

SONDERDRUCK

aus

# SIEDLUNGSARCHÄOLOGIE IM ALPENVORLAND III

Die neolithische Moorsiedlung Ödenahlen

FORSCHUNGEN UND BERICHTE ZUR VOR- UND FRÜHGESCHICHTE  
IN BADEN-WÜRTTEMBERG, BAND 46  
STUTTGART 1995

# Wirbellosenreste aus der Pfyn-Alzheimer Moorsiedlung Ödenahlen im nördlichen Federseeried

Invertebrate remains from Ödenahlen moor settlement of the  
Pfyn-Alzheimer-culture in the northern Federsee-area

EDITH SCHMIDT

Zusammenfassung – Abstract .....	285
1. Einleitung .....	286
2. Material und Methoden .....	286
3. Ergebnisse .....	287
3.1 Taxa .....	287
3.2 Vergleich mit der Rezentfauna .....	287
3.3 Ökologische Gruppen .....	289
3.4 Möglicherweise synanthrope Formen .....	290
3.5 Spezialisten und stenöke Arten .....	290
3.6 Faunenspektrum von Kulturschichten und Torfen im Vergleich .....	291
3.7 Stratigraphie der Wirbellosenreste .....	291
3.8 Zusammenhänge zwischen den Abundanzen botanischer Makroreste und denen der Wirbellosenreste .....	293
4. Diskussion .....	293
5. Literaturverzeichnis .....	296

## Zusammenfassung – Abstract

In 50 Niedermoortorf- und Kulturschichten wurden ca. 500 Wirbellosenbruchstücke gefunden, die 46 Taxa zugeordnet werden konnten (2 Moosmilben-Taxa, 1 Muschel, 42 Käfer-Taxa, zahlreiche nicht näher bestimmte Fliegenpuparien). Die Torfschichten sind gekennzeichnet durch die hohe Dichte von Wasserkäfern, Käfern feuchter Biotope und Moosmilben, die Kulturschichten durch sehr hohe Konzentrationen an Fliegenpuparien und einigen Käfern offener Biotope. Ausgesprochene Vorratsschädlinge wurden nicht gefunden. Das ökologische Spektrum zeigt die Öffnung der vormals waldbedeckten Landschaft durch den Menschen an. Hinweise auf gravierende Schädlingsprobleme konnten nicht gefunden werden. Die mögliche Entwicklungsrichtungen synanthroper Arten wird diskutiert.

50 samples obtained from transitional moor strata and from cultural layer yielded approximately 500 fragments of invertebrates, belonging to 46 taxa (2 Oribatei, 1 Mollusca, 42 Coleoptera, numerous indetermined Brachycera pupae). The peat layers were characterized by high densities of hydrophilic Coleoptera taxa and Oribatei. The cultural layers were found to be high in Brachycera pupae and various Coleoptera taxa of open habitats. There was no indication that serious insect pests were present in this neolithic settlement. The ecological spectrum of the area was enlarged through cultural influences, e.g., forest clearing and early agriculture. Insect pests of food storages were not detected. The causes are discussed for the shift to synanthropic species.

Keywords: neolithic invertebrate remains, Southwest Germany, synanthropic taxa, impact of culture upon landscape, pest calamity.

# 1. Einleitung

Wenige hundert Meter südlich des heutigen Weilers Ödenahlen hat das Landesdenkmalamt Baden-Württemberg 1981–1986 durch Sondagen eine jungneolithische Siedlung erfaßt, die als eine der noch am besten erhaltenen Moorsiedlungen Oberschwabens gilt.

Die Station liegt auf dem Gebiet der Gemeinde Alleshausen (Landkreis Biberach) im Federseemoor, mit einer Höhe der heutigen Mooroberkante von 581,5 m ü. NN.

Dendroarchäologische Untersuchungen belegen für Eichen der ältesten Bauphasen das Schlagdatum von 3698 v. Chr. (Becker et al., 1985. Billamboz, in diesem Band, S. 354 ff.). Es wird eine Siedlungsdauer von weniger als 100 Jahren angenommen. Das Siedlungsareal hat eine Ausdehnung von etwa 50 × 90 m<sup>2</sup> und umfaßte schätzungsweise 10–30 Hausplätze, bestehend aus ebenerdigen Moorbauten und pfahlbauartigen Stelzbauten. Das Fundmaterial wird der „Pfyne-Altheimer Gruppe“ Oberschwabens zugeordnet (Schlichtherle, in diesem Band, S. 70 ff.). Die Erhaltungsbedingungen für organische Siedlungsreste waren wegen der ständigen Durchfeuchtung des Siedlungsuntergrundes mit Grundwasser sehr gut.

Die Station liegt im Federseeried, gut 200 m von den Mineralböden der Altmoränenhügel im Landschaftsraum „Federseebecken“ (Graul 1952) entfernt. Nähere Angaben über Landschaft, Geologie und Klima des Untersuchungsgebietes sind Zimmermann (1961) zu entnehmen.

Neben Fragen nach Vegetation und Wirtschaftsweise im Zusammenhang mit dieser Pfyne-Altheimer Siedlung ist von besonderem Interesse, weshalb die Menschen damals das siedlungsfeindliche Moor den nahegelegenen Altmoränenhängen vorgezogen haben. Er-

gänzend zu den botanischen Großrestuntersuchungen dient die Analyse subfossiler Insektenfaunen dem Ziel, Fragen nach Umweltgeschichte und Ablagerungsbedingungen zu beantworten.

Subfossile Wirbellosenfaunen aus dem Federseebecken sind bisher weder bei moorstratigraphischen Untersuchungen noch bei siedlungsarchäologischen Grabungen bearbeitet worden. Dagegen liegen aufgrund der besonderen Bedeutung des Federseerieds für Natur- und Artenschutz Rezentuntersuchungen zu verschiedenen Wirbellosengruppen vor (Bauer 1961. Ost 1971. Zimmermann 1961).

Auch bei den zahlreichen Grabungen in neolithischen und bronzezeitlichen Siedlungen der Nordschweiz und Süddeutschlands fanden subfossile Wirbellosenreste kaum Beachtung, so daß bisher nur wenige Bearbeitungen vorliegen (Insekten: Guyan 1971. Mollusken: Favre 1927. Chaix 1982. Schmidt 1990 a, b).

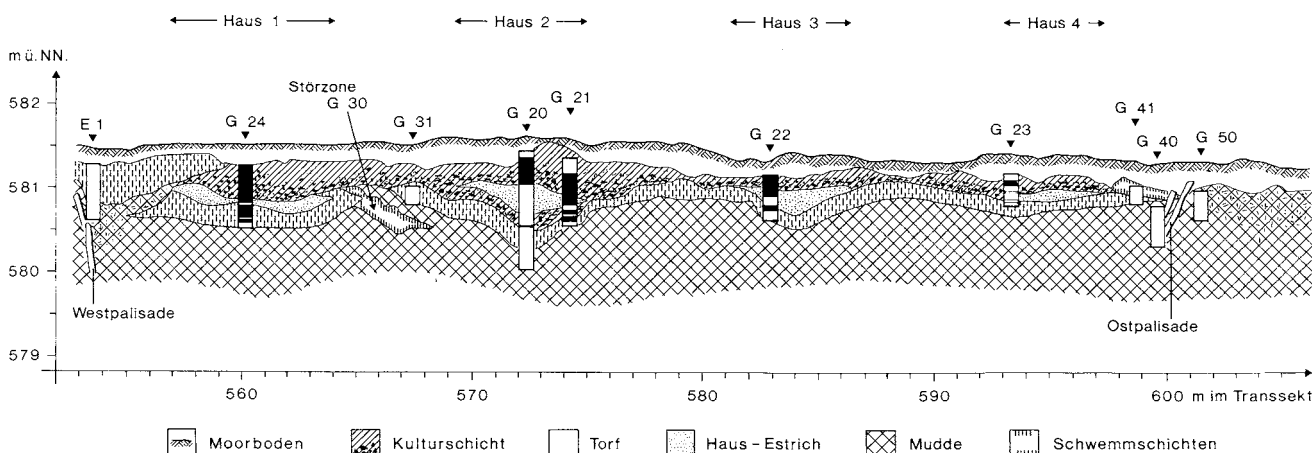
# 2. Material und Methoden

Aus dem die Siedlung durchquerenden Profil wurden für moorstratigraphische und paläoethnobotanische Untersuchungen mehrere Profilblöcke entnommen (Abb. 1) (Maier, in diesem Band, S. 153 ff.). Diese umfassen sowohl natürlich gewachsene Torfe als auch Kulturschichten.

Aus den feinstratigraphisch aufgetrennten Profilblöcken G 20 bis G 24 wurden von Maier zusätzlich zu den botanischen Großresten auffällige Wirbellosenreste ausgelesen und der Bearbeiterin zur Verfügung gestellt. Aus dem Profil G 20 sind dies die Kulturschichten 15 und 7–3, aus Profil G 21 die Torfschichten 25–23, sowie die Kulturschichten 20, 17–8, aus Profil G 22 die

Abb. 1: Lage der Profile G 20 bis G 24 in einem schematischen Querschnitt durch die Siedlung Ödenahlen (verändert nach

U. Maier). Die bearbeiteten Schichten der Profilblöcke sind schwarz ausgefüllt.



Torfschichten 10, 9, 8 und die Kulturschichten 5–1b, aus Profil G 23 die Torfschicht 10 und die Kulturschichten 7 und 4 und aus Profil G 24 die Torfschichten 26–7 sowie die Kulturschichten 6–1 (Abb. 1; 4a–e) (Numerierung der Schichten bzw. Proben nach Maier in diesem Band S. 156ff.). Die gesiebte Probenmenge betrug jeweils etwa 200 cm<sup>3</sup> und lag damit wesentlich unter der Menge, die Coope 1979 für eine Faunenanalyse als notwendig erachtet. Folglich kann hier nicht von einer repräsentativen Thanatozönose ausgegangen werden.

Die ausgelesenen Wirbellosenreste wurden vor allem mit Hilfe der Vergleichssammlung des Zoologischen Instituts der Universität Freiburg und nach der gängigen Bestimmungsliteratur (Brohmer 1988, Engelhardt 1974, Freude/Harde/Lohse 1964–83, Harde/Severa 1984, Stresemann 1978) bestimmt. Einzelne Stücke wurden gezeichnet und photographiert. Die Insektenreste werden in einem Alkohol-Glyceringemisch aufbewahrt.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Taxa

Die Basisdaten aus den 5 untersuchten Profilen sind in den Tabellen 1–5 dargestellt. Etwa 500 Bruchstücke wurden gezählt und bestimmt, nämlich Moosmilben, Käfer, auffallend viele Fliegenpuparien und die Schale

einer Erbsenmuschel. Die Stücke waren unterschiedlich gut erhalten. Vollständige Käfer wurden nicht gefunden, sondern nur noch Flügeldecken- und wenige Kopf-, Halsschild- und Beinteile. Eine genaue Determination der Fliegenpuparien (Diptera) war nicht möglich. Dagegen konnten die Milbenreste und die Käferflügeldecken bis zur Gattung und in vielen Fällen bis zur Art bestimmt werden. Insgesamt ergaben sich 46 Taxa, die mindestens ebensovielen Arten entsprechen.

Eine Zuordnung zu 14 Käferfamilien ergab folgendes: Artenreichste Familie sind die Hydrophilidae (Wasserkäfer), gefolgt von den Chrysomelidae (Blattkäfer) und den Curculionidae (Rüsselkäfer). Einzelne Vertreter aus diesen Familien traten in hohen Individuendichten auf. Hingegen waren Familien der Catopidae (Erdaaskäfer), der Elateridae (Schnellkäfer), der Rhizophagidae (Rindenkäfer), der Cucujidae (Schmalkäfer) und der Anthicidae (Blütenkäfer) mit jeweils nur einer Art vertreten.

Guterhaltene Stücke aus allen Gruppen sind im Bildteil (Taf. 1–4) gezeichnet.

#### 3.2 Vergleich mit der Rezentfauna

Die meisten der gefundenen Arten gelten heute als häufig und verbreitet. Zwar verbreitet, aber stellenweise selten sind *Deinopsis erosa* (Fam. Staphylinidae aus Probe 24/5), der an Sumpfstellen in Wäldern und auf Torfmoosen lebt und *Sirocalodes depressicollis* (Fam.

**Tabelle 1:** Insektenreste aus einzelnen Proben der Profilsäule G20, dem Zentrum des Hauses 2 entnommen (Anzahl Reste pro 1 Liter grubenfrisches Sediment, von U. Maier ausgelesen).

Proben Nr.	U. Ordn. Oribatei (Hormmilben)	Hypodomaenus gracilipes	Oribatei n. b.	Fam. Carabidae (Laufkäfer)	Bembidion sp.	Fam. Gyrinidae (Tauschkäfer)	Gyrinus minutus	Fam. Hydraenidae (Langtafer)	Helophorus nubilus	Fam. Hydrophilidae (Wasserkäfer)	Coelostoma orbiculare	Cereyon sp.	Hydrobius fuscipes	Fam. Cucujidae (Schmalkäfer)	Lathropus cf. sepicola	Fam. Anthicidae (Blütenkäfer)	Anthicidae n. b.	Fam. Chrysomelidae (Blattkäfer)	Chilotoma musciformis	Insektenreste n. b.	Ordn. Diptera (Fliegen)	Puparienreste n. b.	ausgelesene Sedimentmenge (ccm)	
3											5	10	5									20	200	
4a								5			15	5										10	200	
4c												10	5						5					200
5							5	5				30					5				+	15	200	
6																					+	10	200	
7a		5													5						+	85	200	
7b			5		5																+	15	200	
15		5																				100	200	

**Tabelle 2:** Insektenreste aus einzelnen Proben der Profilsäule G 21, aus dem Hausbereich 2 (Anzahl Reste pro 1 Liter grubenfrisches Sediment, von U. Maier ausgelesen).

Proben Nr.	U.Ordin. Oribatei (Hormmilben)	Fam. Carabidae (Laufkäfer)	Bembidion sp.	Pterostichus minor	Fam. Dytiscidae (Schwimmkäfer)	Hydroporus sp.	Fam. Hydrophilidae (Wasserkäfer)	Coelostoma orbiculare	Ceryon sp.	Megasternum boletophagum	Enochrus affinis	Chaetarthria seminulum	Hydrous aterrinus	Fam. Staphylinidae (Kurzflügler)	Philonthus cf. atratus	Fam. Helodidae (Sumpfkäfer)	Cyphon sp.	Fam. Chrysomelidae (Blattkäfer)	Donacia sp.	Plateumaris braccata	Insektenreste n.b.	Ordin. Diptera (Fliegen)	Puparienreste n.b.	ausgelesene Sedimentmenge (ccm)	
8																								200	
9								10										5			+			200	
10																				10				200	
11	5							55	20			5		5			5					+	20	200	
12				10																				30	200
13									20															130	200
14									30															80	100
15																								65	200
16																								55	200
17			10	5																				25	200
20																								45	130
23	10							10																	100
24						4					9	4										+	+	230	
25								7														+		140	

**Tabelle 3:** Wirbellosenreste aus einzelnen Proben der Profilsäule G 22, aus dem Hausbereich 3 (Anzahl Reste pro 1 Liter grubenfrisches Sediment, von U. Maier ausgelesen).

Proben Nr.	Stamm: Mollusca (Weichtiere)	Pisidium sp. (Erbsenmuschel)	Ordin. Oribatei (Hormmilben) n.b.	Fam. Carabidae (Laufkäfer)	Bembidion sp.	Pterostichus minor	Fam. Dytiscidae (Schwimmkäfer)	Hygrotus sp.	Fam. Hydrophilidae (Wasserkäfer)	Coelostoma orbiculare	Ceryon sp.	Enochrus affinis	Fam. Staphylinidae (Kurzflügler)	Ontholestes murinus	Fam. Chrysomelidae (Blattkäfer)	Plateumaris braccata	Fam. Curculionidae (Rüsselkäfer)	Dryophthorus corticalis	Bagous sp.	Hydronomus alismatis	Insektenreste	Ordin. Diptera (Fliegen)	Puparienreste n.b.	ausgelesene Probenmenge (ccm)	
1b					5																			200	
2						5												5						55	400
4a																									200
5				5				10																5	200
8		2	2		2		2	3		17					2				2			+			580
9								8																+	120
10										6	11		6							6		+			175

Curculionidae aus Probe 24/19) auf Papaveraceae (Mohngewächsen) vorkommend. Sehr selten ist heute der Faulholzrüssler *Dryophthorus corticalis* (Fam. Curculionidae aus Probe 22/2).

Die heutige Käferfauna des Federseegebietes ist bisher nur unvollständig untersucht. Bauer (1961) hat in den Artenlisten nur Käfer des Sees und der Feuchtgebiete berücksichtigt, so daß ein unmittelbarer Vergleich der



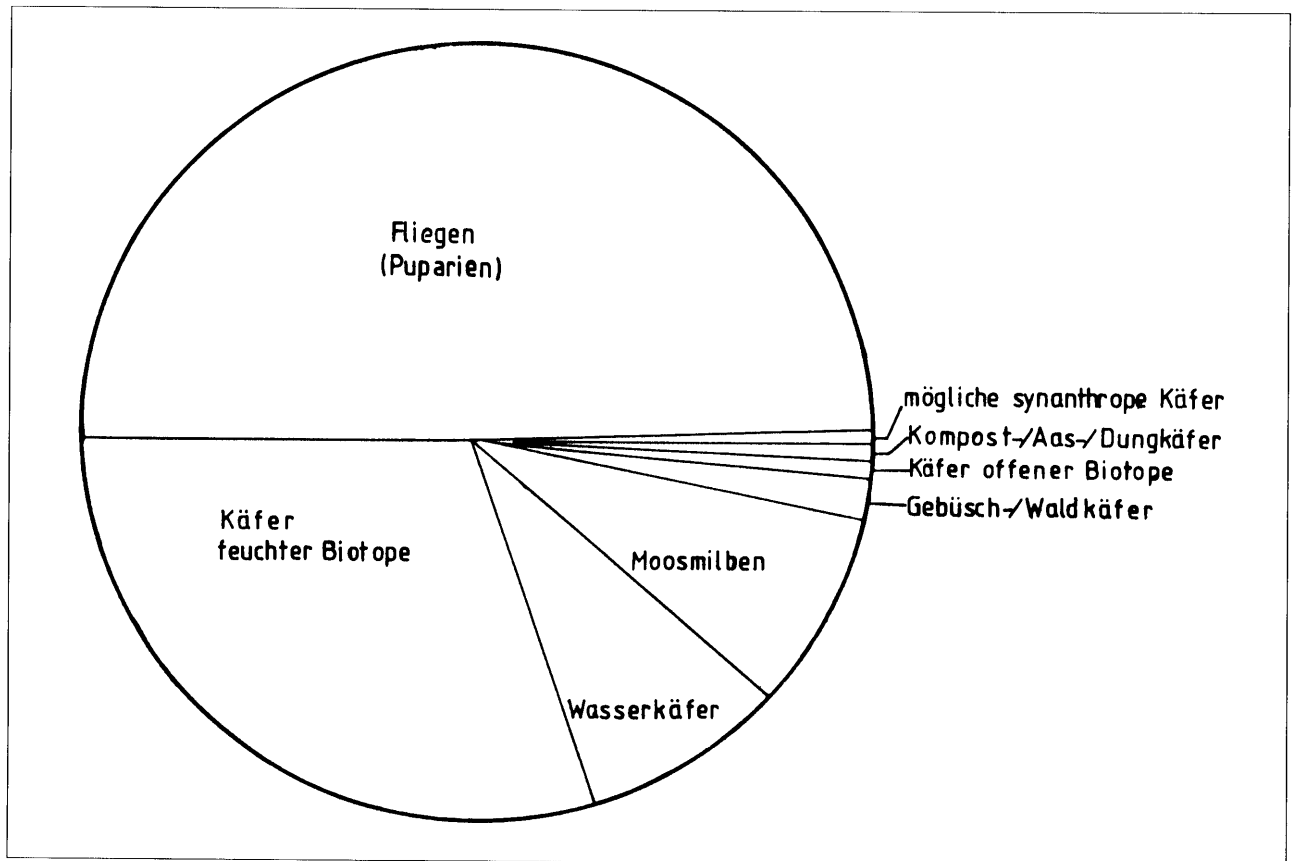


Abb. 2: Gesamtfauenspektrum aus den Profilen G 20 bis G 24, nach Ökotypen unterschieden. Summe der jeweils auf 1000 cm<sup>3</sup> hochgerechneten Wirbellosenreste (100%) entsprechend Tab. 1–5.

### 3.4 Möglicherweise synanthrope Formen

In siedlungsarchäologischen Zusammenhängen sind Arten interessant, die als „Kulturfolger“ im engen Bezug zur menschlichen Siedlungstätigkeit stehen, wie z.B. Getreide- bzw. Saatgut- und Vorratsschädlinge, koprophage und nekrophage Arten sowie Formen der frischen und faulenden Pflanzensubstrate und schließlich Totholzschädlinge. Derartige Formen stammen hier nur aus den Familien der Chrysomelidae (Blattkäfer) und der Curculionidae (Rüsselkäfer). In dieser Gruppe wurden folgende Taxa zusammengefaßt: *Aphtona* sp. (Probe 24/2) und *Longitarsus* sp. (Proben 24/3,5,6). Innerhalb dieser Gattungen gibt es Arten (*A. euphorbiae* und *L. parvulus*), die große Schädlinge im Flachs-anbau sind und heute in ganz Europa vorkommen. Hierzu zählen auch sogenannte „Erdflöhe“ der Gattung *Psylliodes* sp. (Probe 24/7); etliche Arten dieser Gattung sind in der Landwirtschaft gefürchtet, wie etwa die Raps- und Hopfenerdflöhe. Zu erwähnen als weitere möglicherweise synanthrope Art ist der Rüsselkäfer *Sirocalodes depressicollis* (Probe 24/19), der an Mohn-gewächsen lebt und wohl nur deshalb heute selten ist, weil es in Europa kaum noch Mohnkulturen gibt, während im Neolithikum regelmäßig Mohn ange-

baut wurde (Körber-Grohne 1987). Sowohl Mohn- als auch Flachs-anbau ist für die Siedlung ‚Ödenahen‘ belegt. Eigentliche Vorrats- oder Getreideschädlinge wurden in keiner Schicht gefunden.

Käfer, die in faulendem Pflanzenmaterial, in Kompost, Dung, an Pilzen oder an Aas leben, wie hier überwiegend aus der Familie der Staphylinidae (Kurzflügler), sind der Tabelle 6 zu entnehmen. Reine Coprophagen wurden in den untersuchten Schichten nicht gefunden, jedoch sehr viele Fliegenpuparien. Obschon die Puparien noch nicht bestimmt werden konnten, darf man annehmen, daß sich der überwiegende Teil in faulendem Pflanzenmaterial bzw. bestimmte Arten sich im Dung entwickeln.

### 3.5 Spezialisten und stenöke Arten

Formen mit besonderen Ansprüchen an Habitat oder Nahrung können uns Auskünfte über den damaligen Lebensraum geben. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden folgende Taxa gefunden:

- *Deinopis erosa* auf Torfmoosen (*Sphagnum*),
- *Paracymus scutellaris* und *Enochrus affinis* in sauren Gewässern, d. h. hier in den Mooren

- *Rhizophagus bipustulatus* räuberisch unter der Rinde toter Laubholzbäume; vermutlich in die Siedlung eingebracht,
- *Plateumaris braccata* an Wasserpflanzen,
- *Chilotoma musciformis* besonders an *Rumex acetosa* (Sauerampfer) und *Anthyllis vulneraria* (Wundklee), beides Grünlandarten; der Sauerampfer wurde als pflanzlicher Großrest in Ödenahlen nachgewiesen,
- *Dryophthorus corticalis* in faulem Holz; kann hier der autochthonen Käferfauna zugerechnet werden, da kaum anzunehmen ist, daß die Siedler morsche Hölzer in die Siedlung einbrachten,
- *Tychius melilonti* auf blühendem Steinklee (*Melilotus* sp.),
- *Anthonomus rubi*, Erdbeerrüssler, auf Erdbeer- und Himbeerpflanzen (Früchte von beiden Pflanzen sehr häufig in den Kulturschichten von Ödenahlen nachgewiesen (Maier, in diesem Band, S. 190ff.).

### 3.6 Faunenspektrum von Kulturschichten und Torfen im Vergleich

Bei einem Vergleich von Kultur- und Torfschichten (Abb. 3) fällt zunächst der sehr hohe Gehalt an Fliegenpuparien in den Kulturschichten auf; auch der Gehalt an Arten offener Flächen ist geringfügig höher. Demgegenüber sind die Torfschichten gekennzeichnet

durch höhere Konzentrationen an Wasserkäfern, Käfern feuchter Biotope, Wald- und Gebüschkäfern sowie Moosmilben. Abgesehen von den Fliegenpuparien sind hier Kultur- und Torfschichten nicht sehr voneinander verschieden.

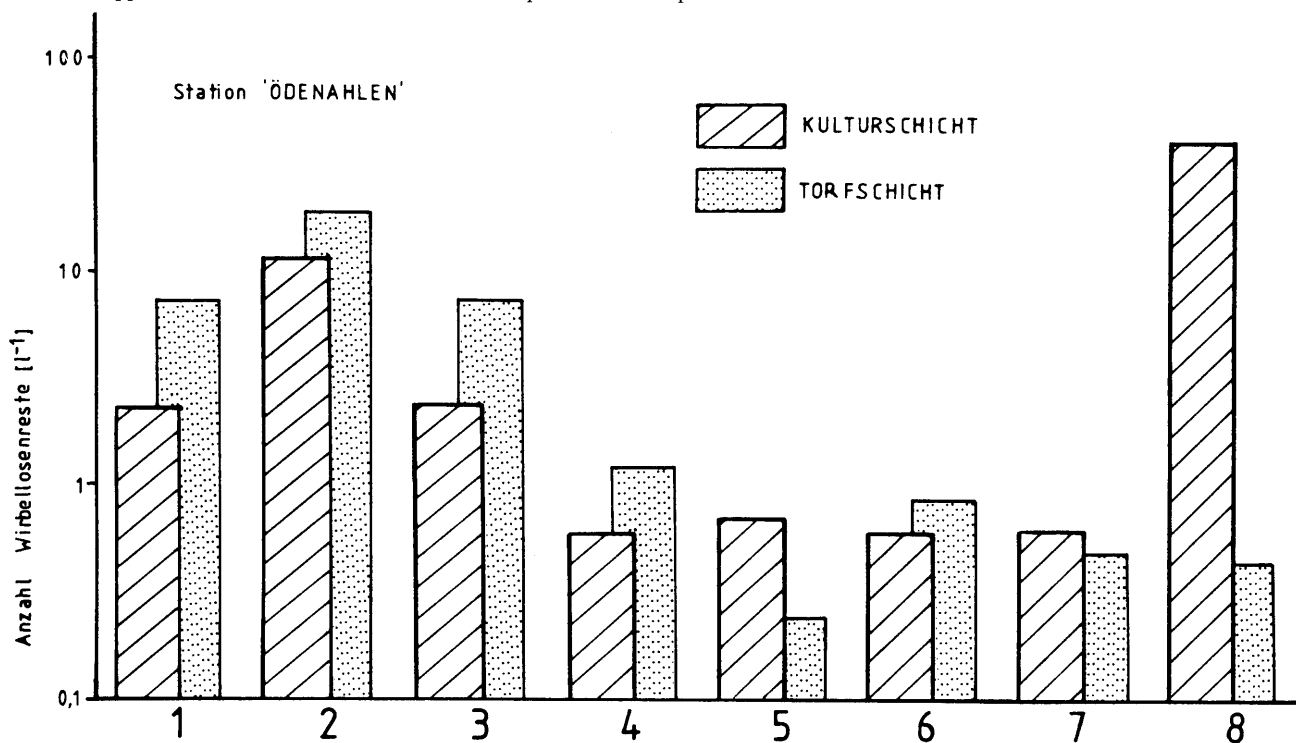
### 3.7 Stratigraphie der Wirbellosenreste

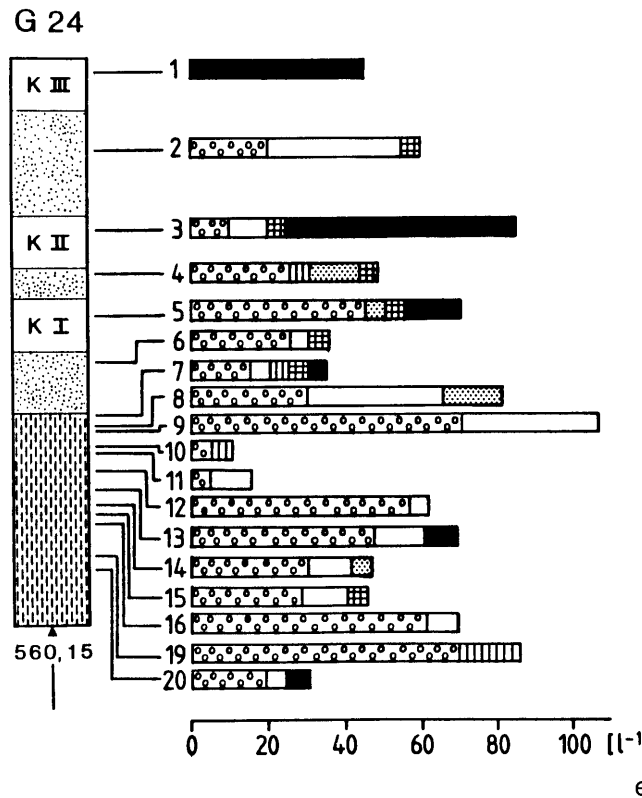
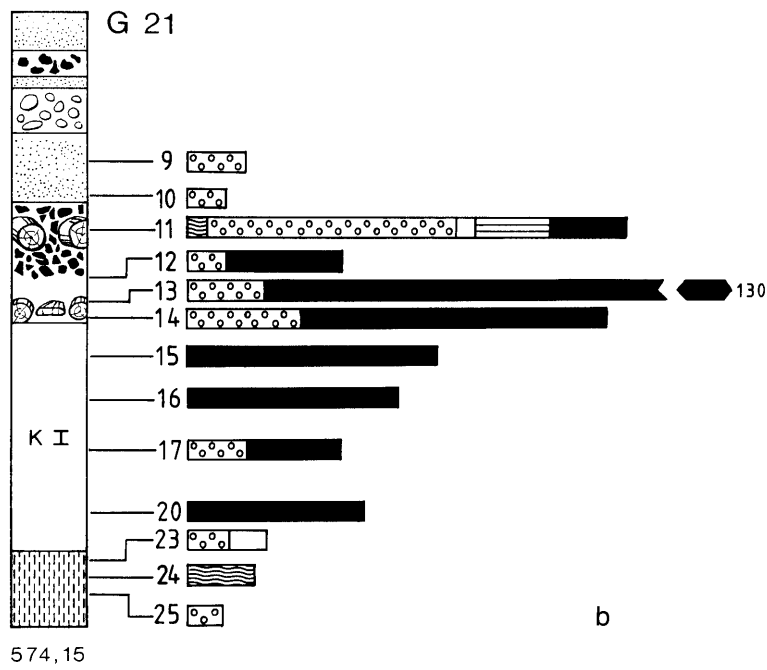
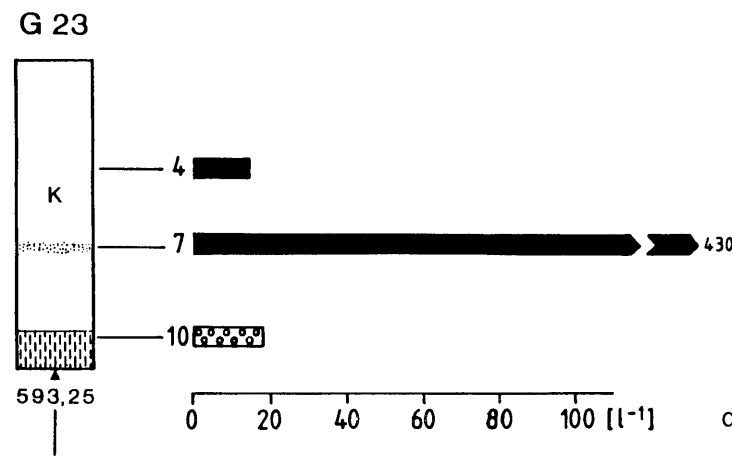
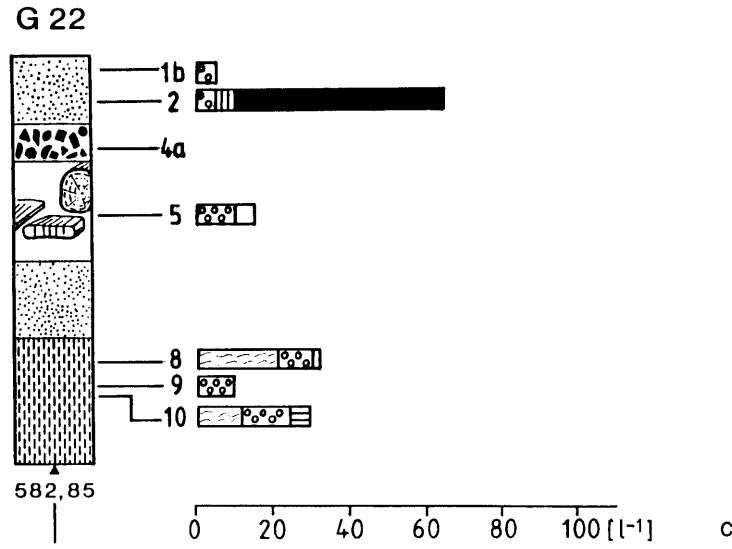
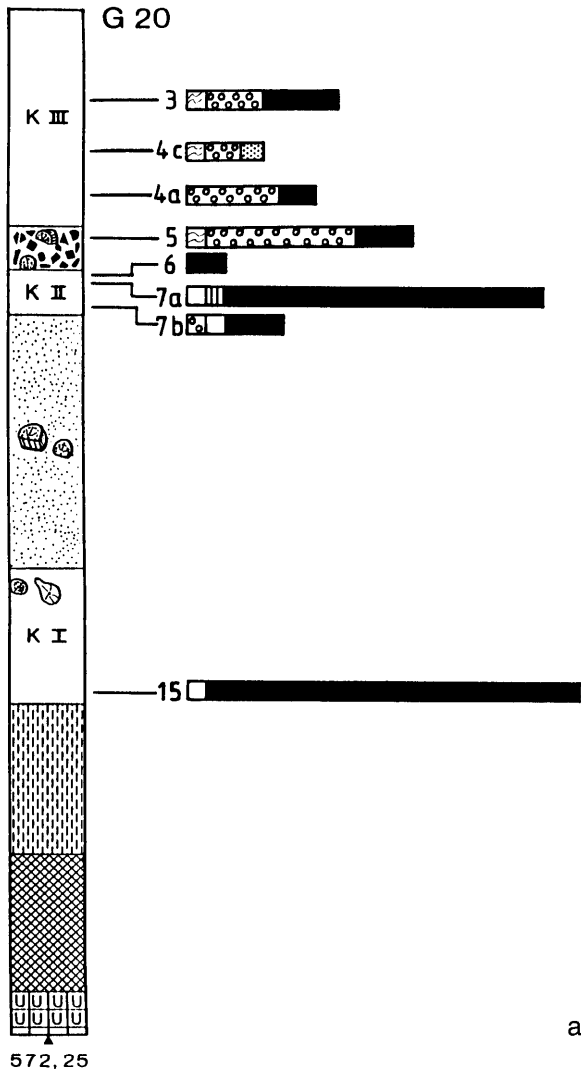
Die Abbildungen 4a–e zeigen die Verteilungen der Wirbellosenreste, zusammengefaßt in ökologische Gruppen (siehe Tab. 6), entsprechend der Lithostratigraphie in den Profilen G 20 bis G 24.

In der untersten Kulturschicht von Profil G 20 (siehe Abb. 4a, Schicht 15) und im 1. Hausbodenbereich (Schicht 7a), wurden neben wenigen Moosmilben nur noch Fliegenpuparien gefunden. Diese Tönnchenpuppen entwickeln sich in zersetztem organischem Material. Da Maier (S. 192f.) in diesen Schichten auffällige Konzentrationen von Erdbeer- und Himbeerkernchen gefunden hat, liegt nahe, daß es sich hier um Fäkalablagerungen gehandelt hat. Dagegen ist in den Schichten 5, 4a, b und 3 der Anteil an Uferkäfern vergleichsweise hoch, obwohl es sich hier um Kulturschichten handelt. In Profil 21 (Abb. 4b) dominieren in den Torfschichten Wasserkäfer und Käfer feuchter Biotope sowie Moosmilben, in den Kulturschichten Fliegenpuparien. Auffallend hoch ist ihr Anteil im 1. Fußbodenbereich

Abb. 3: Gegenüberstellung der Insektenfaunen von Kultur- und Torfschichten aus den Profilen G 20 bis G 24 getrennt nach ökologischen Gruppen. 1 Wasserkäfer; 2 Käfer feuchter Biotope; 3 Moos-

milben; 4 Wald-/Gebüschkäfer; 5 Käfer offener Flächen; 6 Aas-/Mist-/Kompostkäfer; 7 mögliche synanthrope Formen; 8 Fliegenpuparien.





(Schichten 14 und 13). Wie schon bei Profil G 20 (Schicht 5) enthält auch hier die Holzkohleschicht des 2. Fußbodenbereiches (Schicht 11) einen sehr hohen Anteil an Käfern feuchter Biotope. Dies gilt auch für das Material der 1. Herdstelle (Schichten 10 und 9).

In den Torfschichten des Profils G 22 (Abb. 4c) überwiegen Wasserkäfer neben Käfern feuchter Biotope. Letztere treten auch in den Kulturschichten auf. Nur die Lehmschicht (Schicht 2) enthält viele Fliegenpuparien.

Die Torfschicht aus Profil G 23 (Abb. 4d) enthält nur Käfer feuchter Standorte, die Kulturschichten nur Dipterenpuparien, wobei die Lehmschicht (Schicht 7) eine außergewöhnlich hohe Anzahl Fliegenpuparien aufweist, was auf eine Abfallkonzentration in dieser Schicht hindeutet.

Im Gegensatz zu den bisherigen Profilen sind in Profil G 24 (Abb. 4e) Torf- und Kulturschichten nur wenig voneinander verschieden. In drei Torfschichten wurden Fliegenpuparien gefunden (Schichten 20, 13 und 7), in anderen Torfschichten eine Reihe Käfer, die in den Torfschichten der Profile G 20 bis G 23 nicht auftraten, wie Gebüsch- und Waldkäfer (Schicht 19, 10 und 7), Käfer offener Biotope (Schicht 14 und 8) und mögliche synanthrope Käfer (Schicht 15 und 7). Maier (S. 194 ff.) hat in einer Torfschicht (Schicht 19) auch Holzkohlereste gefunden, so daß möglicherweise im Bereich dieser Schichten, schon vor Bestehen der Siedlung, mit menschlichem Einfluß zu rechnen ist. In den Kulturschichten häufen sich zwar die Fliegenpuparien, jedoch ist der Anteil an Käfern feuchter Biotope ähnlich hoch. Anders als in den bereits vorgestellten Kulturschichten treten hier erstmalig synanthrope Taxa (Schichten 6 bis 2) und Käfer offener Biotope (Schichten 5 und 4) auf, die neben den Fliegenpuparien den Einfluß des Menschen deutlich zeigen.

### 3.8 Zusammenhänge zwischen den Abundanzen botanischer Makroreste und denen der Wirbellosenreste

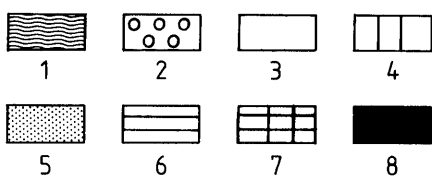
Es stellt sich die Frage, ob die Käfer der Kulturschichten zur autochthonen Fauna zählen, oder mit Pflanzen in die Siedlung eingeschleppt wurden. Im letzteren Fall kann eine positive Korrelation zwischen den Abundanzen der Pflanzenreste und der Insektenreste ein und derselben Habitatsgruppe erwartet werden. Diese Hypothese wurde durch lineare Korrelationsrechnung überprüft, bei der die Anzahl der Reste innerhalb der betreffenden ökologischen Wirbellosengruppe als abhängige Variable (y) und die der vergleichbaren ökologischen Makrorestgruppe als unabhängige Variable (x) auftrat. Stichprobenumfang war die Zahl der untersuchten Schichten der Profile G 20 bis G 24 (n = 50). Die Angaben über die Verteilung der Makroreste und ihre Gruppierung in ökologische Gruppen wurden Maier (1987) entnommen; die Daten von Maier wurden auf 1000 cm<sup>3</sup> Sedimentvolumen umgerechnet. Fast alle Kombinationen ergaben nur nicht-signifikante Korrelationskoeffizienten. Ein Grund hierfür ist zweifellos das häufige Fehlen von Wirbellosenresten derselben ökologischen Gruppe in einer Schicht. Auch die Dichte aller Insektenreste ist nicht korreliert mit der Dichte aller botanischen Makroreste ( $r = 0,15$ , Irrtumswahrscheinlichkeit  $\alpha > 0,05$ ). Nur bei der Dipterenabundanz (y) besteht ein hochsignifikanter Zusammenhang mit den Kulturpflanzenresten (x):  $y = 4,1 + 0,081 \cdot x$  ( $r = 0,756$ ,  $\alpha < 0,001$ ).

## 4. Diskussion

Die Wirbellosenreste der Station Ödenahnen stellen, wie die anderer Stationen auch, Thanatozönosen dar. Unterschiedliche Erhaltung der Reste und (postmortal) Transport sind die wichtigsten Faktoren, die dazu führen, daß Thanatozönosen von den ihnen zugrunde liegenden Biozönosen abweichen. Unter den Feuchtboden-Erhaltungsbedingungen, wie sie bei dieser Station angetroffen wurden, dürfte dem Transport die entscheidende Bedeutung zukommen.

Das vorliegende Datenmaterial zeigt ein weites ökologisches Spektrum, dessen Exponenten durch die ‚Wasserkäfer‘ und die ‚Arten offener Biotope‘ sowie ‚möglicherweise synanthrope Arten‘ gebildet werden. Es ist kaum anzunehmen, daß diese Gruppen gemeinsam am gleichen Standort vorkamen. Vielmehr dürften die mehr oder weniger feuchtigkeitsliebenden Formen ei-

◀ **Abb. 4:** a-e ökologische Gruppen der Wirbellosenfauna und ihre Verteilung in den Profilen G 20 bis G 24 (Reste pro Liter grubenfrisches Sedimentvolumen) (Lithostratigraphie und Zahlen der Probennummern bzw. Schichten nach U. Maier). Für die nicht ausgefüllten Schichtbereiche liegen keine Wirbellosenuntersuchungen vor.  
1 Wasserkäfer; 2 Käfer feuchter Biotope; 3 Moosmilben; 4 Wald-/Gebüschkäfer; 5 Käfer offener Flächen; 6 Aaskäfer/Kompostkäfer; 7 mögliche synanthrope Formen; 8 Fliegenpuparien.



ner Fauna angehören, wie sie für die Randbereiche des damaligen Niedermoors typisch war, während andere Arten (Kapitel 3.5 u. Tab. 6) offensichtlich aus Biotopen der trockeneren Moränenhügel eingebracht wurden. Neben zufälligem Eintrag in das Moor ist die (unbeabsichtigte) Einbringung durch den Menschen zusammen mit Holz, Feld- und Sammelfrüchten usw.

denkbar. Bei einem anthropogenen Eintrag müßten sich Arten, die sich in der Vegetation auf den Mineralböden aufhalten, in den Kulturschichten häufen. Dies ist jedoch nur in bedingtem Maße der Fall (Abb. 4). Die Torfschichten weisen ein vergleichbares ökologisches Formenspektrum auf wie die Kulturschichten:

A. Die Kulturschichten enthalten eine Reihe von Was-

**Tabelle 6:** Einteilung der Käfer in ökologische Gruppen nach Biotoppräferenzen.

Familie	Arten	ökologische Gruppen (vereinfacht)						
		Wasserkäfer	Käfer feuchter Biotope	Wald-/Gebüsch-Käfer	Käfer offener Flächen	Aas-/Dung-/Kompostkäfer	mögliche synanthrope Arten	sonstiges
Carabidae	Bembidion sp. Pterostichus minor		+					
Dytiscidae	Hygrotus sp. Hydroporus sp. Cybister lateralmarginalis	+						
Gyrinidae	Gyrinus minutus	+						
Hydraenidae	Helophorus nubilus		+					
Hydrophilidae	Coelostoma orbiculare Cercyon sp. Megasternum boletophagum Paracymus scutellaris Hydrobius fuscipes Helocharis obscurus Enochrus affinis Chaetarthria seminulum Hydrous aterrinus		+			+		
Catopidae	Ptomaphagus sericatus						+	
Staphylinidae	Amphichroum sp. Xantholinus sp. Philonthus cf. atratus Ontholestes murinus Deinopsis erosa			+			+	
Elateridae	Adrastus sp.				+			
Helodidae	Helodes sp. Cyphon sp.		+					
Rhizophagidae	Rhizophagus bipustulatus				+			
Cucujidae	Lathropus cf. sepicola				+			
Anthicidae	Anthicidae							+
Chrysomelidae	Donacia sp. Plateumaris braccata Lilioceris sp. Chilotoma musciformis Aphthona sp. Longitarsus sp. Psylliodes sp.		+					
Curculionidae	Dryophthorus corticalis Bagous sp. Hydronomus alismatis Tychius melilonti Anthonomus rubi Ceutorhynchidius cf. troglodytes Sirocalodes depressicollis		+	+				
								+
								(+)

serkäfern, Käferarten der Feuchtbiotope sowie Moosmilben. Ein Eintrag zusammen mit Wasser-, Sumpf- und Uferpflanzen, wie z.B. Wassernuß (Maier, S. 222 ff.) ließ sich nicht nachweisen (vgl. Abschn. 3.8). Daher wird davon ausgegangen, daß die Tiere aufgrund der geringen Entfernung zum ungestörten Moor in das Siedlungsareal gelangten, oder teilweise dort lebten. So sind auch Pflanzen eutropher Schlick- und Schlammflächen wie etwa *Bidens* spp. (Zweizahn) und *Ranunculus sceleratus* (Gifthahnenfuß) in der Siedlung gewachsen (Maier, S. 202). Auch kurzfristige Hochwässer mögen zur Verdriftung beigetragen haben.

B. Die Torfschichten des Profils G 24, nicht aber die der Profile G 21, 22 und 23, enthalten Arten der offenen Biotope und möglicherweise synanthrope Arten. Bemerkenswerterweise wurden in der unteren Torfschicht (G 24/19) neben Resten des auf Mohngewächsen lebenden Rüsselkäfers *Sirocalodes depressicollis* auch Holzkohlen gefunden (Maier, S. 194 ff.). Auf welchem Wege diese ‚Siedlungszeiger‘ in die Torfschicht gelangten, ist nicht bekannt.

Neben diesen beiden Gruppen, der autochthonen Moorfauna und der allochthonen Fauna der Mineralbodenvegetation, wird in den Kulturschichten eine weitere Gruppe sichtbar, die als autochthone Fauna der Fäkal- bzw. Dung- und Abfallhäufen bezeichnet werden kann. Sie wird vor allem durch die Fliegenpuparien sowie durch den kompostliebenden Käfer (*Megasternum boletophagum*) repräsentiert. Die Fliegenpuparien sind fast nur auf die Kulturschichten beschränkt, während Aas-/Dung-/Kompost-Käfer auch in den Torfschichten vorkommen. Das Auftreten von Fliegenpuparien ist hier offenbar an das Vorhandensein faulender Pflanzenreste gebunden, da eine hochsignifikant positive Korrelation zwischen der Konzentration von Kulturpflanzenresten und der von Puparien gefunden wurde (Kapitel 3.8). Fliegenpuparien scheinen demnach in der Station Ödenahlen indikativ für pflanzliche Abfallhäufen zu sein, die allerdings häufig mit Fischschuppen, Gräten und Knochensplintern vermischt waren. In Profil 21 wurden zusätzlich zu diesen Abfällen massenhaft Früchte und Samen von Sammelfrüchten wie Erd- und Himbeeren gefunden, was auf menschliche Fäkalablagerungen in diesen Abfallhaufen hinweist (Maier, S. 1180; 192 f.). Weiteren Aufschluß kann nur eine Artbestimmung der Puparien geben, wie sie vorgesehen ist.

Das Vorkommen möglicherweise synanthroper Arten ist unter umweltgeschichtlichen wie zoologischen Gesichtspunkten interessant: Diese Arten (Kapitel 3.4) sind heute mehr oder minder stark an das Vorkommen menschlicher Aktivitäten (Ackerbau, Vorratshaltung, Abfälle, Wohngebäude, Nutzgegenstände wie Holz, Leder usw.) gebunden (Stein 1985, 82–83). In der vor-

liegenden Arbeit wird der Begriff so verwendet, daß er auch jene Taxa umfaßt, die von der Öffnung der ehemals waldbedeckten Landschaft durch den Menschen und der Ausbreitung von Apophyten profitiert haben. In ähnlicher Weise hat auch Koch (1970) den Begriff verstanden. Da synanthrope Arten heute auf menschliche Siedlungstätigkeit angewiesen sind, bleibt die Frage zu beantworten, wo die Arten vor der neolithischen Landnahme gelebt haben bzw. wovon sie sich vorher ernährt haben. Folgende Entwicklungen sind denkbar: 1. Erschließung der neu geschaffenen Lebensräume: Die Arten gehörten bereits der mitteleuropäischen Fauna an, lebten z.B. auf Wildpflanzen statt auf Kulturpflanzen, in den Vorräten in Nagerbauten statt in menschlichen Getreidelagern, in frischen Pflanzenresten der See- und Flußufer-Spülsäume statt in Abfall- und Fäkalhaufen (Stein 1986).

2. Einschleppung und Ausbreitung im Zuge der Einbringung von Kulturpflanzen durch den Menschen bzw. der (unbeabsichtigten) Einschleppung von Unkräutern. In historischer Zeit ist die Einschleppung von Insektenarten durch zahlreiche Beispiele belegt (Stein 1986, 12–13).

Welche der beiden Möglichkeiten im Einzelfall für vorgeschichtliche Zeiträume zutrifft, ließe sich aufgrund subfossiler, vorneolithischer Funde zeigen. Gegenwärtig kann – bedingt durch den unzureichenden Forschungsstand – nur anhand ökologischer und arealkundlicher Indizien argumentiert werden. Eine durchgängige Bearbeitung dieses Problems fehlt einstweilen noch.

Das Material der jungneolithischen Station Ödenahlen enthält eine Reihe von Taxa, die ihren heutigen ökologischen Ansprüchen zufolge die Öffnung der Landschaft durch den Menschen belegen (‚Formen offener Biotope‘, Tab. 6), und die daher als synanthrope Taxa im Sinne der obigen Begriffsfassung gelten können. Auch die in Kapitel 3.4 so bezeichneten ‚möglicherweise synanthropen‘ Arten deuten auf entsprechende Eingriffe hin. Jedoch kann nicht mit Sicherheit behauptet werden, daß sie damals schon als Kulturpflanzenschädlinge auftraten, da sie noch heute auf Wildpflanzen vorkommen können.

Den größten Nutzen aus den menschlichen Siedlungsaktivitäten haben die Fliegen gezogen, deren Puparien in den Kulturschichten um den Faktor 100 häufiger auftreten als in den Torfschichten. Sie entwickeln sich vor allem in Abfällen, Fäkal- und Dunghaufen.

Guyan (1971, 152 ff.) fand in der Moorsiedlung Thayngen-Weier II eine große Anzahl von Puppen der Hausfliege (*Musca domestica*) und eine Insektenfauna mit Käferresten wie sie im Mist vorhanden sind. Diese Funde setzt er in engen Zusammenhang mit dem Aufenthalt von Rindern in der Siedlung. Dagegen wurden

in der Seeufersiedlung Hornstaad am Bodensee-Untersee fast keine Insektenreste gefunden, die in engerem Zusammenhang mit der Siedlungstätigkeit des Menschen stehen könnten (eigene unpubl. Daten). Bemerkenswerterweise konnten in den untersuchten Profilblöcken aus der Siedlung Ödenahlen keine ausgesprochenen Vorratsschädlinge gefunden werden. Somit liegen keine Hinweise dafür vor, daß es für die pflanzlichen Siedler gravierende Probleme mit Schadinsekten gegeben hatte.

## 5. Literaturverzeichnis

- BAUER 1961: D. BAUER, Die Wasserfauna des Federsees. In: W. ZIMMERMANN, Der Federsee. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 2 (Stuttgart 1961) 70–100.
- BECKER et al. 1985: B. BECKER et al. (Hrsg.), Dendrochronologie in der Ur- und Frühgeschichte. *Antiqua* 11 (Basel 1985) 30–35.
- BENSE 1987: U. BENSE, Faunistische Untersuchung zur Bockkäfer-Fauna des Banngebiets Staudacher am Federsee. Veröff. Naturschutz u. Landschaftspflege Baden-Württemberg 62 (Karlsruhe 1987) 281–300.
- BROHMER 1988: P. BROHMER, Fauna von Deutschland (Heidelberg 1988) 586 S.
- CHAIX 1982: L. CHAIX, La faune malacologique de la station littorale d'Auvernier-Port, Neuchâtel, Suisse. In: A. BILLAMBOZ et al., La station littorale d'Auvernier-Port. Cadre et évolution. *Cahiers Arch. Romande* 25 = Auvernier 5 (Lausanne 1982) 103–111.
- COOPE 1979: G. R. COOPE, Coleoptera analysis. In: B. E. BERGLUND (Hrsg.), Paleohydrological changes in the tempera zone in the last 1500 years. International Correlation Program, Project 158 B: Lakes and mire environments 2, Specific methods (Lund 1979) 315–328.
- ENGELHARDT 1974: W. ENGELHARDT, Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher (Stuttgart 1974) 257 S.
- FAVRE 1927: J. FAVRE, Les Mollusques Post-Glaciaires et Actuels du Bassin de Genève. *Memoires de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève* 40/3 (Genève 1927) 434 S. 14 Tafeln.
- FREUDE/HARDE/LOHSE 1964–1981: H. FREUDE, K. W. HARDE u. G. A. LOHSE, Die Käfer Mitteleuropas. Bd. 2–10 (Krefeld 1964–1981).
- GRAUL 1952: H. GRAUL, Die naturräumlichen Einheiten Bl. 179 Ulm (Stuttgart 1952).
- GUYAN 1971: W. U. GUYAN, Erforschte Vergangenheit. Bd. I. Schaffhauser Urgeschichte (Schaffhausen 1971) 151–156.
- HARDE/SEVERA 1984: K. W. HARDE u. F. SEVERA, Der Kosmos – Käferführer (Stuttgart 1984) 3339.
- HORION 1941–1965: A. HORION, Faunistik der mitteleuropäischen Käfer Bd. 1, 3, 6, 9, 10 (Frankfurt 1941–1965).
- HUFNAGEL 1987: M. HUFNAGEL, Fossile Käferfaunen in typischen Quartärprofilen aus Schleswig-Holstein und ihre Bedeutung als Klimaindikatoren. *Berichte-Reports, Geol.-Paläont. Inst. Univ. Kiel* 18 (Kiel 1987) 144 S.
- KLAUSNITZER 1964: B. KLAUSNITZER, Aussagen und Bestimmungsmöglichkeiten von Insektenbruchstücken aus vor- und frühgeschichtlichen Fundzusammenhängen. *Ausgr. u. Funde* 9, 1964, 123–125.
- KOCH 1970: K. KOCH, Subfossile Käferreste aus römischerzeitlichen Ausgrabungen im Rheinland. *Entomolog. Blätter* 66/1 (Krefeld 1970) 41–56.
- KÖRBER-GROHNE 1987: U. KÖRBER-GROHNE, Nutzpflanzen in Deutschland (Stuttgart 1987).
- MAIER 1987: U. MAIER, Moorstratigraphische und Palaeoethnobotanische Untersuchungen an dem jungsteinzeitlichen Siedlungsplatz Ödenahlen im nördlichen Federseeried (Diss. Hohenheim 1987).
- OBRTTEL 1972: R. OBRTTEL, Soil Surface Coleoptera in a Reed Swamp. *Acta Sc. Nat. Brno* 6/9 (Praha 1972) 1–35.
- OST 1979: G. OST, Auswirkungen von Mahd auf die Artenmannigfaltigkeit (Diversität) eines Seggenriedes am Federsee. Veröff. Naturschutz u. Landschaftspflege Baden-Württemberg 49–50, 1979, 407–439.
- SCHMIDT 1990a: E. SCHMIDT, Zu Wirbellosenfaunen 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.
- STEIN 1986: W. STEIN, Vorratsschädlinge und Hausungeziefer (Stuttgart 1985) 238 S.
- STRESEMANN 1978: E. STRESEMANN, Exkursionsfauna von Deutschland. Bd. 2/1 Wirbellose (Berlin 1978) 504 S.
- WASNER 1974: U. WASNER, Die Carabidae des Federsees. *Beih. Veröff. Naturschutz u. Landschaftspflege Baden-Württemberg* 4 (Karlsruhe 1971) 135–161.
- ZIMMERMANN 1961: W. ZIMMERMANN, Der Federsee. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württemberg Bd. 2 (Stuttgart 1961).

## Erläuterungen zu den Abbildungen

Die Abbildungen 5–10 geben eine Übersicht der Fundstücke in Originaldarstellung. Das Bezugsmaß der Abbildungen entspricht einer wirklichen Länge von 1 mm. Die Angaben in Klammern geben die Profil- und Probennummern. Fld. = Flügeldecke.

**Abb. 5:** 1 *Hypodomaeus gracilipes* (20/7a). – 2 *Oribatei* n.b. (Moosmilben) (20/7b), Dorsalansicht. – 3 *Oribatei* n.b. (Moosmilben) (20/7b), Ventralansicht. – 4 *Bembidion* Fam. Carabidae (21/17). Fld. braun, glänzend, im unteren Drittel hell, stark gewölbt, Linienmusterung, in Intervallen angedeutete Querriffelung. – 5 *Pterostichus minor* Fam. Carabidae (21/12). Fld. schwarz, samtglänzend, flach, Intervalle feinst gerastert. – 6 *Pterostichus* sp. Fam. Carabidae (21/17). Halsschild, schwarz, glatt, glänzend. – 7 *Cybister lateralimarginalis* Fam. Dytiscidae (24/14). Halsschild, schwarz mit Maserung, z. T. grün belegt. – 8 *Hygrotus* sp. Fam. Dytiscidae (22/8). Fld. hell, durchscheinend gelblichbraun, größere Porenpunkte, dazwischen feine Pünktchen, Fld. z. T. verwittert. – 9 *Hydroporus* sp. Fam. Dytiscidae (21/24). Fld. hell, glänzend, dicht bedeckt mit feinen Porenpunkten. – 10 *Gyrinus minutus* Fam. Gyrinidae (20/5). Fld. schwarz mit bläulichmetallischem Glanz, feine Linien mit feinsten Porenpunkten in den Intervallen, Fld. erscheint fast glatt. – 11 *Helophorus nubilus* Fam. Hydraenidae (20/5). Fld. rechts, mittelbraun, lang und schmal, nicht glänzend, Punktreihen aus größeren Poren, kleine Poren in den Intervallen. – 12 Fam. Hydraenidae (24/12). Fld. rechts, mittelbraun, glatt glänzend, Linien aus größeren Punktreihen und glatten Intervallen, runde Schultern. – 13 *Coelostoma orbiculare* Fam. Hydrophilidae (24/8). Fld. mittelbraun, glänzend, stark gewölbt mit dichten Porenpunkten und durchscheinenden Punktreihen. – 14 *Cercyon* sp. Fam. Hydrophilidae (21/13). Fld. dunkelbraun, samten glänzend, Linienreihen, in Intervallen feine Porenpunkte. – 15 *Megasternum boletophagum* Fam. Hydrophilidae (21/11). Fld. dünn, stark gewölbt, durchscheinend hellbraun, Flügelspitze ausgebleicht, auf der Oberfläche größere Porenlinien und durchscheinende Porenpunkte in Intervallen. – 16 *Hydrobius fuscipes* Fam. Hydrophilidae (20/4c). Fld. schwarz, glänzend, Porenstreifen und feine Porenpunkte in den Intervallen. – 17 *Helocharis obscurus* Fam. Hydrophilidae (24/19). Fld. hellbraun, angedeutete Linien, dicht mit Porenpunkten besetzt. – 18 *Enochrus affinis* Fam. Hydrophilidae (22/8). Fld. hellbraun, dünne Linien in weiterem Abstand, dicht mit feinsten Porenpunkten belegt, glänzend.

**Abb. 6:** 1 *Chaetarthria seminulum* Fam. Hydrophilidae (24/4). Fld. mittelbraun mit dichten Porenpunkten, stark gewölbt, im unteren Bereich heller. – 2 *Ptomaphagus sericatus* Fam. Catopidae (24/8). Fld. mittelbraun, geriefte Oberfläche. – 3 *Amphicroun* sp. Fam. Staphylinidae (24/4). Fld. durchscheinend hellgrün, sehr dünn, Struktur leicht angedeutet, ausgeprägte Schultern. – 4 *Xantholinus* sp. Fam. Staphylinidae (24/8). Fld. graubraun mit metallischem Glanz, z. T. ausgebleicht, Doppelporenpunkte und ausgeprägte Schulter. – 5 *Philonthus* sp. Fam. Staphylinidae (24/7). Fld. mittelbraun, weich, dicht mit Porenpunkten belegt, Schulterbeule. – 6 *Ontholestes murinus* Fam. Staphylinidae (20/10). Kopfteil und Hinterleibstück, grünlich-schillernd behaart. – 7 *Deinopsis erosa* Fam. Staphylinidae (24/5). Fld. fast schwarz, samten glänzend, porenartig gefeldert. – 8 *Adrastus* sp. Fam. Elateridae (24/7). Fld. links, mittelbraun, Härchen am Rand, unregelmäßige Streifen, ausgeprägter linker Rand. – 9 *Helodes* sp. Fam. Helodidae (24/13). Fld. hellbraun, fast durchscheinend, dichte Porenpunkte. – 10 *Cyphon* sp. Fam. Helodidae (24/6). Fld. durchscheinend gelblichbraun, dicht mit feinen Porenpunkten übersät. – 11 *Rhizophagus bipustulatus* Fam. Rhizophagidae (24/10). Fld. braun, leicht metallisch schimmernd, Linien aus großen Porenpunkten und glatten Intervallen. – 12 *Lathropus* cf. *sepicola* Fam. Cucujidae (20/7a). Fld. gerippt, schwarz mit metallischem Glanz, Halsschild glatt. – 13 *Anthicidae* n.b. Fam. Anthicidae (20/5). Fld. mit großen Porenpunkten, aufgewölbt, Porenpunkte dunkel umrahmt, Fld. länglich schmal mit feinsten Härchen. – 14.15 *Donacia* sp. Fam. Chrysomelidae (24/4). Fld.-Bruch-

stücke mit Schulterbeule und Spitze, goldbraungrün schillernd. – 16 *Donacia* sp. Larvenhülle (24/4). – 17 *Plateumaris braccata* Fam. Chrysomelidae (24/14). Fld. rechts, fast waagerechte Runzeln, ausgeprägte Schultern.

**Abb. 7:** 1 *Liliocercis* sp. Fam. Chrysomelidae (24/4). Fld. glänzend, mittelbraun mit ausgeprägten Linienporen. – 2 *Chilotoma muscififormis* Fam. Chrysomelidae (20/4c). Fld. grünblau metallisch schillernd, dichte Porenpunkte, ausgeprägte Schulter. – 3 *Aphthona* sp. Fam. Chrysomelidae (24/2). Fld. hellbraun mit dichten Porenpunkten, breitflächig gewölbt. – 4 *Longitarsus* sp. Fam. Chrysomelidae (24/5). Fld. durchscheinend hellbraun, mit größeren Porenpunkten dicht belegt. Randreihe am Außenrand, ausgeprägte Schulter. – 5 *Psyll* des sp. Fam. Chrysomelidae (24/7). Fld. hellbraun, kräftige dunkle Punktlinien, glatte Intervalle, in Punktlinien glänzend. – 6 *Dryophthorus corticalis* Fam. Curculionidae (22/2). Fld. links, gewölbt, Rippen wulstig mit grob gemusterten furchigen Intervallen, betonte Schultern und Außenkante, Rippen abwechselnd bis zur Fld. Spitze durchgehend und verkürzt, Fld. schwarzbraun. – 7 *Bagous* sp. Fam. Curculionidae (22/8). Fld. graubraun, metallisch schimmernd, zwischen Intervallen leichte Buckelwarzen in Dreier- bzw. Viererreihen, Fld. Spitze schnabelförmig, 11 Intervallreihen, Schulter ausgeprägt. – 8 *Hydronomus alismatis* Fam. Curculionidae (22/10). Fld. links, mittelbraun, unregelmäßig aufgewölbt, Reihen aus Doppellinien und Intervallen, diese mit feinen Porenpunkten, ausgeprägte Schulter. – 9 *Tychius melilonti* Fam. Curculionidae (24/3). Fld. mittelbraun, länglich, dunkle Linienfelderung, geriefte Oberfläche, im mittleren Feld angedeutete Poren, Schuppen abgefallen, Schulterkante. – 10 *Anthonomus rubi* Fam. Curculionidae (24/5). Fld. rechts, mittelbraun, breite Streifen, Intervalle mit größeren Poren, abgestumpfte Spitze, ausgeprägte Schulter. – 11 *Ceutorhynchidius* cf. *trogodytes* Fam. Curculionidae (24/14). Fld. fast viereckige Porenreihen mit glatten Intervallen, mittelbraun, ausgeprägte Schulter. – 12 *Sirocalodes depressicollis* Fam. Curculionidae (24/19). Fld. rechts, schwarz, Streifen aus größeren Poren, feine Porenpunkte in den Intervallen, feine Beschuppung, Schulterbeule. – 13–16 Fliegenpuparien aus Profil 20/7a. – 17 Fliegenpuparium aus Profil 20/7b.

**Abb. 8:** 1 Fliegenpuparium aus Profil 20/7b. 2.3 Fliegenpuparien aus Profil 20/15. – 4.5 Fliegenpuparien aus Profil 21/11. – 6.7 Fliegenpuparien aus Profil 21/13. – 8–11 Fliegenpuparien aus Profil 21/14. – 12.13 Fliegenpuparien aus Profil 21/15. – 14.15 Fliegenpuparien aus Profil 21/16. – 16.17 Fliegenpuparien aus Profil 21/17. 18 Fliegenpuparium aus Profil 22/2. – 19 Fliegenpuparium aus Profil 22/5. – 20–22 Fliegenpuparien aus Profil 24/20.

**Abb. 9:** 1 *Hypodomaeus gracilipes* (Oribatei), 20/7a. – 2 *Bembidion* sp. Fam. Carabidae, 21/17. – 3 *Helophorus nubilus* Fam. Hydraenidae, 20/4a. – 4 Fam. Hydraenidae, 24/12. – 5 *Coelostoma orbiculare* Fam. Hydrophilidae, 21/9. – 6 *Megasternum boletophagum* Fam. Hydrophilidae, 21/11. – 7 *Hydrobius fuscipes* Fam. Hydrophilidae, 20/3. – 8 *Helocharis obscurus* Fam. Hydrophilidae, 24/19. – 9 *Philonthus* sp. Fam. Staphylinidae 24/7. – 10 *Cyphon* sp. Fam. Helodidae, 21/11. – 11 *Cyphon* sp. vergrößert, 24/7.

**Abb. 10:** 1 *Rhizophagus bipustulatus* Fam. Rhizophagidae, 24/10. – 2 *Anthicidae* n.b. 20/5. – 3 *Aphthona* sp. Fam. Chrysomelidae, 24/2. – 4 *Longitarsus* sp. Fam. Chrysomelidae, 24/5. – 5 *Tychius melilonti* Fam. Curculionidae, 24/4. – 6 *Anthonomus rubi* Fam. Curculionidae, 24/5. – 7 *Sirocalodes depressicollis* Fam. Curculionidae 24/19. – 8 Fliegenpuparium, 24/1. – 9 Fliegenpuparium, 24/3. – 10 Fliegenpuparium, 22/5.

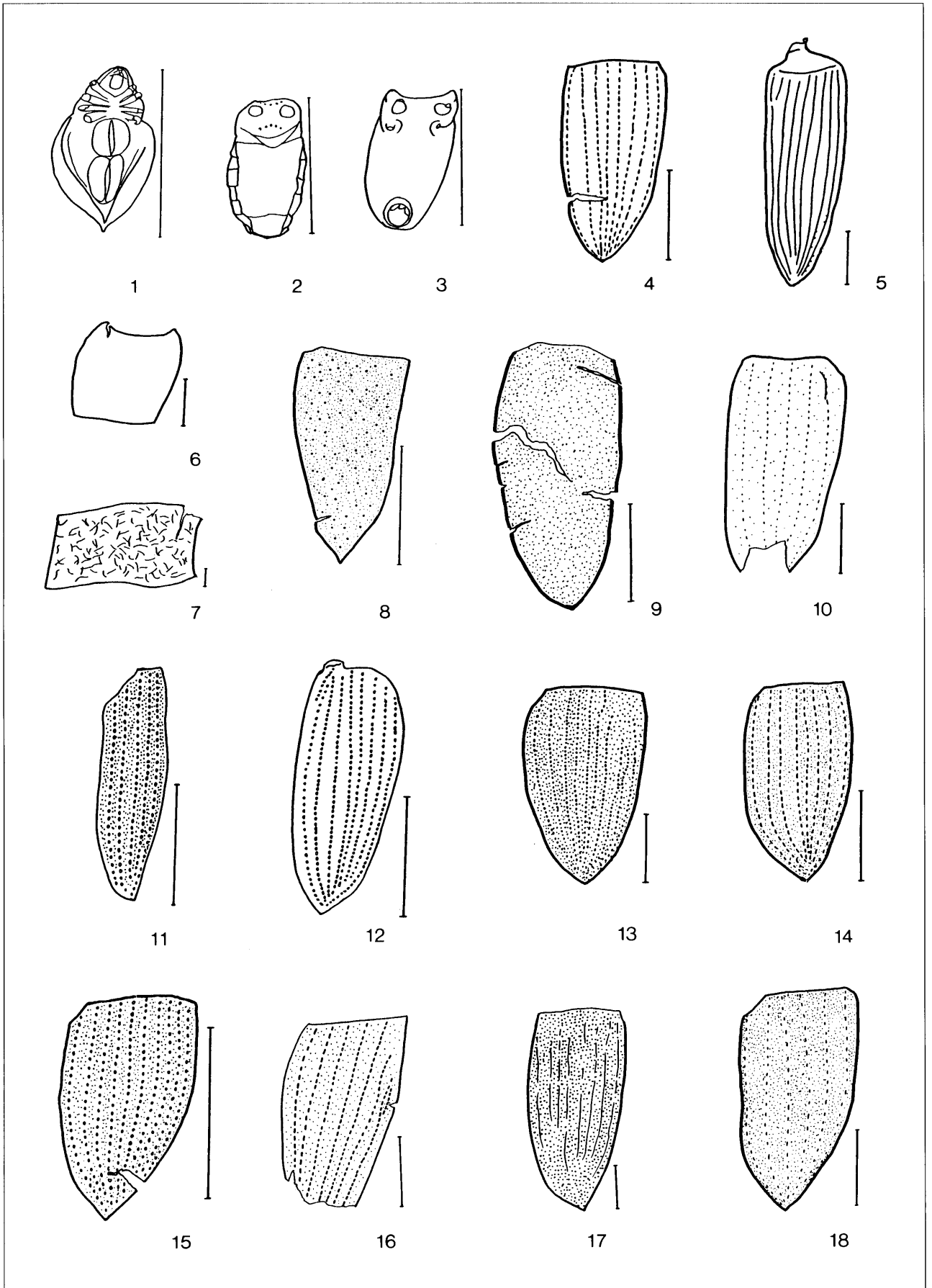


Abbildung 5

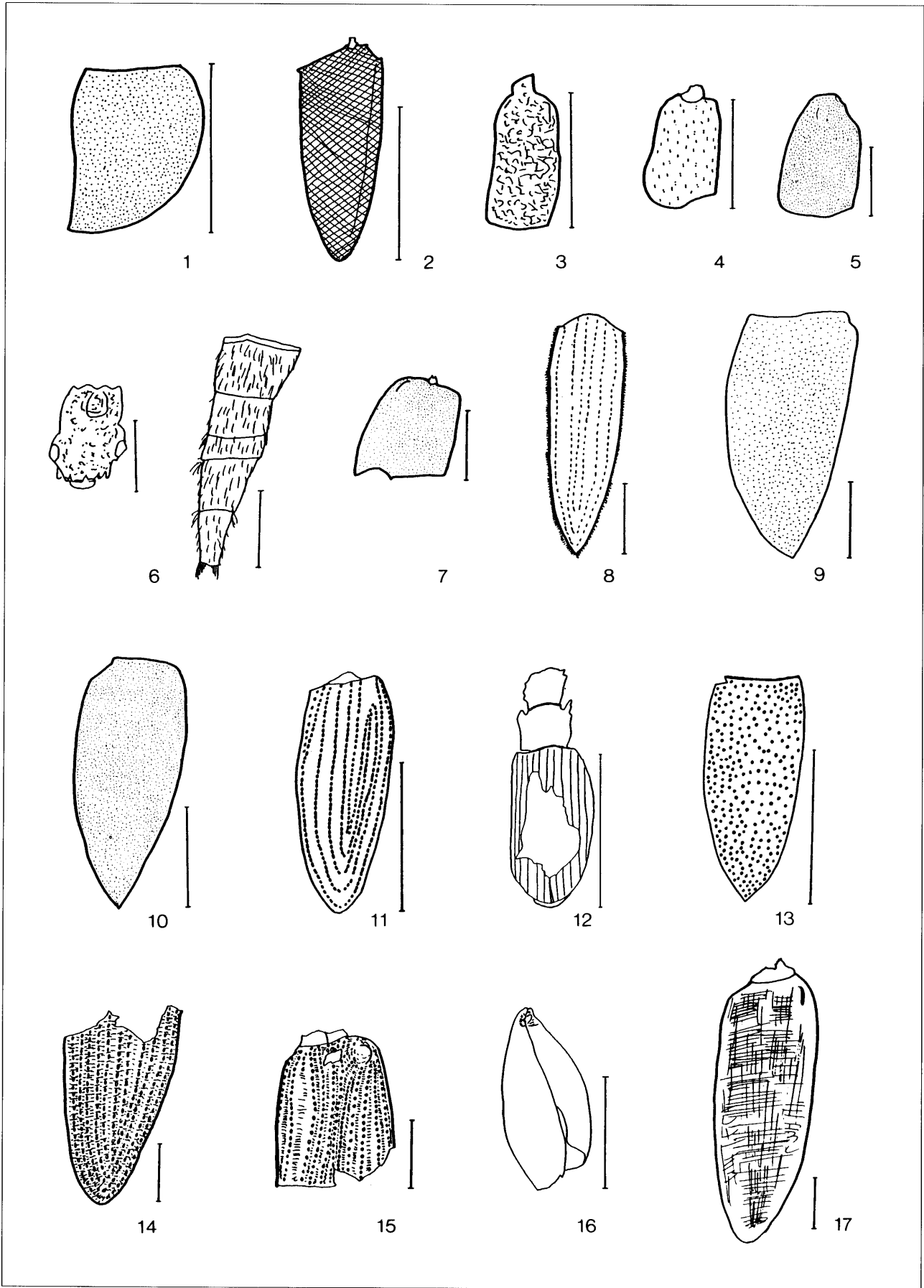


Abbildung 6

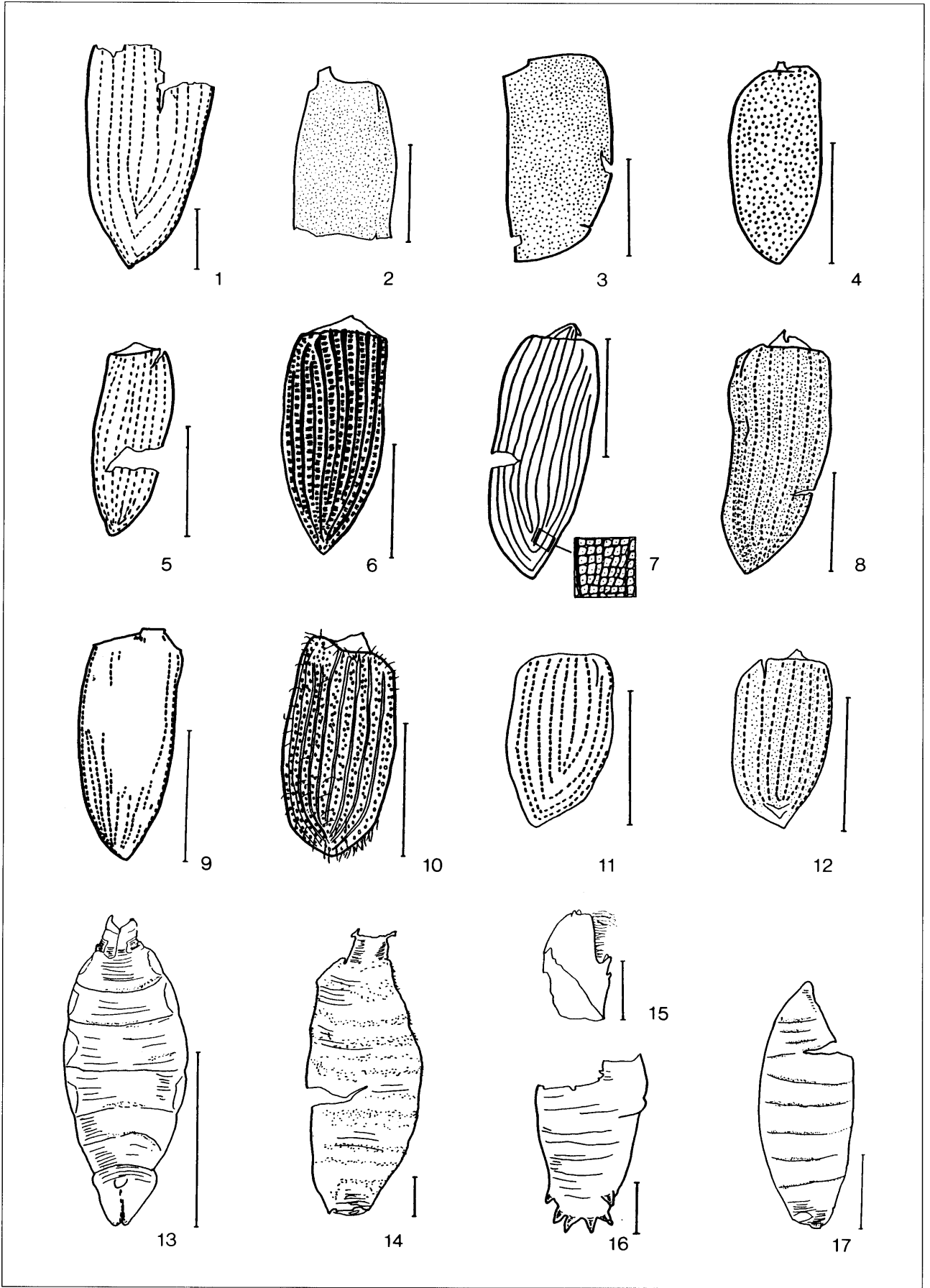


Abbildung 7

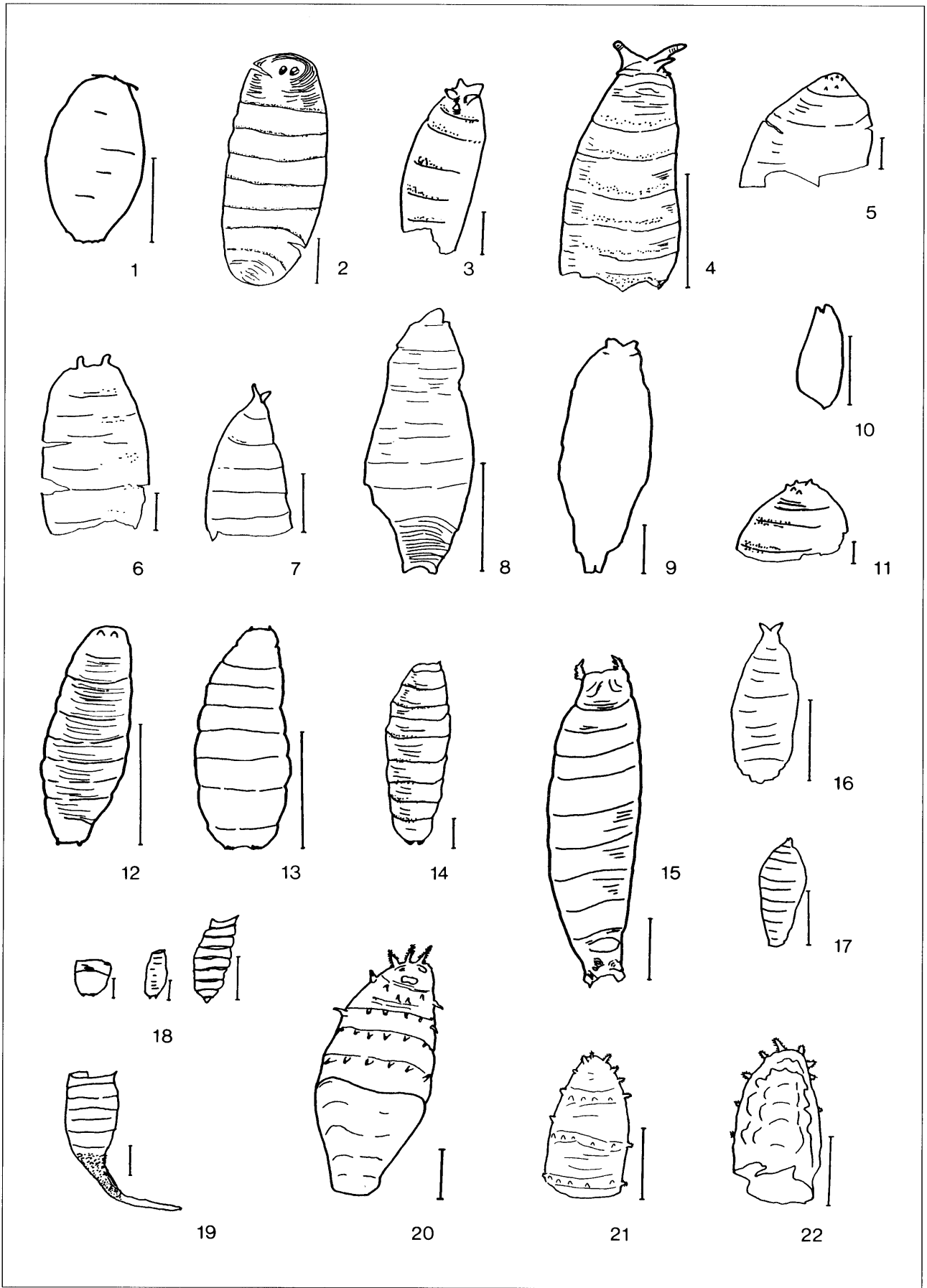


Abbildung 8

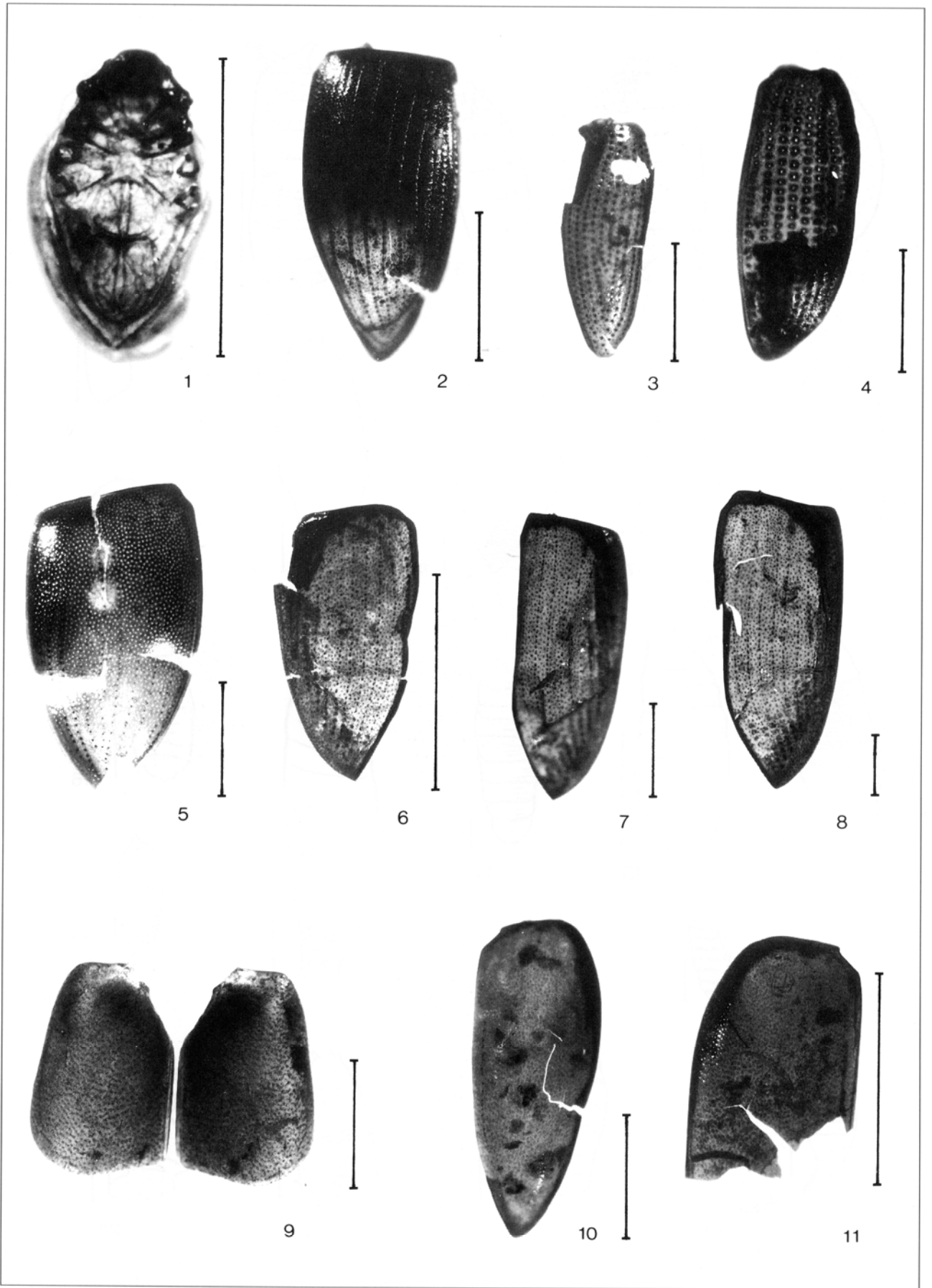


Abbildung 9

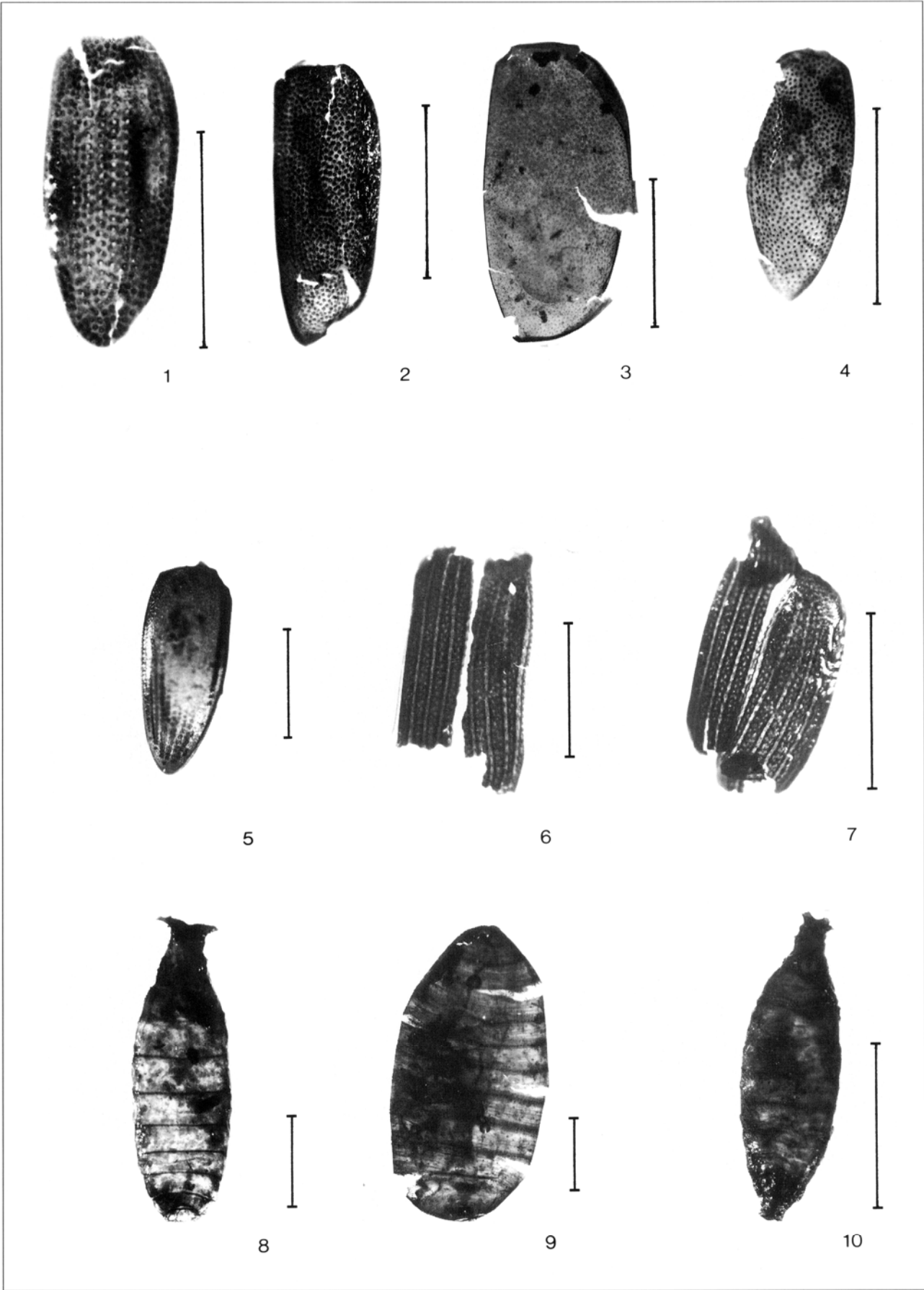


Abbildung 10