katastrophe. Aber lassen sich auf diese Weise auch die eben erwähnten Vorratsgruben erklären, die oft mehrere Schichten verkohlter, organischer Reste übereinander aufweisen?

Die im Lietfeld gefundenen Getreidearten sind aus der Literatur alle bekannt, aber die Zusammensetzung nach den einzelnen Arten ist doch recht bemerkenswert:

Triticum monococcum	63,3 %
Triticum dicoccum	33,5 %
Hordeum vulgare	2,4 %
Gräser und Unkraut	0,8 %

Es muß in diesem Zusammenhang allerdings noch einmal darauf hingewiesen werden, daß ein größerer Getreidekomplex der Bernburger Kulturstufe bisher noch nicht vorlag. Auffallend ist das Fehlen von *Triticum aestivo-compactum* (Zwergweizen), dem einzigen Nacktweizen des Neolithikums, der z. B. 2/3 der 50 000 Körner des großen Fundes aus der Rössener Siedlung von Wahlitz/Magdeburg ausmacht (vergl. W. Rothmaler, Die neolithischen Getreidefunde von Wahlitz aus dem Jahre 1951/2, Beitr. z. Frühgesch. d. Landw. II, Berlin 1955). Andererseits fanden sich in Wahlitz zerstreut nur 100 Einkornkörner; in dem anderen großen Rössener Siedlungsfund Ur-Fulerum fehlt diese Art sogar ganz und bei zweien der drei fraglichen Körner von Trebus ist immer noch nicht entschieden, ob es sich tatsächlich um Einkorn oder um die sehr ähnlich gestalteten Einzelkörner am obersten Ende von Emmerährchen handelt.

Nach Norden hin nehmen dagegen die Einkornfunde zu. K. Jessen gibt für das neolithische Dänemark 11% Einkorn gegenüber 35% Emmer - vorwiegend aus Abdrücken in Keramik - an. H. Hjelmquist zählt aus der mittel-neolithischen Zeit Schwedens 165 Einkorn - gegenüber nur 66 Emmerabdrücken, aus dem Spätneolithikum allerdings nur noch 2 gegenüber 11. Aus eigenen noch unveröffentlichten Untersuchungen an neolithischer Keramik ergab sich für Schleswig-Holstein mit 12% Einkorn gegenüber 18% Emmer (24 und 44 Körner von insgesamt 230) ebenfalls ein hoher Einkorn-Anteil, soweit es um das Verhältnis der Weizen untereinander geht. Mit dem, wenn auch geringen, Besatz von *Hordeum hexastichum sanctum* Heer, das bisher nur aus südlichen Funden beschrieben war und mit den drei Samen von *Linum*, das im Neolithikum mit einer Ausnahme ebenfalls nur in Süddeutschland gefunden war einerseits, demgegenüber aber andererseits mit dem starken Anteil von Einkorn, das zwar wie fast alle Kulturgetreide ursprünglich aus dem Süden einwanderte, das aber erst im Norden eine größere, wenn nicht zeitweise sogar eine bevorzugte Rolle gespielt zu haben scheint, dürfte das Bernburger Getreide des Lietfeldes ein besonders interessanter Fundkomplex sein, nimmt es doch gewissermaßen eine Mittelstellung zwischen den bisher vorliegenden nördlichen und süd-deutschen Funden ein.

Die Arbeiten wurden 1954 und 1955 mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft, 1956 mit Hilfe der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften durchgeführt.