©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)
Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 10, 73-94. Hannover 1998

Paläobotanische Untersuchungen zu den Pflanzenfunden aus den archäologischen Ausgrabungen zur „Varus-Schlacht" bei Kalkriese (Wiehengebirge)

- Martin Speier, Ursula Dieckmann und Richard Pott, Hannover* -

Zusammenfassung

In Zusammenhang mit den Ausgrabungen zur „Varus-Schlacht" am Nordrand des Wiehengebirges bei Kalkriese (Lkr. Osnabrück) konnten in einer römischen Bronzeglocke 2000 Jahre alte Pflanzenreste geborgen werden, die hinsichtlich ihres guten Erhaltungszustandes aus paläoethnobotanischer Sicht eine Besonderheit darstellen. Die paläobotanische Untersuchung des Pflanzenmaterials ergab, daß es sich um die ehemalige Umwicklung einer hölzernen Wagendeichsel handelt, die zum einen von Hafer- und Erbsenstroh (*Avena sativa, Pisum sativum*) sowie von verschiedenen Ackerunkräutern (*Polygonum aviculare, P. convolvulus, Galium aparine, Chenopodium album, Scleranthus annuus*) gebildet wurde und zum anderen aus Resten von Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*) und Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*) bestand. Dabei kann der erste sichere Nachweis für den gemeinsamen Anbau von Saathafer und Erbse in Mitteleuropa für die römische Kaiserzeit erbracht werden. Diskutiert werden die Einsatzmöglichkeiten dieser Feldfrüchte als kurzfristige Zufütterung für Pferde und Maultiere im militärischen Verwendungsbereich der römischen Armee. Durch den Vergleich mit den Fundspektren einer Vielzahl von römerzeitlichen Pflanzenresten aus Mitteleuropa und durch die Berücksichtigung neuester pollenanalytischer Untersuchungen aus dem Großen Moor bei Kalkriese wird versucht, die Herkunft der gefundenen Pflanzenreste näher einzugrenzen.

1. Einführung

Seit 1987 finden unter der Trägerschaft des Landschaftsverbandes Osnabrück und mit Unterstützung der Stiftung Niedersachsen in der am Nordrand des Wiehengebirges gelegenen Gemarkung Kalkriese umfangreiche archäologische Ausgrabungen zur sog. „Varus-Schlacht" statt. Nach historischen Überlieferungen antiker Schriftsteller wie Cassius Dio, Velleius Paterculus oder Tacitus wurden dort, im Jahre 9 n. Chr., drei römische Legionen unter der Führung des Publius Quinctilius Varus durch germanische Stammesverbände vernichtend geschlagen. Die große Zahl der in Kalkriese entdeckten militärischen Ausrüstungsgegenstände und die Funde von römischen Münzen, von Bronzen und von Fibeln sowie die jüngst geborgenen Tier- und Menschenknochen belegen nach dem heutigen archäologischen Forschungsstand den historischen Schauplatz dieser militärischen Auseinandersetzungen am Kalkrieser Berg (SCHLÜTER 1993, SCHLÜTER 1996, BERGER 1996).

Der Ort der Kampfhandlungen liegt an einer natürlichen Engpaßsituation am Rand der Kalkrieser-Niewedder Senke zwischen dem Großen Moor und dem nördlichen Sporn des

* Der Stiftung Niedersachsen, Hannover, danken wir für die finanzielle Unterstützung des Projektes.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Wiehengebirgszuges, die man bis zur Neuzeit aufgrund der ungünstigen Bodenverhältnisse nur über die trockenen Hangsande des Gebirgsrandes durchqueren konnte (Abb. 1).

Die Niederlage des römischen Heeres bei Kalkriese war entscheidend für die Aufgabe der bis dahin eroberten Gebiete zwischen Rhein und Elbe, so daß die nördliche Rheinlinie für die nächsten vier Jahrhunderte zur Grenze zwischen dem römischen Weltreich und dem freien Germanien wurde. Die kulturgeschichtliche Entwicklung in der Germania romana und dem freien Germanien verlief seit diesem historischen Ereignis in sehr unterschiedlichen Bahnen. Während die nordwestlichen germanischen Stammesgebiete rechts des Rheins keinen Anteil an dem beginnenden wirtschaftlichen Aufschwung hatten, setzte im römischen Teil Germaniens eine allgemeine Wirtschaftsbelebung ein, die eine umfassende Landschaftserschließung und Landschaftsumgestaltung zur Folge hatte. Diese wurde beispielsweise von zahlreichen römischen Stadtgründungen und der Anlage fester Verkehrswege sowie vor allem von der Einführung neuer Landwirtschafts- und Produktionstechniken beispielsweise in Form des sog. Villa Rustica-Systems gekennzeichnet.

Zusammen mit den Resten eines römischen Zugtieres und einer Wagenanschirrung konnte bei den Ausgrabungen von Kalkriese eine bronzene Deichselkappe geborgen werden, deren Innenraum randlich mit organischem Material ausgefüllt war. Bei den archäologischen Konservierungsarbeiten der Bronzekappe wurden Pflanzenreste zutage gefördert, die vor allem durch die Einwirkung biozid wirkender Kupferionen fast 2000 Jahre in der Metallhülse erhal-

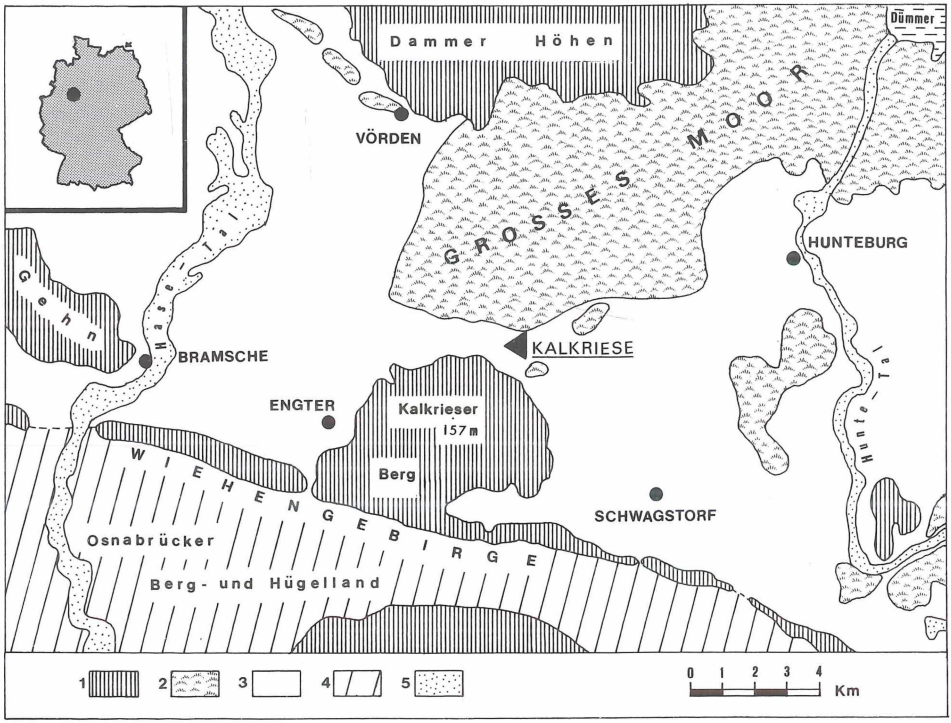

Abb. 1: Lage des Fundplatzes Kalkriese am Nordrand des westlichen Weserberglandes zwischen Hase- und Huntetal. Es bedeuten: 1 = submontane Gebirgslandschaften mit Erhebungen bis 160 m NN; 2 = Moorlandschaften, überwiegend Hochmoor; 3 = Tiefland, zwischen 37 m und 46 m NN; 4 = Intramontane Beckenlandschaften und submontane Gebirgslandschaften des Osnabrücker Berg- und Hügellandes; 5 = Flußtäler.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

ten geblieben sind. Der strohartige Charakter dieser trockenkonserviert wirkenden Pflanzenteile erinnert an Erhaltungsbedingungen, wie sie ansonsten eher im mediterranen und im vorderasiatischen Raum zu finden sind (s.exemplarisch: SCHOSKE et al. 1992). Unter den humiden Klimabedingungen Nordwestdeutschlands stellen die Pflanzenfunde von Kalkriese somit eine Rarität dar. Sie gaben den Anstoß für die hier dargestellten, paläoethnobotanischen Untersuchungen, die heute Teil eines von verschiedenen Forschungsdisziplinen (Archäologie, Geologie, Bodenkunde, Paläozoologie und Paläobotanik) getragenen, interdisziplinären Forschungsprojektes zur Rekonstruktion der römerzeitlichen Umwelt am Nordrand des Wiehengebirges sind.

2. Der archäologische und archäobotanische Fundzusammenhang

Neben den inzwischen fast 2600 geborgenen, römischen Fundobjekten wurde bei den archäologischen Ausgrabungen auf dem sog. „Oberesch von Kalkriese" auch eine künstliche Anschüttung ergraben, die als Teil einer germanischen Wallanlage gedeutet wird. Nach der archäologischen Rekonstruktion des Grabungsbefundes bestand diese Anlage aus einem etwa 5 m breiten und 2 m hohen Sodenwall, der offenbar an einem topographisch günstigen Vorsprung des Kalkrieser Berges angelegt worden war, wo die vorgegebene natürliche Engpaßsituation von den Germanen militärisch ausgenutzt werden konnte. Die römischen Funde liegen heute unter einem etwa 1 m mächtigen braunen Plaggenesch mit einem 10 bis 20 cm starken Podsolierungshorizont, der als ehemalige römerzeitliche Bodenoberfläche interpretiert wird (SCHLÜTER 1991). Die seit dem Mittelalter aufgebrachte Plaggeneschauflage hat als schützende Abdeckung die Wallreste und die vor der Anlage liegenden römischen Fundobjekte konserviert.

Im direkten Vorfeld dieses germanischen Walls wurden bei den Ausgrabungen die Skelettreste eines römischen Zugtieres freigelegt, die nach osteologischen Untersuchungen einem Maultier zugeordnet werden konnten. Neben Teilen der ehemaligen Anschirrung enthielt das Fundensemble auch eine aus Bronze gefertigte Metallglocke, die aufgrund des Fundzusammenhangs und der am Metallobjekt erkennbaren Schleifspuren und Flickstellen archäologisch als Abdeckung einer schadhaft gewordenen Wagendeichsel gedeutet wird (vergl. ROST & WILBERS-ROST 1993). Der Innenraum dieser Metallhülse war randlich mit Pflanzenmaterial ausgefüllt, das wahrscheinlich als Umwicklung für die hölzerne Spitze einer Wagendeichsel diente (Abb. 2). Diese Deichsel ist, wie auch alle übrigen Teile des römischen Wagens, nicht erhalten.

Nach geologischen und bodenkundlichen Untersuchungen war die Umgebung dieser Fundstätte zu römischer Zeit gänzlich anders gestaltet, als dies heute der Fall ist. Eine von LIENEMANN und TOLKSDORF-LIENEMANN (1992) erstellte Rekonstruktion der ehemaligen Bodenoberfläche macht deutlich, daß das Oberflächenrelief auf dem Oberesch von Kalkriese im Gegensatz zu den heutigen Verhältnissen zur römischen Kaiserzeit sehr vielgestaltig war (s. Abb. 3). Demnach wurde die damalige Landschaft an der Nordflanke des Kalkrieser Berges von tiefeingeschnittenen Bachtalungen sowie von einer Vielzahl kleinerer Erosionsrinnen und flachen Muldenlagen gekennzeichnet, die das Gelände für einen geordneten Truppendurchmarsch ungeeignet machten. Zusätzliche Hindernisse entstanden in römischer Zeit auch durch die staunassen Böden, die die Ausläufer des Kalkrieser Berges bedeckten und sich zwischen den Bachtälern weit in die Niederungen vorschoben. Daneben erschwerten schluffgefüllte Senken, die aus dem Bereich der Niederung in die schräg einfallenden Hangsandflächen hineinragten, zusätzlich die Bewegungsmöglichkeiten der römischen Heereskontingente. Diese Bereiche der Kalkrieser-Niewedder Senke sind seit dem späten Mittelalter starken anthropogenen Veränderungen unterworfen worden, die vor allem mit der bis ins frühe Hoch-

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

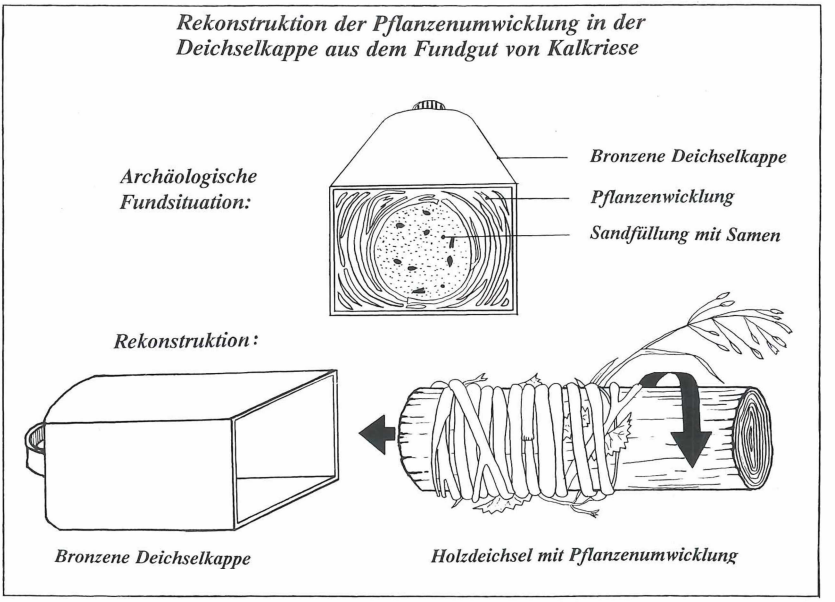

Abb. 2: Rekonstruktion der Pflanzenumwicklung in der Deichselkappe aus dem Fundgut von Kalkriese.

mittelalter zurückreichenden Plaggenwirtschaft in Zusammenhang stehen. Zur Düngung der für die Region typischen, nährstoffarmen Sandböden wurden Boden- oder Torfsoden nach ihrer Verwendung als Stallstreu oder nach der Kompostierung auf die Ackerflächen aufgebracht. Im Laufe der Jahrhunderte führte diese Form der Düngung zur Entstehung der etwa 1 m mächtigen Eschauflage, die die antiken und frühmittelalterlichen Bodenhorizonte über die Jahrhunderte konserviert hat. Infolge des künstlichen Bodenauftrages ist das natürliche und ehemals reich strukturierte Kleinrelief weitgehend nivelliert worden (s. Abb. 3).

Entsprechend den geschilderten Reliefunterschieden war auch das Bodenmosaik zur Zeit der Varus-Schlacht sehr vielfältig gestaltet. Der dort noch heute dominierende Bodentyp ist Podsol, der in seinen Ausprägungen sehr stark variieren kann. Am Fuße des Hanges treten neben Pseudogley und Gley vor allem feuchte Podsol-Gleye, Podsol-Pseudogleye und Anmoorpodsol-Bodentypen auf. Darüber hinaus finden sich stellenweise fossile tonig-humose Mudden, die wahrscheinlich auf die ehemals zahlreichen Fließgewässer zurückzuführen sind (LIENEMANN & TOLKSDORF-LIENEMANN 1992).

Der germanische Wall war hinsichtlich seiner Lage, parallel zum Nordhanggefälle des Kalkrieser Berges, strategisch in diese naturräumlichen Gegebenheiten eingepaßt, um den römischen Truppen den Durchgang durch das nur schwer befahrbare Gelände zusätzlich zu versperren. Im Verlaufe des Kampfgeschehens stürzte nach den bisher vorliegenden archäologischen Untersuchungen das römische Zuggespann im Vorfeld des Walles um und wurde von überkippendem Bodenmaterial begraben. Dadurch gelangten Teile des Zugtieres und die Deichselkappe rasch unter Luftabschluß und konnten auf diese Weise erhalten bleiben. Im Innenraum der Kappenfüllung, in dem sich ehemals der Schaft der hölzernen Wagendeichsel befand, bildete sich ein sanderfüllter Raum aus, nachdem die Deichsel selbst herausgezogen worden war (Abb. 2).

Neben Blättchen, Wurzelresten und Stengelfragmenten sind in der Pflanzenumwicklung auch vollständige Blütenstände und eine Vielzahl von Samen erhalten geblieben. Insgesamt ist das Artenspektrum mit 9 verschiedenen Spezies aber sehr eingeschränkt; auffällig ist

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

jedoch der hohe Anteil an hochwüchsigen oder windenden Arten, wie beispielsweise die gefundenen Pflanzenreste von Saathafer (*Avena sativa*) und Erbse (*Pisum sativum*) sowie von Ackerwinde (*Polygonum convolvulus*) belegen. Man kann aufgrund dieses eingeengten Fundspektrums vermuten, daß bewußt solche hochwüchsigen und windenden Pflanzen zur Umwicklung der Holzdeichsel verwendet worden sind. Zusammen mit den Pflanzenteilen des Saathafers und der Erbse gelangten unbeabsichtigt auch die Samen und Blütenreste niedrigwüchsiger Ackerunkräuter wie solche des Ackerknäuelkrautes (*Scleranthus annuus*) oder Samenreste von Vogelknöterich (*Polygonum aviculare*) in das Fundgut.

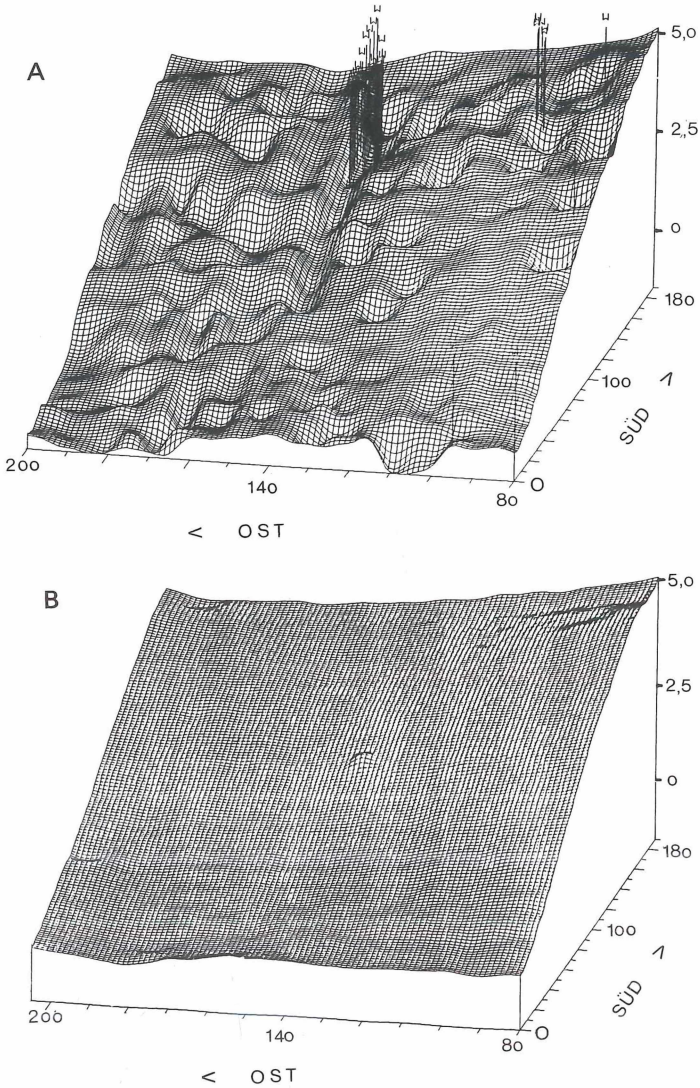

Abb. 3: **A**: Ehemalige Bodenoberfläche am Nordhang des Kalkrieser Berges zur römischen Kaiserzeit. Deutlich sichtbar sind die zahlreichen Mulden sowie die Rinnensysteme ehemaliger Fließgewässer. 2m-Bohrnivellement, 10fach überhöht, **B**: Heutige Oberfläche des „Oberesch von Kalkriese" mit anthropogener Plaggeneschauflage, 5m-Bohrnivellement, 5fach überhöht; nach LIENEMANN & TOLKSDORF-LIENEMANN (1992).

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Das geborgene Pflanzenmaterial stellt vor dem Hintergrund der erläuterten Fundumstände nur einen recht zufälligen und eingeschränkten Ausschnitt aus der Vegetation dieser Zeitepoche dar. Insofern sind die Ergebnisse, die hier vorgestellt werden, nur bedingt mit den oft umfangreichen, paläoethnobotanischen Fundspektren von systematischen Bodengrabungen vergleichbar, wie sie bereits vielfach in Kulturschichten von römischen Kastellen oder von Villa Rustica-Anlagen durchgeführt worden sind. Auf der Grundlage der Fundspektren aus solchen Grabungen können beispielsweise Erkenntnisse zur Ernährungssituation der römischen Soldaten gewonnen oder gar mediterrane Importe von Gewürzen und Gemüsen nach Mitteleuropa nachgewiesen werden (s. exemplarisch: KUČAN 1981, KUČAN 1984, KUČAN 1992, KÖRBER-GROHNE & PIENING 1983, KNÖRZER 1987, KÜSTER 1994).

Im Gegensatz zu solchen Pflanzenrestfunden, die meist aus verkohlten oder unverkohlten Früchten und Samen bestehen, liegen bei den Pflanzenresten aus Kalkriese aber nicht nur die Diasporen, sondern mehrfach die nahezu vollständig erhaltenen Pflanzen selbst vor.

Die Qualität der Kalkrieser Pflanzenreste erlaubt daher nicht nur eine Fülle von paläobotanischen Detailbeobachtungen, sondern berührt auch grundsätzliche Fragestellungen wie etwa nach dem Anbau von verschiedenen Kulturpflanzen zur Zeit der römischen Expansionsphase in Nordwestdeutschland. So stellt sich beispielsweise auch die Frage, welchen Stand die römische und germanische Agrarwirtschaft jeweils um Christi Geburt in Mitteleuropa erreicht hatte. Das römische Landwirtschaftssystem wird allgemein wegen seiner nachweislich hochwertigen Futterproduktion und Viehwirtschaft als wesentlich leistungsfähiger und effektiver als die germanische Subsistenzwirtschaft eingeschätzt (vergl. PETERS 1994). Die geregelte Wiesenwirtschaft und die gezielte Aussaat von Leguminosen zur Viehfutterproduktion wurde bislang nur für den Bereich des römischen oder römisch beeinflußten Umfeldes diskutiert (s. KÖRBER-GROHNE 1993). Auch insofern stellt der Pflanzenfund von Kalkriese, der weit außerhalb damaligen römischen Agrarzentren liegt, mit seinem hohen Leguminosenanteil eine Besonderheit dar.

Desweiteren sind mit den Funden Fragen verbunden, die mit der naturräumlichen Ausstattung des Schlachtumfeldes in Zusammenhang stehen. So ist beispielsweise zu fragen, ob die Landschaft um den Kalkrieser Berg zur Zeit der Varus-Schlacht wirklich eine waldbedeckte und vom Menschen weitgehend unberührte Naturlandschaft war, wie es beispielsweise die Schilderungen der römischen Historiker glauben machen wollen. Handelte es sich nicht doch um eine vom Menschen gestaltete Kulturlandschaft, die beispielsweise aus Hudewäldern, offenen Triften und Weiden sowie aus Ackerfluren bestanden haben könnte?

Die seit einiger Zeit im nördlich der Kalkrieser-Niewedder Senke angrenzenden Großen Moor durchgeführten pollenanalytischen Untersuchungen sollen in diesem Zusammenhang helfen, das römerzeitliche Umfeld am Kalkrieser Berg zur Zeit der Varus-Schlacht zu rekonstruieren und die entstandenen Fragen zu beantworten.

3. Die Pflanzenfunde aus der Deichselkappe von Kalkriese

Aus der Verteilung der Pflanzenreste in der Füllung der Bronzekappe geht hervor, daß sich die Hauptmasse der größeren Pflanzenteile kreisförmig am Innenrand des Metallgehäuses konzentrierte (Abb. 2). Die kleineren Blattfragmente hingegen, die Halm- und Stengelbruchstücke sowie die Mehrzahl der Samen und Samenbruchstücke befanden sich vor der Entnahme des Pflanzenmaterials vorwiegend in der zentral gelegenen Sandschüttung. Eine genaue Rekonstruktion von unterschiedlichen Wicklungsprozessen war leider nicht möglich, da das strohige Pflanzenmaterial bei der archäologischen Präparation als Ganzes aus der Bronzehülse entfernt und vermischt worden war. Die Hauptmenge Umwicklungsmaterials besteht in

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

erster Linie aus Halmen und Blättern des Saathafers (*Avena sativa*) sowie aus Stengeln und Nebenblättern der Erbse (*Pisum sativum*). Einige Pflanzenfragmente waren ehemals fest mit der korrodierten Innenseite des Metallgehäuses verbacken, so daß nach ihrer Entfernung aus der Bronzekappe kleine Metallstücke an dem organischen Material haften geblieben sind.

In der Sandschüttung, vor allem aber im Umwicklungsmaterial, fanden sich sowohl zerbrochene als auch vollständige Blütenstände des Froschlöffels (*Alisma plantago-aquatica*). Neben Teilen dieser quirlig-rispig aufgebauten Blütenstände sind auch Fragmente des Blütenbodens mit kranzförmig angeordneten Samen erhalten. Außerdem befinden sich unter den Pflanzenbestandteilen, die *Alisma plantago-aquatica* zugeordnet werden konnten, vereinzelt Rispenstengel mit jeweils drei parallelnervigen Perianthblättern.

Unter den kleineren Pflanzenfragmenten mit einer Größe von maximal 4 cm befanden sich mehr als 600 Bruchstücke von Farnwedeln des Frauenfarns (*Athyrium filix-femina*). Nur wenige dieser Fragmente sind größer als 1 cm, der Hauptanteil der Bruchstücke erreicht nur eine Größe von weniger als 5 mm (s. Tab. 1). Auf der Unterseite größerer Bruchstücke der Fiederblättchen ließen sich noch die halbmondförmigen Indusien über den länglich bis hufeisenförmig gehäuften Sporangien erkennen. Die noch erhaltenen, größeren Fiederblätter sind meist spiralig eingerollt.

In der Sandschüttung waren neben diesen Farnwedel-Fragmenten auch die Spelzenreste sowie die meist vollständig erhaltenen Karyopsen des Saathafers enthalten. Daneben ließen sich die Samen verschiedener Wildkräuter wie *Polygonum convolvulus* und *Polygonum aviculare* sowie von *Galium aparine* und *Chenopodium album* auslesen. Das Einjährige Ackerknäuelkraut (*Scleranthus annuus*) konnte in dem Fundspektrum anhand eines, allerdings vollständig erhaltenen Blütenkelches nachgewiesen werden.

Besonders interessant sind im vorliegenden Fundspektrum die sehr gut erhaltenen Pflanzenteile von *Avena sativa* und von *Pisum sativum*, so daß auf diese Funde im folgenden näher eingegangen werden soll.

In dem Umwicklungsmaterial fallen die stark gerieften Halmfragmente des Saathafers besonders auf. Sie sind bei der Entnahme des Materials aus der Metallhülse in Bruchstücke bis zu etwa 16 cm Gesamtlänge zerfallen. Die bei frischen Haferpflanzen glatt, kahl und glänzend erscheinenden Halme zeigen im getrockneten Zustand tiefe Längsriefungen, die auf das deutliche Hervortreten der peripheren, sklerenchymatischen Festigungsgewebe beim Austrocknungsprozeß zurückzuführen sind. Neben knotenlosen Halmfragmenten treten aber auch drei Bruchstücke mit verdickten und deutlich gerieften Internodialknoten auf, die meist am Knotenwulst abgebrochen sind.

Im Fundgut von Kalkriese sind zudem 14 Rispenfragmente von *Avena sativa* erhalten, von denen einige am oberen Halmende noch Rispenstiele tragen. An den ehemaligen Ansatzstellen der Ährchen sind diese Rispenstielchen keulenartig verdickt und an der muschelartigen Abbruchnarbe oval abgeflacht. Unter den untersuchten Fragmenten der Haferpflanzen konnten basale Halmbruchstücke selektiert werden, an denen sich noch kurze Wurzelreste befinden. Besonders dieser Befund verweist auf die Tatsache, daß die Pflanzen als Ganzes aus dem Boden herausgerissen und noch im frischen Zustand in die Bronzetülle gelangt sein müssen.

Unter den ausgelesenen Ährchen und Spelzen sind entsprechend den von KÖRBER-GROHNE (1994) vorgeschlagenen Unterscheidungsmerkmalen zwischen Saat- und Flughafer nur solche, die aufgrund der vorgefundenen Eigenschaften *Avena sativa* zugeordnet werden können. Die typischen anatomischen Erkennungsmerkmale wie etwa die fehlende oder kurze Begrannung der Deckspelzen und die fehlende borstige Behaarung der Spelzenbasis sowie auch der muschelartige Bruch der Rispenstilbasen ließen die sichere Bestimmung von Saathafer zu (vergl. dazu auch DIECKMANN et al. 1998). Hinweise auf die in prähistorischen und

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Tab. 1: Ausgewählte Pflanzenreste aus der Bronzekappe von Kalkriese sowie Getreidefunde aus verschiedenen Pfostengruben der vorrömischen Eisenzeit vom Oberesch von Kalkriese. Es bedeuten: **v** = verkohlt; **uv** = unverkohlt.

Pflanzenarten:	Pflanzenreste:	Fund-anzahl:	Er-haltung:	Zeit-stellung:
Bronzekappe (Römisches Zuggespann):				
Avena sativa	Karyopsen (bespelzt)	33	uv	9 n. Chr.
	Spelzenreste	7	uv	9 n. Chr.
	Rispenspindeln	14	uv	9 n. Chr.
	Halmbasen/Wurzelreste	4	uv	9 n. Chr.
	Halmfragmente: L= 5 - 10 cm	22	uv	9 n. Chr.
	Halmfragmente: L= 10 - 15 cm	5	uv	9 n. Chr.
	Halmfragmente: L > 15 cm	1	uv	9 n. Chr.
	Fragmente + Internodialknoten	3	uv	9 n. Chr.
	Blattfragmente: L = 5 - 10 cm	40	uv	9 n. Chr.
	Blattfragmente: L= 10 - 14 cm	9	uv	9 n. Chr.
	Samen	3	uv	9 n. Chr.
	Samenschalenfragmente	20	uv	9 n. Chr.
	Hülsenfragmente	35	uv	9 n. Chr.
Pisum sativum	Stengelfragmente: L= 0 - 1 cm	10	uv	9 n. Chr.
	Stengelfragmente: L= 1 - 5 cm	48	uv	9 n. Chr.
	Stengelfragmente: L= 5 - 10 cm	26	uv	9 n. Chr.
	Stengelfragmente: L= 10 - 13 cm	13	uv	9 n. Chr.
	Blattfragmente: L= 1 - 2 cm	26	uv	9 n. Chr.
	Blattfragmente: L=2 - 4 cm	4	uv	9 n. Chr.
	Blattfragmente: L= 4 - 6 cm	2	uv	9 n. Chr.
Chenopodium album	Samen	2	uv	9 n. Chr.
Polygonum convolvolus	Samen	4	uv	9 n. Chr.
Galium aparine	Same	1	uv	9 n. Chr.
Polygonum aviculare	Samen	4	uv	9 n. Chr.
Scleranthus annuus	Blütenkelch	1	uv	9 n. Chr.
Alisma plantago-aquatica	Samen	111	uv	9 n. Chr.
	Blütenstände	59	uv	9 n. Chr.
Athyrium filix-femina	Fiederblattreste: < 0,5 cm	ca. 650	uv	9 n. Chr.
	Fiederblattreste: 0,6 - 1,0 cm	27	uv	9 n. Chr.
	Fiederblattreste: 1,0 - 2, 0 cm	15	uv	9 n. Chr.
	Sporotrophophyllreste: 2 - 4 cm	4	uv	9 n. Chr.
Pfostengruben der vorrömischen Eisenzeit:				
Hordeum vulgare ssp. vulgare	Samenkörner	13	v	Vorröm. EZ
Triticum monococcum	Samenkorn	1	v	Vorröm. EZ
Cerealia undet.	Samenkörner	16	v	Vorröm. EZ

historischen Haferfunden häufige Beimischung von Flughafer (*A. fatua*) liegen nicht vor. Ebenso ist aufgrund der morphologisch-anatomischen Merkmale der stets bespelzten Körner die Beimengung von Sandhafer (*A. strigosa*) auszuschließen, wie sie beispielsweise in mittelalterlichen Getreidefunden von Middels in Ostfriesland (BEHRE 1973) oder von Archsum auf Sylt (KROLL 1987) festgestellt werden konnte.

Bemerkenswert sind unter den Kulturpflanzenfunden von Kalkriese auch viele trockenkonservierte Reste von Erbsenpflanzen (*Pisum sativum*). Neben einigen Samen und Samen-

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

bruchstücken liegt hier eine Vielzahl von Stengelfragmenten vor, die maximal bis zu 13 cm Länge aufweisen können (Tab. 1). Die deutlich gerieften und verzweigten Stengel tragen vielfach noch die die Reste von Nebenblättern, so daß sie leicht von den Halmen des Saathafers unterschieden werden können. Vergleichbar gut erhaltene Makrorestfunde von Leguminosen sind auch aus der prähistorischen Wurtensiedlung Feddersen Wierde bekannt geworden. Die dort entdeckten Pflanzenteile stammen aus fast 2000 Jahre alten Siedlungsschichten, die in die Zeit zwischen dem 1. und dem 2. Jahrhundert n. Chr. datiert werden. Es handelt sich dabei im Gegensatz zu den Leguminosenfunden von Kalkriese jedoch um Überreste der Ackerbohne (*Vicia faba*). Neben großen Mengen von unverkohltem Bohnenstengelbruch konnten dort bis zu 7 cm große Hülsen sowie mehr als 100 verkohlte Bohnensamen geborgen werden (KÖRBER-GROHNE 1967). Die hervorragende Erhaltung der Pflanzenfunde in den organischen Wurtenschichten geht in erster Linie auf die besonderen Konservierungsbedingungen unter den feuchten und luftabschließenden Marschkleischichten zurück, die von den prähistorischen Siedlern der Feddersen Wierde zu künstlichen Wohnhügeln aufgeschichtet worden waren. Stellenweise erwiesen sich die Erhaltungsbedingungen als so gut, daß sich sogar Blütenblätter erhalten haben. Sogar das Blattgrün der Blätter oder die Farbstoffe in der Fruchtwand von Beeren ließen sich hier noch erkennen.

Größere Mengen an Bohnenstroh wurden auch in den frühmittelalterlichen Schichten der Wurtensiedlung Elisenhof an der Eidermündung (Schleswig-Holstein) entdeckt. Auch hier sind zahlreiche zerbrochene Stengel der Pferdebohne, teils noch mit den anhaftenden Wurzelresten sowie mehrere hundert unversehrte Hülsen von *Vicia faba* erhalten geblieben (BEHRE 1976). Derart gut erhaltene und vor allem unverkohlte Pflanzenreste von *Pisum sativum* sind - mit Ausnahme der Funde aus Kalkriese - kaum gefunden worden, obwohl sich Erbsensamen über Jahrtausende im verkohltem Zustand in zahlreichen Fundplätzen Mitteleuropas erhalten können. Eine Ausnahme bilden in diesem Zusammenhang vielleicht die Erbsenfunde aus der der jungneolithischen Feuchtbodensiedlung Twann am Bieler See (Schweiz). Unter den verkohlten Dreschabfällen von Getreiden konnten die gleichfalls verkohlten Reste von Hülsenbruchstücken, von Kelchblättern und von Hülsenstengeln der Erbse sowie eine Anzahl von Nabelsträngen bestimmt werden (s. PIENING 1981). Vor dem Hintergrund dieser Fundlage stellen die unverkohlten und vor allem trockenkonservierten Pflanzenreste von Kalkriese aus paläoethnobotanischer Sicht dennoch eine Seltenheit dar.

Im frischen Zustand besitzen Erbsenpflanzen einen kahlen, bläulich-grünen bis bereift wirkenden Stengel, dessen zwei bis dreipaarige Fiederblätter in eine ästige Wickelranke auslaufen. Die großen, halbherzförmigen Nebenblätter, die zwischen 4 und 10 cm lang und 2 bis 4 cm breit werden können, übertreffen gelegentlich die einzelnen Fiederblätter an Größe. Im Gegensatz zu den meisten anderen Hülsenfrüchtlern sind diese Nebenblätter deutlich netzartig geadert, wobei der untere Blattrand gezähnt oder gebuchtet ist. Im getrockneten Zustand erscheinen diese Nebenblätter faltig eingerollt, wobei die charakteristische Netzaderung noch stärker hervortritt. Im Fundspektrum von Kalkriese sind mehrere solcher trockenkonservierten Nebenblätter enthalten, von denen einige eine Länge von 4 bis 6 cm aufweisen (Tab. 1). Kleinere und kleinste Bruchstücke solcher Blattreste sind vor allem in der Sandschüttung aufgetreten. Allerdings können viele dieser Fragmente aus den sehr bruchempfindlichen Blättern bei der Entnahme des Materials aus der Bronzekappe hervorgegangen sein.

Neben insgesamt 35 Hülsenfragmenten traten sowohl zwei vollständig erhaltene Erbsensamen als auch eine Vielzahl von zerbrochenen Samenschalen im Fundgut auf. Die Größe dieser Samen erreicht nur etwa ein Viertel der durchschnittlichen Samengröße heutiger Kulturformen von *Pisum sativum*. Trotz insgesamt nur weniger Einzelfunde könnte dies jedoch ein Hinweis auf den Anbau primitiverer, kleinsamiger Erbsenrassen während der römischen

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Kaiserzeit sein, wie ihn auch KNÖRZER (1992) auf der Basis von vergleichenden Untersuchungen eisenzeitlicher Leguminosenfunde des Rheinlandes vermutet.

Sehr reichlich können auch unterschiedlich große Fragmente von Blattranken der Erbse nachgewiesen werden. Dabei sind mehrfach gerollte Rankenfragmente mit drei und mehr Windungen keine Seltenheit. In zwei Fällen konnten sogar Bruchstücke von Fiederblattranken gefunden werden, die noch um Teile von Haferhalmen gewunden waren.

Nach der geschilderten Fundsituation liegt somit die Annahme nahe, daß die Erbsen ehemals zusammen mit dem Hafer auf einer Feldflur gewachsen sind, so daß hieraus auf eine gemeinsame Aussaat beider Kulturpflanzen in der römischen Kaiserzeit geschlossen werden kann. Demnach wurden die Pflanzen - wie übrigens auch die Wurzelreste des Hafers zeigen - unmittelbar aus einer Feldflur herausgerissen, um als Umwicklungsmaterial für die Holzdeichsel zu dienen. Der hohe Anteil an sklerenchymatischem Festigungsgewebe in den Halmen und Stengeln beider Kulturpflanzen verhinderte offenbar das vorzeitige Einreißen der Pflanzenumwicklung und garantierte für einige Zeit den Halt der Gesamtkonstruktion aus der Bronzekappe und der Wagendeichsel.

4. Die Rolle von Erbse und Hafer im römerzeitlichen Kulturpflanzenspektrum

Samen und Samenbruchstücke von *Pisum sativum* haben sich in verkohltem Zustand in den Ablagerungen von zahlreichen prähistorischen und historischen Fundstätten nachweisen lassen (s. dazu: KÖRBER-GROHNE 1994). In römischer Zeit konzentrieren sich solche Erbsenfunde hauptsächlich auf die Gebiete des besetzten Germaniens. So lassen sich Makroreste von *Pisum sativum* vom 1. bis ins 4. Jahrhundert n. Chr. sowohl in den Kulturschichten von ehemaligen militärischen Anlagen als auch von zivilen Siedlungen belegen (s. Tab. 2). Verkohlte Samen und Samenfragmente wurden beispielsweise in entsprechenden Fundmaterialien aus dem Legionslager Neuss (KNÖRZER 1970) und aus dem Limeskastell Butzbach in Südhessen (KNÖRZER 1973) nachgewiesen. Ebenfalls verkohlte Erbsenfunde stammen aus den Kulturhorizonten von ehemaligen landwirtschaftlichen Siedlungen des 2. und 3. Jahrhunderts n. Chr., wie etwa aus Nürtingen-Oberensingen, aus Mundelsheim oder aus Gerlingen (STIKA 1996). KÖRBER-GROHNE und PIENING (1979) konnten Überreste von *Pisum sativum* auch unter den Pflanzenresten aus Bondorf identifizieren, die aus dem Grabungsmaterial eines Gutshofes der späten römischen Kaiserzeit stammen. Makrorestanalytische Nachweise von Hafer fehlen leider unter den römerzeitlichen Pflanzenfunden aus Bondorf.

Auch in ehemaligen städtischen Siedlungen, wie etwa dem römischen Stettfeld in Baden-Württemberg (STIKA 1996) oder in zeitlich entsprechenden Fundhorizonten einer Hafenanlage im bayerischen Straubing (KÜSTER 1995), konnten Überreste von Erbsenpflanzen geborgen werden. Außerhalb der ehemaligen römischen Einflußsphäre sind bislang jedoch nur wenige Erbsenfunde gemacht worden (vergl. Abb. 4). So sind zum Beispiel Samenreste von *Pisum sativum* aus einer ostgermanischen Siedlung nahe dem heutigen Kablow bei Königs-Wusterhausen bekannt geworden, die man zwischen den Überresten von Getreidespeichern aus dem 3. bis 4. Jahrhundert n. Chr. gefunden hat. Nach den makrorestanalytischen Untersuchungen bestand die Ernährungsgrundlage der dortigen germanischen Dorfgemeinschaft vor allem aus Gerste, Roggen und Hirse. Für den Anbau von *Pisum sativum*, *Lens culinaris* und *Vicia faba* wird dagegen zu römischer Zeit eine eigene Gartenkultur innerhalb der germanischen Siedlung angenommen (s. SCHIEMANN 1957). Erbsenreste treten beispielsweise auch in Siedlungsschichten des 3. bis 1. vorchristlichen Jahrhunderts auf, die in Göttingen geborgen worden sind (WILLERDING 1966). KÖRBER-GROHNE (1994) erwähnt zudem einen,

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Tab. 2: Ausgewählte Fundplätze römerzeitlicher Getreide- und Leguminosenfunde in Mitteleuropa. Es bedeuten: Offene Kreise = sichere Artbestimmung; Kreuze = Bestimmung mit Unsicherheiten behaftet (cf.).

Fundplätze (Autor/Jahr)	Zeitstellung	Archäol. Befund	Avena sativa	Avena spec.	Triticum spelta	Triticum dicoccum	Triticum monococcum	Triticum aestivum	Hordeum vulgare	Hordeum spec.	Secale cereale	Pisum sativum	Lens culinaris	Vicia faba
Hafer- und Erbsenfunde in der Germania libera														
Kalkriese	9 n. Chr.	Schlachtfeld	o									o		
Ülsby (Kroll 1980)	1. Jh. n. Chr.	Siedlung	o	o					o					
Kedingshagen (Jäger 1969)	RKZ	Siedlung	o			o		o		o				
Göttingen (Willerding 1960)	4.-1. Jh v. Chr.	Siedlung	+			+	+	o	o					
Feddersen Wierde (Körber-Grohne 1967)	1. Jh. v. Chr. - 4. Jh. n. Chr.	Wurten-siedlung	o			o		o	o					o
Weissenfelde (Neuweiler 1935)	Chr. Geburt	Flachsiedl.	o			o								
Kablow (Schiemann 1957)	RKZ	Siedlung				o			o		o	o	o	o
Göttingen (Willerding 1966)	3.-1. Jh. v. Chr.	Siedlung				o	o		o			+		
Hafer- und Erbsenfunde in der Germania romana														
Xanten (Hopf & Schiemann 1952, Knörzer 1981)	RKZ	Oppidum	o		o	o	o	o	o	o	o	o		
Neuss (Knörzer 1970)	2.-3. Jh. n. Chr.	Leg.-lager	o	o	o	o	o	o	o		o	o	o	o
Wederath (König 1991)	RKZ	Gräberfeld	o		o	o	o	o	o			o	o	o
Bregenz (Bertsch 1940)	RKZ	Kastell	o		o	o		o	o		o	o	o	
Lorch (Werneck 1954)	RKZ	Vicus	o			o		o	o		o	o		o
Altkalkar (Hopf 1963)	RKZ	Siedlung	o		o	o	o	o	o		o			
Dormagen (Knörzer 1979)	2. Jh. n. Chr.	Reiterlager	+	o	o	o			o					
Rottweil (Stika 1996)	1.-2. Jh. n. Chr.	Vicus	o		o	+	o						o	
Kellmünz (Küster 1995)	4. Jh. n. Chr.	Vicus	o	o		o	o	o	o		o		o	
Stellfelder (Werneck 1956)	RKZ	Vicus										o		
Butzbach (Knörzer 1973)	2. Jh. n. Chr.	Kastell			o		o		o			o		
Friesheim (Knörzer 1971)	3. Jh. n. Chr.	Villa rustica			o	o	o		+			o	o	
Bondorf (Körber-Grohne & Piening 1979)	2.-3. Jh. n. Chr.	Villa rustica		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Dürckheim (Piening 1988)	1.- 4. Jh. n. Chr.	Villa rustica			o	o	o	o	o		o	o	o	
Mundelsheim (Stika 1996)	2. Jh. n. Chr.	Villa rustica										o		
Gerlingen (Stika 1996)	2. Jh. n. Chr.	Villa rustica			o	o	o	+	o		o	o	o	o
Nürtingen (Stika 1996)	2.-3. Jh. n. Chr.	Villa rustica		o	o	o	o	+	o			o	o	
Stettfeld (Stika 1996)	2.-3. Jh. n. Chr.	Oppidum			o				o		o	o	o	o
Straubing (Küster 1995)	1.-2. Jh. n. Chr.	Hafen		o	o	o	o	+	o		o	+	o	

südlich von Hamburg gelegenen, aber nicht näher bezeichneten Fundort, der zeitlich in die römische Kaiserzeit eingeordnet wird.

Der Anbau von Hafer verstärkte sich offenbar erst in der späten Bronzezeit und in der vorrömischen Eisenzeit, nachdem er ähnlich wie der Roggen vormals die Rolle eines Unkrautes in den Getreidefeldern gespielt hatte. In Norddeutschland, in den Niederlanden und in Dänemark ist *Avena sativa* offenbar erst vergleichsweise spät in Kultur genommen worden, denn von wenigen Funden aus der älteren Eisenzeit abgesehen, gelingen die regelmäßigen Nachweise erst in den Fundspektren der römischen Eisenzeit (WILLERDING 1970, VAN ZEIST 1970, KÖRBER-GROHNE 1967). Der Nachweis für den eigenständigen Reinanbau von Saathafer gelang erstmals anhand von Getreidefunden aus Rullstorf (Lkr. Lüneburg), wo in der

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Grube eines dreischiffigen Langhauses aus dem 1. Jahrhundert v. Chr. ein Saathafervorrat von 12124 verkohlten Körnern entdeckt wurde (KROLL 1980). Aus den römerzeitlichen Funden von Xanten leitet auch KNÖRZER (1966) einen Reinanbau von Hafer ab, da er unter den dort gemachten *Avena*-Funden lediglich Körner des Saathafers identifizieren konnte. Hinweise auf den Anbau von Hafer im freien Germanien sind aber auch aus antiken Schriftquellen bekannt. So berichtet der römische Schriftsteller Plinius (23-79 n. Chr.) in Zusammenhang mit den im Nordsee-Küstengebiet lebenden germanischen Stämmen, daß *„die germanischen Völker den Hafer säen und keinen anderen Brei als Haferbrei"* verzehrten. Im Mittelmeerraum scheint

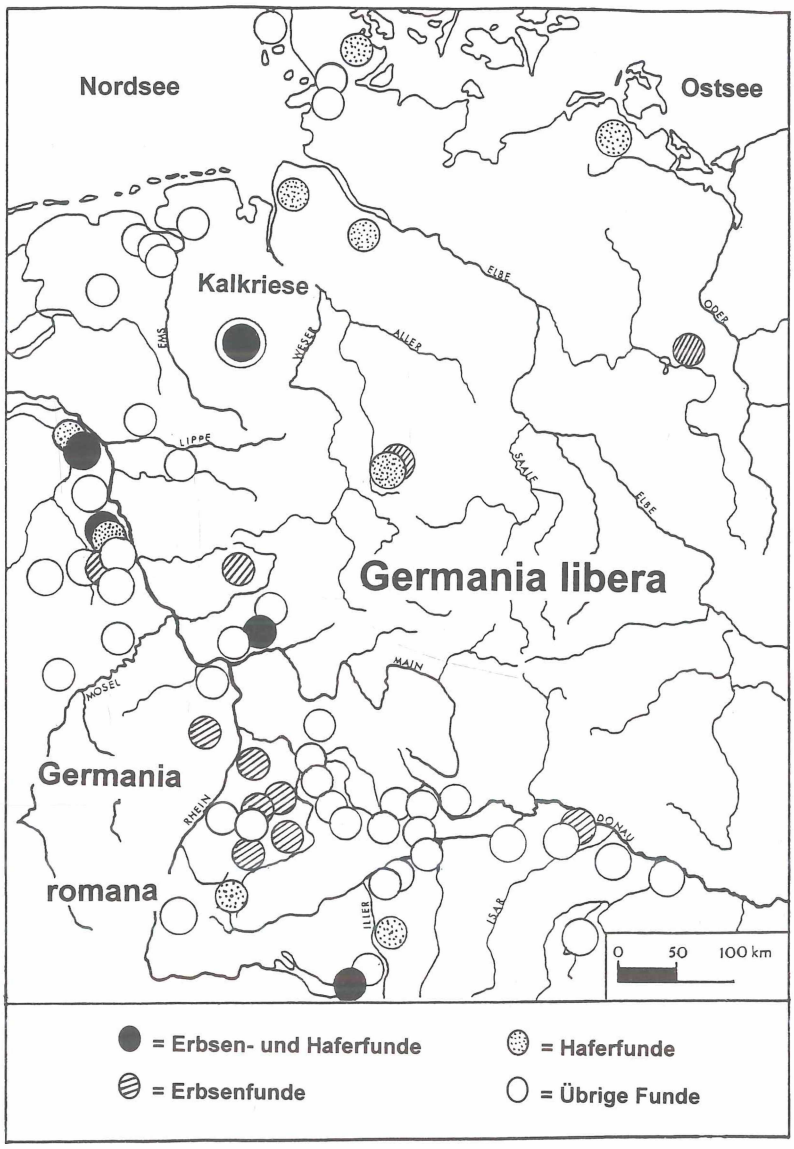

Abb. 4: Ausgewählte römerzeitliche Funde von Saathafer (*Avena sativa*) und von Erbse (*Pisum sativum*) in Zentraleuropa. Nach Angaben von KÖRBER-GROHNE (1967) und KÖRBER-GROHNE (1994) sowie von DIECKMANN et al. (1998).

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Hafer nach Schilderungen von Galenus (190 n. Chr.) nur in Notzeiten zum Brotbacken verwendet worden zu sein, ansonsten kam ihm eher die Rolle als Grün- oder Heufutter für Tiere zu.

Der Saathafer läßt sich paläobotanisch sowohl in Fundstellen der Germania libera als auch in der Germania romana nachweisen. Interessant erscheint in diesem Zusammenhang, daß mit Ausnahme der Funde von Kalkriese bislang kein eindeutiger Nachweis für den gemeinsamen Anbau von Saathafer und Erbse in einer Feldflur gelungen ist (s. Abb. 4). In der Mehrzahl der römerzeitlichen Getreidefunde in Mitteleuropa dominieren dagegen vor allem die verschiedenen Getreide wie beispielsweise der Saatweizen (*Triticum aestivum*), der Dinkel (*Triticum spelta*) oder der Emmer (*Triticum monococcum)*.

Größere Bedeutung erlangte der Saathafer im Mittelalter und in der Neuzeit, wo er zunehmend auch als Viehfutter angebaut wurde. Aufgrund der speziellen Fundverteilung von verschiedenen Getreiden im Fundgut der wikingerzeitlichen Siedlung Elisenhof nimmt BEHRE (1976) beispielsweise an, daß Hafer im Frühmittelalter als Vorfrucht vor dem Anbau von Gerste verwendet worden sein könnte. Daneben sei aber auch ein gelegentlicher, absichtlicher Anbau von Hafer und Gerste im Gemenge denkbar.

Zahlreiche historische Dokumente und Aufzeichnungen belegen, daß für Futterzwecke eine Mischung aus Sommergetreiden und Linsen, Wicken oder Ackerbohnen noch bis in die jüngste Zeit gebräuchlich gewesen ist.

So geht beispielsweise aus einem von 1832 stammendem Bericht über die Versuche zur Bodenertragssteigerung im ehemaligen Fürstentum Lüneburg hervor, daß in dieser Region Mischsaaten von Gerste, Roggen und Hafer zusammen mit Wicken oder Erbsen ausgesät worden sind (WEYHE 1836). Nach KNÖRZER (1966) ist die Verwendung von Saathafer für Futterzwecke schon für die römische Kaiserzeit anzunehmen. Wie sich aufgrund der zahlreichen römerzeitlichen Makrorestfunde von *Vicia faba* schließen läßt, scheint allerdings die Verfütterung von Pferdebohnen gebräuchlicher gewesen zu sein.

Im Allgemeinen eignen sich aber auch Erbsen als Futtererbsen (*Pisum sativum* var. *arvense*) für die Viehernährung. Dies gilt nicht nur für das getrocknete Erbsenstroh, sondern auch für die Erbsensamen, wenn sie geschrotet oder gequollen und in der Mischung mit Heu verfüttert werden. Das Erbsenstroh konnte vermutlich vorübergehend als vollwertiger Ersatz für Wiesenheu als Kraftfutter für schwer arbeitende Pferde und Rinder verwendet werden. HEGI (1965) weist in diesem Zusammenhang darauf hin, daß zumindest in der Neuzeit der gemeinsame Anbau von Futtererbsen mit Hafer zur Produktion von Kraftfutter für Zug- und Arbeitstiere betrieben wurde.

Es liegt nahe, im Kontext mit den bisher dargestellten Fundumständen einen Zusammenhang der Hafer- und Erbsenfunde von Kalkriese mit der Ernährung von Großvieh zu sehen, bei der es wegen der hohen Belastung der Tiere auf eine proteinreiche Nahrungskomponente ankam. Hier ist in erster Linie eine hochwertige Versorgung der römischen Pferde oder Maultiere denkbar, die als Zug- oder Reittiere in den Kavallerieeinheiten kurzfristig mit kohlehydrat- und eiweißreichem Heufutter effektiv zu ernähren waren. Dabei ist wohl eher eine Zufütterung wahrscheinlich, bevor die Tiere in den Feldzügen eingesetzt wurden. Die übliche Ernährung der Viehbestände im Einzugsbereich der damaligen militärischen Stützpunkte oder Siedlungen erfolgte im Normalfall wohl mit Grasheu, das auf den einschürigen Streu- und Mähwiesen gewonnen werden konnte. Nachweislich existierten in römischer Zeit in den Talauen entlang der Fließgewässer schon Streuewiesen, wohingegen auf den trockenen bis frischen Standorten Kunstwiesen angelegt worden waren (KÖRBER-GROHNE 1979, POTT 1992, POTT 1995 a, POTT 1996, SPEIER 1996). Dabei sind Zulieferungen aus dem landwirtschaftlich geprägten Umland der Stützpunkte als wahrscheinlich anzunehmen. Auf den Heereszügen

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

dagegen erscheint die unmittelbare Ernährung der mitgeführten Tiere auf den Offenlandflächen und Hutungen des Durchzugsgebietes sinnvoller.

Der hohe Stand der damaligen, römischen Grünlandwirtschaft läßt sich allgemein aus antiken Schriftquellen schließen, wie zum Beispiel aus den Beschreibungen der römischen Agrartechniken des Moderatus Columella, die aus der Zeit des 1. nachchristlichen Jahrhunderts stammen. Columella gibt dort nicht nur genaue Anleitungen zur Wiesenpflege und zur Wiesenbewässerung, sondern er erläutert auch ausführlich die Aussaat von eiweißreichen Leguminosen zur Gewinnung von hochwertigem Viehfutter. Aus diesen Schilderungen Columellas wird auch deutlich, daß verschiedene Klee- und Wickensorten zur qualitativen Verbesserung des Futterheus ausgesät wurden. In der römischen Landwirtschaft war der Anbau von proteinhaltigen Leguminosenfrüchten und kohlehydratliefernden Gras- und Getreidesorten offensichtlich weit verbreitet. Vergleichbare Produktionstechniken werden in den germanischen Ackerbautraditionen bislang weniger vermutet.

5. Zur Herkunft der Pflanzenmaterialien von Kalkriese

Vor dem Hintergrund der geschilderten Zusammenhänge stellt sich zunächst die Frage, ob der Fundort der Kalkrieser Pflanzenreste mit dem ehemaligen Wuchsort der identifizierten Arten identisch ist oder nicht. Eine Betrachtung des Fundspektrums macht deutlich, daß die im Fundgut vertretenen Pflanzen von sehr verschiedenen Standorten stammen müssen, wenn man voraussetzt, daß sich die ökologischen Ansprüche der Arten bis heute nicht verändert haben (s. Tab. 3). *Avena sativa* und *Pisum sativum* sind, wie die bisherigen Untersuchungen gezeigt haben, ehemals nachweislich zusammen auf einer Feldflur gewachsen. Die Möglichkeit, daß die ebenfalls im Fundgut enthaltenen Pflanzenreste von *Chenopodium album* und *Galium aparine* sowie von *Polygonum convolvulus* und *Polygonum aviculare* oder von *Scleranthus annuus* aus damaligen Ruderalfluren stammen, erscheint eher unwahrscheinlich. Vielmehr könnten sie die Überreste von Unkrautfluren darstellen, welche zur römischen Zeit solche Kulturaussaaten aus Hafer und Erbsen begleitet haben. Offenbar sind einige Diasporen dieser Unkräuter unbeabsichtigt bei der Entnahme der Hafer- und Erbsenpflanzen mit in die Umwicklung gelangt. Dafür spricht die Tatsache, daß mit Ausnahme eines Blütenkelches von *Scleranthus annuus* alle nachgewiesenen Ackerunkräuter nur durch wenige Samenfunde im Fundgut repräsentiert sind. Von *Avena* und *Pisum*, die zudem die Hauptmasse des Umwicklungsmaterials ausmachen, sind dagegen nahezu alle Pflanzenteile vorhanden.

Der Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*) und der Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*) sind in derartigen Anbaukulturen aufgrund ihrer völlig andersartigen, ökologischen Standortansprüche mit Sicherheit nicht vertreten gewesen. Der Frauenfarn ist heute sowohl in Naß- und Bruchwäldern vom Typ des *Alno-Padion* als auch in frischen Buchenwäldern und Eichen-Hainbuchenwäldern zu finden. Der Froschlöffel hingegen wächst in den Röhrichten und Seggenriedern entlang langsam fließender oder stehender Gewässer, die sich durch einen geringen Schlammbodenanteil auszeichnen. *Alisma plantago-aquatica* kommt aber auch an Gräben und im Uferbereich von verlandenden Altwässern im natürlichen Wuchsbereich von fließwasserbegleitenden Auenwäldern vor. Beide Arten können demnach auch gemeinsam in feuchten bis nassen Auenwäldern zu finden sein.

Im Einzugsbereich des Kalkrieser Berges sind entsprechende Vegetationsformationen von Natur aus verbreitet. So wird die potentielle natürliche Vegetation des Kalkrieser Berges auf den nährstoffreicheren, anlehmigen Hangsandflächen von Buchen-Eichenwäldern vom Typ des *Lonicero periclymeni-Fagetum* gebildet (zur Benennung der pflanzensoziologischen Einheiten siehe: Pott 1995 b). Der Eichen-Hainbuchenwald (*Stellario-Carpinetum*) kommt

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Tab. 3: Einteilung der im Fundgut von Kalkriese vertretenden Arten nach ihren heutigen Wuchsorten.

Arten:	Standorte:	Äcker	Ruderalflächen	Uferbereiche, Röhrichte	Naß- und Bruchwälder	frische Buchen- u. Hainbuchenwälder
Avena sativa		■				
Pisum sativum		■				
Chenopodium album		■	■			
Polygonum convolvulus		■	■			
Galium aparine		■	■			
Scleranthus annuus		■	■			
Polygonum aviculare		■	■	■		
Alisma plantago-aquatica				■	■	
Athyrium filix-femina					■	■

kleinflächig als substratbedingte, azonale Vegetationseinheit auf den nährstoffreichen und staufeuchten Geschiebelehmböden im unteren Hangbereich vor. Auf den basen- und nährstoffreichen Böden des Kalkrieser Berges bildet der artenreiche Waldmeister-Buchenwald (*Galio odorati-Fagetum*) die potentielle natürliche Waldgesellschaft, wohingegen auf den basenarmen Böden Hainsimsen-Buchenwälder dominieren (*Luzulo albidae-Fagetum*). Beide Gesellschaften bilden in nordexponierten Lagen auf humosen Schattenhängen Varianten aus, deren Krautschicht von feuchtigkeits- und schattenliebenden Farnen beherrscht wird. Die heute von Niedermooren und von Feuchtgrünland gekennzeichneten Niederungen und die Auenbereiche kleinerer und größerer Fließgewässer sind potentielle Standorte von Erlen-Eschen-Auenwälder sowie von verschiedenen Erlen- und Birkenbruchgesellschaften (*Stellario-Alnetum glutinosae, Pruno-Fraxinetum, Carici elongatae-Alnetum*, *Betuletum pubescentis, Betuletum pubescentis alnetosum*). Demnach ist nicht auszuschließen, daß die in der Bronzekappe vorgefundenen Pflanzenreste von *Athyrium* und *Alisma* aus solchen, den heutigen Waldbeständen vergleichbaren Vegetationsformationen stammen, die sicherlich auch zur römischen Kaiserzeit in der Umgebung des Kalkrieser Berges vorgekommen sind. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, daß gerade an den untersuchten Pflanzenresten des Froschlöffels kleinere Metallteilchen hafteten, die den über lange Zeit engen Kontakt des Pflanzenmaterials mit der Metallhülse belegen. Diese Tatsache könnte auch ein Indiz dafür sein, daß sich die zuletzt vorgenommene Umwicklung aus den Farnwedeln von *Athyrium filix-femina* und den Blütenständen von *Alisma plantago-aquatica* zusammengesetzt hat.

Die Hafer- und Erbsenreste dokumentieren ihrerseits, daß jedoch schon vor dieser Befestigung aus Farn- und Röhrichtpflanzen eine weitere Umwicklung angefertigt worden sein muß, bei der man das Material aus einer Feldkultur mit der Ansaat beider Kulturpflanzen entnahm. Die Frage, ob auch dieses Material aus der Umgebung von Kalkriese stammen könnte, läßt sich weitaus schwieriger beantworten. Dazu muß kurz auf die landwirtschaftlichen Produktionsverhältnisse in beiden Teilen Germaniens zur Zeit der römischen Okkupationsphase eingegangen werden.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Die Verteilung der bisher in Mitteleuropa nachgewiesenen römerzeitlichen Hafer- und Erbsenfunde macht deutlich, daß beide Arten gemeinsam bislang nur in den von Rom besetzten oder beeinflußten Gebieten nachgewiesen werden konnten (Abb. 3). Dies läßt als Herkunftsgebiet für das Material aus Kalkriese zunächst eine Region vermuteten, die durch eine römische Ackerbautradition geprägt wird. Für den Bereich der Germania romana galten in Bezug auf die Strukturierung des ländlichen Umfeldes nämlich andere Verhältnisse als in den freien, germanischen Gebieten. In der Germania romana prägte bereits das klassische römische Wirtschaftssystem die Landwirtschaft. In den rechtsrheinischen Provinzen kennt man diesbezüglich neben zahlreichen kleineren und mittleren römischen Gutsanlagen auch die Villa Rustica-Höfe, die ausgedehnte Flächen zwischen 50 und 300 ha bewirtschafteten. Oftmals übten diese Großbetriebe für die im Umland liegenden kleineren Höfe mit einer Größe von etwa 5 ha Produktionsfläche eine zentralwirtschaftliche Funktion aus. Der Bau von Villae Rusticae im Grenzhinterland war für die Infrastruktur dieser Gebiete äußerst wichtig, da die militärischen Stützpunkte vorwiegend durch regelmäßige Nahbereichstransporte aus den ländlichen Gebieten mit Lebensmitteln versorgt werden mußten. In den obergermanischen Provinzen waren nach heutiger Kenntnis der Ackerbau und die Viehwirtschaft sowie der Anbau von Obst und Gemüse die landwirtschaftliche Grundlage, wobei im römischen Süddeutschland in erster Linie die Getreide Dinkel, Emmer und Weizen angebaut wurden. In anderen, für den Getreideanbau weniger günstigen Regionen, wie beispielsweise auf den Hochflächen der Schwäbischen Alb und den Bereichen der Flußlandschaften, spielte die Viehzucht dagegen eine größere Rolle (KUHNEN & RIEMER 1994). In einem solchen Umfeld wäre eine hochwertige Futterproduktion, wie man sie aus den Kalkrieser Funden ableiten kann, sicherlich zu suchen. Die verkohlten Pflanzenreste aus einem Stall des römischen Reiterlagers im rheinländischen Dormagen enthielten beispielsweise einen reinen Haferfund (*Avena sativa/Avena fatua*), der von KNÖRZER (1979) als „Futtervorrat für Pferde" interpretiert wird und möglicherweise auf besonderen Haferfeldern geerntet worden sei. Allerdings stellte die reine Haferfütterung in den Militärlagern anscheinend eine Besonderheit dar, denn neben dem Hafer treten in den Fundspektren regelmäßig auch Funde von *Hordeum vulgare* auf (vergl. Tab. 2).

Über die Frage, ob auch im Umfeld der sog. Lippelager westlich von Kalkriese Feldfluren vorhanden waren, aus denen Hafer- und Erbsenstroh geliefert werden konnte, läßt sich allerdings nur spekulieren. Von einer Agrarstruktur im Sinne eines großflächig verbreiteten Villa Rustica-Systems ist nach den bisher vorliegenden archäologischen Untersuchungen sicherlich nicht auszugehen. Tatsächlich ist jedoch das agrarische Umfeld - insbesondere der ostrheinischen Legionslager - bis heute nicht geklärt. Im Kontext mit dem Zug der römischen Truppen durch die scheinbar befriedeten Teile Germaniens erscheint aber auch der Transport von Futterheu für viele Hundert Pferde über große Distanzen hinweg aufgrund der dafür benötigten, hohen Transportkapazitäten eher unwahrscheinlich. Daß die Umwicklung für die Deichselkappe aus vom Heer mitgeführtem Hafer-Erbsenstroh angefertigt wurde, muß in diesem Zusammenhang wohl somit ausgeschlossen werden. Einschränkend muß aber auch bemerkt werden, daß dieser militärische Aspekt der römischen Futterwirtschaft bis heute kaum erforscht ist. So kommt eher die Möglichkeit in Frage, daß zumindest das Hafer-Erbsengemisch schon in den Rheinprovinzen geerntet und in der Metallhülse bis in die Kalkrieser Region transportiert wurde. Betrachtet man die Blüh- und Fruktifikationszeiten der einzelnen Arten, so kommen dafür nur die Monate Juni, Juli und August in Frage, wenn das Nebeneinander von Blütenresten und reifen Samen den vorgefundenen Verhältnissen in dem Fundgut entsprechen soll (Tab. 4). Nur in dieser Zeitspanne blühen sowohl der Froschlöffel und das Ackerknäuelkraut als auch der Saathafer; zugleich können in diesen Monaten die Erbse sowie die genannten Ackerunkräuter zur Samenreife gelangen. Setzt man voraus, daß zwischen beiden Umwicklungen eine größere zeitliche Distanz liegt, so könnte die aus Hafer und Erbsen hergestellte Wicklung frühestens im Juni des Jahres 9 n. Chr. angefertigt worden sein, der

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Tab. 4: Blüh- und Fruktifikationszeiten der im Fundgut von Kalkriese vertretenden Pflanzenarten.

Monat:	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Arten:	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November
Avena sativa			■	■	■			
Pisum sativum		■	■	■	■			
Chenopodium album		■	■	■	■	■		
Polygonum aviculare		■	■	■	■	■	■	■
Polygonum convolvulus			■	■	■	■	■	
Galium aparine		■	■	■	■	■	■	
Scleranthus annuus		■	■	■	■	■	■	
Alisma plantago-aquatica		■	■	■	■	■		
Athyrium filix-femina				■	■	■		

zweite Umwicklungsprozess aus Froschlöffel und Frauenfarn könnte dagegen noch im September, also unmittelbar vor Beginn der Kampfhandlungen, am Kalkrieser Berg erfolgt sein. Demnach besteht die Möglichkeit, daß die erste Umwicklung im Einflußbereich der römischen Einflußsphäre hergestellt wurde. Die zweite Befestigung dagegen erfolgte vermutlich aus zusätzlich aufgewickeltem Pflanzenmaterial, das unmittelbar aus der Umgebung der Kalkrieser-Niewedder Senke stammen könnte.

6. Zur Frage des Offenlandcharakters der Kalkrieser Landschaft zur römischen Kaiserzeit

Alle bislang diskutierten Varianten schließen die Möglichkeit aus, daß die Kulturpflanzen Saathafer und Erbse auch im freien Germanien angebaut wurden und damit unmittelbar aus der Region stammen könnten. Die geschilderte Fundverteilung der römerzeitlichen Pflanzenreste in Mitteleuropa macht nach heutiger Kenntnis diese Annahme auch eher unwahrscheinlich. Zudem herrschte, angeregt durch die historischen Überlieferungen, über lange Zeit die Vorstellung vor, die Landschaft um den Kalkrieser Berg sei zu Beginn des 1. Jahrhunderts nach Chr. eine von dichten Wäldern geprägte Naturlandschaft gewesen, so daß die Existenz einer offenen Kulturlandschaft bislang kaum in Betracht gezogen wurde. Jüngste pollenanalytische Untersuchungen aus dem nördlich zum Kalkrieser Berg angrenzenden Großen Moor sowie die neuesten Ergebnisse archäologischer Prospektionsarbeiten aus der Region widersprechen diesem bisherigen Bild vom römerzeitlichen Landschaftszustand jedoch eindeutig (s. Abb. 5). Demnach war die Landschaft am Nordrand des Wiehengebirges seit dem Neolithikum mehr oder weniger kontinuierlich besiedelt und unterlag schon seit mindestens 5000 Jahren dem menschlichen Einfluß.

Im Jahre 1993 wurde bei Prospektionsarbeiten im Großen Moor ein Bohlenweg freigelegt, der wie Radiocarbondatierungen der Kiefernholzbohlen ergaben, an der Wende vom 4. zum 3. Jahrtausend v. Chr. (cal. ^{14}C-Datum: 2980 ± 40 v. Chr.) von jungsteinzeitlichen Siedlern dort angelegt worden war (vergl. Dieckmann & Pott 1993) Die kontiuierliche Repräsentanz von siedlungsanzeigenden Pollentypen (*Cerealia*, *Fagopyrum*, *Rumex, Plantago, Artemisia, Chenopodium*) sowie der durch Waldweide und Brand geförderten Florenelemente (*Poaceae, Calluna, Ilex, Urtica, Pteridium*) in dem Pollendiagramm „Großes Moor“ zeigt, daß Menschen diesen Landschaftsraum schon seit der Jungsteinzeit dauerhaft besiedelt und durch die

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

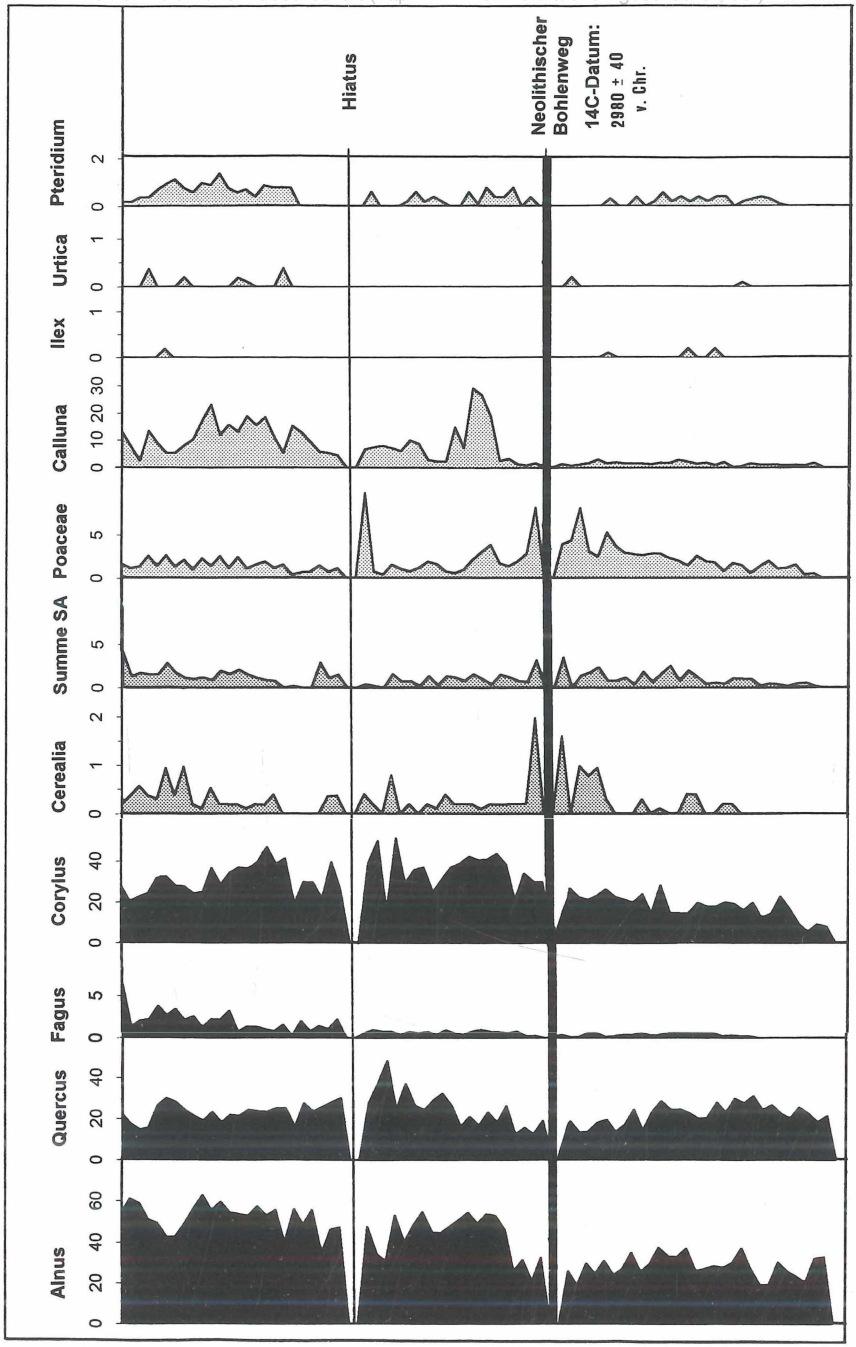

Abb. 5: Auszug aus dem Pollendiagramm „Großes Moor" mit der Gegenüberstellung der Frequenzspektren einiger Waldbildner (*Fagus, Quercus, Alnus*) und *Corylus* sowie einiger heliophiler Sträucher und Kräuter. Die Abkürzung SA bedeutet: Summe aller siedlungsanzeigenden Pollentypen (*Cerealia, Fagopyrum, Centaurea cyanus, Rumex, Chenopodium, Plantago, Agrostemma githago*).

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Anlage von Ackerflächen und die Schaffung von offenen Hudelandschaften, Triften und Weiden verändert haben, wie dies auch für andere nordwestdeutsche Landschaften nachgewiesen ist (POTT & HÜPPE 1991). Der Verlauf der Frequenzspektren von verschiedenen Waldbildnern (*Fagus, Quercus, Alnus*) gibt zugleich Hinweise auf die sukzessive Auflichtung und lokale Vernichtung der ehemaligen Buchenwälder und Eichen-Buchenwälder sowie der Erlen-Auenwälder im Untersuchungsgebiet. Danach ist die Landschaft am Wiehengebirge zur römischen Kaiserzeit keineswegs siedlungsleer gewesen, sondern war - wie die pollenanalytischen Untersuchungsergebnisse belegen - bis zur Völkerwanderungszeit mehr oder weniger kontinuierlich besiedelt. Die Existenz einer vom Menschen unbeeinflußten Naturlandschaft, in der geschlossene Urwälder flächendeckend die Landschaft beherrschten, kann aufgrund dieser Untersuchungsergebnisse somit ausgeschlossen werden. Der vom Neolithikum bis zur Völkerwanderungsperiode beständig hohe Anteil der Pollenkörner von lichtliebenden Kräutern und Sträuchern im Diagramm „Großes Moor" sind vielmehr Belege für eine über Jahrhunderte von bäuerlicher Siedlungstätigkeit geprägten und geformten Kulturlandschaft.

Diese paläobotanischen Untersuchungsergebnisse werden von neueren archäologischen Funden auch kulturhistorisch gestützt. Die Streufunde von Steinbeilen und Steinäxten der Trichterbecherkultur und nachfolgender jungsteinzeitlicher Kulturen sowie ein Großsteingrab der Megalithkultur belegen auch archäologisch die Anwesenheit jungsteinzeitlicher Bauernkulturen in der Region (ROST & WILBERS-ROST 1992). Daneben konnte jüngst ein Pfostenhaus der Trichterbecherkultur im nahegelegenen Engter (Stadt Bramsche) ergraben werden. Auch der Oberesch von Kalkriese war nach jüngsten archäologischen Untersuchungen während des Spätneolithikums bereits besiedelt. Zahlreiche weitere Funde aus der Bronzezeit und der vorrömischen Eisenzeit kennzeichnen den Nordrand des Wiehengebirges als eine alte prähistorische Siedlungslandschaft am Übergang von der Mittelgebirgszone zum Norddeutschen Tiefland.

Die Spuren einer bäuerlichen germanischen Siedlungstätigkeit reichen am Nordhang des Kalkrieser Berges bis in die 1. Hälfte des 1. Jahrhundert v. Chr. zurück. Diese sind auch paläobotanisch durch Funde von verkohltem Getreide belegt, die aus Pfostengruben der vorrömischen Eisenzeit gewonnen werden konnten (vergl. Tab. 1). Neben verkohlten Körnern von *Hordeum vulgare* ssp. *vulgare* konnte ein verkohltes Samenkorn von Einkorn (*Triticum monococcum*) sowie eine Anzahl nicht mehr näher bestimmbarer Getreidebruchstücke identifiziert werden. Diese Pflanzenrestfunde belegen, daß auf dem Oberesch von Kalkriese schon in altgermanischer Zeit Ackerbau betrieben worden ist. Allerdings ist diese Siedlung ein halbes Jahrhundert vor den militärischen Auseinandersetzungen mit den Römern erloschen; nach archäologischen Befunden existierte dagegen im nahegelegenen Engter nachweislich noch zur Zeit der Varus-Schlacht eine germanische Siedlung.

Sollten die Erbsen- und Haferfunde aus Kalkriese doch aus entsprechenden Anbaukulturen einer germanisch geprägten Agrarlandschaft stammen, so wäre dies aus paläoethnobotanischer Sicht sicherlich eine neue Befundlage. Letztlich kann jedoch das Herkunftsproblem nur mit Hilfe weiterer naturwissenschaftlicher Untersuchungen gelöst werden. Der gute Erhaltungszustand der trockenkonservierten Kulturpflanzenreste eröffnet in diesem Zusammenhang beispielsweise die Möglichkeit, an dem Pflanzenmaterial molekulargenetische DNA-Analysen durchzuführen. Diese könnten helfen, auf der Basis vergleichender, genetischer Verwandtschaftsbeziehungen verschiedene geographische Rassen von römischen und germanischen Hafer- und Erbsenkulturen zu differenzieren. Auf der Basis solcher Untersuchungen, wie sie für die Zukunft angestrebt werden, könnte die tatsächliche Herkunft der Pflanzenreste sicher geklärt werden.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

7. Literatur

BEHRE. K.-E. (1973): Mittelalterliche Kulturpflanzenfunde aus der Kirche von Middels (Stadt Aurich/Ostfriesland).- Probl. Küstenforsch. im südl. Nordseegeb. **10**: 29-47.

BEHRE, K.-E. (1976): Die Pflanzenreste aus der frühgeschichtlichen Wurt Elisenhof.- Studien z. Küstenarchäol. Schles.-Holst.: Reihe A., 144 S., Neumünster.

BERGER, F. (1996): Kalkriese 1. Die römischen Fundmünzen.- Röm.-Germ. Forsch. **55**. Berlin.

BERTSCH, K. (1940): Römische Pflanzenreste aus Bregenz.- Jb. d. Vorarlberg. Museumsver. Bregenz 1940: 16-19.

DIECKMANN, U. & R. POTT (1993): Archäobotanische Untersuchungen in der Kalkrieser-Niewedder Senke.- In: SCHLÜTER, W. (Hrsg.): Kalkriese - Römer im Osnabrücker Land. Archäologische Forschungen zur Varusschlacht: 81 - 105. Bramsche.

DIECKMANN, U. & M. SPEIER & R. POTT (1998): Die Kulturpflanzenfunde aus dem Fundgut der archäologischen Ausgrabungen zur „Varus-Schlacht" bei Kalkriese (Lkr. Osnabrück).- Natur u. Heimat **57**(3): 73-94.

HEGI, G. (1965): Illustrierte Flora von Mittel-Europa-*Avena*.- I. Band 1. Teil.: 344-346. München.

HOPF, M. (1963): Die Untersuchung von Getreideresten und anderen Feldfrüchten aus Altkalkar, Kreis Kleve, und Xanten, Kreis Moers.- Bonner Jb. **163**: 416-423.

HOPF, M. & E. SCHIEMANN (1952): Untersuchung von Pflanzenresten aus der Kernsiedlung der Colonia Traiana bei Xanten.- Bonn. Jb. **152**: 159-161.

JÄGER, K.-D. (1969): Überreste von Holz und Getreide aus der kaiserzeitlichen Siedlung von Klein Kedingshagen, Kreis Stralsund.- Bodendenkmalpfl. in Mecklenburg, Jb 1967, 267-269.

KNÖRZER, K.-H. (1966): 6000-jährige Geschichte der Getreidenahrung im Rheinland.- Decheniana **119**(1/2): 113 - 124.

KNÖRZER, K.-H. (1970): Römerzeitliche Pflanzenfunde aus Neuss.- Limesforsch. **10**: Novaesium 4. 1-128.

KNÖRZER, K.-H. (1971): Römerzeitliche Getreideunkräuter von kalkreichen Böden.- Rhein. Ausgrab. **10**: 467-481.

KNÖRZER, K.-H. (1973): Römerzeitliche Pflanzenreste aus einem Brunnen in Butzbach (Hessen).- Saalburg-Jb. **30**: 71-114.

KNÖRZER, K.-H. (1979): Verkohlte Reste von Viehfutter aus einem Stall des römischen Reiterlagers von Dormagen.- Rhein. Ausgr. **20**: 130-137.

KNÖRZER, K.-H. (1981): Römerzeitliche Pflanzenfunde aus Xanten.- Archaeo-Physika. **11**: 1-176.

KNÖRZER, K.-H. (1987): Geschichte der synanthropen Vegetation von Köln.- Kölner Jb. Vor- u. Frühgesch. **20**: 271-388.

KNÖRZER, K.-H. (1992): Pflanzenfunde aus der metallzeitlichen Siedlung Blumenberg (Stadt Köln).- Kölner Jb. Vor- u. Frühgesch. **25**: 475 - 487.

KÖNIG, M. (1991): Die vegetabilischen Beigaben aus dem gallo-römischen Gräberfeld Wederath-Belginum im Hunsrück.- Kurtrier. Jb. **31**: 11-19.

KÖRBER-GROHNE, U. (1967): Geobotanische Untersuchungen auf der Feddersen Wierde.- Feddersen Wierde **1**. 357 S. Wiesbaden.

KÖRBER-GROHNE, U. (1979): Nutzpflanzen und Umwelt im römischen Germanien.- Kleine Schr. z. Kenntnis d. röm. Besetzungsgesch. Südwestdeutschlands **21**: 1-79.

KÖRBER-GROHNE, U. (1993): Wirtschaftsgrünland in römischer und vorrömischer Eisenzeit.- Archaeo-Physika **13**: 105-112.

KÖRBER-GROHNE, U. (1994): Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie.- 490 S., 2. Aufl., Stuttgart.

KÖRBER-GROHNE, U. & U. PIENING (1979): Verkohlte Nutz- und Wildpflanzenreste aus Bondorf, Kreis Böblingen.- Fundber. Bad.-Württ. **4**: 152-169.

KÖRBER-GROHNE, U. & U. PIENING (1983): Die Pflanzenreste aus dem Ostkastell von Welzheim mit besonderer Berücksichtigung der Graslandpflanzen.- Forsch. Ber. Vor- u. Frühgesch. Bad.-Württ. **14**: 17-88.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

KROLL, H. (1980): Einige vorgeschichtliche Vorratsfunde von Kulturpflanzen aus Norddeutschland.- Offa **37**: 372-383.

KROLL, H. (1987): Vor- und frühgeschichtlicher Ackerbau in Archsum auf Sylt. Eine botanische Großrestanalyse.- RGF **44**: 51-158.

KUČAN, D. (1981): Pflanzenreste aus dem Römerlager Oberaden.- Zeitschr. f. Archäol. **15**: 149-162.

KUČAN D. (1984): Der erste römerzeitliche Pfefferfund - nachgewiesen im Legionslager Oberaden (Stadt Bergkamen).- Ausgrab. u. Funde in Westfalen-Lippe. **2**: 51-56.

KUČAN, D. (1992): Die Pflanzenreste aus dem römischen Miltärlager Oberaden.- Bodenaltertümer Westfalens **27**: 237-265.

KUHNEN, H.-P. & E. RIEMER (1994): Landwirtschaft der Römerzeit im römischen Weinkeller Oberriexingen.- 122 S. Stuttgart.

KÜSTER, H. (1994): Getreidevorrat in römischen Siedlungen an Rhein, Neckar und Donau. - Archaeo-Physika **13**: 133-137.

KÜSTER, H. (1995): Postglaziale Vegetationsgeschichte Südbayerns. Geobotanische Studien zur prähistorischen Landschaftskunde.- 372 S. Berlin.

LIENEMANN, J. & E. TOLKSDORF-LIENEMANN (1992): Bodenkundliche Untersuchungen im Zusammenhang mit den Ausgrabungen auf dem Oberesch in Kalkriese, Stadt Bramsche, Landkreis Osnabrück.- Germania **70**(2): 335 - 344.

NEUWEILER, E. (1935): Nachträge urgeschichtlicher Pflanzen.- Vierteljahrschr. d. Naturforsch. Ges. **80**: 98-122. Zürich.

PETERS, J. (1994): Nutztiere in den westlichen Rhein-Donau-Provinzen während der römischen Kaiserzeit. - In: BENDER, H. & H. WOLF (Hrsg.): Ländliche Besiedlung und Landwirtschaft in den Rhein-Donau-Provinzen des Römischen Reiches.- Passauer Univ.-Schr. z. Archäol. **2**: 37-63.

PIENING, U. (1981): Die verkohlten Pflanzenreste aus den Proben der Cortaillod- und Horgener Kultur. - In: Archäolog. Dienst d. Kantons Bern (Hrsg.): Die neolithische Ufersiedlung Twann. Schriftenr. d. Erziehungsdir. Kt. Bern **14:** 68-88.

PIENING, U. (1988): Verkohlte Pflanzenreste aus zwei römischen Gutshöfen bei Bad Dürkheim (Pfalz).- Forsch. Ber. Vor- u. Frühgesch. Bad.-Württ. **31**: 325-340.

POTT, R. (1992): Entwicklung von Pflanzengesellschaften durch Ackerbau und Grünlandnutzung.- Gartenbauwiss. **57**(4): 157 - 166.

POTT, R. (1995 a): The origin of grassland plant species and grassland communities in Central Europe.- Fitosociologia **29**: 7-32.

POTT, R. (1995 b): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands.- 2. Aufl., 622 S. Stuttgart.

POTT, R. (1996): Biotoptypen-Schützenswerte Lebensräume Deutschlands und angrenzender Regionen.- 448 S. Stuttgart.

POTT, R. & J. HÜPPE (1991): Die Hudelandschaften Nordwestdeutschlands.- Abh. Westf. Mus. Naturkde. Münster **53**(1/2): 313 S.

ROST, A. & S. WILBERS-ROST (1992): Die vorgeschichtliche Besiedlung am Kalkrieser Berg zwischen Engter und Schwagsdorf.- Germania **70**(2):344-349.

ROST, A. & S. WILBERS-ROST (1993): Fragmente eines römischen Zugtieres mit Resten der Anschirrung.- In: SCHLÜTER, W. (Hrsg.): Kalkriese-Römer im Osnabrücker Land-Archäologische Forschungen zur Varusschlacht. 199-209. Bramsche.

SCHIEMANN, E. (1957): Die Kulturpflanzenfunde in den spätkaiserzeitlichen Speichern von Kablow bei Königs-Wusterhausen, Mark.- Berliner Bl. f. Vor- u. Frühgesch. **6**: 100 - 124.

SCHLÜTER, W. (1991): Römer im Osnabrücker Land - Die archäologischen Untersuchungen in der Kalkrieser-Niewedder Senke.- Schriftenr. Kulturreg. Osnabrück. LVB Osnabrück **4**, 88 S.

SCHLÜTER, W. (1993): Die archäologischen Untersuchungen in der Kalkrieser-Niewedder Senke.- In: SCHLÜTER, W. (Hrsg.): Kalkriese-Römer im Osnabrücker Land-Archäologische Forschungen zur Varusschlacht. 13-51. Bramsche.

SCHLÜTER, W. (1996): Archäologische Forschungen zur Örtlichkeit der Varus-Schlacht - Prospektion und Ausgrabungen im Engpaß zwischen Kalkrieser Berg und Großem Moor, Landkreis Osnabrück, in den Jahren 1987-1996.- Telma **26**: 65-84.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

SCHOSKE, S. & B. KREIßL & R. GERMER (Hrsg.): Anch -Blumen für das Leben. Pflanzen im alten Ägypten.- Schriften aus der Ägypt. Sammlung **6**, 273 S.

SPEIER, M. (1996): Paläoökologische Aspekte der Entstehung von Grünland in Mitteleuropa.- Ber. RTG **8**: 199-219.

STIKA, H.-P. (1996): Römerzeitliche Pflanzenreste aus Baden-Württemberg-Beiträge zu Landwirtschaft, Ernährung und Umwelt in den römischen Provinzen Obergermanien und Rätien.- Materialhefte z. Archäol. in Bad.-Württ. **36**: 207 S.

VAN ZEIST, W. (1970): Prehistoric and Early Historic Food Plants in the Netherlands.- Paläohistorica **14**: 41-173.

WERNECK, H. L. (1954): Kulturpflanzen aus Lauriacum-Lorch bei Enns.- Forsch. in Lauriacum **2**: 107-108.

WERNECK, H. L. (1956): Römischer und vorrömischer Wein- und Obstbau im österreichischen Donautal.- Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **96**: 114-131.

WEYHE VON, C. (1836): Vortrag des Herrn Land-Kommissair von Weyhe über die Bewirthschaftung dessen Gutes Störtenbüttel (1832). Landwirtschaftliche Mittheil. bes. für das Fürstentum Lüneburg u. Verhandl. des Landwirthschaftl. Provinzial-Vereins zu Uelzen: 1. Lieferung 1836: 79-80.

WILLERDING, U. (1960): Beiträge zur jüngeren Geschichte der Flora und Vegetation der Flußauen.- Flora **149**: 436 - 476.

WILLERDING, U. (1966): Pflanzenreste aus einer eisenzeitlichen Siedlung von Göttingen.- Gött. Jb. **14**: 19-28.

WILLERDING, U. (1970): Vor- und frühgeschichtliche Kulturpflanzenfunde in Mitteleuropa.- Neue Ausgrab. u. Forsch. in Niedersachsen **5**: 288-375.

Anschrift der Verfasser :
Prof. Dr. Richard Pott, Dr. Martin Speier, Dipl. Biol./Dipl. Geogr. Ursula Dieckmann, Institut für Geobotanik der Universität Hannover, Nienburger Strasse 17, D-30167 Hannover

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: 10

Autor(en)/Author(s): Speier Martin, Dieckmann Ursula, Pott Richard

Artikel/Article: Paläobotanische Untersuchungen zu den Pflanzenfunden aus den archäologischen Ausgrabungen zur „Varusschlacht“ bei Kalkriese (Wiehengebirge) 73-94