

VERKOHLTE NUTZ- UND WILDPFLANZENRESTE AUS BONDORF, KREIS BÖBLINGEN

UDELGARD KÖRBER-GROHNE und ULRIKE PIENING

Mit 7 Textabbildungen und 1 Tabelle

Einleitung

Die im Jahre 1975 durch das Landesdenkmalamt Baden-Württemberg, Abt. Bodendenkmalpflege, Stuttgart, freigelegten Grabungsflächen ergaben auf dem gleichen Areal keltische Siedlungsgruben der Frühlatènezeit (ca. 400 v. Chr.) und darüber einen abgebrannten römischen Gutshof, von dem zwei Bauperioden ermittelt werden konnten: eine erste in Holzbauweise aus der Zeit um 90 n. Chr. und eine zweite, direkt darüber gebaute mit steinernem Gebäudekomplex aus dem Zeitraum zwischen 150 und ca. 260 n. Chr.¹

Aus jedem dieser Siedlungsabschnitte konnten verkohlte Pflanzenreste geborgen werden. Bei weitem am zahlreichsten fanden sie sich jedoch in der letzten Phase, weil in dem einen der gemauerten Keller ein ganzes Getreidelager freigelegt wurde.

Der Umstand, daß sich der Artenbestand an Nutzpflanzen samt Unkräutern von einem Ort durch verschiedene Zeitabschnitte verfolgen lassen würde, verlockte zu einer gründlichen Bearbeitung. Außerdem ist die Anzahl der bisher aus SW-Deutschland (südlich des Mains) vorliegenden botanischen Untersuchungen gar nicht so groß, wie es den Anschein haben möchte: Aus der vorrömischen Eisenzeit (Hallstatt und Latène) liegen insgesamt zehn Bearbeitungen vor, zum Teil von nur wenig Fundmaterial. Aus römischer Zeit sind es neun Bearbeitungen. Davon stammt die eine, von M. HOPF² in jüngster Zeit publiziert, aus dem Heilbronner Gebiet, nicht weit von unserem Fundort entfernt. Da es sich hier wie dort um einen abgebrannten römischen Gutshof handelt, ist schon aus diesem Grunde ein Vergleich zwischen den beiden Fundstellen aufschlußreich.

Warum werden derartige botanische Bearbeitungen von Nutzpflanzen und Unkräutern überhaupt durchgeführt? Einmal ist es interessant, pflanzliche und tierische Nahrung etwa anteilmäßig zu erfassen. Zum anderen treten die Getreidearten als Hauptkomponenten der Pflanzennahrung im Laufe der Geschichte nicht gleichzeitig in Erscheinung, sondern zum Teil in größerem zeitlichem Abstand. So wurden Gerste und die Spelzweizen Einkorn und Emmer von den Bandkeramikern angebaut. Die ältesten Funde von Dinkel in Deutschland stammen aus dem Neolithikum (Ehrenstein). Hafer und Roggen erscheinen in den Jahrhunderten vor Christi Geburt zunächst als spärliche Unkräuter in Gersten- und Weizenfeldern (Abb. 1).

¹ D. PLANCK, Die Villa rustica von Bondorf, Kreis Böblingen. Denkmalpflege in Baden-Württemberg 5, 1975, 112 ff. Hierin zeigt der Autor u. a., daß der Keller, in dem das Getreide lagerte, ein gemauerter Raum mit Fußbodendrainage war.

² M. HOPF, Ein neuer Fund von Dinkel in Württemberg. Jahrb. RGZM. 13, 1966, 287 ff.

Schon die Tatsache, daß bestimmte Getreidearten während bestimmter Zeitabschnitte und in bestimmten Gegenden vorherrschten, legt die Überlegung nahe, die Ursache dafür in naturgegebenen und sicher auch in ethnischen Gründen zu suchen. Zur Klärung dieser Fragen ist es aber notwendig, anstelle vieler kleiner Zufallsfunde möglichst viel Material aus sicher datierten Siedlungsgrabungen botanisch zu bearbeiten.

Das Material

Aus der Frühlatène-Siedlung war von der Grabungsleitung je eine Bodenprobe von 250 bis 480 g Trockengewicht aus elf Abfallgruben entnommen worden. Es handelte sich um lehmige, sehr fest gewordene Erde mit verkohlten Pflanzenresten. Sieben dieser Proben waren fündig, vier enthielten keine bestimmbareren Pflanzenreste.

Aus der ersten Bauperiode des römischen Gutshofes war aus sieben Pfostengrübchen je eine Bodenprobe mit insgesamt ca. 2,5 kg trockener Erde entnommen worden. Hier waren in allen Proben Getreidekörner enthalten, wenn auch nicht viele.

Aus den beiden Abfallgruben der zweiten römischen Bauperiode stammten zwei Bodenproben von insgesamt 5,5 kg trockener Erde, die beide verkohlte Sämereien enthielten.

Für das bloße Auge am eindruckvollsten war wohl das im Keller gelagerte Getreide — ein großer Vorrat, von Lehmbrocken der beim Brand des Gebäudes herabgestürzten Lehmdecke oberflächlich durchsetzt.

Insgesamt sind somit etwa 11 kg Bodenproben und ein größerer, repräsentativer Teil des Vorratslagers bearbeitet worden.

Botanische Untersuchungsmethodik

Die Bodenproben aus den Gruben, bestehend aus mehr oder weniger fester, lehmiger Erde, wurden in Wasser eingeweicht und, wenn dies den Boden nach mehreren Tagen noch nicht zum Zerfallen gebracht hatte, mit 5%iger Salpetersäure behandelt. Danach erfolgte vorsichtiges Schlämmen durch drei Siebe mit den Maschenweiten 2,5, 1,0 und 0,3 mm. Alle Bodenproben sind vollständig aufgearbeitet worden, da der Anteil an verkohlten Körnern und Samen relativ gering war. In unverkohltm Zustand hatten sich keine Samen erhalten.

Anders war die Situation bei dem Getreidelager aus dem römischen Keller. Da von einer so großen Menge gelagerten Getreides natürlich nur ein Teil untersucht werden kann, wurde ein von der Grabungsleitung gefüllter Plastikbeutel mit 2,5 kg Trockengewicht (Körner mit Lehmbrocken) zu drei Vierteln untersucht, ferner wurden acht kleinere Stichproben von je 30 g Körnern aus den verschiedenen Teilen des übrigen Getreides untersucht. Bei dem Auslesen und Bestimmen unter dem Stereomikroskop zeigte es sich, daß diese Körner doch nicht so gut erhalten waren, als es zunächst den Anschein hatte. Vorsichtiges Schlämmen besserte die Möglichkeit des Bestimmens.

Ergebnis

Vorkommen und Häufigkeit der gefundenen Nutzpflanzen und Unkräuter sind in einer tabellarischen Übersicht zusammengefaßt (Tab. 1). In ihr zeigt sich, daß in der Frühlatène-Siedlung Spelzgerste und Dinkel vorherrschen. In geringer Menge konnten dann

noch Roggen, Einkorn und Weizen nachgewiesen werden. An Hülsenfrüchten fanden sich Linsen.

In dem römischen Gutshof der ersten Bauperiode war die Ausbeute an Sämereien nicht sehr groß. Hierauf ist es vielleicht zurückzuführen, daß sich nur Gerste sicher nachweisen ließ. Nahezu die Hälfte der Körner war so stark korrodiert, daß sich nicht mehr feststellen ließ, ob es sich um Gerste oder *Triticum* (Weizen/Emmer/Einkorn/Dinkel) handelt.

Reicher war der Getreidebestand in der zweiten römischen Bauperiode. Hier stand uns zum einen das Vorratslager aus einem Keller zur Verfügung, zum anderen Material aus zwei Abfallgruben. Das gelagerte Getreide erwies sich als nahezu reiner Dinkel. Dieser war bereits gedroschen und fiel durch seine besonders gute Qualität auf: relativ große, gleichmäßig geformte Körner, sehr wenig an Beimengungen anderer Getreidearten und fast unkrautfrei. Ob letzteres auf ein Säuberungsverfahren nach dem Dreschen oder auf einen sehr gepflegten Acker zurückgeht, dürfte sich jedoch kaum entscheiden lassen.

Tabelle 1 Artenbestand und Anzahl der in Bondorf gefundenen Pflanzenreste.

I. Frühlatène-Siedlung (ca. 400 v. Chr.)

(7 Bodenproben von 250–480 g Trockengewicht aus 7 Abfallgruben)

Kulturpflanzen	Anzahl/Art	%
Spelzgerste (<i>Hordeum vulgare</i>)	218 Körner	35,3
Dinkel (<i>Triticum spelta</i>)	199 Körner	32,6
Dinkel (<i>Triticum spelta</i>)	4 Spelzen	—
Emmer (<i>T. dicoccum</i>)	15 Körner	2,4
Weizen-Arten (<i>Triticum spec.</i>)	65 Körner	10,6
Roggen (<i>Secale cereale</i>)	41 Körner	6,7
Einkorn (<i>Triticum monococcum</i>)	15 Körner	2,4
Einkorn oder Emmer (<i>T. monococc. od. dicocc.</i>)	48 Körner	7,8
Weizen (<i>T. aestivum aestivo-compactum</i>)	13 Körner	2,1
Summe der bestimmten Getreidekörner	614	100,1
Getreide wegen Korrosion nicht näher bestimmbar	106 Körner	
Linsen (<i>Lens culinaris</i>)	4 Stück	
Unkräuter	Anzahl	
Vogelknöterich (<i>Polygonum aviculare</i>)	4 Samen	
Klebkraut (<i>Galium aparine</i>)	4 Samen	
Weißer Gänsefuß (<i>Chenopodium album</i>)	3 Samen	
Windknöterich (<i>Polygonum convolvulus</i>)	2 Samen	
Trespe (<i>Bromus spec.</i>)	2 Samen	
Knäuel (<i>Scleranthus annuus</i>)	1 Same	
wahrscheinlich Quecke (cf. <i>Agropyron</i>)	1 Same	
Kleiner Ampfer (<i>Rumex acetosella</i>)	1 Same	
Kleine Gramineen-Früchte (<i>Poa/Agrostis/Phleum/Holcus</i>)	2 Samen	

II. Römischer Gutshof

a) 1. Bauperiode in Holzbauweise (ca. 90 n. Chr.)

(7 Bodenproben von 2,5 kg Trockengewicht aus 7 Pfostengrübchen)

Kulturpflanzen	Anzahl
Spelzgerste (<i>Hordeum vulgare</i>)	6 Körner
Gerste nicht näher bestimmbar (<i>Hordeum spec.</i>)	29 Körner
Gerste oder Weizen-Arten (<i>Hordeum od. Triticum</i>)	24 stark korrodierte Körner
Summe der bestimmten Getreidekörner	59

Unkräuter	Anzahl
Melde (<i>Atriplex patula</i> oder <i>hastata</i>)	12 Samen
Wicke (<i>Vicia</i> spec.)	2 Samen
Windenknöterich (<i>Polygonum convolvulus</i>)	2 Samen
Weißer Gänsefuß (<i>Chenopodium album</i>)	1 Same
Klebkraut (<i>Galium aparine</i>)	1 Same

b) 2. Bauperiode in Steinbauweise (150 — ca. 260 n. Chr.)

(1. Aus Keller 9 feuchte Getreide-Teilproben von je 30 g und 1 Probe von 2,5 kg; 2. aus 2 Abfallgruben 5,5 kg trockene Bodenproben^{*)})

Kulturpflanzen	1.		2.
	Anzahl	%	Anzahl
Dinkel (<i>Triticum spelta</i>)	2440 Körner	73,0	33
Dinkel (<i>Triticum spelta</i>)	170 Ährchen und -gabeln		70
Dinkel (<i>Triticum spelta</i>)	87 Spelzen		485
Emmer (<i>T. dicoccum</i>)	50 Körner	1,5	—
Emmer (<i>T. dicoccum</i>)	3 Ährchen und -gabeln		2
Emmer (<i>T. dicoccum</i>)	15 Spelzen		77
Dinkel oder Emmer	758 Körner	22,5	—
Dinkel oder Emmer	99 Ährchengabeln		13
Dinkel oder Emmer	39 Spelzen		468
Roggen (<i>Secale cereale</i>)	74 Körner	2,2	24
Einkorn (<i>Triticum monococcum</i>)	16 Körner	0,5	11
Hafer (<i>Avena</i> spec.)	5 Körner	0,2	—
Nacktgerste (<i>Hordeum vulg.</i> var. <i>nudum</i>)	—	—	1
Spelzgerste (<i>Hordeum vulgare</i>)	2 Körner	0,1	7
Weizen (<i>Triticum aestivum aestivo-comp.</i>)	4 Körner	0,1	3
Weizen-Arten oder Gerste	5 Körner	0,2	42
Summe der bestimmten Getreidekörner	3354	100,3	121
nicht näher bestimmbare Getreidekörner	1231		179
unbestimmbare Ährchengabel	1		
Erbsen (<i>Pisum sativum</i>)			3 u. 126 Hälften
Linsen (<i>Lens culinaris</i>)			4

Unkräuter	Anzahl	Anzahl
Melde (<i>Atriplex patula</i> od. <i>hastata</i>)	1	
Trespe (<i>Bromus secalinuslarvensis</i>)	1	
Kleine Gramineen-Frucht (<i>Poa/Agrostis/Phleum/Holcus</i>)	1	
Weidelgras (<i>Lolium</i> spec.)	1	
Trespe (<i>Bromus tectorum</i>)		15
Trespe (<i>B. secalinus</i>)		22
Trespe (<i>B. cf. commutatus</i>)		26
Trespe (<i>B. cf. mollis</i>)		3
Trespe (<i>B. spec.</i>)		49
Wicke (<i>Vicia tetrasperma</i>)		10
Wicke (<i>Vicia</i> spec.)		1
Kornrade (<i>Agrostemma githago</i>)		12
Klebkraut (<i>Galium aparine</i>)		10
Weidelgras oder Quecke (<i>Lolium</i> od. <i>Agropyron</i>)		5
Krauser Ampfer (<i>Rumex crispus</i>)		5
Rainkohl (<i>Lampsana communis</i>)		3
Knäuel (<i>Scleranthus annuus</i>)		1
Segge (<i>Carex</i> spec.)		1

* In dieser einen Probe sind die Ährchengabeln nicht gezählt worden, da es sich um einige Tausend Stück handelte.

Von den Beimengungen anderer Getreide ist zuerst der Emmer zu nennen, der zwar nur zu 1,5 % sicher nachgewiesen ist, aber bei 23,5 % der Körner mußte eine Zuordnung zu Dinkel oder Emmer offen bleiben. Emmer ist zweifellos etwas dabei, aber Dinkel ist die Hauptmenge, was auch die zahlreichen Ährchen, Ährhengabeln und Spelzen anzeigen (Abb. 2). Von den anderen Getreide-Arten steht Roggen mit 74 Körnern (= 2,2 %) an erster Stelle, es folgen Einkorn, Hafer (bei dem sich nicht entscheiden ließ, ob Kultur- oder Flughafener), Spelz- und Nacktgerste sowie Weizen (*Trit. aestivo-compactum*).

Ein ähnliches Mengenverhältnis spiegelt sich auch zwischen den Getreidearten der beiden gleich alten Abfallgruben wider: Dinkelnkörner sind zwar weniger vorhanden, dafür gehörten die zuordenbaren Spelzen, Ährchen und -gabeln weitaus überwiegend zum Dinkel. Roggen und Einkorn erreichen etwas höhere Werte. An Hülsenfrüchten gibt es hier Linsen und vor allem Erbsen. Unkrautsamen waren in diesen Gruben am häufigsten, besonders hochstengelige Gräser (mehrere *Bromus*-Arten u. a.), Kornrade und Klebkraut.

Diskussion der Ergebnisse

Wie schon in der Einleitung erwähnt, treten die Getreidearten (ebenso wie andere Nutzpflanzen) in zeitlicher Reihenfolge auf. Eine graphische Darstellung (Abb. 1) veranschaulicht dies, allerdings in ziemlich summarischer Weise, da einerseits die zugrunde gelegten Fundbearbeitungen (Zahlen rechts) noch relativ spärlich sind, andererseits es zweifellos regionale Unterschiede gibt, die bei dieser Darstellungsweise nicht berücksichtigt werden konnten.

Waren während des langen Zeitraums von der Bandkeramik bis zum Beginn der Hallstattzeit Gerste, Einkorn, Emmer sowie Weizen (*Triticum aestivum* und *T. aestivo-compactum*) die angebauten Getreidearten, so erschienen mit dem Beginn der Klimaverschlechterung seit der vorrömischen Eisenzeit zusätzlich Roggen und Hafer. Vom Auftreten der ersten, noch vereinzelt Körner bis zum eigentlichen Anbau sind jedenfalls mehrere Jahrhunderte vergangen. So stammt der älteste südwestdeutsche Roggenfund in Gestalt eines einzigen Korns aus der Schicht Hallstatt C oder D unter der Wurmlinger Kapelle bei Tübingen³. Die nächstjüngeren Nachweise, gleich von mehreren Stellen, gehören erst der römischen Zeit an. Diese Situation ließ Zweifel aufkommen, ob das hallstattzeitliche Roggenkorn auch zuverlässig stratigraphisch eingeordnet worden war oder etwa an sekundärer Fundstelle lag. Hier nun erwies sich die vorliegende Frühlatène-Siedlung insofern als nützlich, als aus ihren Gruben 41 gut erhaltene Roggenkörner herausgelesen werden konnten. Sie bildeten mit 6,7 % des Gesamtgetreides zwar nur eine geringe, doch eindeutige Beimengung.

Schwieriger ist die Sachlage beim Hafer, da es hier drei Arten gibt, und zwar den wilden Hafer (= Flughafener *Avena fatua*) und die beiden Kulturarten Saat- und Sandhafer (*Avena sativa* und *A. strigosa*). Morphologisch unterscheidbar sind diese nur an bespelzten Körnern, die jedoch in genügend gut erhaltenem Zustand viel seltener gefunden werden als die entspelzten Körner. Eine mögliche Entwicklung des Saathafers aus dem heute noch als Getreide-Unkraut verbreiteten Flughafener muß sich in den Jahrhunderten um Christi Geburt vollzogen haben, darauf weisen Mischtypen aus Dänemark hin und vor allem die riesigen Mengen reinen, angebauten Hafers aus dem nordwestdeutschen Küstengebiet (Feddersen Wierde), an denen ich Merkmale feststellen konnte,

³ K. u. F. BERTSCH, Geschichte unserer Kulturpflanzen (1947) 62.

die zwischen beiden Arten stehen. Wann mag sich diese Entwicklung in Süddeutschland abgespielt haben? Leider kann unser Material zu dieser Frage nichts beitragen, weil die wenigen Haferkörner aus der jüngeren römischen Bauphase ihre Spelzen eingebüßt hatten. In der Frühlatène-Siedlung von Bondorf ist kein Hafer gefunden worden.

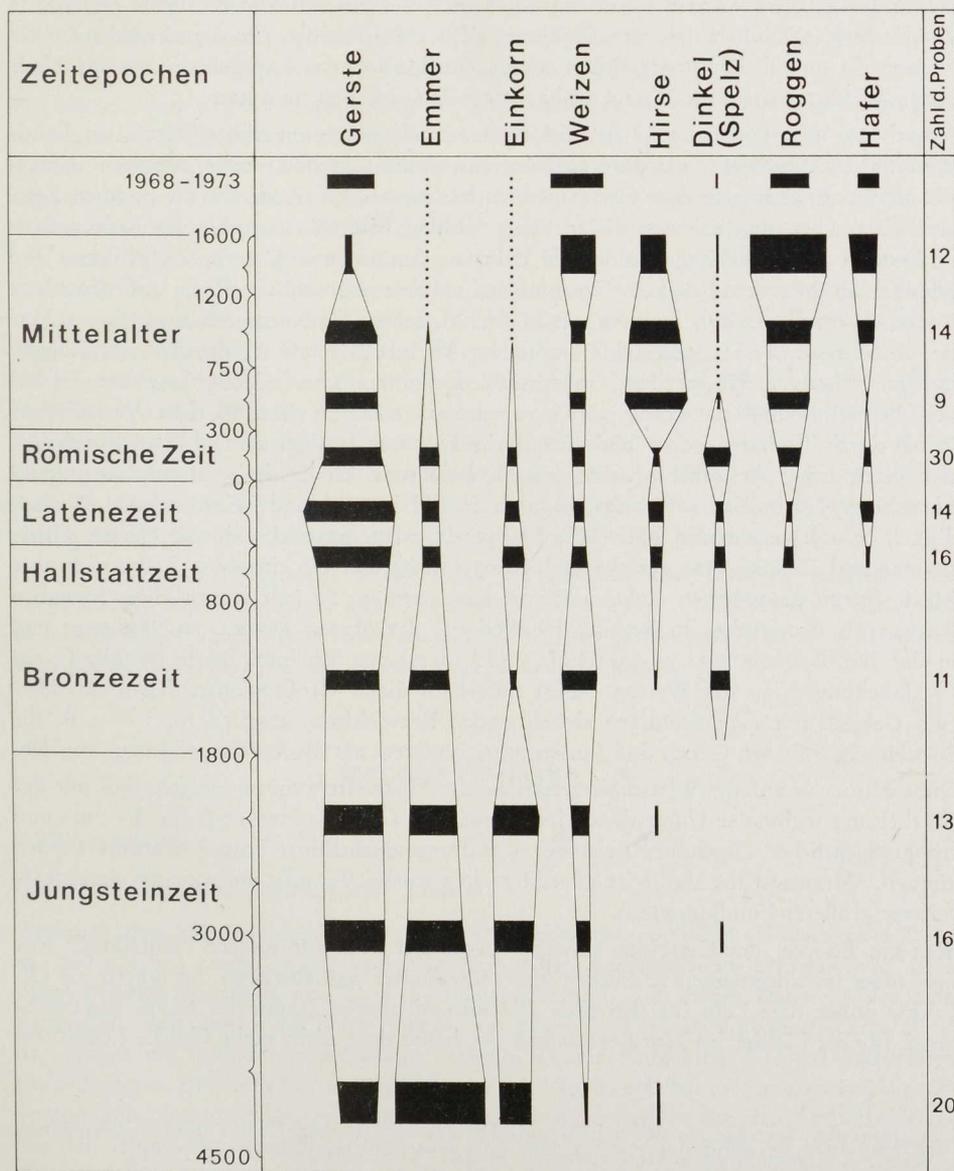


Abb. 1 Auftreten und Häufigkeit der Getreidearten in Deutschland; die heutigen Mengenan-teile (1968–1973) beziehen sich nur auf die Bundesrepublik Deutschland (nach Statist. Jahrb. f. Ernährung, Landwirtschaft u. Forsten 1975, 79). Um 1200 Einsetzen schriftlicher Daten über Mengenan-teile der Ackerfrüchte in Süddeutschland (nach JÄNICHEN, vgl. Anm. 5). Um Chr. Geb. schriftliche Angaben über Nutzpflanzen römischer Gutshöfe.

Betrachtet man die römische Zeit (vgl. Abb. 1), so gibt es im Mittel noch viel Gerste. Dies trifft für unseren älteren römischen Gutshof zu. Im jüngeren haben wir hingegen den ausgesprochen dominierenden Dinkel. Hätte für die Untersuchung nur das im Keller gelagerte Getreide zur Verfügung gestanden, so könnte man meinen, man habe zufällig den Vorratshaufen mit Dinkel erwischt, während an weiteren Stellen die Erträge anderer Felder gelagert worden seien. Für einen in dieser Gegend und zu dieser Zeitspanne dominierenden Dinkelanbau spricht jedoch, daß auch in beiden Abfallgruben der Dinkel vorherrscht und in dem zeitgleichen römischen Gutshof von Lampoldshausen bei Heilbronn M. HOPF⁴ ebenfalls Dinkel als häufigstes Getreide bestimmt hat.

Sicher wäre es interessant, als Beispiel für eine Zeitspanne ein dichtes Netz von Fundpunkten zu erarbeiten, um festzustellen, inwieweit Gleichheit oder regionale Unterschiede im römisch besetzten Germanien vorhanden waren. Auch für die anderen Zeitabschnitte wäre eine Klärung dieser Frage wichtig. Seit wann tauchen im Kulturpflanzenbestand regionale Unterschiede auf? Während des gesamten älteren Neolithikums sind offenbar in Mitteleuropa keine vorhanden, sichtbar werden sie allein auf deutschem Boden ab römischer Zeit insofern, als in den Marschen des Nordsee-Küstengebietes Hafer und Gerste die Hauptgetreide waren, im Rheinland fehlte zu der Zeit der Roggen in den bisherigen Nachweisen, im schwäbisch-alamannischen Gebiet herrschte Dinkel vor. Natürlich muß die Frage gestellt werden, in welchem Ausmaß diese Verschiedenheiten durch klimatische oder bodenkundliche Faktoren bedingt sind; daß aber auch Ursachen ethnischer Art erheblich sind, hat H. JÄNICHEN⁵ für das hohe Mittelalter anhand schriftlicher Nachweise aufgezeigt, wonach in SW-Deutschland Winterroggen, Winterdinkel, Winterweizen und Hafer die Hauptfeldfrüchte waren, während Gerste, Hirse, Emmer und Einkorn nur geringe Bedeutung innehatten. Im einzelnen ließen sich aber Regionen mit gesonderten Anbaubräuchen herausstellen: So galt im östlichen Schwaben Roggen als Brotfrucht, im Bereich des Neckars, der oberen Donau, am Bodensee und in der Nordschweiz war es der Dinkel und im oberen Rheintal sowie im Elsaß vom 14. Jahrhundert an der Weizen. Selbst innerhalb dieser Großregionen ließen sich kleinere Gebiete mit eigenständiger abweichender Entwicklung ausgliedern, wie z. B. die Schwäbische Alb, wo Gerste und Linsen unter anderem als Brotfrüchte angebaut wurden. Diese Hinweise auf die Wirtschaftsgeschichte des Mittelalters mögen zeigen, daß mit der Erarbeitung regionaler Unterschiede im Anbau von Getreidearten auch für die vor- und frühgeschichtlichen Abschnitte Beiträge zu kulturgeschichtlichen Fragen erbracht werden können. Voraussetzung dafür ist allerdings eine starke Vermehrung sorgsam durchgearbeiteter größerer Fundkomplexe.

Was am Beispiel des Getreides gezeigt wurde, gilt auch für andere Feldfrüchte. Nur sind diese im allgemeinen spärlicher und lückenhafter nachzuweisen. So waren als Ölfrüchte außer dem Lein für den süd- und mitteldeutschen Raum der Mohn kennzeichnend, für die Länder im Nordseebereich⁶ der heute dort nicht mehr übliche Leindotter

⁴ HOPF, Dinkel².

⁵ H. JÄNICHEN, Beiträge zur Wirtschaftsgeschichte des schwäbischen Dorfes (Kap. Ackerfrüchte). Veröff. d. Komm. f. geschichtl. Landeskd. in Bad.-Württ., Reihe b Bd. 60 (1970).

⁶ Leindotter ist vereinzelt auch weiter im Inland gefunden worden, wie z. B. im Rheinland bei Bergheim/Erft und sogar in Hessen bei Butzbach. Siehe K.-H. KNÖRZER, Römerzeitliche Pflanzenreste aus einem Brunnen in Butzbach (Hessen). Saalburg Jahrb. 30, 1973, 71–114. — Ders., Eisenzeitliche Pflanzenfunde aus Frixheim-Anstel (Kr. Grevenbroich). Rhein. Ausgrabungen 15, 1974, 405–414. — Ders., Späthallstattzeitliche Pflanzenfunde bei Bergheim, Erftkreis. Beitr. z. Urgesch. d. Rheinlandes 17, 1976, 151–185.

(seit der Eisenzeit), der dafür in Süddeutschland fehlte. Nun ließen sich kürzlich aber auch dort Reste feststellen, und zwar als Abdrücke von Fruchtklappen in hallstattzeitlichen Tonscherben der Heuneburg an der oberen Donau⁷. Die Samen sind winzig klein und schwer von anderen Kreuzblütlersamen zu unterscheiden, doch die Fruchtklappen sind relativ groß und unverwechselbar. Dieser Fund ist ein erster Hinweis dafür, daß Leindotter auch in Süddeutschland vorkam, wenngleich die Frage, ob als gelegentliches Unkraut oder angebaut, dadurch noch nicht entschieden werden kann. Es erhellt jedoch daraus, in welchem Maße man mit Forschungslücken rechnen muß.

Ein letztes Wort soll der Bestimmung der Unkrautsamen gelten. Mit diesen erfaßt man im wesentlichen die Ackerunkräuter. Unter den kleineren Sämereien können jedoch auch die nur millimetergroßen Mohn- und Leindottersamen erwartet werden. Unkrautarten können dann, wenn man viele davon findet, Hinweise auf Bodenbeschaffenheit oder den Anbau von Sommer- oder Winterfeldfrucht geben. In diesem Fall deuten der Knäuel wie auch der Kleine Ampfer auf sandigen bzw. sandig-lehmigen Boden hin. Auf kalkreichen Böden gedeihen diese Pflanzen nicht. Solche Unterscheidungen können wichtig werden, wenn man mit verschiedenen Ackerböden, eventuell auch Anbau in anderen Gegenden, rechnen muß. Der zahlreiche Bewuchs mit Trespen, wie er zwischen dem Getreide aus den Abfallgruben des jüngeren römischen Gutshofes vorhanden ist, spricht für Wintergetreide. Manche Unkräuter kamen erst spät in unseren Feldern zur Massenausbreitung, so z. B. die an sich schon seit dem Spätglazial bei uns nachgewiesene Kornblume (*Centaurea cyanus*) durch den Winterroggenanbau ab Mittelalter. Es ist möglich, daß sich bei der Erarbeitung von mehr Material auch andere Arten finden, die sich noch nicht gleich mit der Bandkeramik in Mitteleuropa ausgebreitet haben.

Abschließend sollte festgestellt werden, daß ein größerer Fundkomplex, möglichst mit verschiedenen Zeitabschnitten, gute Ergebnisse liefern kann, daß aber die Durcharbeitung noch vieler Proben notwendig ist, um die Kulturpflanzengeschichte zu fördern und das Lebensbild vergangener Zeitabschnitte ergänzen zu helfen.

Spezieller botanischer Teil

1. Nutzpflanzen

Dinkel (*Triticum spelta* L.) Abb. 2 und 3

Zwischen den Körnern des Vorratslagers im Keller des römischen Gutshofes (150 bis ca. 260 n. Chr.) fanden sich 2 vollständige Ährchen, zahlreiche Spelzenreste (vor allem deren kräftige Basisteile) und Dinkel-Ährchengabeln. Die kräftigen Basisteile der Ährchengabeln sind breiter als beim Emmer; sie unterscheiden sich von diesen auch durch das Fehlen des nach unten weisenden Abschnittes der Ährenachse für das nächsttiefer sitzende Korn. Breite der Basis: 1,2–1,5 mm. Die Spelzen selbst zeigen eine kräftig hervortretende Nervatur. Die gleichen Merkmale sind vorhanden bei den 4 Spelzenresten aus den frühlatènezeitlichen Gruben und den sehr zahlreichen Spelzenresten und Ährchengabeln (insgesamt 4,85 g) aus den beiden Gruben der 2. römischen Bauphase. Die

⁷ CH. FUCHS, Bestimmung und Auswertung von Abdrücken prähistorischer Nutzpflanzen aus den bronze- und hallstattzeitlichen Siedlungsschichten der Heuneburg (SW-Rand der Schwäbischen Alb). Unveröff. Diplomarbeit der Univ. Hohenheim 1975.



Abb. 2 Verkohlte Ährchengabeln und Hüllspelzen vom Dinkel (*Triticum spelta*) aus dem Keller des römischen Gutshofes von Bondorf, Kreis Böblingen. Maßstab 6:1.

Dinkelkörner aus dem Vorratslager sind recht groß und vor allem breit. Bei der Mehrzahl der Körner ist die Ventralseite leicht konkav und die Dorsalseite nur schwach gewölbt.

Bei den Körnern aus Gruben der Frühlatènezeit handelt es sich mit großer Wahrscheinlichkeit aufgrund ihrer größeren Länge und Breite sowie dem breit abgerundeten oberen Ende ebenfalls um Dinkel. Zwischen diesen Körnern lagen die 4 sicher als Dinkel bestimmbaren Spelzenreste mit Basisteilen (die oben beschrieben wurden).

Weitere 33 Dinkelkörner aus den Abfallgruben der 2. römischen Bauphase (ebenfalls 150 – ca. 260 n. Chr.) waren oberflächlich korrodiert.

Meßwerte (hier wie im folgenden stets in mm):

10 Dinkelkörner aus Gruben der Frühlatènezeit:

L = 4,4–5,6 (Mittel 5,1); B = 2,7–3,3 (Mittel 3,0); H = 2,0–2,4 (Mittel 2,2)

Indices: L/B = 1,73; L/H = 2,32; B/H = 1,34

50 Dinkelkörner aus dem Vorratslager im Keller:

L = 4,7–6,4 (Mittel 5,5); B = 2,6–3,65 (Mittel 3,0); H = 2,0–2,85 (Mittel 2,4)

Indices: L/B = 1,85; L/H = 2,29; B/H = 1,24

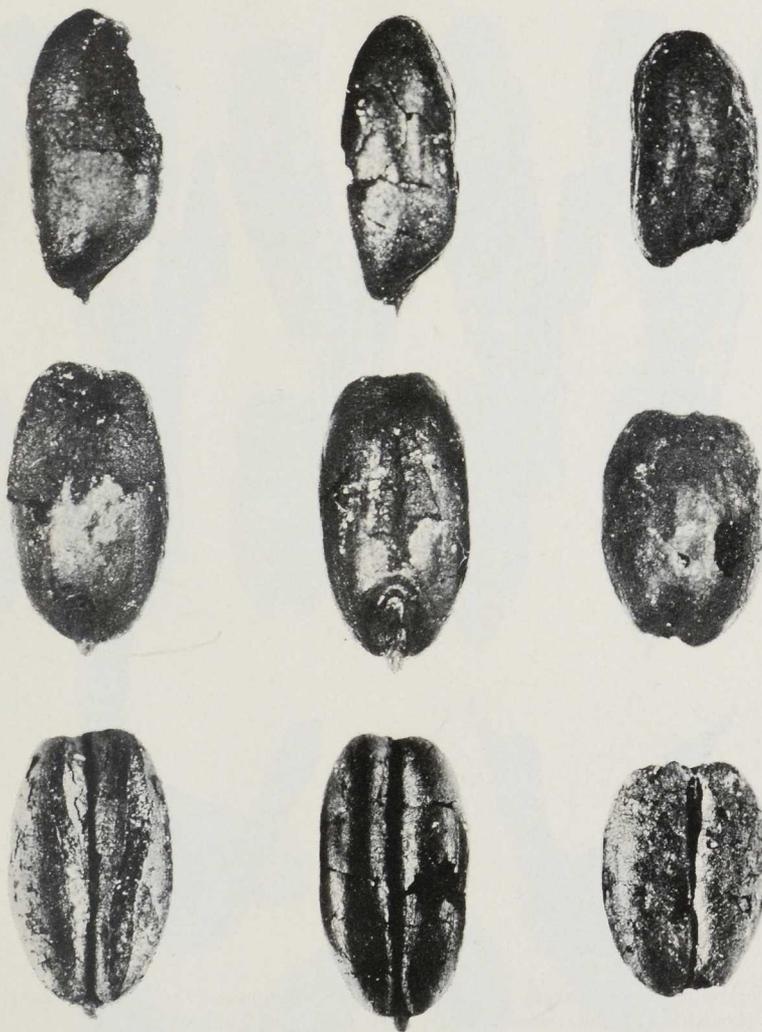


Abb. 3 Verkohlte Körner vom Dinkel (*Triticum spelta*) aus dem Keller des römischen Gutshofes von Bondorf, Kreis Böblingen. Jeweils im Profil, dorsal und ventral. Maßstab 6:1.

10 Dinkelkörner aus Abfallgruben der 2. römischen Bauphase:

L = 4,7–5,65 (Mittel 5,1); B = 2,75–3,7 (Mittel 3,3); H = 2,15–3,35 (Mittel 2,8)

Indices: L/B = 1,55; L/H = 1,84; B/H = 1,18

Emmer (*Triticum dicoccum* SCHÜBL.) Abb. 4

15 Emmerkörner aus der Frühlatènezeit und 50 weitere aus dem römischen Vorratslager unterscheiden sich vom Dinkel durch eine konkave Bauchseite, einen hohen Rücken und die sich zum Keimlingsende hin verjüngende Form (Tropfenform).

Die Hüllspelzen vom Emmer haben eine schmalere und rundere Basis als Dinkel-Hüllspelzen. Die Emmer-Ährchengabeln sind zierlicher und ihre Spelzen schmalere. Sie



Abb. 4 Verkohlte Ährchengabeln und Hüllspelzen vom Emmer (*Triticum dicoccum*) aus dem Keller des römischen Gutshofes von Bondorf, Kreis Böblingen. Maßstab 6:1.

beschreiben einen leichten Bogen im Gegensatz zu den kräftig breiten, starr ausgerichteten Spelzen der Dinkel-Ährchengabeln.

Meßwerte:

9 Emmerkörner aus dem Vorratslager der 2. römischen Bauphase:

L = 5,2–5,8 (Mittel 5,5); B = 3,0–3,5 (Mittel 3,3); H = 2,4–2,8 (Mittel 2,6)

Indices: L/B = 1,7; L/H = 2,1; B/H = 1,3

R o g g e n (*Secale cereale* L.) Abb. 5

Die 74 Roggenkörner des römischen Vorratslagers sind gekennzeichnet durch eine schlanke Form, ein abgestumpftes oberes Ende und den dachförmig ausgebildeten Rücken. 41 Körner aus nur einer Grube der Frühlatènezeit wurden aufgrund der gleichen Merkmale



Abb. 5 Verkohlte Körner vom Roggen (*Secale cereale*) aus Bondorf, Kreis Böblingen. 1. 3 aus einer latènezeitlichen Grube; 2 vom römischen Gutshof. 1. 2 im Profil und ventral; 3 Streupräparate. Maßstab 6:1.

als Roggen bestimmt, jedoch waren sie auffallend breiter und kürzer. Aus den Abfallgruben der 2. römischen Bauphase lagen 24 Roggenkörner vor, die auch gut erhalten waren.

Meßwerte:

10 Roggenkörner aus Gruben der Frühlatènezeit:

L = 4,1–5,6 (Mittel 4,9); B = 2,0–2,5 (Mittel 2,4); H = 2,0–2,7 (Mittel 2,2)

Indices: L/B = 2,07; L/H = 2,25; B/H = 1,09

10 Roggenkörner aus dem Vorratslager der 2. römischen Bauphase:

L = 5,1–7,1 (Mittel 5,6); B = 1,6–2,7 (Mittel 2,1); H = 1,6–2,3 (Mittel 1,95)

Indices: L/B = 2,75; L/H = 3,0; B/H = 1,09

10 Roggenkörner aus Abfallgruben der 2. römischen Bauphase:

L = 3,25–5,0 (Mittel 4,4); B = 1,65–2,7 (Mittel 2,1); H = 1,6–2,5 (Mittel 1,9)

Indices: L/B = 2,09; L/H = 2,32; B/H = 1,11

Einkorn (*Triticum monococcum* L.) Abb. 6, 1

Kennzeichnend für 16 Körner des römischen Vorratslagers waren die sehr schmale Form, der hohe Rücken, eine konvexe Bauchseite und die beiden zugespitzten Kornenden.

15 Körner aus Gruben der Frühlatènezeit und 11 Körner aus einer der Abfallgruben der 2. römischen Bauphase zeichnen sich durch die gleichen Merkmale aus.

Meßwerte:

10 Körner aus Gruben der Frühlatènezeit:

L = 3,8–5,0 (Mittel 4,7); B = 1,9–2,45 (Mittel 2,3); H = 1,85–2,5 (Mittel 2,2)

Indices: L/B = 2,08; L/H = 2,14; B/H = 1,03

10 Körner aus dem römischen Vorratslager:

L = 4,4–5,5 (Mittel 5,0); B = 2,1–2,6 (Mittel 2,3); H = 2,1–2,5 (Mittel 2,0)

Indices: L/B = 2,16; L/H = 2,48; B/H = 1,15

10 Körner aus der Abfallgrube der 2. römischen Bauphase:

L = 3,7–5,7 (Mittel 4,7); B = 1,8–2,7 (Mittel 2,2); H = 1,6–2,85 (Mittel 2,2)

Indices: L/B = 2,12; L/H = 2,14; B/H = 1,01

Gerste (*Hordeum vulgare* L.)

Besonders reich an Spelzgerste mit gut erkennbaren Spelzenresten war das Getreide aus Gruben der Frühlatènezeit (218 Körner). Im Material aus der 1. römischen Bauphase befanden sich 6 Körner, und aus den beiden Gruben der 2. römischen Bauphase lagen insgesamt nur 7 Körner vor, während sich unter dem Getreide des römischen Vorratslagers lediglich 2 Spelzgerstenkörner befanden.

1 Nacktgerstenkorn (*Hordeum vulgare* var. *nudum*) aus einer der beiden zeitgleichen Gruben hatte in der flachen Bauchfurche eine Raphe und Reste einer welligen Querstreifung.

Meßwerte:

10 Spelzgerstenkörner aus Gruben der Frühlatènezeit:

L = 4,5–6,0 (Mittel 5,3); B = 2,3–3,3 (Mittel 2,8); H = 1,8–2,85 (Mittel 2,35)

Indices: L/B = 1,89; L/H = 2,27; B/H = 1,20

Bei 30 weiteren Gerstenkörnern (darunter 1 aus der Frühlatènezeit, 29 aus der 1. römischen Bauphase) muß offen bleiben, ob es sich um Spelz- oder Nacktgerste handelt.



Abb. 6 Verkohlte Getreidekörner aus dem Keller des römischen Gutshofes von Bondorf, Kreis Böblingen. 1 Einkorn (*Triticum monococcum*); 2 Weizen (*Triticum aestivum aestivo-compactum*). Jeweils im Profil, dorsal und ventral. Maßstab 6:1.

Weizen (*Triticum aestivum aestivo-compactum*) Abb. 6, 2

Aus der Frühlatènezeit sind 13 Körner vorhanden, die auffallen durch ihre gedrungene, fast kugelige Gestalt. An beiden Enden sind die Körner breit abgestumpft. Die gleichen Merkmale sind bei 4 Körnern aus dem römischen Vorratslager und bei 3 Körnern aus einer der Gruben der zweiten römischen Bauphase vorhanden.

Meßwerte:

10 Körner aus der Frühlatènezeit:

L = 3,4–4,4 (Mittel 3,8); B = 2,5–3,5 (Mittel 2,9); H = 2,0–2,9 (Mittel 2,3)
Indices: L/B = 1,31; L/H = 1,63; B/H = 1,25

4 Körner aus dem römischen Vorratslager:

L = 4,8–5,0 (Mittel 4,9); B = 3,0–3,5 (Mittel 3,2); H = 2,5–2,7 (Mittel 2,6)
Indices: L/B = 1,51; L/H = 1,89; B/H = 1,26

3 Körner aus einer Grube der 2. römischen Bauphase:

L = 4,1/4,0/4,0; B = 3,2/3,4/3,1; H = 2,6/3,2/2,6

Hafer (*Avena spec.*)

Lediglich im Material aus dem römischen Vorratslager der 2. römischen Bauphase konnten 5 unbespelzte Haferkörner aufgrund ihrer schmalen gestreckten Form und dem spitzen oberen Ende mit dem langen Haarbüschel bestimmt werden; weil keinerlei Reste von Spelzen vorhanden waren, muß jedoch offen bleiben, ob es sich um Saathafer (*Avena sativa*) oder um Flughafer (*Avena fatua*) handelt.

Meßwerte der 5 Körner:

L = 4,9–6,4 (Mittel 5,8); B = 1,3–2,1 (Mittel 1,8); H = 1,0–1,9 (Mittel 1,5)

Indices: L/B = 3,2; L/H = 3,76; B/H = 1,17

Die Größe der Körner sowie das Verhältnis ihrer Abmessungen zueinander entspricht dem Hafer der Feddersen Wierde aus dem 1. Jahrhundert n. Chr.

Erbsen (*Pisum sativum* L.) Abb. 7, 1

Unter den verkohlten Pflanzenresten aus einer der Abfallgruben der 2. römischen Bauphase befanden sich 126 halbkugelförmige Samenhälften und 3 ganze Erbsen mit mattschwarzer, ziemlich rauher Oberfläche.

Meßwerte:

10 Hälften:

Durchmesser 3,6–4,8 (Mittel 4,1)

3 ganze Erbsen:

Durchmesser 4,5; 3,8; 3,4

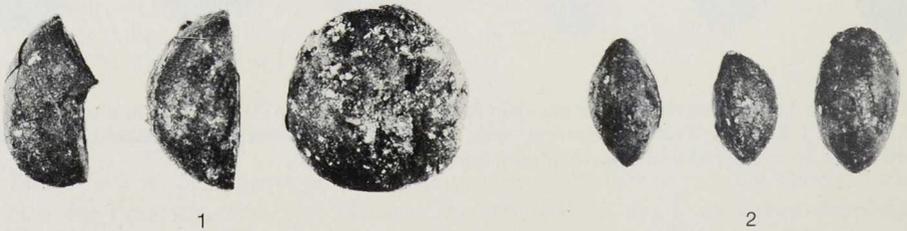


Abb. 7 Hülsenfrüchte aus dem römischen Keller von Bondorf, Kreis Böblingen. 1 Erbsen; 2 Linsen, im Profil. Maßstab 6:1.

Linsen (*Lens culinaris*) Abb. 7, 2

Aus den frühlatènezeitlichen Gruben liegen insgesamt 4 Linsen vor; in der Grube der 2. römischen Bauphase kamen neben den zahlreichen Erbsenhälften und -bruchstücken ebenfalls 4 kleine Linsen vor.

Meßwerte:

4 Linsen aus der 2. römischen Bauphase:

Durchmesser 2,2; 2,4; 2,5; 2,8

2. Wildpflanzen

Wildgrassamen waren von allen Unkrautsamen in den untersuchten Proben am häufigsten vertreten.

Trespen-Arten (*Bromus spec.*)

In den frühlatènezeitlichen Gruben waren 2, infolge der Beschädigungen nicht näher bestimmbare Trespenkörner enthalten. Das gleiche gilt für 49 Körner aus einer Grube der 2. römischen Bauphase; daneben fanden sich 26 Körner der Wiesentrespe (*B. cf. commutatus*). Sie fielen auf durch ihre größere Länge und Breite sowie das breit abgestumpfte obere Ende. Ferner waren in der Probe enthalten: 22 Körner der Roggentrespe (*B. secalinus*), 15 Körner der Dach-Trespe (*B. tectorum*) von sehr schmaler, langgestreckter Gestalt mit schmal abgestumpftem oberem Ende und zugespitztem Keimlingsende. 3 weitere Körner der Weichen Trespe (*B. cf. mollis*) zeichnen sich im Vergleich zu den übrigen aus durch ihre breite gedrungene Form mit einem sich nur minimal verjüngenden Keimlingsende. Im zeitgleichen Getreide des römischen Vorratslagers fand sich nur ein Trespenkorn, von dem offen bleiben muß, ob es zur Roggen- oder Ackertrespe (*B. secalinus* oder *B. arvensis*) zählt.

Meßwerte:

10 Körner Wiesen-Trespe (*B. cf. commutatus*):

L = 5,5–6,0 (Mittel 5,6); B = 1,9–2,2 (Mittel 2,1); H = 1,4–1,8 (Mittel 1,6)

10 Körner Roggentrespe (*B. secalinus*):

L = 5,2–5,9 (Mittel 5,4); B = 1,55–1,9 (Mittel 1,8); H = 1,3–1,55 (Mittel 1,4)

10 Körner Dach-Trespe (*B. tectorum*):

L = 4,0–5,7 (Mittel 4,9); B = 1,2–1,45 (Mittel 1,3); H = 0,7–1,2 (Mittel 0,9)

3 Körner Weiche Trespe (*B. cf. mollis*):

L = 4,9/4,8/4,95; B = 2,15/1,9/1,85; H = 1,8/1,4/1,85

Kleine Grassamen (Gramineenfrüchte)

Von 3 winzigen Grassamen (2 davon aus der Frühlatènezeit, 1 aus dem römischen Vorratslager der 2. römischen Bauphase) läßt sich infolge der Verkohlung nicht mehr sagen, ob es sich um Liesch-, Rispen- oder Honiggras (*Phleum*, *Poa*, *Agrostis* oder *Holcus*) handelt. Aus dem Getreidelager liegt außerdem 1 Korn vom Weidelgras (*Lolium spec.*) vor.

Im zeitgleichen Grubenmaterial konnten 5 Körner vom Weidelgras oder der Quecke (*Lolium spec.* oder *Agropyron spec.*) bestimmt werden. Aus der Frühlatènezeit stammt eine weitere Frucht, bei der es sich vermutlich ebenfalls um die Quecke (cf. *Agropyron*) handelt. Die Körner sind gedrunken und relativ breit, aber eine sichere Zuordnung zu einer der beiden Arten ist im verkohlten Zustand nicht mehr möglich.

Ein einziger Same der Segge (*Carex spec.*) von flach-ovaler Form und schwarzer, mattglänzender Oberfläche konnte aus einer der Gruben der 2. römischen Bauphase geborgen werden.

Meßwerte:

2 kleine Gramineenfrüchte aus der Frühlatènezeit

L = 0,9/1,2; D = 0,6/0,6

5 Körner Weidelgras oder Quecke (*Lolium spec.* oder *Agropyron spec.*) aus einer Grube der 2. römischen Bauphase:

L = 2,2–2,5 (Mittel 2,4); B = 0,95–1,5 (Mittel 1,3); H = 0,7–1,25 (Mittel 1,0)

1 Frucht *Carex* spec. aus einer Grube der 2. römischen Bauphase:

L = 1,9; B = 0,9; D = 0,5

Knöterichgewächse (Polygonaceae)

Aus der Familie der Knöterichgewächse kamen 2 Arten vor: der Vogel- und der Windenknöterich (*Polygonum aviculare* und *P. convolvulus*). Der Vogelknöterich (*P. aviculare*) ist im frühlatènezeitlichen Fundmaterial mit 4 Samen vertreten, der Windenknöterich (*P. convolvulus*) mit 2 Samen, und aus der 1. römischen Bauphase liegen 2 weitere Früchte dieser Art vor.

1 Same des Kleinen Ampfers (*Rumex acetosella*) befand sich in einer der frühlatènezeitlichen Grubenproben.

Meßwerte:

3 Samen Vogelknöterich (*Polygonum aviculare*) der Frühlatènezeit:

L = 1,4/1,7/2,1; B = 1,15/1,1/1,4; D = 1,1/0,8/1,2

2 Samen Windenknöterich (*Polygonum convolvulus*):

Frühlatènezeit: L = 2,6; D = 1,9

1. römische Bauphase: L = 1,9; D = 1,6

Kleiner Ampfer (*Rumex acetosella*) der Frühlatènezeit:

L = 1,5; B = 1,25; D = 1,2

Gänsefußgewächse (Chenopodiaceae)

Aus der Familie der Gänsefußgewächse kamen Samen der Melde (*Atriplex* spec.) und des Weißen Gänsefußes (*Chenopodium album*) vor. Bei den 12 Samen der Melde aus der 1. römischen Bauphase sowie bei einem Samen aus dem Vorratslager der 2. römischen Bauphase handelt es sich entweder um *Atriplex hastata* oder *A. patula*. Samen des Weißen Gänsefußes kamen nur sehr vereinzelt vor (3 Samen aus der Frühlatènezeit und 1 Same aus der 1. römischen Bauphase).

Meßwerte:

7 Samen der Melde aus einem Pfostengrübchen der 1. römischen Bauphase:

L = 1,25–1,8 (Mittel 1,6); B = 1,2–1,65 (Mittel 1,5); D = 0,65–0,75 (Mittel 0,69)

Klebkraut (*Galium aparine* L.)

Aus der Frühlatènezeit 4 Samen, aus der 1. römischen Bauphase 1 Same, aus der 2. Phase 10 Samen. Kennzeichnend waren die kreisrunde Öffnung und die langgestreckten Zellen. Diese Struktur wird auch bei rezenten Teilfrüchten sichtbar, wenn die oberste Zellschicht abgeplatzt ist, was schon beim leichten Gegeneinanderreiben der Fall sein kann.

Meßwerte:

8 Teilfrüchte:

L = 1,7–2,3 (Mittel 2,0); B = 1,65–2,25 (Mittel 1,9); D = 1,4–1,7 (Mittel 1,5)

Kornrade (*Agrostemma githago*)

Lediglich in einer der Gruben der 2. römischen Bauphase waren 12 Samen der Kornrade enthalten.

Meßwerte von 9 Samen:

L = 2,15–3,0 (Mittel 2,4); B = 2,0–2,4 (Mittel 2,3); D = 1,6–2,05 (Mittel 1,8)

R a i n k o h l (*Lapsana communis* L.)

Die 3 Compositensamen aus dem Grubenmaterial der 2. römischen Bauphase konnten als Rainkohl (*Lapsana communis*) bestimmt werden.

Meßwerte von 2 Samen:

L = 3,55/3,4; D = 0,8/0,65

V i e r s a m i g e W i c k e (*Vicia tetrasperma*)

Bei 10 kleinen Samen von kugelige Gestalt aus einer Grube der 2. römischen Bauphase handelt es sich aufgrund von Größe, Form und Ausbildung des Nabels um die Viersamige Wicke (*Vicia tetrasperma*). Bei einem ganzen und 2 halben Samen aus der 1. römischen Bauphase und 1 Samen ebenfalls aus der 2. römischen Bauphase ist infolge des nicht mehr zu erkennenden Nabels nicht mit Sicherheit zu bestimmen, ob es sich auch um die Viersamige Wicke handelt.

Meßwerte von 10 Samen:

L = 1,5–2,2 (Mittel 1,9); B = 1,15–1,9 (Mittel 1,6); D = 1,2–1,8 (Mittel 1,5)

K n ä u e l (*Scleranthus annuus*)

Je ein Fruchtkelch des Knäuels war enthalten in Proben aus der Frühlatènezeit und einer Grube der 2. römischen Bauphase.

Meßwerte:

Frühlatènezeit: L = 2,0; D = 1,0

2. römische Bauphase: L = 1,8; D = 1,25

Zusammenfassung

Auf dem gleichen Areal waren keltische Siedlungsgruben und ein römischer Gutshof in zwei verschiedenen Bauperioden freigelegt und die verkohlten Pflanzenreste geborgen worden. Dabei ergaben sich folgende botanische Befunde:

Von vierzehn Siedlungsgruben der Frühlatènezeit (400 v. Chr.) waren in sechs Gruben Pflanzenreste enthalten, und zwar herrschten Dinkel und Spelzgerste unter den Getreidearten vor, Roggen war zu 6,7 % vertreten, und Emmer, Einkorn, Saatweizen sowie Linsen kamen etwas vor.

Von der älteren Bauperiode des römischen Gutshofes (Holzbau, ca. 90 n. Chr.) waren Bodenproben aus sieben Gräbchen entnommen worden, wobei nur zwei fündig waren mit wenig Getreide, das ausnahmslos Spelzgerste war. In der jüngeren Bauphase (Steinbau, 150 – ca. 260 n. Chr.) waren große Mengen verkohlten Getreides in einem Vorratskeller freigelegt worden. Hierbei handelt es sich um nahezu reinen Dinkel mit etwas Emmer und fast einem Viertel Dinkel oder Emmer von hervorragender Korngröße, fast unkrautfrei. An geringfügigen Beimengungen anderer Getreidearten kamen Roggen (2,2 %) sowie Einkorn, Nackt- und Spelzgerste, auch einige Körner unseres heutigen Saatweizens, vor. Zu diesem Gebäudekomplex gehörten auch die beiden Abfallgruben, in denen sich ebenfalls Getreidereste, Erbsen und Linsen wie auch Unkrautsamen fanden.

Anschrift der Verfasserinnen:

Prof. Dr. UDELGARD KÖRBER-GROHNE und ULRIKE PIENING
Universität Hohenheim, Institut für Botanik
Garbenstraße 32
7000 Stuttgart 70