

Vegetationskundliche Interpretation botanischer Makroreste aus den ertebøllezeitlichen und frühneolithischen Fundsichten des Siedlungsplatzes Wangels LA 505

B.-H. Rickert

Dänischenhagen

Der ertebøllezeitliche und frühneolithische Siedlungsplatz Wangels LA 505 befand sich am Westrand des Oldenburger Grabens (Schleswig-Holstein) an einem heute verlandeten Meeresarm. Die paläoökologische Auswertung der botanischen Makroreste ergibt für den siedlungsnahen Küstenabschnitt das folgende Bild. Salden-Gesellschaften belegen brackische Verhältnisse in der Bucht. Der Nachweis der Brackwasser-Unterart des Teichfadens (*Zannichellia palustris pedicellata*) deutet auf geringe Salzgehalte. Dies kann darauf zurück geführt werden, dass die ehemalige Bucht durch Strandwälle weitgehend von der Ostsee abgeriegelt und ausgesüßt war. Das Vorkommen von Meeressalden-Gesellschaft und Schilf-Brackwasserröhrichten deutet auf eine geschützte Lage des siedlungsnahen Küstenabschnittes. Schutz boten die Position innerhalb der Bucht und die Insel oder Halbinsel, auf der sich der Siedlungsplatz befand. Trotzdem konnte es offenbar bei Hochwasser zur Ablagerung von Tang- bzw. Seegraswällen kommen, die dann von stickstoffliebenden Spülsaumgesellschaften mit Melden (*Atriplex* sp.) und Winden-Knöterich (*Polygonum convolvulus*) besiedelt wurden. Diese Nitrophytenbestände entsprachen vermutlich der heutigen Strandmellen-Gesellschaft. Landwärts an die Brackwasser-Röhrichte schlossen sich von Bottenbinsen (*Juncus gerardi*) aufgebaute Salzwiesen an. Bei diesen Bottenbinsenwiesen könnte es sich um die Weideflächen der Haustiere der frühneolithischen Menschen gehandelt haben, da diese Form der Salzwiesen ihre Existenz vor allem dem Einfluss von Beweidung verdankt. Mit Eichen (*Quercus* sp.), Linden (*Tilia* sp.) und Hasel (*Corylus avellana*) wies der Gehölzbestand der Umgebung ein für die Zeit des Überganges vom späten Atlantikum zum frühen Subboreal typisches Arteninventar auf. Der Nachweis der Hängebirke (*Betula pendula*) kann ein Hinweis auf gelichtete Bereiche sein. Auf feuchten bis nassen, anmoorigen oder torfigen Standorten in Ufernähe wuchsen Moorbirke (*Betula pubescens*) und Schwarzerle (*Alnus glutinosa*).

Vegetationsgeschichte, Landschaftsgeschichte, Ostsee, Steinzeit

EINLEITUNG

Die Fundstelle Wangels LA 505 in der Nähe der Ortschaft Kleinwessek im westlichen Teil des Oldenburger Grabens in Ostholstein liegt im Bereich eines heute unter Torfen und Mudden verborgenen Sandhorstes, der vor rund 7500 Jahren eine Landzunge oder Insel in einer westlich des heutigen Oldenburg (Holstein) gelegenen Meeresbucht bildete.

Der Fundplatz umfasst neben einem erdebøllezeitlichen und frühneolithischen Fundhorizont eine ungestörte Kulturschicht des Mittelneolithikums (um 2800-2900 v. Chr.). Sie enthält neben Flintartefakten und Keramik auch pflanzliche und tierische Reste sowie Holzgerätschaften, die im feuchten Boden hervorragend erhalten geblieben sind (Hartz 1996, 1997, 1999, 2005; Hartz et al. 2000). Ergebnisse paläobotanischer Untersuchungen mit Schwerpunkt auf dem Nutzpflanzeninventar dieses Fundortes finden sich bei Kroll (2001). Schmölcke (2000, 2001, 2004) stellt Ergebnisse der archäozoologischen Untersuchungen der Knochenfunde sowie deren paläoökologische Interpretation vor.

Am Rand des besiedelten Sandhorstes wurden die älteren, subaquatisch abgelagerten Abfallschichten der Erdebøllekultur und der frühen Trichterbecherkultur aus der Zeit zwischen 4300-3900 v. Chr. mit ebenfalls sehr guter Erhaltung erfasst (Hartz et al. 2000). Erste Ergebnisse archäozoologischer Analysen von Knochenfunden sowie deren paläoökologische Interpretation finden sich bei Heinrich (1999).

Diesen basalen Fundschichten entstammt auch das Probenmaterial für die botanische Makrorestanalyse. Es bietet die Möglichkeit einer Re-

konstruktion von Teilen der Vegetation des natürlichen Umfeldes des Siedlungsplatzes Wangels LA 505 aufgrund der vegetationskundlichen Interpretation des nachgewiesenen Arteninventars.

In der Vegetationskunde (Pflanzensoziologie) werden konkrete Pflanzenbestände im Gelände mit weitgehend übereinstimmendem Artenbestand zu abstrakten Vegetationstypen zusammengefasst und nach abgestufter Ähnlichkeit hierarchisch in einem künstlichen System gegliedert (mit abnehmender Ähnlichkeit: Assoziation, Verband, Ordnung, Klasse). Die Assoziation bildet die grundlegende Einheit dieses Gliederungssystems und ist durch ihre kennzeichnende Artenzusammensetzung (Kennarten) charakterisiert. Da zwischen der Artenkombination eines Bestandes und den herrschenden Standortfaktoren enge Wechselbeziehungen bestehen, stellt die Zusammenfassung floristisch ähnlicher Bestände zu abstrakten Vegetationseinheiten ein geeignetes Verfahren dar, um indirekt Standortqualitäten anhand der auftretenden Artenkombination beurteilen zu können (Dierßen 1990).

Das Auftreten von Kennarten bestimmter Assoziationen lässt Rückschlüsse auf die Standortbedingungen zu. Unterstellt man, dass sich die ökologischen Ansprüche einzelner Pflanzenarten und vor allem ganzer Pflanzengesellschaften in den letzten Jahrtausenden nicht verändert haben, so sind durch den Nachweis subfossiler Artenkollektive und den Vergleich dieser mit rezenten Gesellschaften Rückschlüsse auf die ehemals herrschenden ökologischen Bedingungen möglich.

Die Rekonstruktion subfossiler Pflanzengesellschaften aufgrund des Vergleiches mit rezenten Gesellschaften gelang zum Beispiel Behre (1976, 1991, 1993, 1999) und Körber-Grohne (1967). Es kam im Verlauf der letzten Jahrtausende jedoch auch zu Veränderungen der Artenkombination: So zeigten die Untersuchungen von Körber-Grohne (1967)

an den Ablagerungen der römisch-kaiserzeitlichen Feddersen Wiede das Fehlen des Rotschwingels (*Festuca rubra*) innerhalb der Bottenbinsenwiesen. Heute erreicht *F. rubra* innerhalb dieser Gesellschaft hingegen große Anteile. Die Zuordnung der subfossilen Bestände zu der rezenten Gesellschaft war trotzdem möglich.

METHODEN

Die untersuchten Bodenproben wurden während der Ausgrabung überwiegend direkt aus den Fundschichten geborgen, zum Teil handelt es sich auch um beim Schlämmen des Sedimentes handaufgelesenes Material (Schlammreste). Das handaufgelesene Material enthält keine botanischen Makroreste, die kleiner als 4 mm sind, da während der Grabungskampagnen Siebe eben dieser Maschenweite Verwendung fanden. Bei den Fundschichten handelt es sich um brackisch-marine Ablagerungen in Form von muddigen Mittel- bis Grobsanden mit Feinkies und schwach bindigem, grobsandigem Grobkies. Je eine Probe entstammt auch einer Schilfmudde (von Rhizomen durchzogene, durchwurzelte Mudde) bzw. einem Schilftorf. Die Mudde wurde über den frühneolithischen Hauptfundschichten abgelagert und enthielt einige bearbeitete Holzartefakte; der Schilftorf ist fundleer (Hartz 1999 mit Beschreibungen

und grafischen Darstellungen der Schichtenabfolge des Fundplatzes und der Lage der Grabungsschnitte).

Zuerst erfolgte eine Behandlung der Sedimentproben mit warmer 5% Kalilauge, um Huminsäuren zu neutralisieren und die Proben dadurch zu dispergieren. Anschließend wurde das Probenmaterial durch Siebe mit 4 mm, 0,5 mm und 0,2 mm Maschenweite geschlämmt und so in drei nach Größe vorsortierte Fraktionen aufgeteilt. Die darin anhand von Geweben, Früchten und Samen nachgewiesenen Pflanzenarten wurden zunächst wenn möglich nach ihrer Zugehörigkeit zu pflanzensoziologischen Klassen sortiert. Hiervon ausgehend erfolgte eine weitere Bewertung der nachgewiesenen Artenkombinationen. Die Bewertung der Arten als Kennarten oder indifferente Begleiter und die Syntaxonomie folgen, soweit nicht anders angegeben, Dierßen (1988).

ERGEBNISSE

Insgesamt wurden 24 Arten bzw. Gattungen nachgewiesen, die hauptsächlich vier pflanzensoziologischen Klassen zugeordnet werden konnten

(Tab. 1). Dabei handelt es sich überwiegend um Gesellschaften ufernaher, zum Teil von Brackwasser beeinflusster Standorte.

DISKUSSION

Klasse *Potamogetonetea pectinati* Laichkraut-Gesellschaften

Im Probenmaterial fanden sich sowohl Früchte der Meeres- als auch der Strandsalbe (*Ruppia maritima* und *R. cirrhosa*). Da aber aufgrund der überwiegend unvollständigen Erhaltung der Früchte eine sichere Artbestimmung nur in wenigen Fällen möglich war, werden die Funde in der Tabelle unter der Bezeichnung *R. maritima* agg. zusammengefasst. Aggregat (agg.) ist Sammelbezeichnung mehrerer nicht immer unterschiedener Arten oder Unterarten.

Sowohl *R. maritima* als auch *R. cirrhosa* sind Kennarten jeweils eigener Assoziationen, nämlich des Ruppium maritimae (Meeressalden-Gesellschaft) bzw. des Ruppium cirrhosae (Strandsalden-Gesellschaft).

Im Brackwasser bilden *R. maritima* und *R. cirrhosa* untergetauchte, 15-40 cm hohe, lockere Bestände (Pott 1995). Sowohl *R. maritima* als auch *R. cirrhosa* ertragen extreme Schwankungen des Salzgehaltes (1,5-60‰) und tolerieren starke Wasserstandsschwankungen bis hin zu zeitweiligem Trockenfallen sowie instabile Sedimentbedingungen (Lindner 1978; Dierßen 1996). Beide Arten stellen ähnliche Ansprüche an den Standort und können in besonders günstigen Lebensräumen nebeneinander auftreten (Reese 1963). Auf die Unterschiede in den bevorzugten Standortbedingungen wird im folgenden eingegangen.

Ruppium maritimae Meeressalden-Gesellschaft. Die einjährige *R. maritima* bevorzugt als Substrat Schlickböden in Wassertiefen von wenigen Zentimetern bis zu maximal einem Meter in geschützten Meeres-

buchten (Reese 1963; Verhoeven 1980). Sie kann deshalb direkt an Bestände von Brackwasserröhrichten von Schilf (*P. australis*) oder Meerseimse (*B. maritimus*) angrenzen oder in sie eindringen (Härdtle 1984; Gillner 1960).

Die Gesellschaft besteht häufig aus einartigen *R. maritima*-Beständen, doch können auch Grün- und Armelechteralgen einen beträchtlichen Anteil am Arteninventar der Gesellschaft haben (Härdtle 1984). Die im Probenmaterial von Wangels durch zahlreiche Fruchtfunde belegte Brackwasser-Unterart des Teichfadens (*Zannichellia palustris pedicellata*) tritt nach Pott (1995) vor allem im oligo- bis mesohalinen Millieu als Begleiter auf, kennzeichnet also die salzärmeren Standorte des Ruppium maritimae.

Ruppium cirrhosae Strandsalden-Gesellschaft. *R. cirrhosa* bevorzugt im Vergleich mit *R. maritima* wellenexponierteres, sandigeres Substrat im Flachwasserbereich von 10 bis 50 cm Tiefe, vermag aber auch in bis zu 7 m Wassertiefe vorzudringen (Reese 1963; Verhoeven 1980). Auch sie bildet häufig einartige Bestände, kann aber auch mit Armelechteralgen vergesellschaftet sein (Härdtle 1984). Die mit hoher Stetigkeit in den Proben nachgewiesenen Armelechteralgen traten demnach vermutlich als Begleiter beider *Ruppia*-Arten auf.

Klasse *Phragmitetea australis* Röhrichte und Seggenrieder

Die Ablagerung der schilffreien Bodensedimente aus Wangels geschah in mehreren Phasen, und dies muss bei ihrer Interpretation berücksich-

sichtigt werden: Zunächst wurden durch den aufkommenden Schilfbewuchs Mudden, die sich bereits am Gewässergrund abgelagert hatten, von den Pflanzen durchwurzelt. Die dabei entstandene Schilfmudde beinhaltet demnach Komponenten zweier unterschiedlicher Zeitphasen. Hatte sich der Schilfbestand etabliert, lagerten sich im ruhigen Wasser zwischen den Pflanzenhalmen zusätzliche Sedimente ab. Die dadurch fortschreitende Aufhöhung des Untergrundes führte schließlich zur Bildung des Schilftorfes.

Unter Berücksichtigung des gleichzeitigen Nachweises von Schilf (*P. australis*) und zahlreichen Brackwasser-Einfluss anzeigender Arten (*Ruppia* sp., *Z. palustris pedicellata*) in den muddigen Ablagerungen muss für die Küste des frühneolithischen Wangels von einem Brackwasser-Röhricht ausgegangen werden. Für die anschließende Zeit der Bildung des Schilftorfes (Probe 1, Tab. 1) kann aber ein geringerer bis fehlender Salzgehalt des Gewässers angenommen werden, da mit Gelber Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*) und Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*) drei nicht salztolerante Röhrichtarten vorkamen. Während die von Schilfrhizomen durchzogenen Mudden unter brackischen Bedingungen vor bzw. zwischen einem Brackwasser-Röhricht abgelagert wurden, ist im Falle des Schilftorfes also eher ein Süßwasser-Schilfröhricht (*Phragmitetum australis*) als torfbildende Gesellschaft anzunehmen. Dies deutet auf eine Aussüßung des Standortes im Verlauf der Verlandung hin.

Im Brackwasserbereich werden Röhrichte von Dominanzbeständen der Meerbinse (*B. maritimus*), Schilf (*P. australis*) oder der Grauen See-

binse (*Schoenoplectus tabernaemontani*) aufgebaut. Sie sind zwischen der Mittelwasserlinie und ca. 20 cm Wassertiefe optimal entwickelt. Allerdings erreicht *Phragmites* nach Schmeisky (1974) an brackischen Küstenstandorten nicht die Wuchshöhe wie an eutrophen Süßwasser-Seen. Die Einordnung der Gesellschaften in das pflanzensoziologische System wird uneinheitlich gehandhabt: Einige Autoren vereinigen alle Bestände zu einem weit gefassten *Bolboschoenetum maritimi*, das in die Klasse der *Phragmitetea* gestellt wird (vgl. Härdtle 1984). Dieser Vorgehensweise wird auch hier gefolgt.

Bolboschoenetum maritimi
Brackwasserröhricht. Unterschiedliche Resistenz gegen Wellenschlag, unterschiedliche Salztoleranz, aber auch die Erstbesiedlung und ggf. die Beweidungsintensität bedingen, welche Art in einem Brackwasserröhricht zur Dominanz gelangt. *Bolboschoenus* ist gegen mechanische Beanspruchung durch Wellenschlag unempfindlicher als *Phragmites*, so dass letzteres vor allem geschützte Buchten mit schlammigem Boden besiedelt. Die rezenten Bestände dieser Gesellschaft an der Ostseeküste sind artenarm, oft sogar einartig. Vor allem Strandaster (*Aster tripolium*) und Spieß-Melde (*Atriplex hastata*), seltener auch Boddenbinse (*Juncus gerardi*) können als Begleiter auftreten (siehe unten; Härdtle 1984).

Klasse *Juncetea maritimi* Salzrasen und Salzwiesen Gesellschaften

Salzrasen und Salzwiesen wachsen an der Nord- und Ostseeküste auf wechsellässen, nur noch bei Sturmfluten mit Salz- oder

Brackwasser überspülten Böden. Sie sind über den marinen Schlick- und Sandböden normalerweise zonenartig, seltener mosaikartig angeordnet (Pott 1995).

Im Fundgut des erdebøllezeitlich/frühneolithischen Wangels finden sich vereinzelt Innenfrüchte von Korbbblütern, die der Gattung *Aster* zuzuordnen sind. Im salzbeeinflussten Bereich kann es sich dabei nur um die Juncetea maritimi-Klassenkennart Strandaster (*A. tripolium*) handeln. Diese pflanzensoziologische Klasse ist nach der Bottenbinse (*J. gerardi*) benannt. Sie gilt innerhalb dieser Klasse als Kennart der Assoziation Juncetum gerardi (Bottenbinsenwiese), kommt aber durchaus auch als seltener Begleiter in anderen Gesellschaften wie dem Bolboschoenetum maritimi vor (siehe oben; Härdtle 1984). Ihr Nachweis kann deshalb nicht als sicherer Hinweis auf die Existenz von Bottenbinsenwiesen oder Salzrasen im Umfeld der Siedlung verstanden werden. Samen von *J. gerardi* treten regelmäßig und in größerer Zahl in jenen Proben auf, die während der Grabung direkt den subaquatisch abgelagerten Fundschichten entnommen wurden, obwohl sich diese in einiger Entfernung zum ehemaligen Ufer und damit zu den potentiellen ehemaligen Standorten der Bottenbinse befinden. Dies deutet auf größere Vorkommen der Bottenbinse im Uferbereich und damit auf das Vorhandensein von Bottenbinsenwiesen. Kroll (2001) fand in den Sedimenten aus dem Mittelneolithikum neben *J. gerardi* und *A. tripolium* zahlreiche weitere typische

Salzrasenarten. Für diese Zeit kann deshalb von der Existenz von Salzrasen im allgemeinen und Bottenbinsenwiesen im besonderen im Untersuchungsraum ausgegangen werden. Für das erdebøllezeitliche und frühneolithische Wangels sind Bottenbinse und Strandaster aber die einzigen Hinweise auf das Vorhandensein von Bottenbinsenwiesen. Ihre Existenz bleibt deshalb unsicher und ihre potentielle Ausdehnung nicht abschätzbar.

Juncetum gerardi Bottenbinsenwiese. Salzrasen und Salzwiesen-Gesellschaften sind heute an der schleswig-holsteinischen Ostseeküste im Vergleich zur Nordseeküste nur sehr kleinflächig entwickelt. Der größte Teil der Ostseesalzwiesen wird heute vom *Juncetum gerardi* eingenommen und findet sich vor allem im Bereich vermoorter Strandwallsysteme und Strandseen. Die Bottenbinse (*J. gerardi*) wächst bevorzugt im Niveau zwischen 20 bis 50 cm über NN. Solche Flächen werden nur noch selten überflutet (Härdtle 1984).

Bottenbinsenwiesen werden seit Jahrtausenden als Weideland vor allem für Rinder und Schafe genutzt und müssen als Kulturprodukt angesehen werden, das seine Existenz dieser Weidewirtschaft verdankt (Kauppi 1967; Fukarek 1969; Schmeisky 1974; Ellenberg 1996; Kiekbusch 1998). Ellenberg (1996) schlägt deshalb die Bezeichnung „Bottenbinsenweiden“ vor, da die Flächen ohne Beweidungsdruck wieder in Brackwasserröhrichte oder Rotschwingelrasen übergehen (Pott

Tabelle 1 Übersicht über die in den Proben gefundenen Pflanzenarten und ihrer Makroreste, geordnet nach pflanzensoziologischen Gruppen. Abkürzungen der Sedimentbeschreibung: To – Torf, Mu – Mudde, sa – sandig, ki – kiesig, Mol – Mollusken, kA – keine Angaben. Abkürzungen der Anteilsklassen nicht-zählbarer Großreste (Gewebereste, Wurzeln usw.) am Schlämmrückstand: r ≤ 1%; s > 1; h ≤ 12%; sh ≤ 25%; D > 50%. Bei zählbaren Resten: V > 100 Funde; M > 1000 Funde.

Probennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Schnitt	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10	10	10	11	11
Sediment	To sa Mol	Mu sa Mol	Mu sa	kA	Mu sa ki Mol	Mu sa Mol	Mu sa ki Mol	Mu sa Mol	Mu sa ki	Mu sa sa	Mu sa	kA	Mu sa	Mu Sa ki	kA	Mu sa	Mu sa
Tiefe [m unter NN]	2,90	3,16	3,22	3,00- 3,10	2,90- 3,00	3,03	3,20	3,15	2,91	2,94	3,38- 3,40	3,40- 3,50	3,30	3,40	3,20- 3,30	2,75- 3,06	3,06- 3,15
Volumen [ml]	350	425	540	440	475	5	350	350	4	175	180	620	120	110	310	290	275
Klasse: Juncetea maritimi																	
<i>Juncus gerardi</i> - Samen	37	71	92	20	16	.	37	14	.	11	.	.	.	V	.	.	.
<i>Aster cf. tripollum</i> - Innenfrüchte	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
Klasse: Cakiletea maritima																	
<i>Atriplex</i> sp. - Nüsse	1	3	4	4	14	.	5	2	.	3	.	2	.	2	2	4	5
<i>Polygonum convolvulus</i> - Nüsse	.	1	.	1	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2
Klasse: Phragmitetea australis																	
<i>Phragmites australis</i> - Rhizomepidermis	D	sh	.	.	sh	sh	.	.	D	s	.	.	.	.	.	sh	s
<i>Phragmites australis</i> - Wurzelreste	sh	h	sh	.	sh	.	.	h	h	D	.	.	.	.	.	.	sh
<i>Iris pseudacorus</i> - Samen	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i> - Klausenfrüchte	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Eupatorium cannabinum</i> - Achänen	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Klasse: Potamogetonetea pectinati																	
<i>Ruppia maritima</i> agg. - Früchte	14	V	55	62	41	.	30	51	2	20	16	63	.	4	46	32	31
<i>Zannichellia palustris pedicellata</i> - Früchte	19	86	24	13	21	.	2	10	.	7	4	19	.	V	15	V	9
Characeae - Oogonien	7	V	M	V	V	.	V	V	.	44	.	V	.	.	M	.	.
Gehölze																	
<i>Quercus</i> sp. - Knospenschuppen	20	V	38	12	29	.	15	30	.	25	9	20	5	11	15	V	22
<i>Quercus</i> sp. - Knospen	.	5	1	.	.	.	sh	.	.	.	D	.	1	D	.	.	.
<i>Quercus</i> sp. - Holzreste	.	s	r	.	.	sh	.	.	.	.	.	.	.	.	.	h	.
<i>Quercus</i> sp. - Cupulafragmente	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tilia</i> sp. - Früchte	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula "alba"</i> - Fruchtschuppenbasen	2	3	.	.	3	.	.	.	.	5	.	.	.	1	.	9	3
<i>Betula "alba"</i> - Flügelnüsse	V	55	8	19	19	.	.	6	.	15	.	4	2	.	5	19	10
<i>Betula "alba"</i> - Knospenschuppen	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula</i> sp. - Holzreste	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula pubescens</i> - Fruchtschuppen	1	1	.	.	3	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	s	.
<i>Betula pendula</i> - Fruchtschuppen	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
<i>Alnus glutinosa</i> - Nüsse	9	4	2	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Alnus glutinosa</i> - Zapfenspindel	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corylus avellana</i> - Holzreste	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	D	.	.	.	.
<i>Corylus avellana</i> - Nußschalenfragmente	.	.	3	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Sonstige																	
<i>Rubus idaeus</i> - Steinkerne	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus fruticosus</i> agg. - Steinkerne	77	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus caesius</i> - Steinkerne	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria holostea</i> - Samen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i> - Samen	.	2	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus sceleratus</i> - Nüsschen	10	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i> - Nüsschen	.	h	D	D	.	.	.	h	h	h	.	.	.	.	.	.	1
Radizellen	sh	h	D	D	.	.	sh	h	h	h	.	.	s	s	.	D	D

1995, Kiekbusch 1998). Nach Beobachtungen von Raabe (1965) können aber wohl nicht alle Bestände des *J. gerardi* als beweidungsbedingte Ersatzgesellschaften angesehen werden. Da es im frühneolithischen Wangels bereits Rinder, Schafe, Ziegen und Hausschweine gab (Heinrich 1999), könnte es sich bei den an den Ufern der ehemaligen Bucht potentiell vorhandenen Bottenbinsenwiesen um die Weideflächen der ersten Haustiere der frühneolithischen Siedler gehandelt haben.

Salzrasen und besonders Bottenbinsenwiesen wurden für spätere Jahrtausende bei mehreren archäologischen Grabungen in Marschengebieten nachgewiesen, zum Beispiel auf der Feddersen Wierde für die Römische Kaiserzeit (Körper-Grohne 1967, 1992) und auf der Wurt Elisenhof für die Wikingerzeit (Behre 1976). Die Rekonstruktion prähistorischer Salzrasen- und Salzwiesen-Gesellschaften konnte im Rahmen archäologischer Untersuchungen in den Westküstenmarschen mit großer Vollständigkeit erfolgen (Körper-Grohne 1967, 1992; Behre 1979, 1985, 1991). Die heute in der typischen Subassoziation des Juncetum *gerardi* oft hohe Deckungsanteile erreichende Rotschwengel (*F. rubra*) fehlte diesen Beständen noch (Körper-Grohne 1967, 1992), so dass die prähistorischen Bottenbinsenwiesen einen etwas anderen Anblick boten als die heutigen.

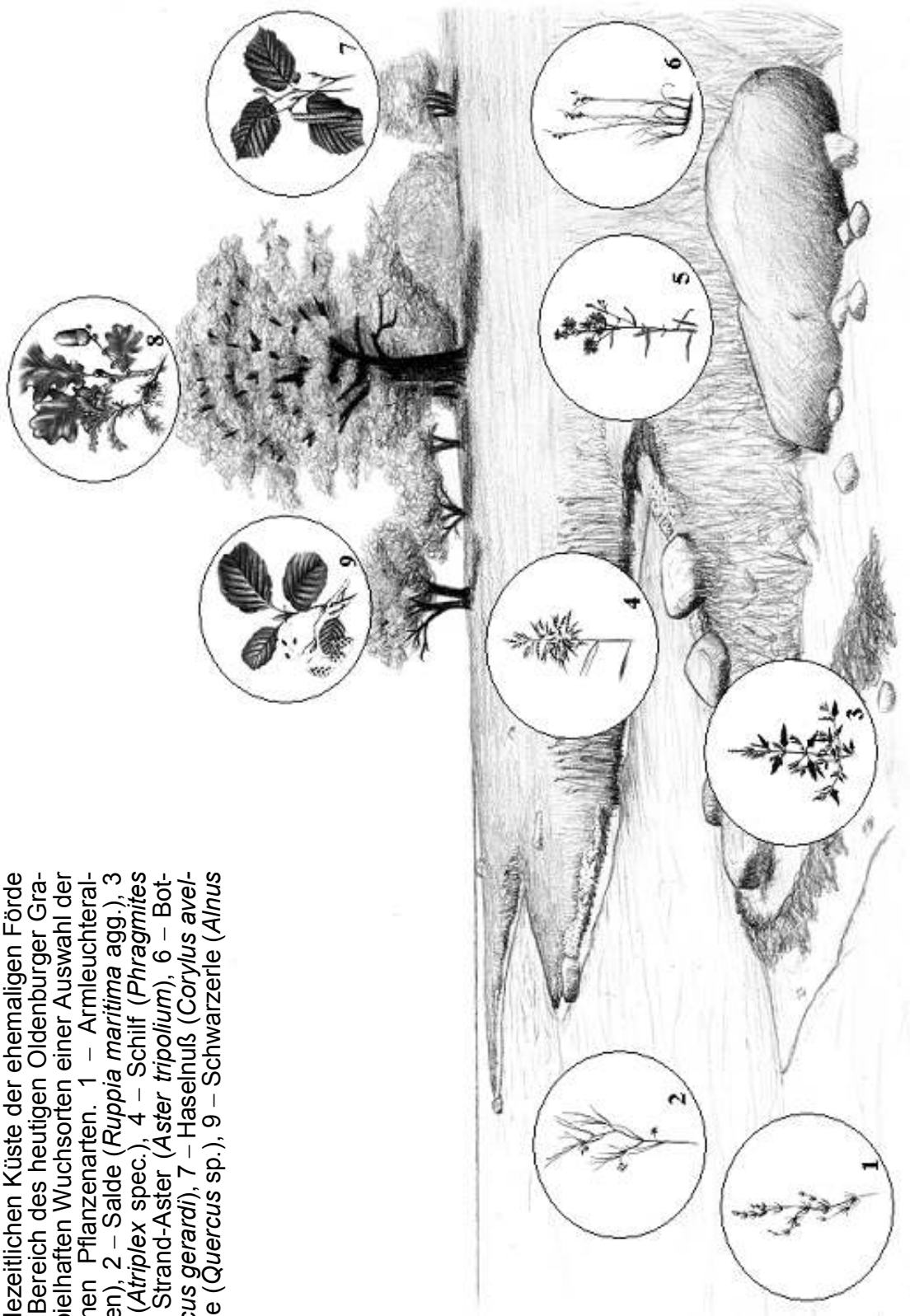
**Klasse *Cakiletea maritimae*
Meersenf-Spülsäume und Tangwallgesellschaften**

In diese Klasse werden artenarme, lückige Pflanzengesellschaften auf Seegras-, Grünalgen- und Tangwällen der Küsten von Nord- und

Ostsee gestellt, die von salztoleranten Stickstoffzeigern (Nitrophyten) aufgebaut werden. Die Standorte werden durch wechselfeuchte Verhältnisse und großes Stickstoff-Angebot charakterisiert. Häufig befinden sie sich in Bereichen mit großen Mengen verrottenden organischen Materials an Meeresufern (Pott 1995).

Von den Diasporen der Melden (*Atriplex* sp.) sind im vorliegenden Material lediglich die Nüsse erhalten geblieben. Unter dieser Voraussetzung ist nach Berggren (1981) eine Bestimmung nicht bis zur Art, sondern nur bis zu einer Gruppe von Arten möglich. Die hier gefundenen Nussfrüchte können der Artengruppe von Garten-Melde (*Atriplex hortensis*), Ruten-Melde (*A. patula*), Gestielter Melde (*A. longipes*), Strand-Melde (*A. littoralis*), Kahler Melde (*A. glabriuscula*) und Spieß-Melde (*A. prostrata*) zugeordnet werden (Berggren 1981). Bei *A. hortensis* handelt es sich um eine aus Vorderasien stammende, erst in der jüngeren Vergangenheit als Gemüse angebaute Art, deren Vorhandensein im vorliegenden Fall ausgeschlossen werden kann. Die anderen in Frage kommenden, einheimischen Meldearten haben wie eine Reihe anderer Nitrophyten, beispielsweise der im Probenmaterial nachgewiesene Winden-Knöterich (*Polygonum convolvulus*), ihre primären Lebensräume in den Spülsäumen der Küsten. Mit der Düngung landwirtschaftlicher Flächen entstanden für sie später neue Lebensräume, und sie wanderten als Kulturbegleiter in die entstehende Agrarlandschaft ein (Raabe 1987; Dierßen 1996). Die großen Mengen verrottenden organischen Materials an den Spülsäumen der Seen und Meere stellen neben Wildlagerplätzen die einzigen natürlichen Standor-

Abbildung 1 Rekonstruktion des Landschaftsbildes an der erdölzeitlichen Küste der ehemaligen Förde im westlichen Bereich des heutigen Oldenburger Grabens mit beispielhaften Wuchsorten einer Auswahl der nachgewiesenen Pflanzenarten. 1 – Armleuchteralgen (Characeen), 2 – Salde (*Ruppia maritima* agg.), 3 – eine Melde (*Atriplex* spec.), 4 – Schilf (*Phragmites australis*), 5 – Strand-Aster (*Aster tripolium*), 6 – Botenbinse (*Juncus gerardi*), 7 – Haselnuß (*Corylus avellana*), 8 – Eiche (*Quercus* sp.), 9 – Schwarzerle (*Alnus glutinosa*).



te mit großem Stickstoffangebot dar.

Die Herkunft der Meldensamen von Siedlungs- oder Ackerflächen kann im vorliegenden Fall nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden. Mit Blick auf die Herkunft der Proben aus subaquatisch abgelagerten Sedimenten und dem Fehlen anderer Kulturpflanzenreste im Probenmaterial ist eine Herkunft der in 12 von 17 Proben gefundenen Meldensamen aus Spülsaumbeständen jedoch um ein vielfaches wahrscheinlicher. Aus der o. g. Gruppe der in Frage kommenden Meldenarten finden sich *A. littoralis*, *A. prostrata* und *A. longipes* in rezenten Beständen des *Atriplicetum littoralis* (Strandmelden-Gesellschaft) an der Ostseeküste (zum Beispiel Wolfram 1996), so dass die Existenz dieser Gesellschaft und damit die Existenz von Seegras- und Tang-Spülsäumen mit einiger Vorsicht auch für die Zeit des frühen Wangels angenommen werden kann.

Atriplicetum littoralis Strandmelden-Gesellschaft. Die Gesellschaft ist vor allem in Spülsäumen auf Schlick oder nicht übersandeten Salzrasen verbreitet, zum Beispiel in geschützten Buchten mit reichlich Spülgut (Dierßen 1996). Dort werden bei winterlichen Stürmen oft mehrere Dezimeter hohe Tangwälle angeschwemmt. Sie bestehen an der Ostseeküste hauptsächlich aus Seegras und Grün-, Braun- sowie Rotalgen. Die diese Gesellschaft aufbauenden Meldenarten *A. littoralis* und *A. prostrata* können starke Salinitätsschwankungen ertragen und unter optimalen Bedingungen die Höhe von 1 m und mehr erreichen.

Gehölzbestände

Die Unterscheidung einzelner Waldgesellschaften im Umfeld der Siedlung ließen die Pflanzenreste

nicht zu (Tab. 1), da die zur Differenzierung benötigten krautigen Arten dieser uferfernen Standorte aufgrund der Fundsituation (subaquatische Sedimente) zwangsläufig stark unterrepräsentiert sind. Die im Fundgut nachgewiesenen Baumarten Eiche (*Quercus* sp.), Linde (*Tilia* sp.) und Hängebirke (*Betula pendula*) besiedelten vom Salzwasser unbeeinflusste Standorte auf mineralischen Böden, die im Falle von Eiche und Linde auch leicht grundwasserbeeinflusst gewesen sein können. Unter den von diesen drei Baumarten gefundenen Makroresten dominieren die Knospenschuppen der Eichen. Die Nachweise von Linden und Hängebirke beruhen auf einer Lindenfrucht bzw. einer Fruchtschuppe der Hängebirke. Die z. T. zahlreichen Funde von Birkennüssen können nicht bis zur Art bestimmt werden. In diesem Fall wie auch bei den Knospenschuppen und den Fruchtschuppen von Baumbirken, bei denen nur die Basis erhalten geblieben ist, erfolgt die Zuordnung zu *Betula „alba“* (Baumbirke im Sinne Linnés, im Unterschied zu Zwerg- und Strauchbirke (*B. nana* und *B. humilis*)). Der Beleg der lichtliebenden Hängebirke kann auf gelichtete Waldbereiche hinweisen, doch kann die Art auch im küstennahen Waldrandbereich gestanden haben. Die durch Nuss- und Holzreste nachgewiesene Hasel (*Corylus avellana*) bevorzugt frische bis feuchte Standorte. Insgesamt entsprechen die nachgewiesenen Gehölzarten dem für die Zeit des Überganges vom Atlantikum zum Subboreal für Norddeutschland bekannten Waldbild (vgl. zum Beispiel Overbeck 1975).

Von den in Tabelle 1 unter „Sonstige“ aufgeführten Arten sind Große Sternmiere (*Stellaria holostea*), Himbeere (*Rubus idaeus*), Kratzbeere (*R. caesius*), Brombeeren (*Rubus*

fruticosus agg.), Große Brennessel (*Urtica dioica*) und Wald-Erdbeere (*Fragaria vesca*) der Krautschicht dieser Wälder zuzuordnen. Aufgrund des Abstandes der Waldbestände vom Ufer wurden diese Arten überwiegend durch vereinzelte Samen- und Fruchtfunde nachgewiesen. Eine bemerkenswerte Ausnahme bilden die Brombeeren (*R. fruticosus* agg.). Von ihnen findet sich in der aus sandigem Schilftorf bestehenden Probe 1 die im Vergleich zu den Funden anderer Arten ungewöhnlich große Zahl von 77 Steinkernen. Möglicherweise handelt es sich hierbei um menschlichen Nahrungsabfall, vielleicht auch um Kerne, die mit dem Kot von Vögeln in das Sediment gelangten.

Anmoorigen bis torfigen Böden sind Moorbirke (*Betula pubescens*) und Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) zuzuordnen. Ihr Nachweis deutet auf vermoorte, nicht mehr vom Salzwasser beeinflusste Bereiche in Ufernähe hin.

Vergleich mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen am Fundgut des Siedlungsplatzes Wangels LA 505

Die für das erdebøllezeitliche und frühneolithische Wangels für den Uferbereich nachgewiesenen Pflanzengesellschaften zeigen brackische bis schwach-brakische Verhältnisse an. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass das Gewässer bereits

durch Strandwälle weitgehend von der offenen Ostsee abgeriegelt war. Zu gleichen Ergebnissen kommt Heinrich (1999) anhand des für diese Zeit nachgewiesenen Fischarteninventars, das ganz überwiegend aus brackwassertoleranten Arten besteht.

Pflanzenarten der Salzwiesen, Brackwasserröhrichte und des brackischen Flachwassers waren auch während des Mittelneolithikums vorhanden (Kroll 2001). Auch die Analyse von mittelneolithischen Fischknochen erbrachte Hinweise auf brackische Verhältnisse in der Nähe der Siedlung (Schmölcke 2000). Zu dieser Zeit entsprach die Vegetation im Uferbereich demnach weitgehend den Verhältnissen während des Frühneolithikums. Das von Kroll für das mittelneolithische Wangels nachgewiesene Pflanzenartenspektrum ist jedoch erheblich umfangreicher als das hier vorgestellte für das Frühneolithikum. Dies dürfte hauptsächlich auf Unterschiede in der Entfernung der Probenentnahmestellen zum ehemaligen Ufer zurückzuführen sein: Da die mittelneolithischen Fundschichten zum Teil direkt im ehemaligen Uferbereich liegen (vgl. Hartz 1999, 2005), ist bei ihnen von einer höheren Fundkonzentration durch Zusammenschwemmung von Früchten und Samen auszugehen als in den frühneolithischen Fundschichten, von denen überwiegend in größerer Uferferne abgelagerte Schichten angeschnitten wurden.

Für die Anfertigung der Abbildung sei Frau M. Schubert herzlich gedankt.

LITERATUR

- Behre, K. E. (1976): Die Pflanzenreste aus der frühgeschichtlichen Wurt Elisenhof. Studien Küstenarchäol. Schleswig-Holst. A2, 1-183. Lang, Bern, Frankfurt, M.
- Behre, K. E. (1979): Zur Rekonstruktion ehemaliger Pflanzengesellschaften an der Nordseeküste.

- Ber. Internat. Symposien Internat. Vereinig. Vegetationskunde (Rinteln 1978) 181-214.
- Behre, K. E.* (1985): Die ursprüngliche Vegetation in den deutschen Marschengebieten und deren Veränderungen durch prähistorische Besiedlung und Meeresspiegelbewegungen. *Verh. Ges. Ökol.* 13, 85-96.
- Behre, K. E.* (1991): Die Entwicklung der Nordseeküsten-Landschaft aus geobotanischer Sicht. *Ber. Reinh. Tüxen-Ges.* 3, 45-58.
- Behre, K. E.* (1993): Die tausendjährige Geschichte des Teesdalio-Arnoseridetums. *Phytocoenologica* 23, 449-456.
- Behre, K. E.* (1999): Vegetationsgeschichte und Paläoökologie ihre Beiträge zum Verständnis der heutigen Vegetation. *Ber. d. Reinhold-Tüxen-Ges.* 11, 245-266.
- Berggren, G.* (1981): Atlas of Seeds. Part 3: Salicaceae-Cruciferae. Swedish Museum of Natural History, Stockholm.
- Dierßen, K.* (1988): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins. 2. Aufl. Schriftenreihe des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein 6, Kiel.
- Dierßen, K.* (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
- Dierßen, K.* (1996): Vegetation Nord-europas. Ulmer, Stuttgart.
- Ellenberg, H.* (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen 5. Ulmer, Stuttgart.
- Fukarek, F.* (1969): Ein Beitrag zur potentiellen natürlichen Vegetation von Mecklenburg. *Mitt. flor.-soz. AG N.F.* 14, 231-237.
- Gillner, V.* (1960): Vegetations- und Standortsuntersuchungen in den Strandwiesen der schwedischen Westküste. *Acta Phytogeogr. Suecica* 43, 1-198.
- Härdtle, W.* (1984): Vegetationskundliche Untersuchungen in Salzwiesen der ostholsteinischen Ostseeküste. *Mitt. d. AG Geobot. in S.-H. und Hambg.* 34, 1-142.
- Hartz, S.* (1996): Ertebøllekultur in der westlichen Grube-Wessek-Niederung. *Archäologische Nachrichten aus Schleswig-Holstein* 7, 49-77.
- Hartz, S.* (1997): Die Bedeutung der jungsteinzeitlichen Fundstelle Wangels LA 505 aus archäologischer Sicht. In: *Archäologischen Landesamt Schleswig-Holstein (Hrsg.), Ostholstein vor 5000 Jahren... Archäologische Forschungen zur Jungsteinzeit in der westlichen Grube-Wessek-Niederung Kreis Ostholstein, Gemeinde Wangels. Schleswig.*
- Hartz, S.* (1998): Bauern am Fjord. Ausgrabungen auf steinzeitlichen Küstensiedlungen in Ostholstein. *Nachrichtenblatt Arbeitskreis Unterwasserarchäologie* 4, 43-57.
- Hartz, S.* (1999): Frühbäuerliche Küstenbesiedlung im westlichen Teil der Oldenburger Grabenniederung (Wangels LA 505). Ein Vorbericht. *Offa* 54/55, 19-41.
- Hartz, S.* (2005): Fundgrube Oldenburger Graben. Mittelneolithische Siedlungsreste aus Wangels (LA 505) in Ostholstein. *Archäologische Nachrichten aus Schleswig-Holstein* 13, 37-64.
- Hartz, S., Heinrich, D., Lübke H.* (2000): Frühe Bauern an der Küste. Neue 14C-Daten und aktuelle Aspekte zum Neolithisierungsprozeß im norddeutschen Ost-

- seeküstengebiet. Prähistorische Zeitschrift 75, 129-152.
- Heinrich, D.* (1999): Die Tierknochenfunde des frühneolithischen Wohnplatzes Wangels LA 505. Ein Vorbericht. *Offa* 54/55, 43-48.
- Kauppi, M.* (1967): Über den Einfluß der Beweidung auf die Vegetation der Uferwiesen an der Bucht Liminganlanti im Nordteil des Bottischen Meerbusens. *Aquilo Ser. Bot.* 6, 347-369.
- Kieckbusch, J. J.* (1998): Vegetationskundliche Untersuchungen am Südufer der Schlei. *Mitt. d. AG Geobot.* in S.-H. und Hambg. 55, 1-130.
- Körber-Grohne, U.* (1967): Geobotanische Untersuchungen auf Feddersen Wierde. Steiner Verlag, Wiesbaden.
- Körber-Grohne, U.* (1992): Studies in salt marsh vegetation and their relevance to the reconstruction of prehistoric plant communities. *Review Palaeobot. Palynology* 73, 167-180.
- Kroll, H.* (2001): Der Mohn, die Trichterbecherkultur und das südwestliche Ostseeküstengebiet. Zu den Pflanzenfunden aus der mittelnolithischen Fundschicht von Wangels, Kr. Ostholstein. In: Kelm, R. (Hrsg.): Zurück zur Steinzeitlandschaft. Archäologische und ökologische Forschung zur jungsteinzeitlichen Kulturlandschaft und ihrer Nutzung in Nordwest-deutschland. Albersdorfer Forschungen zur Archäologie und Umweltgeschichte 2, 70-76, Boyens, Husum.
- Lindner, A.* (1978): Soziologisch-ökologische Untersuchungen an der submersen Vegetation in der Boddenkette südlich des Darß und des Zingst (südliche Ostsee). *Limnol.* 11, 229-305.
- Overbeck, F.* (1975): Botanisch-geologische Moorkunde. Wachholtz, Neumünster.
- Pott, R.* (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands 2. Ulmer, Stuttgart.
- Raabe, E. W.* (1965): Sukzessionsstudien an Salzrasen. *Die Heimat* 72, 312-326.
- Raabe, E. W.* (1987): Atlas der Flora Schleswig-Holsteins und Hamburgs. Wachholtz, Neumünster.
- Reese, G.* (1963): Über die deutschen *Ruppia*- und *Zannichellia*-Kategorien und ihre Verbreitung in Schleswig-Holstein. *Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst.* 34, 44-70.
- Schmeisky, H.* (1974): Vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen in Strandrasen des Graswarders vor Heiligenhafen/Ostsee. Diss. Univ. Göttingen.
- Schmölcke, U.* (2000): Die Fauna des endmittelneolithischen Wohnplatzes Wangels LA 505 aus paläo-ökologischer Sicht. Archäologische Nachrichten aus Schleswig-Holstein 11, 24-33.
- Schmölcke, U.* (2001): Wangels MN V erste Auswertung der Tierknochenfunde von einem ungewöhnlichen Fundplatz der Trichterbecherkultur in Ostholstein. Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie 3, 1-198.
- Schmölcke, U.* (2004): Neue archäozoologische Untersuchungen zur Mecklenburger Bucht und zum Jasmunder Bodden. *Boden- und Denkmalpflege in Mecklenburg-Vorpommern, Jahrbuch* 2004 52, 145-153.
- Verhoeven, J. T. A.* (1980): The ecology of *Ruppia*-dominated com-

munities in Western Europe II; *Wolfram, C.* (1996): Die Vegetation Synecological classification, structure and dynamics of the macroflora and macrofauna communities. *Aquatic Bot.* 8, 1-85.

des Bottsandes. *Mitt. d. AG Geobot. in S.-H. und Hambg.* 51, 1-111.

Geobotanical interpretation of plant macrofossils from the Ertebølle and early Neolithic site Wangels LA 505

B.-H. Rickert

The Ertebølle and early Neolithic settlement site Wangels LA 505 is situated at the western shore of the Oldenburger Graben (Schleswig-Holstein, Germany), which is a former bight of the Baltic Sea. Analyses of plant macrofossils collected during the archaeological excavation allow the following reconstruction of the palaeoenvironment. Plant communities with widgeon grass (*Ruppia maritima*), ditch grass (*Ruppia cirrhosa*) and especially the subspecies *pedicellata* of the horned pondweed (*Zannichellia palustris*) indicate weak brackish conditions. The bight was nearly disconnected from the open Baltic Sea by barrier beaches. The appearance of *Ruppia* communities (Ruppium maritimae and Ruppium cirrhosae) and also brackish reed communities indicates that the shore areas near the settlement site were sheltered from waves. Sea grass and brown algae were probably washed up and deposited during high tides. These seaweed deposits were inhabited by nitrophilous plants as oraches (*Atriplex* sp.) and wild buckwheat (*Polygonum convolvulus*). Such pioneer vegetation was closely related to flood-mark communities of the Atriplicetum littoralis. Inland the brackish reeds were followed by salt marshes built up by the black-grass rush community (Juncetum gerardi). This community benefits from grazing. Potentially, these areas were the pastures of the first domestic cows and sheep of the settlers during the early Neolithic. The woods in the surroundings of the settlement site featured species like oak (*Quercus* sp.), lime (*Tilia* sp.) and hazel (*Corylus avellana*), which were typical for the deciduous forests of the late Atlantic and early Subboreal period. The occurrence of silver birch (*Betula pendula*) indicates the presence of thinned wood areas. Wet areas not influenced by brackish water were inhabited by downy birch (*Betula pubescens*) and black alder (*Alnus glutinosa*).