

Wirbellosenreste aus Pfyner Kulturschichten der Seeufersiedlung Sipplingen-Osthafen/Bodensee

EDITH SCHMIDT

1. Einleitung

Die 1998 und 1999 durchgeführten taucharchäologischen Untersuchungen im Osten der Pfahlbaubucht von Sipplingen erbrachten ein umfangreiches botanisches Probenmaterial, das auch zahlreiche Wirbellosenreste enthielt (vgl. Beitrag RIEHL in diesem Band). Untersucht wurden drei mächtige Kulturschichten mit Siedlungsresten der jungneolithischen Pfyner Kultur: die Schichten 7 bis 9. Aus diesem Schichtkomplex stammen die Proben für die vorliegende Untersuchung der Mollusken- und Insektenreste. Ziel war es, anhand der subfossilen Wirbellosenfauna Anhaltspunkte zur Beschreibung des damaligen Lebensraumes zu gewinnen. Die Ergebnisse werden mit weiteren Wirbellosenuntersuchungen in neolithischen Siedlungen verglichen.

2. Material und Methoden

Die Proben stammten aus den Schnitten 40 und 140, in denen von der obersten Schicht 9 insgesamt 38,5 m² ausgegraben und dokumentiert wurden (KOLB 2003*). Im oberen Bereich (Schicht 9, Befund 2.1–2.5) des Pfyner Kulturschichtpaketes wurde die Probenahme über die gesamte Grabungsfläche durchgeführt. In diesem Schichtkomplex, der aus der Zeit um 3700 v. Chr. datiert (zur Datierung s. Beitrag BILLAMBOZ in diesem Band), befand sich eine mächtige Brandschicht (Befund 2.4). Das Kulturschichtpaket im Liegenden (Schichten 7 und 8, Befunde 4.1–4.3.6/5), das vor 3700 v. Chr. datiert und ebenfalls der mittleren Pfyner Kultur zugehörig ist, wurde nur an einigen Stellen und in geringem Umfang beprobt. Zwischen den beiden Kulturschichtpaketen 8 und 9 befand sich Seekreide (Befund 3). Die Seekreideschicht zwischen den Schichten 7 und 8 wurde in dieser Probenahme nicht erfasst (s. Tab. 1 nach KOLB 2003, 14 Tab. 1).

Das untersuchte Wirbellosenmaterial stammt aus Proben, die zur Untersuchung botanischer Makroreste entnom-

men wurden. Die genaue Probenentnahme und deren Aufarbeitung hat S. Riehl (in diesem Band) dargestellt.

Es handelt sich dabei überwiegend um Proben aus der Brandschicht (Befund 2.4), die bis zu 9 cm mächtig war. Wenige Proben stammen aus dem Detritus der Deckschicht (Befund 2.2), die der Brandschicht auflag und aus der Detritusschicht unterhalb der Brandschicht (Befund 2.5). Die lehmigen Lagen der Deckschicht (Befund 2.3 bis 2.0) wurden nicht erfasst, da sie nur als lokal begrenzte Lehmlinsen vorlagen. Des Weiteren wurde die Basisseekreide im Hangenden von Schicht 9 (Befund 3) erfasst, und Proben der Befunde 4.1 bis 4.4, bestehend abwechselnd aus Detritus und Lehmlagen, die vorausgehenden Pfyner Besiedlungen angehören.

Alle Proben wurden durch Siebsätze mit den Maschenweiten 0,2 mm, 0,5 mm, 1 mm, 2 mm und 5 mm geschlämmt. Die Wirbellosenreste wurden systematisch verlesen und quantitativ erfasst. Die Bestimmung erfolgte unter dem Binokular mit Hilfe der Vergleichssammlung des Zoologischen Instituts der Universität Freiburg anhand der gängigen Bestimmungsliteratur (s. Kap. 6). Soweit möglich wurden die ausgelesenen Reste einer Probe

Schicht	Befund	Sediment	Datierung	Mächtigkeit (cm)
9	2.2	Detritus	um 3700 v. Chr.	3–7
	2.4	Brandschicht		2,5–11
	2.5	Detritus		1–13
3		Seekreide		
8	4.1	Lehm	vor 3700 v. Chr.	ca. 20–30
	4.2	Detritus		
	4.3.1	Lehm		
	4.3.2	Detritus		
	4.3.3	Lehm		
4.3.4	Detritus			
		Seekreide		ca. 2
7	4.3.5–7	Lehm/Detritus		ca 45–55
	4.4.1	Detritus		
	4.4.2–6	Lehm/Detritus		
	4.4.6/5	Detritus		
5		Seekreide		

* M. Kolb gibt die Größe der Grabungsfläche in Schnitt 40 irrtümlicherweise anstelle mit 32 m² mit 32,5 m² an.

Tab. 1 Sipplingen-Osthafen. Benennung der Schichten und Befunde, Mächtigkeit der Schichten und ihre Datierung.

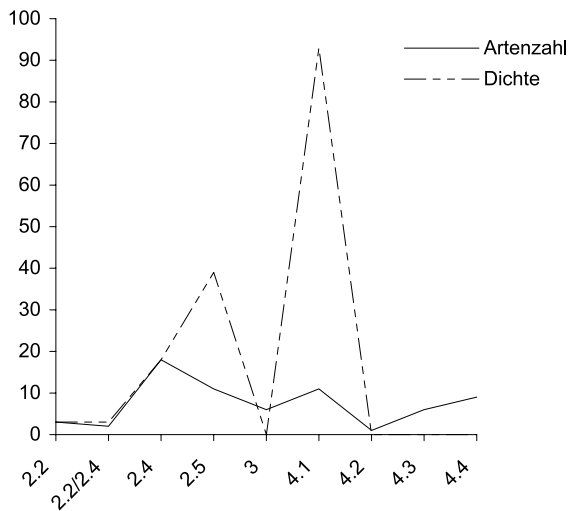


Abb. 1 Darstellung von Artenzahl und Dichte (soweit vorhanden) in den untersuchten Proben, geordnet nach Befunden (Angaben in Stückzahlen).

auf ein Volumen von 1000 ml berechnet, ansonsten lagen nur Trockensubstanzmengen vor (Tab. 2–CD).

Anhand der taxonomischen Zugehörigkeit der Bruchstücke und den heutigen ökologischen Ansprüchen dieser Taxa, wurde versucht den ehemaligen Lebensraum zu rekonstruieren und Rückschlüsse auf die Verfrachtung der Tiere in die Siedlungsschichten zu ziehen.

3. Ergebnisse

Insgesamt wurden der Bearbeiterin 187 Proben aus den Siebrückständen überlassen, aus denen alle Wirbellosenreste ausgelesen wurden. Die untersuchten Mengen der Siebrückstände waren teilweise sehr gering und lagen zwischen 1,7 g und 230 g Trockensubstanz bzw. zwischen einem Verdrängungsvolumen von 80 bis 1200 ml. Aus diesem Probenmaterial wurden 348 Wirbellosenreste verlesen, identifiziert und soweit Angaben vorhanden waren, auf ein Verdrängungsvolumen von 1000 ml hochgerechnet. Zeichnungen der identifizierten Arten und einige typische Vertreter der Taxa sind auf den Abbildungen 5 und 6 zusammengestellt.

Es wurden überwiegend Molluskenschalen gefunden (Tab. 2–CD). Während die Erhaltung der Molluskenschalen gut war – es lagen meist ganze Gehäuse vor – waren die Chitinbruchstücke der wenigen Käfer stark zerstört. Ganze Käferüberreste wurden nicht mehr gefunden, auch keine Kopf und Beinteile. Die erhaltenen Flügeldecken waren teilweise zerbrochen, was die Bestimmung erschwerte. Die Größe der Fundstücke lag zwischen 0,5 und 3 mm. Kleinstbruchstücke von Molluskenschalen, als Schill bezeichnet, wurden in mehreren Schichten gefunden (Tab.2–CD).

Neben den Mollusken, es handelte sich dabei um Wasserschnecken, Muscheln und Landschnecken, konnten Moosmilben, Käfer und im Wasser lebende Larven identifiziert werden. Von den Moosmilben (Oribatei) lagen ganze Außenskelette, allerdings ohne Beine vor. Larvenreste

wurden von Schilfkäfern (*Donacia* sp.), Fliegen, (Muscidae), Zuckmücken (Chironomidae) und Köcherfliegen (Trichoptera) gefunden. Während es sich bei den Schilfkäferlarven um Hüllreste und bei den Fliegen um Puparienteile handelte, lagen von Zuckmückenlarven nur Kopfteile und Mundwerkzeuge vor und von Köcherfliegenlarven die Köcherreste. Reste von Würmern blieben nicht erhalten, allerdings konnten Eihüllreste in einigen Proben gefunden werden und zwar von Ringelwürmern (Oligochaeta), wie z. B. Tubificiden, die im Wasser leben, die jedoch nicht näher zu bestimmen waren.

Den größten Anteil der identifizierten Wirbellosenbruchstücke machten Wassermollusken mit 59 % aller Reste aus. Dagegen waren Landmollusken nur mit einem Anteil von 1 % vorhanden. Der Anteil an Moosmilben (Oribatei), die zu den Spinnentieren gehören, betrug 5 % aller gefundenen Reste. Sie traten in größerer Anzahl vor allem in den Schichten 7 und 8 (Befund 4) auf. Die Insekten waren mit einem Anteil von 33 % aller Reste neben den Wassermollusken die nächst größere Gruppe.

Die artenreichste Gruppe waren mit 11 Arten ebenfalls die Wassermollusken. Dagegen waren Landschnecken mit nur zwei Arten vertreten, nämlich mit der Gemeinen Kristallschnecke (*Vitrea crystallina*) und mit der Gemeinen Schließmundschnecke (*Balea biplicata*). Die Klasse der Insekten umfasste mindestens 7 Käferfamilien mit wenigstens 8 Arten, sowie Larvenreste von Dungfliegen, Köcherfliegen und Zuckmücken.

Individuenreiche Arten waren die Wasserkiemenschnecken *Valvata piscinalis* in ihrer alpinen Form (*alpestris*) mit 12 % aller Reste und *Bithynia tentaculata* mit 6 %. Zusätzlich zu den Schalen von *Bithynia tentaculata* wurden auch Opercula gefunden, dieser Anteil machte 34 % der Reste aus. Innerhalb der Insekten waren neben Larvenhüllen des Schilfkäfers *Donacia* sp. mit 9 % aller Reste, die Wasserkäfer *Coelostoma orbiculare* mit 4 % und Puparienteile von Fliegen mit 3 % vorhanden.

Zu den individuenarmen Arten, deren Anteile jeweils unter 1 % aller Reste lag, gehörten die Riementellerschnecke (*Bathymorphus contortus*) und die Flache Federkiemenschnecke (*Valvata cristata*), beides Wasserkiemenschnecken, ferner die Gemeine Kristallschnecke (*Vitrea crystallina*), eine Landschnecke, des weiteren der Sumpfkäfer *Cyphon* sp., sowie der Schilfkäfer *Plateumaris sericea*.

Die Verteilung der Arten innerhalb der Schichten (Abb. 1) sah folgendermaßen aus: Die höchste Artenzahl, nämlich 18 Arten, kamen in der Brandschicht (Befund 2.4) vor. Jeweils 11 Arten wurden in der Lehmschicht (Befund 4.1) und in der Detritusschicht unterhalb der Brandschicht (Befund 2.5) gefunden. Die untersten Lagen aus Lehm und Detritus (Befund 4.4) enthielten 9 Arten. Jeweils 6 Arten wurden in den Lehm- und Detritusschichten von Befund 4.3 und in der Seekreide (Befund 3) identifiziert. Die oberste Detritusschicht (Befund 2.2) enthielt Reste, die drei Arten zugehörig waren, die im Hangenden folgende Übergangsschicht aus Detritus und Brandschichtmate-

rial (Befund 2.2/2.4) enthielt Reste von 2 Arten, und in der Detritusschicht von Befund 4.2 kamen nur noch Bruchstücke einer Art vor.

Die Wirbellosenreste, unter der Voraussetzung, dass sie bestimmten Arten zugeordnet werden können, geben Hinweise auf den Lebensraum, indem die Arten ganz bestimmte Ansprüche an Habitate und/oder Nahrung haben. Dies ist in vereinfachter Form in Tabelle 3 dargestellt:

- Im Wasser lebende Arten: Wassermollusken, sowie der Taumelkäfer, *Gyrinus* sp., Wasserkäfer *Coelostoma orbiculare*, der allerdings auch häufig im Detritus in Ufernähe vorkommt, der Wasserkäfer *Paracymus scutellaris* und die Larven von Köcherfliegen und Zuckmücken (Abb. 5,1–6; 6,1.2.4.6).
- Arten feuchter Biotope, die an Uferbereichen, in Sümpfen, auf feuchten Wiesen oder in feuchtem Moos vorkommen: die Leberegelschnecke (*Galba truncatula*), sowohl im Wasser als auch im Uferbereich an Land vorkommend, ferner die Landschnecke *Vitrea crystallina* (Gemeine Kristallschnecke) in nassen Wiesen und Sümpfen, des weiteren Hornmilben (Oribatei) besonders in feuchtem Moos lebend, ein Sumpfkäfer der Gattung *Cyphon* sp., Schilfkäfer der Gattung *Plateumaris* sp. und Larvenhüllen von Schilfkäfern der Gattung *Donacia* (Abb. 5,7,9; 6,7–9).
- Arten, die bevorzugt in Gebüsch und in Wäldern vorkommen: nur die Gemeine Schließmundschnecke (*Balea biplicata*, Abb. 5,8).
- Arten offener Fläche: ein nicht näher bestimmter Rüsselkäfer (*Sitona* sp., Abb. 6,10).
- Arten, die im Pflanzendetritus in Gewässernähe und in Dung oder Kompost vorkommen: die Wasserkäfer *Cercyon* sp. und *Coelostoma orbiculare*, sowie Fliegenlarven (Abb. 6,2.3.5).

Den identifizierten Arten wurden obige Lebensräume zugeordnet (SPARKS 1959/60; 1963), entsprechend den Schichten, ergeben sich folgende Faunenspektren vom Liegenden zum Hangenden (Abb. 2):

Die Proben mit den Befundnummern 4.4.6 bis 4.4.1 enthielten überwiegend Arten feuchter Biotope, nämlich 61%. Im Wasser lebende Tiere machten weitere 30% aus, reine Landarten mit Käfern offener Biotope waren mit 8% Reste vertreten.

Auch die aufliegenden Schichten der Befunde 4.3.5 bis 4.3.1 enthielten einen hohen Anteil Arten feuchter Biotope, nämlich 71% der Reste. Der Anteil an Arten, die im Wasser leben, betrug 29%.

In der Detritusschicht im Hangenden (Befund 4.2.1) wurden ausschließlich Arten feuchter Biotope gefunden.

Dagegen enthielten die aufliegenden Lehme von Befund 4.1 einen hohen Anteil an Arten, die im Wasser leben, nämlich 73%, und Tiere feuchter Biotope waren lediglich mit 12% vorhanden. Der terrestrische Artenanteil betrug 11%.

Die Seekreide (Befund 3) enthielt zu 94% submers lebende Arten und nur noch ein Anteil von 6%, entfiel auf Arten feuchter Biotope.

Auch in dem aufliegenden Detritus (Befund 2.5) machten Arten, die im Wasser leben, mit 86% den höchsten Anteil aus. Arten feuchter Biotope waren nur mit einem Anteil von 10% vorhanden und Arten, die im Dung und Detritus leben, lediglich noch mit 3% der Reste.

In der Brandschicht (Befund 2.4) war wiederum der Anteil an Arten, die im Wasser leben, mit 69% sehr hoch. Arten, die im Dung, Kompost oder Detritus leben, waren mit 18% vorhanden und Arten feuchter Biotope mit 8%.

Bei den Proben mit der Befundnummer 2.2/2.4 handelte es sich um eine Übergangsschicht aus Detritusmaterial im Hangenden und Brandschichtmaterial aus dem Liegenden. Die darin enthaltenen Wirbellosenreste gehören mit einem Anteil von 50% Arten an, die in Dung und Detritus leben. Ein weiterer Anteil von ebenfalls 50% war nicht näher bestimmbarer Laufkäferarten zuzuordnen.

Die nach oben abschließende Detritusschicht (Befund 2.2) enthielt wiederum einen hohen Anteil an Arten, die im Wasser leben, nämlich 67%. Ein weiterer Anteil von 33% gehörte Dung- und Detritusarten an.

Bei der Wasserkiemenschnecke *Bithynia tentaculata* sind die Gehäusedeckel, die aus Kalk und einer hornigen Substanz bestehen, überdauerungsfähiger als die Gehäuse selbst. Diese Opercula sind aufgrund ihrer flachen Form mechanisch beständiger als die Schalen und werden nicht so schnell verdriftet wie diese. Nach dem Absterben eines Tieres werden Operculum und Schale getrennt. Da jedes Tier im Leben nur einen Deckel ausbildet, müsste im Idealfall die Anzahl von Gehäusen und Deckeln gleich hoch sein, was bei ruhigen Wasserverhältnissen auch der Fall ist. Für den Fall aber, dass Schalen häufiger sind als Opercula, vertritt Marcussen (1967) die Hypothese, dass die Schalen hingedrückt, d. h. an einen sekundären Ablagerungsort verfrachtet worden sind. Sind jedoch weniger Schalen als Opercula vorhanden, dann ist anzunehmen, dass die Gehäuseschalen durch Wellenschlag (Seekreideschichten) oder durch Trittbelastung (Kulturschichten) mechanisch zerstört worden sind (OSTENDORP 1991). In der Seekreideschicht (Befund 3), aber auch in der Lehmschicht von Befund 4.1 und in der Detritusschicht von Befund 2.5 sowie

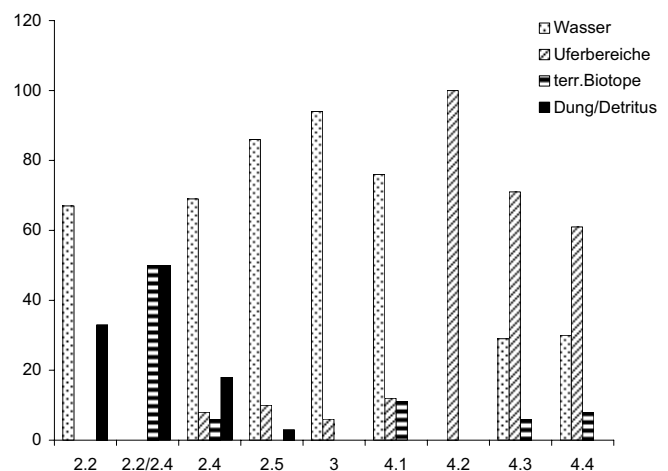
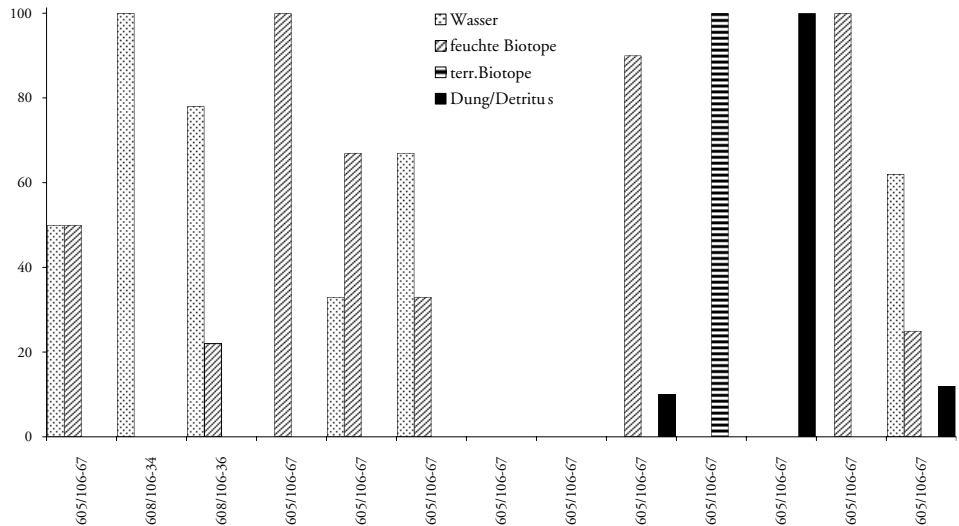


Abb. 2 Übersicht der identifizierten Arten, geordnet nach Lebensraumtypen und Befunden (Angaben in Prozent).

Abb. 3 Verteilung der identifizierten Arten nach Lebensraumtypen für das Kulturschichtpaket Befund 4, nach Proben getrennt (Angaben in Prozent).



in der Brandschicht (Befund 2.4) waren jeweils mehr Opercula vorhanden als zugehörige Gehäuseschalen. Dagegen gab es nur an einigen Stellen in der Brandschicht (Befund 2.4, Proben 36 und 12) mehr Gehäuse als Deckel.

Nach Wagner/Burchardt (1978), die die vertikale Verteilung von Molluskenschalen im Bodenseelitoral untersucht haben, kommen Wasserlungenschnecken vorwiegend im oberen Bereich des Litorals vor, da sie gewöhnlich zum Atmen an die Wasseroberfläche kommen. Dazu benutzen sie feste Substrate oder auch Wasserpflanzen. Kiemenschnecken und Muscheln, die ausschließlich wassergelösten Sauerstoff aufnehmen, kommen dagegen in allen Tiefen des Litorals vor. Folglich müsste das Verhältnis von beiden, der Lungenschneckenquotient X_L , ein Maß für die damalige Höhe der Wasserbedeckung sein. Er wird folgendermaßen für jede Schicht errechnet:

$$X_L = \text{Individuendichte Wasserlungenschnecken} / \text{Individuendichte aller Wassermollusken.}$$

Diese Berechnung ist nur für ganz wenige Schichten sinnvoll und der berechnete Lungenschneckenquotient sieht dann wie folgt aus:

Befund 2.4	Probe 12	Lungenschneckenquotient	0,3
Befund 2.4	Probe 24	Lungenschneckenquotient	0,3
Befund 2.4	Probe 36	Lungenschneckenquotient	0,2
Befund 2.5	Probe 12	Lungenschneckenquotient	0,8
Befund 2.5	Probe 8	Lungenschneckenquotient	0,5
Befund 3	Probe 67	Lungenschneckenquotient	0,1
Befund 4.1	Probe 34	Lungenschneckenquotient	0,1
Befund 4.1	Probe 36	Lungenschneckenquotient	0,5

Ist der Lungenschneckenquotient hoch, dürfte die Wasserbedeckung gering gewesen sein und umgekehrt.

Um Funddichten in Kultur- und Nichtkulturschichten mit anderen, bereits untersuchten Schichten von Seeufer-siedlungen vergleichen zu können, ist es notwendig, die Anzahl Reste auf 1000 ml Verdrängungsvolumen zu beziehen. Soweit entsprechende Angaben vorhanden sind (Abb.

2), hatte die Lehmschicht von Befund 4.1 die größte Dichte an Wirbellosenresten. In den Schichten zum Hangenden hin nimmt die Wirbellosendichte deutlich ab. Die Detritusschicht von Befund 2.5 enthielt 39 Reste, die Brandschicht (Befund 2.4) 18 Reste und die aufliegende Übergangsschicht (Befunde 2.2/2.4) jeweils nur noch 3 Reste pro 1000 ml. In der Seekreide (Befund 3) wurden in 18,4 g Trockensediment 109 Wirbellosenreste gefunden, somit scheint in dieser Schicht die Wirbellosendichte sehr hoch gewesen zu sein, eine vergleichende Angabe zu obigen Dichten kann allerdings nicht gemacht werden, da Schüttvolumina fehlen.

4. Diskussion der Ergebnisse

Wirbellosenthanatozöosen, wie sie in verschiedensten Ablagerungen vorgefunden werden, dürften sich durch unterschiedliche Erhaltbarkeit der Hartteile, Einlagerung ins Sediment oder durch postmortalen Transport in ihrer Artenzusammensetzung und Häufigkeit von den ursprünglichen Biozöosen unterscheiden. Es sind aber allein die Fossilgemeinschaften, die zu Umweltrekonstruktionen herangezogen werden können, indem diese Thanatozöosen so interpretiert werden als wären sie Biozöosen, unter der Voraussetzung jedoch, dass sowohl die Arten, wie sie sich heute als Morphospezies darstellen, als auch die ökologischen Ansprüche an die Umwelt die gleichen waren wie damals.

Die hier untersuchten Wirbellosenthanatozöosen stammen aus zwei Kulturschichtpaketen der mittleren Pfyner Kultur, die ca. um 3700 v. Chr. (Schicht 9) bzw. um 3750 v. Chr. (Schicht 7 u. 8) abgelagert wurden, sowie aus der Seekreideschicht, die beide Kulturschichtpakete trennt.

4.1 Umweltgeschichtliche Interpretation

Das ältere Schichtpaket der Pfyner Kultur, Schicht 7 und 8 (Befunde 4.4–4.1) besteht aus einer Folge von Detritus- und Lehmlagen.

An der Basis (Befund 4.4) überwiegen Faunenelemente aus dem semiaquatischen und aquatischen Bereich (Abb. 3). Es handelt sich dabei um Arten, wie die Wasserschnecken *Valvata piscinalis alpestris* und *Bithynia tentaculata*, den Wasserkäfer *Cercyon cf. analis*, den Schilfkäfer *Plateumaris sericea* und Larven von Zuckmücken (Chironomidae), die auch in den untersuchten neolithischen Seeufer-siedlungen in Wallhausen-Ziegelhütte und Hornstaad-Hörnle I vorkommen (SCHMIDT 1990b; dies. Manuskript 1). Neben einem breiten Spektrum an Kulturpflanzen, Ruderalpflanzen und Unkräutern fand Riehl (s. Beitrag in diesem Band) auch Pionierarten, die heute im Riedwiesengebiet anzutreffen sind, sowie Arten aus dem heutigen Uferwäldern. Dagegen kommen nur wenige Wasserpflanzenreste vor und zwar Characeenogonien, die gewöhnlich in großen Mengen gebildet werden (RIEHL in diesem Band). Terrestrische Arten wie der Rüsselkäfer und die Hornmilben gelangten vermutlich zusammen mit Sammelgut in die Siedlung. Rüsselkäfer der Gattung *Sitona* leben in Krautbeständen von offenen Flächen. Hornmilben (Oribatei) kommen nur selten im Wasser vor, sind aber massenhaft in feuchtem Moos zu finden, wahrscheinlich auch in der Mooschicht der Uferwälder. Möglicherweise nutzten die Siedler Moose bzw. Moospolster als Abdichtmaterial. Fliegenpuparien belegen das Vorhandensein von Dung und Kot im Siedlungsbereich. Somit spiegelt sich in den Schichten an der Basis ein natürliches Artenspektrum einer Umgebung wider, wie es im Bereich der mittleren Mittelhochwasser- und Hochwasserstände anzutreffen ist. Das aufliegende Schichtpaket, bestehend aus fünf Lehm- und Detritusschichten (Befund 4.3), enthält Insektenreste (Abb. 3), wie sie ebenfalls in untersuchten Schichten aus dem Seeuferbereich in Allensbach, Wallhausen und in Hornstaad vorkommen (SCHMIDT 1990a u. b; dies. Manuskript 1). Während die Dung- bzw. Detritusarten aus der untersten Probe (Befund 4.3.5) autochthon im Siedlungsabfall leben, sind Hornmilben wie bereits oben erwähnt, vermutlich eingebracht worden. Schilfkäferlarven leben im Rhizombereich von Schilfpflanzen, diese könnten aller-

dings auch postsedimentär eingebracht worden sein. In den Proben der Befunde 4.3.2 und 4.3.1 belegen Wasserkäferreste von Arten, die besonders in stehendem Wasser vorkommen, dass Wasser zumindest stellenweise vorhanden war und sich dort der Detritus unter Wasser abgelagert hat. Zwei Detritusschichten (Befund 4.3.3 und 4.3.4) sind fundleer, so dass keine Aussage möglich ist. Jedoch erstaunt in diesen Schichten das Fehlen von Wirbellosenresten, da in den Detritusschichten von Wallhausen und auch in den verschiedenen Kulturschichten von Hornstaad regelmäßig entweder Molluskenschalen und/oder Insektenreste gefunden wurden (SCHMIDT 1990a u. b; dies. Manuskript 1). Riehl fand in allen Proben, ausgenommen Befund 4.3.4, von dem sich keine Angaben fanden, Pflanzenreste aus Uferwäldern, Waldschlägen und Waldrändern, sowie ein breites Spektrum an Kulturpflanzen. Einige Belege von Wasser-, Ufer- und Verlandungspflanzen kamen nur in Befund 4.3.5 vor.

Die Detritusschicht im Hangenden (Befund 4.2) enthält nur Larvenreste von Schilfkäfern. Möglicherweise sind die Reste beim Einbringen von Röhrichten als Hausbaumaterialien in den Detritus geraten, oder sie sind auch hier postsedimentär eingetragen worden. Reste von Wasserpflanzen, Verlandungsgesellschaften oder von Uferpflanzen kamen nämlich keine vor. Riehl (in diesem Band) fand nur wenige Arten von Waldgesellschaften feuchter Standorte. Dagegen dominieren auch in dieser Ablagerung Kultur- und Sammelpflanzen. Insgesamt gibt es nur wenig pflanzlichen Eintrag aus der unmittelbaren Umgebung, dem entspricht das Fehlen einer autochthonen Wirbellosenfauna. Ein Wassereinfluss lässt sich in dieser Schicht nicht direkt erkennen.

Die abschließende Lehmschicht (Befund 4.1) von Kulturschichtpaket 8 enthält überwiegend Wassermollusken (Abb. 3), wie sie auch in der Seekreide im Hangenden (Befund 3) vorkommen. Zusätzlich wurden die Gemeine Schließmundschnecke (*Balea biplicata*), eine Gebüsch- und Waldart, und Hornmilben (Oribatei) gefunden. Die in den Lehm eingetragenen Wassermollusken stammen

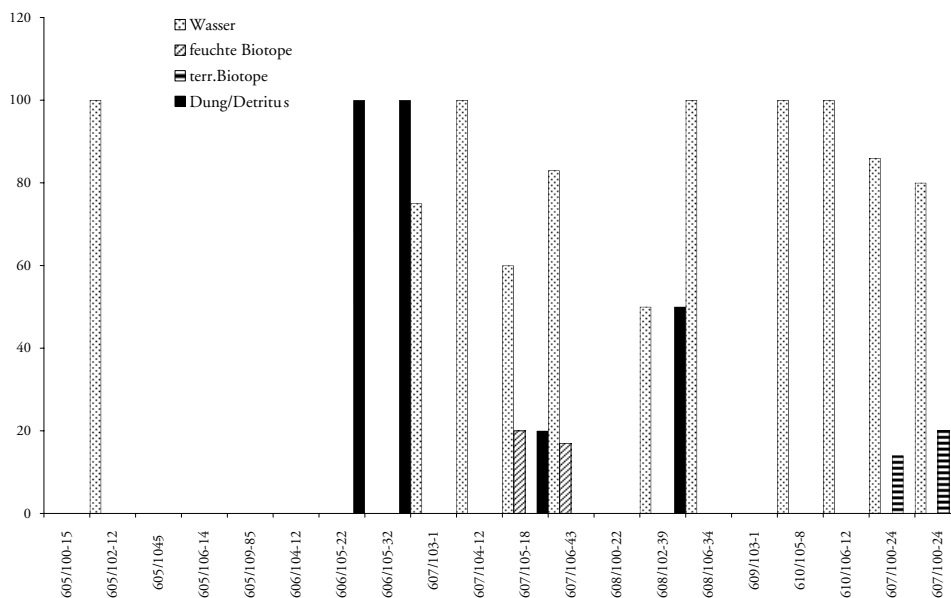


Abb. 4 Verteilung der identifizierten Arten nach Lebensraumtypen für die Brandschicht Befund 2.4, nach Proben getrennt (Angaben in Prozent).

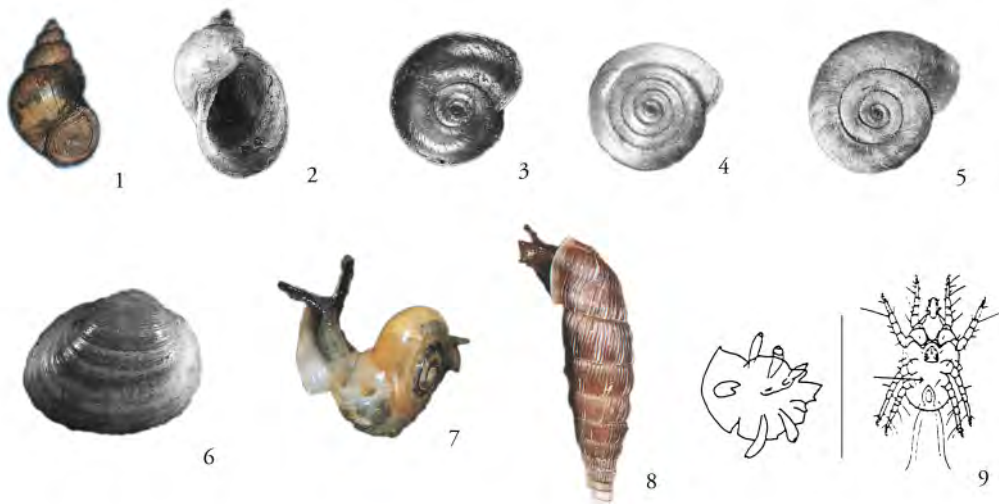


Abb. 5 In den untersuchten Schichten gefundene Wirbellosenarten. 1 *Bithynia tentaculata* (L.), Schnautzenschnecke; 2 *Radix ovata* (Drap.), Eiförmige Schlammuschnecke; 3 *Planorbis carinatus* (O. F. Müller), Gekielte Tellerschnecke; 4 *Bathyomphalus contortus* (L.), Riementellerschnecke; 5 *Gyraulus acronicus* (Fér.), Posthörnchen; 6 *Pisidium* sp., Erbsenmuschel; 7 *Vitrea crystallina* (O. F. Müller), Gemeine Kristallschnecke. (Breite 3–4 mm); 8 *Balea bilpicata* (Montague), Gemeine Schließmundschnecke (16–20 x 3,8–4 mm); 9 *Oribatei*, Hornmilbe, Ordn.: Acarina (Milben), Ventralansicht (Bezugsmaßstab 1 mm), nebenstehend *Acarina* (Milbe) (Abb. 5–10 aus GLÖER et al. 1992; Abb. 11 u. 12 aus KERNEY et al. 1983; Abb. 13 aus BROHMER 1988).

mit Sicherheit aus dem nahen See und repräsentieren somit das Material, offensichtlich Seekreide, mit dem der Lehm vermischt wurde. Dies ist vermutlich siedlungszeitlich geschehen. Da sich an der Oberkante von Befund 4.1 Seekreide und Lehm ineinander verzahnt haben, dürfte dieser Wassermolluskenanteil auf die Seekreidebildung infolge einer Transgression zurückzuführen sein (mündl. Mitt. M. KOLB). Auf eine Vermischung beider Materialien deutet auch die mechanische Zerstörung von Molluskenschalen hin, denn Schill ist in hohen Anteilen in einigen Proben (Nr. 34, 36, 67) vorhanden. Die Landschnecken und auch die Hornmilben stammen aus dem Bereich der Uferwälder und Waldränder, was sich mit Pflanzenfunden ergänzt (RIEHL in diesem Band). Characeenoogonien, die mit seebürtigem Material eingetragen wurden, kommen in hohen Dichten vor. Dem „massenhaften Vorkommen von Früchten der Schilfpflanze“ (*Phragmites australis*) in diesem Befund (RIEHL in diesem Band) stehen nur wenige Funde von Larvenresten des Schilfkäfers (*Donacia* sp.) gegenüber, die nur in den Schichten der Befunde 4.1 und 4.2 gefunden wurden. Möglicherweise hat es größere Röhrichtbestände gegeben, obwohl diese für das Jungneolithikum bisher nicht belegt sind (SCHIBLER et al. 1997) oder Schilf wurde von den Siedlern als Bau- oder Arbeitsmaterial genutzt und eingebracht. Dass die Siedler mit Schilfmateriale versuchten, den matschigen Untergrund begehbar zu machen wird für Seeufersiedlungen nicht angenommen, zumal von archäologischer Seite keine Hinweise auf eine Begehung des Untergrundes vorhanden sind. Die Schichten sind nicht verwürgt und die vorhandene Stratigraphie ist linear (mündl. Mitt. M. KOLB).

Die beiden Kulturschichtpakete 8 und 9 werden durch die Seekreide Befund 3 getrennt. Dieses Stratum enthält über-

wiegend Wassermollusken und auch einige Reste von Schilfkäferlarven (Abb. 2). Damit wurde auch hier wieder eine subfossile Wirbellosenfauna gefunden, wie sie in untersuchten Seekreideschichten in ähnlichen Spektren in Wallhausen und in Hornstaad angetroffen wurde (SCHMIDT 1990b; dies. Manuskript 1). Da Angaben über das aufbereitete und gesiebte Volumen nicht vorliegen, kann über die Funddichte keine Aussage gemacht werden. Das Verhältnis *Bithynia*-Schalen zu Opercula lässt annehmen, dass die zugehörigen Gehäuse durch Wellenschlag zerstört worden sind (OSTENDORP 1991). Hohe Konzentrationen an Characeenoogonien aber auch viele Kulturpflanzenreste (RIEHL in diesem Band) wurden im Rahmen dieser Ereignisse eingespült. Der Lungenschneckenquotient von 0,1 belegt einen Wasseranstieg, im Zuge dessen vermutlich die ältere Siedlung aufgelassen werden musste. Nach einem Zeitraum von ca. 50 Jahren wurde an gleicher Stelle erneut eine Siedlung erbaut. In Wallhausen wurden in den Seekreideschichten, die das Schichtpaket der Pfynen Kultur umgeben, ähnlich niedrige Lungenschneckenquotienten errechnet (SCHMIDT 1990b), sie belegen auch dort einen Seespiegelanstieg.

Das obere Kulturschichtpaket (Schicht 9) hat zuunterst eine Detrituslage, auf der die Brandschicht aufliegt. Der Übergang zwischen Brandschicht und Detritusschicht ist teils fließend und wurde als Befund 2.2/2.4 bezeichnet.

Im unteren Detritus (Befund 2.5) wurden in einigen Proben überwiegend Reste von Wassermollusken gefunden (Abb. 2) und in den meisten Proben viele Opercula (Tab. 2–CD). Gibt es jedoch mehr Opercula als Gehäuseschalen, ist anzunehmen, dass die zugehörigen Gehäuse entweder weggeschwemmt wurden oder, wenn es sich um Kulturschichten handelt, zertreten worden sind, was jedoch hier nicht zutrifft, da in den Kulturschichten keinerlei Be-

gehungsspuren festzustellen sind (mündl. Mitt. M. KOLB). In einigen untersuchten Quadraten (608/106, 608/102 und 605/102) kommen neben Wassermollusken zusätzlich auch noch Wasserkäfer vor, die im seichten Wasser und häufig im Pflanzendetritus in Ufernähe zu finden sind, sowie Reste von Köcherfliegen- und Zuckmückenlarven, die submers auf Harts substrat bzw. im Sediment leben. Riehl (in diesem Band) fand in dieser Schicht die höchste Funddichte von Characeen-Oogonien. Das gesamte Artenspek-

trum deutet darauf hin, dass es sich hier um stehendes Wasser gehandelt haben muss. Entweder lag der gesamte Detritus dieser Schicht im Wasser oder es gab wenigstens ein Mosaik von wassergefüllten Senken und Detritus-Abfallhaufen. Der Lungenscheckenquotient, der die Wassermolluskenfauna des nahen Sees repräsentiert, belegt durch seinen Wert von 0,5 und 0,8, dass der anzunehmende Seespiegel, gegenüber der Seekreideschicht im Liegenden, tiefer lag.

ARTEN	BIOTOPBEREICHE	
Klasse: MOLLUSCA	WEICHTIERE	
Wassermollusken		
<i>Valvata cristata</i> O.F. Müller	Flache Federkiemenschnecke	Stillwasserbereich
<i>Valvata pisc. alpestris</i> Küster	Federkiemenschnecke	Bewegtwater
<i>Bithynia tentaculata</i> L.	Schnauzenschnecke	Bewegtwater
<i>Galba truncatula</i> O.F. Müller	Kleine Leberegelschnecke	Gewässer, Wiesengräben, Lachen, an Land im Buchenlaub
<i>Radix peregra</i> O.F. Müller	Gemeine Schlamm-schnecke	Verlandungsbereich
<i>Radix ovata</i> Drap.	Eiförmige Schlamm-schnecke	Stillwasserbereich
<i>Planorbis carinatus</i> O.F. Müller	Gekielte Tellerschnecke	Stillwasserbereich
<i>Bathyomphalus contortus</i> L.	Riementellerschnecke	Stillwasserbereich
<i>Gyraulus acronicus</i> L.	Posthörnchen	Stillwasserbereich
<i>Gyraulus crista</i> L.	Posthörnchen	Bewegtwater
<i>Pisidium</i> sp.	Erbsenmuschel	Stillwasserbereich
<i>Bithynia Opercula</i>		
Schill		Bewegtwater
Landmollusken		
<i>Vitrea crystallina</i> O.F. Müller	Gemeine Kristallschnecke	Sümpfe, nasse Wiesen, schattenliebend
<i>Balea biplicata</i> Montague	Gemeine Schließmundschnecke	schattige Wälder und Gebüsch
Klasse: ARACHNIDA	SPINNENTIERE	
Ordnung: MILBEN / Oribatei	Hornmilben	meist im Humus, im Boden, in feuchtem Moos, selten im Wasser, fressen Pilze und Algen
Klasse: INSECTA	INSEKTEN	
Ordnung: COLEOPTERA	KÄFER	
Fam. CARABIDAE	LAUFKÄFER	
Carabidae n.b.	Laufkäfer	nicht bekannt
Fam. GYRINIDAE	TAUMELKÄFER	
<i>Gyrinus</i> sp.	Taumelkäfer	in stehenden Gewässern häufig
Fam. HYDROPHILIDAE	WASSERKÄFER	
<i>Coelostoma orbiculare</i>	Wasserkäfer	seichte, stehende Gewässer und in deren Detritus
<i>Cercyon cf. analis</i>	Wasserkäfer	Dung, Kompost und Detritus an Gewässerrändern
<i>Paracymus scutellaris</i>	Wasserkäfer	Wasser
Fam. HELODIDAE	SUMPFKÄFER	
<i>Cyphon</i> sp.	Sumpfkäfer	Sumpfbereiche, Gewässer
Fam. CHRYSOMELIDAE	BLATTKÄFER	
<i>Plateumaris sericea</i>	Schilfkäfer	in Gewässernähe im Röhrichtgürtel
Donacia Larvenhüllen	Schilfkäferlarvenhüllen	Larven entwickeln sich im Rhizombereich von Schilf, Imagines in Gewässernähe
Fam. CURCULIONIDAE	RÜSSELKÄFER	
<i>Sitona</i> sp.	Rüsselkäfer	offene Flächen
Ordnung: DIPTERA	ZWEIFLÜGLER	
Chironimidae / Larventeile	Zuckmückenlarvenreste	Gewässer, im Sediment
Muscidae / Puparienreste	Fliegenpuparien-hüllen	Dung, Mist, Kompost
Ordnung: TRICHOPTERA n.b.	KÖCHERFLIEGEN / Köcherreste	Gewässer, auf Harts substraten
Stamm: ANNELIDA	RINGELWÜRMER	
Oligochaeta n.b. / Kokonreste	Weinigborster / Kokonteile	Tubificidae in Gewässern

Tab. 2 Vereinfachte Angaben zur Ökologie der identifizierten Wirbellosenbruchstücke.

Der Befund 2.4.1, Q606/104, Probe 12 und die Befunde 2.4.1 und 2.4.2, Q608/106, Probe 36, weichen von der üblichen Ausprägung der Brandschicht (Befund 2.4) ab. Das Material lag zwar in der Brandschicht, sah aber untypisch aus (vgl. KOLB 2003). Die Andersartigkeit zeigte sich auch in der Wirbellosenfauna, da außergewöhnlich viele Wassermollusken vorhanden waren. Möglicherweise handelt es sich hier um Material aus einer Vertiefung, in der über einen längeren Zeitraum hinweg Wasser gestanden hatte, so dass sich eine Wassermolluskenfauna ansiedeln konnte. Auch Riehl (in diesem Band) fand einen deutlichen Einfluss submerser Pflanzen, es handelt sich um das wärmeliebende Nixkraut (*Najas marina*) und um Characeen-Oogonien. Rezentbeobachtungen haben gezeigt, dass sich solche Wasserlöcher innerhalb von nur wenigen Wochen besiedeln können. Das Verhältnis von *Bithynia*-Schalen zu Opercula belegt eine Verdriftung der zugehörigen Gehäuse (vgl. MARCUSSEN 1967).

Der Großteil der hier untersuchten Proben stammt aus der Brandschicht (Befund 2.4), von Schicht 9, die großflächig ergraben wurde. Die Wirbellosenfunde in den freigelegten Flächenquadraten sind sehr unterschiedlich (Abb. 4). In einigen Quadraten wurden keinerlei Wirbellosenreste gefunden, in anderen geben Reste von Fliegenpuparien Hinweise auf Dung und in wiederum mehreren Quadraten liegen viele Schalenreste von Wassermollusken vor. Die Wassermollusken könnten, wie in Hornstaad auch (SCHMIDT, Manuskript 1), durch die Einbringung von Seekreide als Baumaterial in die Brandschicht geraten sein. Ein Wassereinfluss schließt sich in der Brandschicht insofern aus, da die Brandreste großflächig und locker erhalten lagen (mündl. Mitt. M. KOLB). Auch die Insektenfunde geben keinen Hinweis auf Wassereinfluss, da im Wasser lebende Käfer oder Insektenlarven fehlen. Dennoch belegen Arten wie der Sumpfkäfer *Cyphon* sp. und ein im Detritus und im seichten Wasser lebender Wasserkäfer (*Coelostoma orbiculare*), dass es sich um Standorte gehandelt haben muss, die wenigstens zeitweise überschwemmt waren. Zu diesem Ergebnis kommt auch Riehl (in diesem Band), die zwar überwiegend Kulturpflanzenreste fand, aber auch Arten von Verlandungsgesellschaften und Characeen-Oogonien. Im darüber liegenden Übergangshorizont (Befund 2.2/2.4), in dem Brandschicht- und Detritusmaterial vermengt sind, liegen rein terrestrische Arten vor (Abb. 2). Während Fliegenpuparien autochthon sind, wurden die Laufkäfer vermutlich zusammen mit Pflanzenmaterialien in die Siedlung eingetragen. Dieses Faunenspektrum legt eine terrestrische Entstehung nahe, was sich mit den Befunden von Riehl (in diesem Band) deckt, da sie weder Reste von Verlandungs- oder Ufergesellschaften und nur einen Wasserpflanzenrest gefunden hat.

Die Detrituslage im Hangenden, die das Pfyner Kulturschichtpaket abschließt (Befund 2.2), enthält wenige Wirbellosenreste in nur einem Planquadrat, alle anderen sind fundleer. Bei den gefundenen Arten handelt es sich um die Gemeine Schlammschnecke (*Radix ovata*), um den Wasserkäfer (*Coelostoma orbiculare*) und um Fliegenpuparien, ein Artenspektrum, wie es autochthon in feuchten bis nassen Detritusschichten vorkommen kann. Die Pflanzen-

funde zeigen ein weites Spektrum, in dem Wasserpflanzen reichlich vertreten sind (RIEHL in diesem Band).

4.2 Kulturgeschichtliche Interpretation

In den Ablagerungen der Pfyner Siedlungen, deren Häuser auf weichem Grund vermutlich mit abgehobenem Wohnniveau erbaut wurden (vgl. KOLB 2003), gibt es immer wieder Anzeichen für Überflutungen. Sowohl Wassermollusken und -käfer als auch das Vorkommen von Wasserpflanzen in fast allen Kulturschichten, sind nämlich nur dahingehend zu interpretieren, dass während der Ablagerung der verschiedenen Kulturschichten Wasser, mehr oder weniger hoch, im Siedlungsbereich stand. Denn, obwohl Detritusablagerungen aus mehreren Siedlungsphasen vorhanden waren, fehlt in diesen Schichten eine autochthone Wirbellosenfauna mit Arten, die im Detritus aus Mist, Dung und Kompost gelebt haben. Wenige Fliegenpuparienreste und Wasserkäfer die im Pflanzendetritus vorkommen, sind zwar Vertreter dieser Fauna, aber gemessen an den Detritusmengen, bestehend, neben Pflanzenabfällen, aus Fäkalien, Fleisch- und Knochenabfällen (KOLB 2003; RIEHL und STEPPAN in diesem Band), sind nur ganz wenige entsprechende Wirbellosenreste gefunden worden. Das Fehlen dieser Fauna kann folglich nur dahingehend gedeutet werden, dass ein Großteil des Detritus im Wasser abgelagert wurde und nur an den Stellen, die vermutlich etwas trockener waren, gab es Fliegenpuparien und Detritusarten.

Die Ziegenkoprolithen, die im Detritusabfall der Befunde 2.2, 2.5 und 4 gefunden wurden, haben ebenfalls keine Entsprechung in der Fauna. Wahrscheinlich haben sich Ziegen in der Regel nicht in der Siedlungsfläche aufgehalten, und die wenigen Koprolithen stammen von solchen Tieren, die ausnahmsweise und nur temporär in den Häusern gewesen sein dürften. Darüber hinaus gibt es nämlich keinerlei Wirbellosenbelege für Futterpflanzen, die in die Siedlung eingebracht worden wären oder für eine Zweig- bzw. Laubfütterung in der Siedlung sprächen. Hinweise auf Tritts Spuren im Sediment wurden auch nicht gefunden (mündl. Mitt. M. KOLB).

Während Riehl (in diesem Band) botanische Großreste von Wildpflanzen unterschiedlicher Standorte fand, sowie in den Schichten der Befunde 4.3 und 4.4 eine hohe Funddichte von Hack- und Halmfruchtunkräutern, aber auch pflanzliche Großreste mit Arten der Waldschläge, -ränder und -säume, sowie der Ruderalstandorte, fehlen entsprechende Insekten- und Landmolluskenfunde. Das Fehlen dieser allochthonen Wirbellosenfauna mit Arten, die in der Regel zusammen mit Pflanzenmaterial von ausserhalb in die Siedlung eingetragen werden, könnte bedeuten, dass erste Verarbeitungs- bzw. Sortierungsschritte von Getreide, Baumaterialien, Laubstreu u. a. ausserhalb der Siedlung stattfanden. Diese Vermutung wird auch von Riehl (in diesem Band) erwogen, da sowohl in der Brandschicht als auch in Schichten von Befund 4 nur geringe Mengen an Wildpflanzensamen vorkommen.

Obwohl in der Brandschicht verkohlte und unverkohlte Getreidevorräte und auch in den Detritusschichten unter-

halb und oberhalb der Brandschicht hohe Anteile der täglichen Getreideaufbereitung gefunden wurden (RIEHL in diesem Band), fehlen in dieser und in anderen Siedlungsschichten jegliche Hinweise auf Insekten, die auf Kulturpflanzen oder in Vorräten gelebt haben. Es gibt auch keine Belege dafür, dass es Probleme mit Schädlingen beim Anbau und bei der Lagerung von Getreide oder anderer Nahrungsmittel gegeben haben könnte. Bisher wurden nur in den Moorsiedlungen in Oberschwaben einige dieser synanthropen Arten identifiziert: in Ödenahlen Käfer, die heute zu den Kulturpflanzenschädlingen zählen und in der Siedlung Reute-Schorrenried Mottenlarven (SCHMIDT 1995; dies. 1998). Damit bestätigt sich das bisherige Bild, dass in den Seeufersiedlungen Vorratsschädlinge nicht vorkommen scheinen. Dennoch wurden sie in viel älteren Siedlungen bereits gefunden. Allerdings handelt es sich bei den Fundplätzen um Trockendbodensiedlungen. In zwei Siedlungen aus der Bandkeramik wurden Reste des Kornkäfers *Sitophilus granarius* eines Vorratsschädlings, nachgewiesen (BÜCHNER/WOLF 1997; SCHMIDT 1998). Der Käfer kommt bis in die heutige Zeit massenhaft in Getreidespei-

chern vor. Er macht befallenes Getreide sowohl für den Menschen als auch für Tiere ungenießbar. Der flugunfähige Käfer wurde vermutlich aus dem vorderasiatischen Raum von Siedlern eingeschleppt und war somit ab der Bandkeramik auch in Mitteleuropa vorhanden. In Siedlungen am Bodensee tritt der Kornkäfer nach bisherigen Untersuchungen erst im Mittelalter auf, er konnte in Proben aus Latrinen in Konstanz identifiziert werden (SCHMIDT unveröff.).

Aus den gesamten Befunden lässt sich somit folgender Schluss ziehen: ein Großteil des Detritus wurde im Wasser abgelagert, so dass sich zwar im Wasser lebende Insekten und Mollusken ansiedeln konnten (MUCKLE 1942), aber Arten einer Dung- bzw. Kompostfauna nur in geringem Umfang vorhanden waren. Zusätzlich waren die Siedler, indem der Abfall unter Wasser lag, befreit von Gestank und Ungeziefer. Es ist nicht zu ersehen, dass, ausser zu Abfallzwecken, der Seeboden unter den Häusern noch zu anderen Aktivitäten genutzt wurde. Alle Arbeiten und auch die Tierhaltung fanden außerhalb der Siedlung, auf trockenem, festem Untergrund statt.

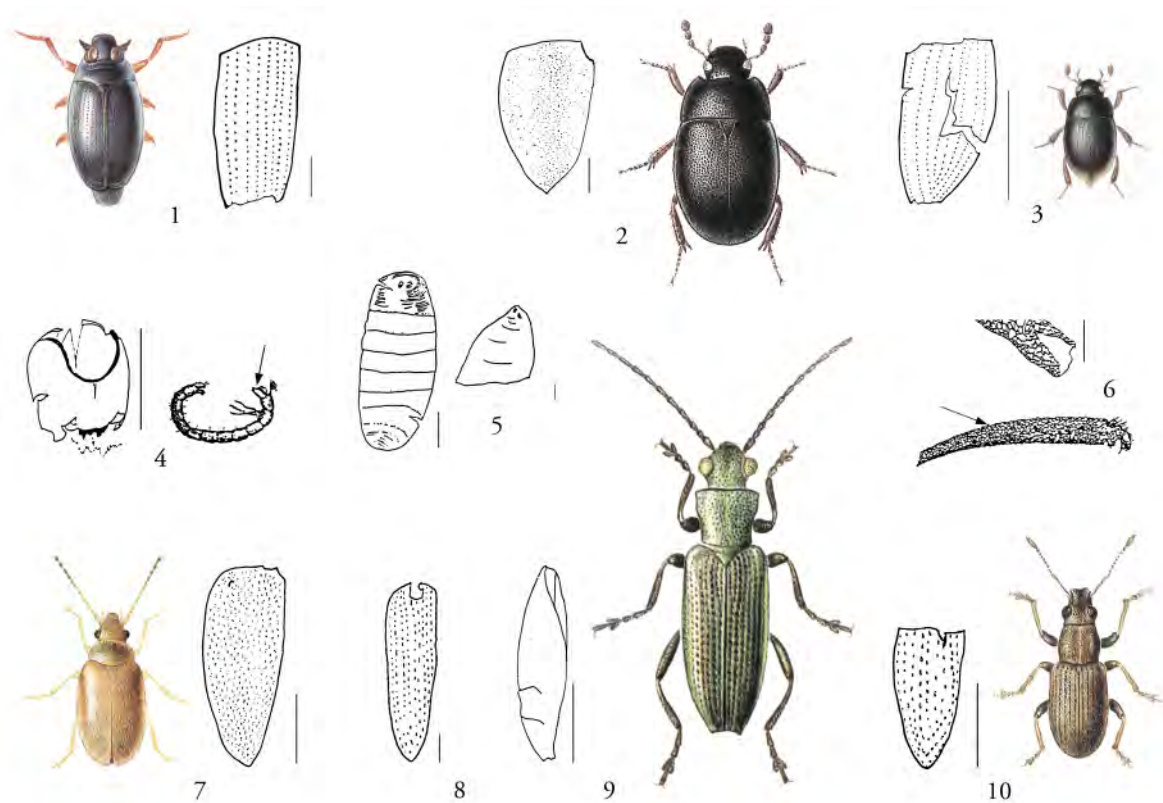


Abb. 6 In den untersuchten Schichten gefundene Reste von Käfern, Fliegen und Mücken. Chitinbruchstücke in Originaldarstellung (vereinfacht gezeichnet). Das Bezugsmaß der Abbildungen entspricht einer wirklichen Länge von 1 mm. Ganze Tierabbildungen wurden der Literatur entnommen und nebenstehend im Maßstab ca. 8:1 abgebildet. Fld. = Flügeldecken. 1: Fld. *Gyrinus* sp., Taumelkäfer, Fam. Gyrinidae, nebenstehend *Gyrinus minutus* (2–4 mm); 2: Fld. *Coelostoma orbiculare*, Wasserkäfer, Fam. Hydrophilidae, nebenstehend *Coelostoma orbiculare* (3,5–4,5 mm); 3: Fld. *Cercyon* cf. *analis*, Wasserkäfer, Fam. Hydrophilidae, nebenstehend *Cercyon analis* (1,7–2,4 mm); 4: Larve Chironomidae, Zuckmückenlarve (Kopfteil mit Labialplatte), Ordn.: Diptera, nebenstehend Larve von *Chironomus* sp.; 5: Puparierteile Muscidae, Echte Fliege, Ordn.: Diptera, Zweiflügler; 6: Köcherteil Trichoptera Larve, Köcherfliegenlarve, Ordn.: Trichoptera, nebenstehend Köcherfliege; 7: Fld. *Cyphon* sp., Sumpfkäfer, Fam. Helodidae, nebenstehend *Cyphon palustris* (3,2–3,4 mm); 8: Fld. *Plateumaris sericea*, Fam. Chrysomelidae, Blattkäfe; 9: Larvenhüllreste *Donacia* sp., Schilfkäferlarven, Fam. Chrysomelidae, nebenstehend *Donacia vulgaris* (6–8 mm); 10: Fld. *Sitona* sp., Fam. Curculionidae, Rüsselkäfer, nebenstehend *Sitona sulcifrons* (3–4 mm) (1–4 u. 7–10 aus HARDE/SEVERA 1984; 5 aus ENGELHARD 1974; 4 aus GRAF 1961).

5. Zusammenfassung

Aus Pfynner Kulturschichten und aus einer Seekreide-schicht im Osten der Pfahlbaubucht von Sipplingen/Bodensee wurden Wirbellosenreste untersucht. Die Wirbellosenfaunen aus den Siedlungsschichten besitzen ein ähnliches Artenspektrum wie es in anderen, bereits untersuchten Seeufersiedlungen am Bodensee gefunden wurde, die alle einen Seeinfluss erkennen lassen. Da trotz ausgeprägter Abfallschichten eine autochthone Dung-, Mist- und Kompostfauna fehlt, ist anzunehmen, dass der Detritus im Wasser abgelagert wurde, bzw. sich ein Mosaik von Pfützen und Abfallhäufen gebildet hatte. Im Detritus gefundene Ziegenkoprolithen mit einem breiten Spektrum an Pollen und Großresten von Futter- bzw. Fraßpflanzen, besitzen keine Entsprechung in der Fauna, was die Vermutung nahe legt, dass sich die Haustiere überwiegend außerhalb der Siedlungsfläche aufhielten. Auch erste Schritte zur Verarbeitung von Pflanzenmaterial geschahen ausserhalb der Siedlung, da trotz vieler Pflanzenfunde, die von den Siedlern aus unterschiedlichen Habitaten eingebracht wurden, eine allochthone Fauna nicht vorhanden ist. Wie in allen bisher untersuchten Seeufersiedlungen konnten keine Insektenreste identifiziert werden, die als „synanthrope Arten“ in menschlichen Siedlungen vorkommen, also Arten, die mehr oder weniger stark an die Aktivitäten des Menschen gebunden sind. Probleme mit Vorrats- oder Kulturpflanzenschädlingen lassen sich nicht erkennen.

6. Literatur

BROHMER 1988: P. BROHMER, Fauna von Deutschland (Heidelberg 1988).

BÜCHNER/WOLF 1997: S. BÜCHNER/G. WOLF, Der Kornkäfer – *Sitophilus granarius* (Linne) – aus einer bandkeramischen Grube bei Göttingen. Arch. Korrbbl. 27, 1997, 211–220.

ENGELHARD 1974: W. ENGELHARD, Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher (Stuttgart 1974).

FECHTNER/FALKNER 1990: R. FECHTNER/G. FALKNER, Weichtiere, europäische Meeres- und Binnenmollusken (München 1990).

GEYER 1929: D. GEYER, Die Mollusken des Bodenseestrandes. Zoologisches Jahrb. 58, 1929, 135–172.

GLÖER et al. 1987: P. GLÖER/C. MEIER-BROOK/O. OSTERMANN, Süßwassermollusken (Hamburg 1992).

Graf 1961: J. Graf, Tierbestimmungsbuch (München 1961).

KERNEY et al. 1983: M. P. KERNEY/R. A. D. CAMERON/J. H. JUNGBLUTH, Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas (Hamburg und Berlin 1983).

KOLB 2003: M. KOLB, Funde und Befunde aus den taucharchäologischen Ausgrabungen in den Schichten 7, 8 und 9 von Sipplingen-Osthafen. In: Siedlungen der Pfynner Kultur im Osten der Pfahlbaubucht von Sipplingen, Bodenseekreis. Band 1: Funde

und Befunde. Hemmenhofener Skripte 4 (Freiburg i. Br. 2003) 9–53.

MARCUSSEN 1967: I. MARCUSSEN, The Freshwater Molluscs in the Late-Glacial and Early Post-Glacial Deposits in the Bog of Bar-mosen, southern Sjælland, Denmark. Meddel. Danmarks Geol. For. 17,2 (Kopenhagen 1967) 265–283.

MUCKLE 1942: R. MUCKLE, Beiträge zur Kenntnis der Uferfauna des Bodensees. Beitr. Naturkundl. Forsch. Südwestdeutschland 7 (Karlsruhe 1942) 5–87.

OSTENDORP 1991: W. OSTENDORP, Stratigraphische und sedimentologische Untersuchungen im Bereich der Station Hörnle I am Bodensee-Untersee. Ber. RGK 71, 1990, 292–308.

SCHIBLER et al. 1997: J. SCHIBLER/H. HÜSTER PLOGMANN/S. JACOMET/CH. BROMBACHER/E. GROSS-KLEE/A. RAST-EICHER, Ökonomie und Ökologie neolithischer und bronzezeitlicher Ufersiedlungen am Zürichsee. Monograph. Kantonsarch. Zürich 20 (Zürich und Egg 1997).

SCHMIDT 1990a: E. SCHMIDT, Zur Wirbellosenfauna der Station Allensbach-Strandbad. In: Siedlungsarchäologie im Alpenvorland II. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 37 (Stuttgart 1990) 173–180.

SCHMIDT 1990b: E. SCHMIDT, Untersuchung einer Wirbellosenfauna aus jungsteinzeitlichen Pfahlbausiedlungen in Wallhausen. In: Siedlungsarchäologie im Alpenvorland II. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 37 (Stuttgart 1990) 267–277.

SCHMIDT 1995: E. SCHMIDT, Wirbellosenreste aus der Pfyn-Altheimer Moorsiedlung Ödenahlen im nördlichen Federseeried. In: Siedlungsarchäologie im Alpenvorland III. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 46 (Stuttgart 1995) 285–303.

SCHMIDT 1998: E. SCHMIDT, Wirbellosenreste aus dem jungsteinzeitlichen Siedlungsplatz Reute-Schorrenried (Stadt Bad Waldsee, Krs. Ravensburg). In: M. MAINBERGER (Hrsg.) Das Moordorf von Reute (Staufen 1998) 419–425.

SCHMIDT 1998: E. SCHMIDT, Der Kornkäfer *Sitophilus granarius* Schoen. Curculionidae aus der Schuttschicht des bandkeramischen Brunnens von Erkelenz-Kückhoven. In: Brunnen der Jungsteinzeit. Internat. Symposium Erkelenz 27.–29. Oktober 1997. Mat. Bodendenkmalpfl. Rheinland 11, 1998, 261–269.

SCHMIDT (im Druck): E. SCHMIDT, Wirbellosenreste aus jung- und endneolithischen Moorsiedlungen am Federsee. In: Ökonomischer und ökologischer Wandel am nördlichen Federsee. Botanische, osteologische, entomologische und malakologische Reste. Hemmenhofener Skripte 5.

SCHMIDT (Manuskript 1): E. SCHMIDT, Untersuchungen von Wirbellosen-Thanatocoenosen aus der jungneolithischen Seeufersiedlung Hornstaad-Hörnle IA.

SCHMIDT unveröff.: E. SCHMIDT, Untersuchungen einer mittelalterlichen Latrine aus Konstanz.

SPARKS 1959/60: B. W. SPARKS, The Ecological Interpretation of Quaternary non Marine Mollusca. Proc. Linn. Soc. London (London 1959/60).

SPARKS 1963: B. W. SPARKS, None-marine Mollusca and Archaeology. Science in Archaeology (London 1963) 313–323.

WAGNER/BURCHARDT 1978: G. WAGNER/S. BURCHARDT, Molluskenschalen in Sedimenten aus dem Bodensee-Obersee. Beitr. Naturkundl. Forsch. Südwestdeutschland 37 (Karlsruhe 1978) 103–107.