

---

# SCHNECKEN-, KÄFER- UND FLIEGENRESTE AUS DREI HALLSTATTZEITLICHEN BEFESTIGUNGSGRÄBEN DER HEUNEBURG

---

Edith Schmidt

## 1 EINLEITUNG

Wirbellosenreste lassen sich ebenso wie botanische Großreste, Pollen oder Knochenfunde zu Umweltrekonstruktionen heranziehen. Erhalten bleiben in der Regel allerdings nur noch deren Hartteile, wie beispielsweise Schalen von Schnecken und Muscheln oder die Flügeldecken, Köpfe und Beine von Käfern und anderen Insekten. Diese Wirbellosenbruchstücke können unter Sauerstoffabschluss hunderte von Jahren überdauern, wie dies bei den Grabenproben von der Heuneburg (Gem. Herbertingen-Hundersingen, Lkr. Sigmaringen) der Fall gewesen sein muss. Gute Erhaltungsbedingungen sind auch dort gegeben, wo ein dauerfeuchtes Milieu vorhanden ist, durch das ebenfalls ein Abbau von Wirbellosenresten verhindert wird, z. B. in Brunnen, Latrinen, an Fluss- und Seeufern oder in Mooren.

Die in dieser Arbeit untersuchten Wirbellosenaufbauten können zu umwelt- und nutzungs-geschichtlichen Rekonstruktionen der von Jörg Bofinger und Harald Deniffel untersuchten hallstattzeitlichen Verteidigungsgräben dieser Befestigungsanlage aus dem 6. Jahrhundert beitragen. Das umfangreiche Grabensystem der Heuneburg war u. a. auch Gegenstand von intensiven Untersuchungen und Ausgrabungen im DFG-Schwerpunktprogramm „Frühe Zentralisierungs- und Urbanisierungsprozesse“ (Bofinger/Goldner-Bofinger 2008; G. Kurz 2008; S. Kurz 2008).

## 2 MATERIAL/METHODEN

Die bearbeiteten Wirbellosenreste stammen aus drei Probenreihen aus drei Sondagen und waren allesamt sowohl für zoologische als auch für archäobotanische Untersuchungen vorgesehen: Aus Sondage 1 wurden Proben für Wirbellosenanalysen im Oktober 2004 entnommen und im folgenden Jahr weitere

Proben aus Sondage 10. Für Proben aus Sondage 14 liegt zwar kein genaueres Datum vor, allerdings ist anzunehmen, dass diese ebenfalls von 2005 stammen. Angelegt waren die Sondagen im Bereich der Gräben (Abb. 1), wobei diese bis zur Sohle abgegraben wurden. Im oberen Bereich wird eine Breite der Gräben von mindestens 10 m angenommen, im Sohlenbereich waren sie etwa 1,50 m breit und insgesamt 4,50 m tief (Bofinger/Goldner-Bofinger 2008).

Bei Sondage 1 (Bofinger/Goldner-Bofinger 2008, Grabungsnr. 2002-12, Fundbuchnr. 841, Befund 7, Profil 5), die im Bereich des Grabens direkt unterhalb der Nordspitze des Heuneburg-Plateaus angelegt worden war, handelte es sich um eine Kastenprobe mit drei Probenreihen (Probe 1, 3 und 6, von unten nach oben). Alle Proben wurden im Sedimentlabor des Landesamtes für Denkmalpflege in Hemmenhofen durch Siebe mit Maschenweiten von 4 mm, 2 mm, 1 mm, 0,5 mm und 0,25 mm geschlämmt und die Wirbellosenreste aus den Siebsätzen verlesen. Das Kastensediment betrug 6310 ml Schüttvolumen.

Bei Sondage 10 handelt es sich um die Grabungsfläche Deniffel – der Grabungsschnitt wurde von ihm 2005 als Prüfungsgrabung angelegt und stellt die zum Plateau hin gerichtete westliche Erweiterung des Grabenschnitts der Sondage 1 von 2004 dar.

Sondage 14 wurde im Burggraben im steileren Hangbereich, etwa 70 m weiter oberhalb gegraben, an der steilen Nordwestflanke und westlich der Sondagen 1 und 10.

Aus den jeweiligen Siebrückständen sind alle Wirbellosenreste unter dem Binokular bei 10- bis 40-facher Vergrößerung ausgelesen worden. Die Bestimmung der Reste erfolgte im Zoologischen Institut Biologie I der Universität Freiburg, Abt. Ökologie der Tiere, unter Zu-



1 Geländemodell des Heuneburg-Plateaus mit Sondageschnitten. Sondage 1 wurde im Bereich der Nordostflanke angelegt, quer dazu die Sondage 10 und etwa 70 m weiter westlich davon Sondage 14.

hilfenahme der rezenten Vergleichssammlungen von Horion und Wolf. Alle Angaben über Vorkommen, Verbreitung und Ökologie der determinierten Arten sind der Literatur entnommen (Kuhnt 1911; Lindner 1949; Freude et al. 1964–2004; Stresemann 1970 und 1978; Engelhardt 1974; Kerney et al. 1983; Harde/Severa 1984; Stein 1986; Lucht/Klausnitzer 1987; Brohmer 1988; Glöer et al. 1992; Ludwig 1993; Honomichl 1998; Schwab 2006). Einige Schneckenschalen und gut erhaltene Käferflügeldecken sind unter dem Binokular fotografiert worden (s. Abb. 2).

### 3 ERGEBNISSE

Die Ergebnisse der Wirbellosenanalysen aus den Sondagen 1, 10 und 14 sind in Tab. 2–4 zusammengestellt. Der Erhaltungszustand der Wirbellosenbruchstücke war recht gut, Gleiches gilt für die Oberflächenstrukturen der Käferflügeldecken, so dass eine Bestimmung der meisten Funde möglich war. Die Größen der ausgelesenen Wirbellosenreste – es handelte sich überwiegend um Schneckenschalen

und um Flügeldecken von Käfern – lagen zwischen 0,5 und 5 mm; am häufigsten waren Reste von 1 mm Größe erhalten geblieben. Einige Kleinstreste konnten nicht näher bestimmt werden (n.b.). In jeweils zwei Proben aus den Sondagen 10 und 14 kamen zusätzlich Reste von Eikokonhüllen von Regenwürmern vor, die rezent in die abgelagerten Sedimente gelangt waren. Solche Reste wurden in vielen bisher untersuchten Grabungen gefunden, insbesondere in Moorsiedlungen des Federseegebietes, aber auch in Brunnen der Bandkeramik (Schmidt 2004a und b; 2011; 2016); sie werden in Tab. 3 und 4 zwar aufgeführt, jedoch nicht ausgewertet. Holzkohlereste waren in zwei Proben aus Sondage 10 und in acht Proben aus Sondage 14 vorhanden, des weiteren Knochen eines Nagers in je einer Probe aus diesen beiden Sondagen.

Alle identifizierten Arten aus den untersuchten Probenserien kommen auch heute noch häufig bis sehr häufig vor, seltene Arten sind nicht gefunden worden.

#### 3.1 Funde aus Sondage 1

In den drei Proben aus Sondage 1 (Proben 1, 3 und 6) kamen neben dem einzigen Chitinbruchstück eines Nestkäfers (*Catops nigrita*) nur Schalen von Landschnecken vor (s. Tab. 2). Aus den 1200 ml an verlesenem Probenmaterial der unteren Probe 1 wurden zwei Schneckengehäuse der Streifenglanzschnecke *Nesovitrea hammonis* und eine Käferflügeldecke des Nestkäfers *Catops nigrita* ausgelesen. Probe 3 aus dem mittleren Teil der Kastenprobe mit 1760 ml Sediment erbrachte sechs Reste und zwar wiederum Gehäuseschalen von Landschnecken mit der Glatten Grasschnecke *Vallonia pulchella*, der Gefleckten Schüsselschnecke *Discus rotundatus* und der Kleinen Turmschnecke *Ena obscura*. In der dritten und obersten Probe 6 fanden sich in 3350 ml Sediment sieben Schneckengehäuse – die Kleine Turmschnecke, die Gefleckte Schüsselschnecke, die Streifenglanzschnecke und die Weißmundige Bänderschnecke *Cepea nemoralis*. Die meisten Gehäuse, nämlich neun Schalen, stammen von der Streifenglanzschnecke, die auch in den Proben aus dem Erweiterungsschnitt Sondage 10 häufig vorhanden war. Die Größen der Schalen lagen zwischen 0,5 und 1 mm.

#### 3.2 Funde aus Sondage 10

Die westliche Fortsetzung von Sondage 1, Sondage 10 (Grabung Deniffel), zeigt ein umfangreiches Fundspektrum auf, allerdings waren von den neun Proben vier fundleer (s. Tab. 3). Aus fünf Proben konnten insgesamt 154 Wirbellosenreste identifiziert werden, von diesen kamen in der Probe aus Befund 746 bereits 107 Bruchstücke vor. Es handelt sich um Gehäuse

von Schnecken, Schalen von Muscheln, um Flügeldecken und wenige Halsschilder sowie Kopfteile von Käfern (Diagr. 1), um Puparienhüllreste von Fliegen und um Mundwerkzeuge sowie Köcher von Zuckmücken- und Köcherfliegenlarven (s. Tab. 3). Zusätzlich wurden neben Wirbellosenresten von 1 bis 2 mm Größe in den gleichen Proben auch viele Kleinstbruchstücke gefunden (< 0,25 mm), die für eine genaue Bestimmung zu stark zerbrochen waren und nur noch als nicht bestimmbar Käferreste (n. b.) identifiziert werden konnten.

Die Mehrzahl dieser Reste stammte von Mollusken (Weichtiere), nämlich 28 Schalen von Muscheln, einer Art zugehörig, und 78 Gehäuse von Landschnecken mit 13 Arten (Diagr. 2). Zu den individuenreichen Arten gehören die Schlanke Zwergschnecke (*Carychium tridentatum*) und die Streifenglanzschnecke (*Nesovitrea hammonis*) mit je 14 Schalen (Individuen), hingegen waren die Kugelige Glasschnecke (*Vitrina pellucida*) nur noch mit zwei Gehäusen und die Moospuppenschnecke (*Pupilla muscorum*) sowie die Kleine Daubearde (*Daudebardia brevipipes*) mit jeweils einer Schale vorhanden. Die Fund- bzw. Individuenzahlen der übrigen Arten liegen zwischen drei und sieben Resten. Wasserschnecken sind nur mit einer einzigen Art, der Kleinen Leberegel-schnecke *Galba truncatula*, und mit zwei Gehäuseschalen belegt.

Von Käfern sind 29 Flügeldecken gefunden worden, die mindestens 18 Arten aus acht Familien zugeordnet werden konnten. Die Fund- bzw. Individuenzahlen der determinierten Arten liegen zwischen einem und drei Flügeldeckenresten (Diagr. 3). Die meisten Funde, nämlich sechs Flügeldecken von drei Arten (*Enochrus affinis*, *Cymbiodyta marginella*, *Chaetartbria seminulum*), stammen aus der Familie der Wasserfreunde (Fam. *Hydrophilidae*); Kurzflügler (Fam. *Staphylinidae*) sind mit der Gattung *Tachinus* und Blattkäfer (Fam. *Chrysomelidae*) mit den Schilfkäfern *Plateumaris sericea* und *P. sericea* ssp. *festuca* mit je fünf Resten und zwei Arten vertreten. Des Weiteren sind Laufkäfer (Fam. *Carabidae*) mit vier Flügeldecken von mindestens drei Arten (*Harpalus rufipes* und zwei nicht mehr bestimmbar Laufkäferarten) sowie Rüsselkäfer (Fam. *Curculionidae*) mit drei Flügeldecken und ebenfalls drei Arten (*Othiorhynchus scaber*, *O. raucus*, *Rhinoncus perpendicularis*) erhalten geblieben und – mit jeweils nur noch zwei Resten (Individuen) – Nestkäfer (Fam. *Catopidae*) mit *Catops nigrata*, Sumpffieberkäfer (Fam. *Helodidae*) mit *Cyphon coarctatus* und Blatthornkäfer (Fam. *Scarabaeidae*) mit *Aphodius granarius*. Auch Bruchstücke von Insektenlarven wurden angetroffen und zwar zwei Kopfkapselreste von Zuckmücken (Fam. *Chironomidae*), zwei Köcherreste von

Diagramm 1 Übersicht der vorgefundenen Wirbellosengruppen aus Son-dage 10 (Köcherfliegen, Fliegen, Zuckmücken, Käfer, Mollusken) mit Fundsummen (n = 154).

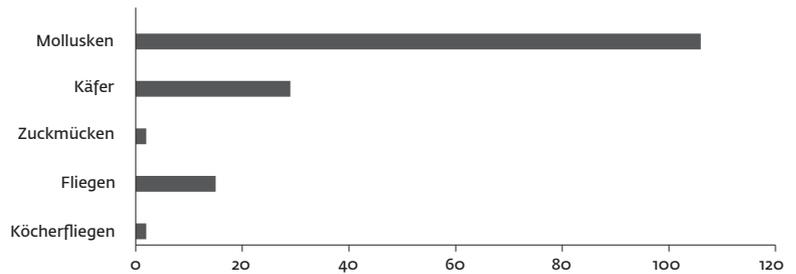


Diagramm 2 Fundzahlen der einzelnen Schnecken- und Muschelarten aus Sondage 10 (n = 106).

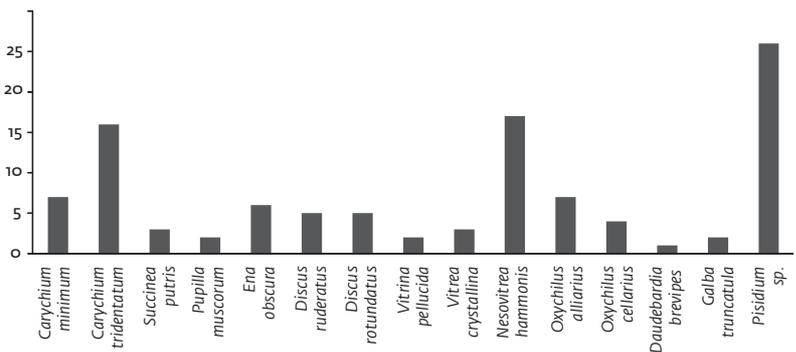
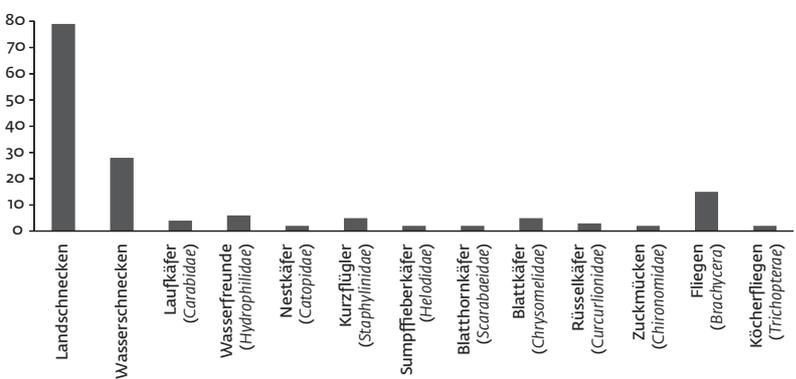


Diagramm 3 Käferfundzahlen aus Sondage 10, zum Vergleich daneben die Fundzahlen der gesamten Land- und Wasserschnecken und der Muscheln (Angaben nach Anzahl der Reste, n = 155).

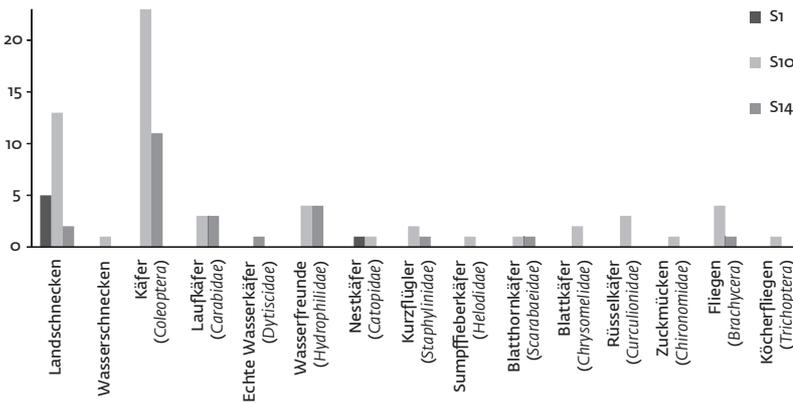


Köcherfliegen (Ordn. *Trichoptera*) und insgesamt 15 Puparienhüllreste (Diagr. 1 und 2) von Fliegen aus den Familien der Scheufliegen (*Heleomycidae*), der Dungfliegen (*Sphaeroceridae*) und der Echten Fliegen bzw. Stubenfliegen (*Muscidae*).

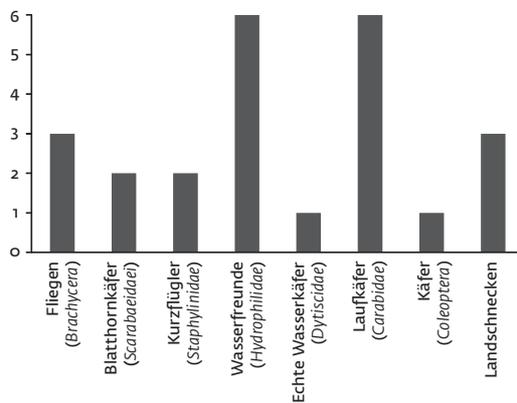
### 3.3 Funde aus Sondage 14

Die Sondage 14 (Tab. 3, Burggraben) bestand ebenfalls aus neun Proben, von denen jedoch

**Diagramm 4** Vergleichende Zahlen der Arten aus den Sondagen 1, 10 und 14 (Angaben nach Anzahl der Reste, n = 132, S = Sondage).



**Diagramm 5** Fundzahlen von Proben aus Sondage 14 (Angaben nach Anzahl der Reste, n = 24).



sechs fundleer waren. In den drei restlichen Proben kamen insgesamt 24 Bruchstücke (drei bis 17 Reste pro Probe) vor, diese stammten von Landschnecken, Käfern und von Puparienhüllresten Echter Fliegen (Fam. *Muscidae*). Einige zerbrochene Reste waren nur noch bis zur Familie bestimmbar.

Das Artenspektrum der determinierten Wirbellosenreste aus dieser Sondage ist demjenigen aus Sondage 10 insofern ähnlich, als dass sowohl Schnecken- als auch Käferreste vorkamen (Diagr. 4); allerdings waren in der Sondage 14 die Fund- bzw. Individuenzahlen deutlich niedriger. Landschnecken waren mit zwei Arten vorhanden – der Schlanken Zwergschnecke (*Carychium minimum*) mit einem Schalenrest (entspricht einem Individuum) und der Gemeinen Kristallschnecke (*Vitrea crystallina*) mit drei Schalenresten. Käfer sind mit insgesamt 18 Flügeldecken, die mindestens fünf Familien angehören, erhalten geblieben (Diagr. 5). Am zahlreichsten mit jeweils sechs Flügeldecken waren auch in dieser Sondage die Wasserkäfer (Fam. *Hydrophilidae*) mit den Arten *Cercyon convexiusculus*,

*Megasternum boletophagum* und *Chaetarthria seminulum*; ein weiterer Käfer konnte nur noch allgemein als Wasserkäfer identifiziert werden. Laufkäfer (Fam. *Carabidae*) kamen mit mindestens drei Arten (*Loricera pilicornis*, *Pterostichus minor* und ein nicht mehr bestimmbarer Käfer) vor, des Weiteren Kurzflügler (Fam. *Staphylinidae*) der Gattung *Tachinus* und Blatthornkäfer (Fam. *Scarabaeidae*) der Gattung *Aphodius* mit je zwei Resten einer Art und – mit nur noch einem Rest – ein Echter Wasserkäfer (Fam. *Dytiscidae*) der Gattung *Rhantus*. Ein weiteres Chitinstück war so zerstört, dass es nur noch als Käferrest im Allgemeinen identifiziert werden konnte. Puparienhüllen sind mit drei Resten aus der Familie der Echten Fliegen (*Muscidae*) belegt.

### 3.4 Vergleich der Funddichten und der Fundzahlen aus den drei Sondagen

Die Fundzahlen aus den Sondagenproben waren recht unterschiedlich (s. Tab. 2–4): Insgesamt stammten 16 Wirbellosenreste aus Sondage 1 sowie 154 Reste aus Sondage 10 und 24 Reste aus Sondage 14 (Burggraben); bis auf die ausnehmend hohe Fundzahl in Sondage 10 fielen die Funddichten der Proben äußerst gering aus.

### 3.5 Ökologische Angaben

Nur diejenigen subfossilen Wirbellosenreste, die bis zur Art bestimmt werden konnten, lassen sich auch zu Lebensraumrekonstruktionen heranziehen. Alle Angaben zu Vorkommen, Ökologie und Verbreitung der Tiere sind der Literatur entnommen (s.o. Kap. 2) und in vereinfachter Form, gegliedert nach ihrem Auftreten im Gelände, in Tab. 1 zusammengestellt.

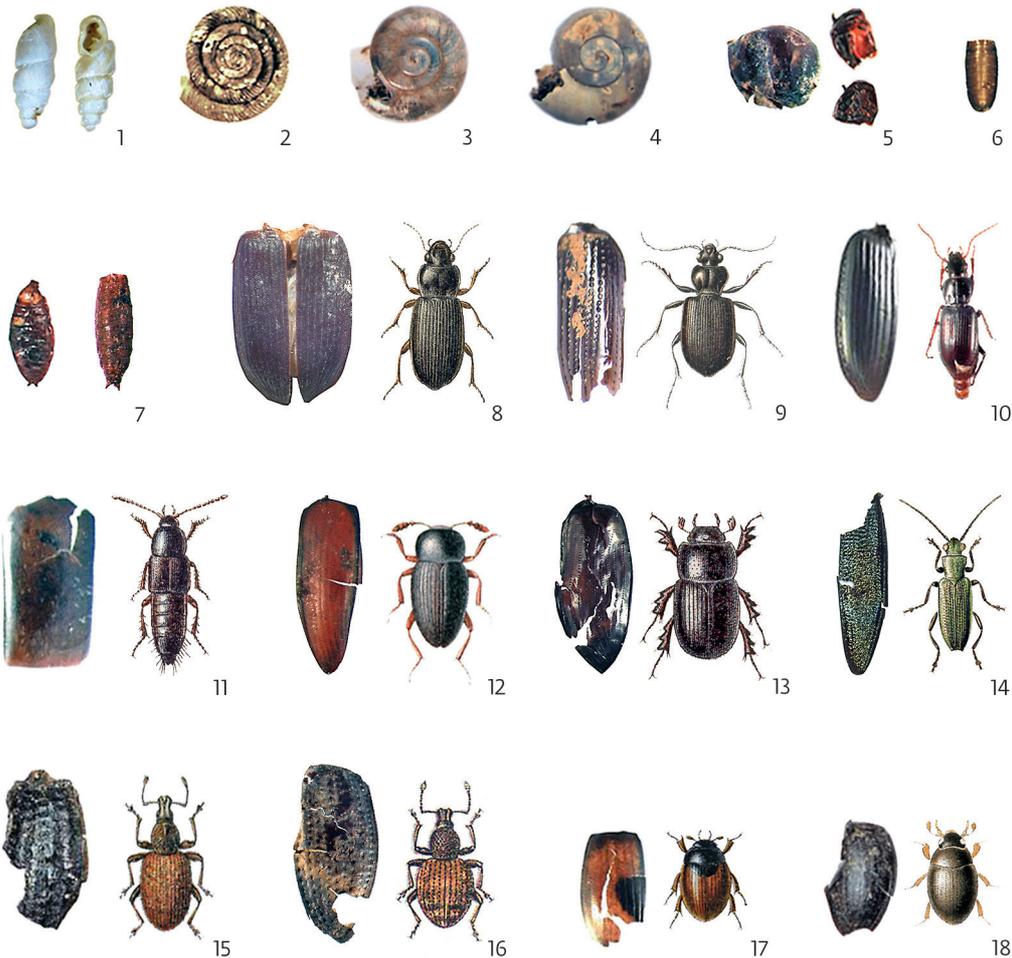
#### 3.5.1 Vorkommen der identifizierten Wirbellosenreste (Abb. 2)

##### Gewässer

- In Bewegtwasser: Erbsenmuscheln der Gattung *Pisidium*.
- In stehenden Gewässern: Echte Wasserkäfer der Gattung *Rhantus* und die Kleine Leberegelschnecke *Galba truncatula*.
- In fließenden und stehenden Gewässern: Larven von Zuckmücken (Fam. *Chironomidae*) und Köcherfliegen (Ordn. *Trichoptera*),
- In Moorgewässern: der Wasserkäfer *Enochrus affinis* (Fam. *Hydrophilidae*).

##### Feuchte Biotope

- An Gewässerrändern, wobei Moorgewässern gemieden werden: Sumpffieberkäfer *Cyphon coarctatus*.
- Unter feuchtem Detritus in Gewässernähe: *Cercyon convexiusculus* (Fam. *Hydrophilidae*)



2 Schnecken- und Käferreste mit Abbildungen ganzer Käfer (aus Reitter 1908–16):  
 1 *Carychium tridentatum* (Schlanke Zwergschnecke); 2 *Discus rotundatus* (Gefleckte Schüsselschnecke); 3 *Vallonia pulchella* (Glatte Grasschnecke); 4 *Nesovitrea hammonis* (Streifenglanzschnecke); 5 Regenwurmehülle; 6 *Musca domestica* (Stubenfliege); 7 *Sphaeroceridae* (Fam. der Dungfliegen); 8 *Harpalus rufipes* (Laufkäfer); 9 *Loricera pilicornis* (Laufkäfer); 10 *Pterostichus minor* (Laufkäfer); 11 *Tachinus* (Kurzflügler); 12 *Catops nigrita* (Nestkäfer); 13 *Aphodius granarius* (Dungkäfer); 14 *Plateumaris sericea* (Schilfkäfer); 15 *Otiorhynchus scaber* (Dickmaulrüssler); 16 *Otiorhynchus raucus* (Rüsselkäfer); 17 *Cercyon* (Wasserkäfer); 18 *Megasternum boletophagum* (Dungkäfer).

und *Chaetarthria seminulum* (Fam. Hydrophilidae).

- In Verlandungs- und Uferbereichen, in Sümpfen, auf nassen Wiesen und in Auwäldern: die Bauchige Zwergschnecke *Carychium minimum*, die Gemeine Bernstein- schnecke *Succinea putris*, die Gemeine Kristallschnecke *Vitrea crystallina* und die Laufkäfer *Loricera pilicornis*, *Pterostichus minor* und *Cymbiodyta marginella*.
- An Uferpflanzen, besonders an Sumpfschwertlilie und Sauergräsern: Schilfkäfer *Plateumaris sericea* und *P. sericea* ssp. *festuca*.
- An feuchten Stellen, auf Knöterich und Ampferpflanzen: Rüsselkäfer *Rhinoncus perpendicularis*.
- In feuchten bis mäßig feuchten Sümpfen, Wiesen und Wäldern: die Streifenglanzschnecke *Nesovitrea hammonis*.
- Einen feuchten, offenen Lebensraum bevorzugt die Glatte Grasschnecke *Vallonia pulchella*.

#### Gebüsch und Wald

- In feuchten Wäldern und Wiesen: die Schlanke Zwergschnecke *Carychium tridentatum*, die Kugelige Grasschnecke *Vitrina*

*pellucida*, die Gefleckte Schüsselschnecke *Discus rotundatus* und die Kleine Glanzschnecke *Oxychilus cellaris*.

- In Wäldern, unterirdisch in der Laubstreu und unter Steinen: die Kleine Daudebarde *Daudabardia brevipes*.
- Überwiegend in Nadelwäldern: Rüsselkäfer *Otiorhynchus scaber* und unter Rinde und gefällten Bäumen die Braune Schüsselschnecke *Discus ruderratus*.
- In trockeneren Wäldern und Hecken kommen die Waldarten *Ena obscura* (Kleine Turmschnecke) und *Cepea nemoralis* (Weiß- mündige Bänderschnecke) vor.
- In lichterem Wäldern, auch auf Felsen und Äckern: die Knoblauchglanzschnecke *Oxychilus alliarius*.

#### Offene, waldfreie Biotope

- Auf Lehmböden, besonders auf Kulturflächen, bis an Waldränder: Laufkäfer *Harpalus rufipes*.
- An Kulturpflanzen und dort heute als Schädling: Rüsselkäfer *Otiorhynchus raucus* (Larve und Käfer).
- An trockenen, kalkreichen Standorten: die Moospuppenschnecke *Pupilla muscorum*.

### Dung und Abfälle

- An Aas, auch an pflanzlichen Faulstoffen: Nestkäfer *Catops nigrita* (Fam. *Catopidae*).
- In Dung und Faulstoffen: Dungkäfer *Megasternum boletophagum* aus der Familie der Wasserkäfer (*Hydrophilidae*). Käfer aus dieser Familie leben koprophag und entwickeln sich in Dung und Mist, ebenso wie Dungkäfer der Gattung *Aphodius* (*Aphodius granarius*) aus der Familie der Blatthornkäfer (*Scarabaeidae*); hingegen leben Kurzflügler der Gattung *Tachinus* (Fam. *Staphylinidae*) räuberisch in Aas und in faulenden Pflanzenstoffen. Einige der Arten aus der Familie der Blatthornkäfer betreiben Brutfürsorge und legen Brutbaue an, indem sie dicht unter dem Dungfladen Stollen in die Erde graben, die mit Dung zur Larvennahrung gefüllt werden. Die Larvenentwicklung einiger Dungkäfer dauert je nach Art wenige Wochen (*Aphodius*). Auf diese Larven machen Kurzflügler (s. o.) Jagd.
- Auch eine Reihe von Fliegenarten legt ihre Eier in Dung und Abfällen ab, in denen sich ihre Larven entwickeln; hierzu gehören die Scheufliegen (Fam. *Heleomycidae*), die Dungfliegen (Fam. *Sphaeroceridae*), die Echten Fliegen (Fam. *Muscidae*) und hier die Stubenfliegen (*Musca domestica*). Letztere stammen aus warmen, tropischen Regionen und besitzen, im Gegensatz zu den einheimischen Dungfliegen (Fam. *Heleomycidae* und *Sphaeroceridae*), nur eine sehr geringe Toleranz gegenüber niedrigen Temperaturen. Deshalb sind sie in Mitteleuropa lediglich in der Nähe des Menschen und seiner Haustiere zu finden, wo sie in deren Behausungen auch überwintern (mündl. Mitteilung P. Skidmore, England, 2009; Stein 1986); gefunden werden allein die Puparienhüllreste. Bei diesen Puparien – es gibt je nach Fliegenart unterschiedliche Typen – handelt es sich um das letzte Häutungsstadium einer Larve. Die Larven, bei den Fliegen Maden genannt, häuten sich mehrmals. Erst die vorletzten und letzten Larvenhäute werden nicht mehr abgeworfen, sondern härten aus, nehmen eine dunkle Pigmentierung an und bilden eine feste Hülle (Puparium), in welcher der Umbau der larvalen Organe der Made zu den imaginalen Organen, d. h. zum erwachsenen Tier, erfolgt. Beim Schlüpfvorgang brechen die Puparienhüllen an einer Sollbruchstelle – je nach Art unterschiedlich – auf und werden abgestreift (Jacobs/Renner 1998). In der Natur werden diese leeren und sehr zarten Hüllreste so gut wie nie gefunden. Nur bei einem vermehrten Dungvorkommen mit vielen Fliegen, wie dies bei der Nutztierhaltung anzutreffen ist, können von einer Viel-

zahl von Puparien – bei einer schonenden und sofortigen Einbettung und unter permanenter Feuchterhaltung – einige wenige Reste überhaupt bis heute erhalten bleiben.

### 3.5.2 Verteilung der identifizierten Arten nach Biotoppräferenzen

Das Gesamtfaunenspektrum aus Sondage 1 mit 16 Wirbellosenfunden ist geprägt von Schnecken feuchter Biotope (63% aller Reste; Diagr. 6) und Schnecken, die bevorzugt in Wäldern vorkommen (31%); ein Anteil von 6% findet sich an Aas und Faulstoffen, in diesem Fall handelt es sich um einen einzigen Käfer.

Eine Einteilung der in Sondage 10 identifizierten Arten (154 Wirbellosenreste) nach Biotoppräferenzen zeigt dagegen ein reicheres und diverseres Faunenspektrum auf (Diagr. 7): Der größte Anteil der Wirbellosenreste (27% aller Bruchstücke) stammt wiederum von Tieren, die feuchte Lebensräume besiedeln. Eine Gebüsch-/Waldfauna machen 26% der Reste aus, die aquatische Fauna ist mit 21% belegt und der Anteil an Wirbellosen, die offene Biotope bewohnen, mit 7%. Weitere 14% der Reste stammen von einer Dung-/Abfallfauna, und ein Anteil von 5% konnte keinem eindeutigen Lebensraum zugeordnet werden.

In den Proben aus der an der Nordwestflanke gelegenen Sondage 14 sind 24 Wirbellosenreste gefunden worden. Tiere, die im Wasser leben, stellen lediglich einen Anteil von 4% der Reste (Diagr. 8), Wirbellose, die bevorzugt in feuchten Biotopen vorkommen, dagegen 37%. Gebüsch-/Waldarten machen 13% und eine Dungfauna 25% der Reste aus; ein Anteil von 21% war so stark zerstört, dass Artbestimmungen und somit Lebensraumzuordnungen nicht möglich waren.

## 4 DISKUSSION DER ERGEBNISSE

In der Natur werden tote Insekten oder deren Überreste von Bakterien und Pilzen in kürzester Zeit abgebaut (Krause 1959); auch Schneckenschalen bleiben nicht lange erhalten, wenn sie nicht zusätzlich in ein Matrixmaterial eingebettet wurden. Von Wirbellosen, die keine Hartteile aus Chitin oder Kalk besitzen, bleibt nichts mehr übrig, so dass letztlich – auch unter Feuchterhaltung – nur noch eine Rest- oder Fossilgemeinschaft vorgefunden wird, deren Artenzusammensetzung sich von der ursprünglichen Biozönose unterscheiden dürfte. Somit ist die paläoökologische Rekonstruktion der Lebensräume von vereinfachten Annahmen abhängig und kann daher eine nur ungefähre Annäherung an die tatsächlichen damaligen Verhältnisse sein. Dennoch kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei den subfossilen Wirbellosenresten um eine

**Tabelle 1** Ökologische Angaben zu den identifizierten Wirbellosenarten (f = feuchte Biotope, wa = Gebüsch/Wald, o = offene Standorte, w = Wasser, a = Aas, d = Aas/Dung, s = Schädling).

Arten		Ökologische Angaben		Verbreitung
Stamm: MOLLUSCA	WEICHTIERE			
LANDMOLLUSKEN	LANDSCHNECKEN			
<i>Carychium minimum</i> Müller	Bauchige Zwergschnecke	f	Uferbereiche, nasse Wiesen, Auewälder	weit verbreitet
<i>Carychium tridentatum</i> Risso	Schlanke Zwergschnecke	wa	gut bewachsene Wälder und feuchte Wiesen (trockenere Habitats als <i>C. minimum</i> )	weit verbreitet
<i>Succinea putris</i> L.	Gemeine Bernsteinschnecke	f	offene Standorte in Mooren, Sümpfen, nassen Wiesen, aus ausgetrockneten Schlammflächen	Mitteleuropa, weit verbreitet
<i>Pupilla muscorum</i> L.	Moospuppenschnecke	o	trockene und kalkreiche Standorte	weit verbreitet
<i>Vallonia pulchella</i> Müller	Glatte Grasschnecke	f	an feuchten, offenen Standorten (Wiesen, Sümpfe), auf kalkreichem Untergrund	Mitteleuropa, weit verbreitet
<i>Ena obscura</i> Müller	Kleine Turmschnecke	wa	Wälder, Hecken, Mauern, schattige felsige Standorte	weit verbreitet
<i>Discus rudersatus</i> Férussac	Braune Schüsselschnecke	wa	Wälder, bes. Nadelwälder, unter gefällten Baumstämmen und Rinde, feuchte Wiesen	Europa, weit verbreitet
<i>Discus rotundatus</i> Müller	Gefleckte Schüsselschnecke	wa	feuchte geschützte Standorte, Wälder, zwischen feuchten Kräutern und Gras, im Gartenabfall	West- bis Mitteleuropa
<i>Vitrina pellucida</i> Müller	Kugelige Glasschnecke	wa	an mäßig feuchten Standorten, Wälder, Wiesen	weit verbreitet
<i>Vitrea crystallina</i> Müller	Gemeine Kristallschnecke	f	Sümpfe, nasse Wiesen, schattenliebend	Mitteleuropa, weit verbr.
<i>Nesovitrea hammonis</i> Ström	Streifenglanzschnecke	f	feuchte bis mäßig trockene Standorte, Sümpfe, Wälder, Wiesen	weit verbreitet
<i>Oxychilus alliarius</i> Müller	Knoblauchglanzschnecke	o	Wälder, Äcker, Felsen	Westeuropa
<i>Oxychilus cellarius</i> Müller	Kellerglanzschnecke	wa	feuchte schattige Standorte, Wälder, Gebüsch	West- bis Mitteleuropa
<i>Daudebardia brevipes</i> Drap.	Kleine Daudebarde	wa	Laubstreu, unter Steinen in feuchten Wäldern, z. T. unterirdisch	Mittel- bis Südeuropa
<i>Cepea nemoralis</i> L.	Weißmündige Bänderschnecke	wa	Wälder, Hecken, Gebüsch, Wiesen	Mitteleuropa, weit verbreitet
WASSERMOLLUSKEN	WASSERSCHN./MUSCHELN			
<i>Galba truncatula</i> Müller	Kleine Leberegelschnecke	w	Verlandungsbereich	weit verbreitet
<i>Pisidium</i> sp.	Erbsemmuschel	w	Bewegtwasser	weit verbreitet
Klasse: INSECTA	INSEKTEN			
Ordn.: OLEOPTERA	KÄFER			
Fam. CARABIDAE	LAUFKÄFER			
<i>Loricera pilicornis</i> F.	Breitkäfer	wa	in Laub- und Auewäldern, Moore, Uferbereiche	Mitteleuropa, weit verbreitet
<i>Harpalus rufipes</i> De Geer	Behaarter Schnellläufer	o	Lehmböden in Gärten, Parks, Waldränder, Ufer	Mitteleuropa, weit verbreitet
<i>Pterostichus minor</i> Gyllenhal	Gemeiner Grabkäfer	f	Uferbereiche, Moore, Sümpfe, Erlenbrüche	Mitteleuropa, weit verbr.
Fam. DYTISCIDAE	ECHTE WASSERKÄFER			
<i>Rhantus</i> sp.		w	Flüsse und stehende Gewässer	
Fam. HYDROPHILIDAE	WASSERKÄFER			
<i>Cercyon convexiusculus</i> St.		f	unter feuchtem Detritus	Mitteleuropa, weit verbr.
<i>Megasternum boethophagum</i> Marsh.		d	unter faulenden Pflanzenstoffen, in Dung, in Pilzen	Mitteleuropa, weit verbreitet

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Arten		Ökologische Angaben	Verbreitung	
<i>Enochrus affinis</i> Thumb.		w	bevorzugt in sauren Gewässern	Mitteleuropa, weit verbr.
<i>Cymbiodyta marginella</i> F.		w	in den Uferzonen stehender Gewässer	Mitteleuropa, weit verbr.
<i>Chaetarthria seminulum</i> Herbst		f	an nassen Uferstellen stehender Gewässer, unter Detritus	Mitteleuropa, weit verbreitet
Fam. CATOPIDAE	NESTKÄFER			
<i>Catops nigrita</i> Er.		a	an Aas, faulenden Pilzen, selten in Tierbauten	Mitteleuropa, weit verbreitet
Fam. STAPHYLINIDAE	KURZFLÜGLER			
<i>Tachinus</i> sp.		d	an Aas, Dung, faulenden Pflanzenstoffen, Baumsaft	
Fam. HELODIDAE	SUMPFIEBERKÄFER			
<i>Cyphon coarctatus</i> Paykull		f	an Gewässerrändern, meidet saure Moorgewässer	Mitteleuropa, weit verbreitet
Fam. SCARABAEIDAE	BLATTHORNKÄFER			
<i>Aphodius granarius</i> L.	Dungkäfer	d	in pflanzlichen Faulstoffen, seltener in Dung (Schaf, Ziege, Rind, Mensch), auf Viehweiden	Mitteleuropa, weit verbreitet
<i>Aphodius</i> sp.	Dungkäfer	d	in Dung- und Faulstoffen	Mitteleuropa, weit verbr.
Fam. CHRYSOMELIDAE	BLATTKÄFER			
<i>Plateumaris sericea</i> L.		f	an Uferpflanzen (u. a. Sumpfschwertlilien, Carex-Arten)	Mitteleuropa, weit verbreitet
<i>Plateumaris sericea</i> spp. <i>festuca</i> F.		f	an Uferpflanzen	Mitteleuropa, weit verbreitet
Fam. CURCULIONIDAE	RÜSSELKÄFER			
<i>Othiorhynchus scaber</i> L.		wa	Nadelbäume, Sträucher, Kräuter	Mitteleuropa, weit verbreitet
<i>Othiorhynchus raucus</i> F.		s	Larven und Käfer sind Schädlinge an vielerlei Kulturpflanzen	Mitteleuropa, weit verbreitet
<i>Rhinoncus perpendicularis</i> Reich		f	an feuchten Stellen, bes. auf Knöterich, auch auf Ampferarten	Mitteleuropa, weit verbreitet
Ordn.: DIPTERA	ZWEIFLÜGLER			
Unterordn.: NEMATOCERA	MÜCKEN			
Fam. CHIRONOMIDAE	ZUCKMÜCKEN			
<i>Chironomus</i> sp. (Larve/Kopfteil)	Zuckmückenlarve	w	Larve im Schlamm verunreinigter Gewässer, in Gespinströhren am Gewässergrund, vier Larvenstadien	Mitteleuropa, weit verbreitet
Unterordn.: BRACHYCERA (Puparienreste)	FLIEGEN (Puparienreste)			
Fam. HELEOMYCIDAE	SCHEUFLIEGEN	d	in organischen Faulstoffen (u. a. Dung, Hühnerkot), Pilzen, an Aas, in menschlichen Fäkalien	Mitteleuropa, weit verbreitet
Fam. SPHAEROMICIDAE	DUNGFLIEGEN	d	Larve in Schlamm, Kot, verwesende Pilze, Tange und Algen	Mitteleuropa, weit verbreitet
Fam. MUSCIDAE	ECHTE FLIEGEN	d	in Dung und Mist	Mitteleuropa, weit verbr.
<i>Musca domestica</i> L.	Stubenfliege	d	Larve an organischen Abfällen (Aas, Dung, Kompost)	Mitteleuropa, weit verbreitet
Ordn.: TRICHOPTERA	KÖCHERFLIEGEN	w	Larve in fließenden und stehenden Gewässern	

autochthone Fauna gehandelt hat, welche die Bedingungen in den Gräben widerspiegelt. Wenn viele Tiere derselben Art vorkommen, gilt der Lebensraum als groß; kommen dagegen wenige Tiere einer Art vor, ist der umgekehrte Fall anzunehmen, und die insgesamt geringen Individuenzahlen lassen vermuten, dass sich die Lebensräume im Graben kleinräumig herausgebildet haben.

#### 4.1 Thanatozönotische Strukturen

Insgesamt zeigen die in den Gräben vorgefundenen Wirbellosenthanozönoten ein Spektrum auf, das von aquatischen und semiaquatischen Lebensräumen bis hin zu warmen, offenen Trockenbereichen und dem Vorhandensein von Dung und Abfallstoffen reicht. Feuchtbereiche machen dabei den Hauptanteil aus. Durch das Vorkommen von Siedlungszeigern belegen die Faunenspektren (s. Diagr. 6–8) auch das Vorhandensein menschlicher Aktivitäten – z. B. in Form einer Offenlandfauna mit Kulturzeigern (wie *Harpalus rufipes* und *Oxychilus alliarius*; Tab. 1) und Pflanzenschädlingen (*Otbiorhynchus raucus*; Tab. 1) sowie einer Dung-/Abfallfauna, die es in den Gräben zwar sicherlich gegeben hat, die allerdings aufgrund der Entfernung zu Anbauflächen und Siedlungen erwartungsgemäß gering ausgeprägt gewesen sein dürfte.

Auf kalkreichen Böden, wie sie in der Umgebung der Heuneburg vorhanden sind, ist das vorgefundene Nebeneinander von Käfern und Schnecken nicht häufig anzutreffen – dabei sind Mollusken in den Proben in der Überzahl und machen zwei Drittel der Gesamtfunde aus. Auf Sand- und sauren Böden hingegen sind die Schneckenvorkommen stark verarmt (Brunnacker/Brunnacker 1959) – in solchen Gebieten überwiegen Käferfunde. In bisherigen Wirbellosenuntersuchungen aus archäologischen Ausgrabungen kamen gemeinsame Thanatozönoten von Mollusken- und Insektenresten überwiegend in Nieder- und Übergangsmooren vor: so beispielsweise in Proben aus den Niedermoorschichten der Grabung Kirchheim-Benzenzimmern am Ohrenberg, Profilsäule „Eierplätze“ (Schmidt 2004b), des Weiteren aus einer mittellatènezeitlichen Brunnenanlage in Mengen (dies. 2013) sowie aus den Moorsiedlungen Reute (dies. 1998), Seekirch-Aachwiesen und Alleshäusen-Hartöschle (dies. 2004b) und letztlich auch aus der Talbodensiedlung Pestenacker (dies. 2016).

#### 4.2 Fundschichten mit subfossilen Resten aus den Grabenschnitten

Der Grabenabschnitt, aus dem die Proben der Sonde 1 stammen, scheint für eine Schneckenfauna weniger siedlungsfreundlich gewesen zu sein, als es in der benachbarten Son-

Diagramm 6 Gesamtfaunenspektrum aus Sonde 1 mit Biotoptypen (n = 16).

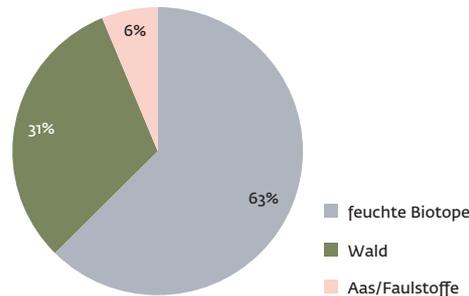


Diagramm 7 Gesamtfaunenspektrum aus Sonde 10 mit Biotoptypen (n = 154, bei den Muscheln wurden jeweils zwei Schalenhälften einem Individuum zugewiesen).

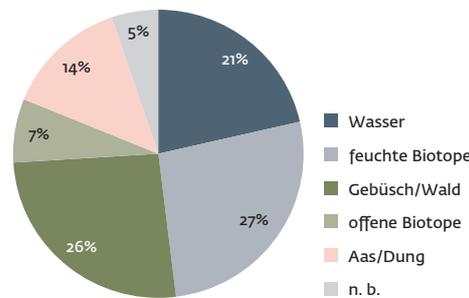
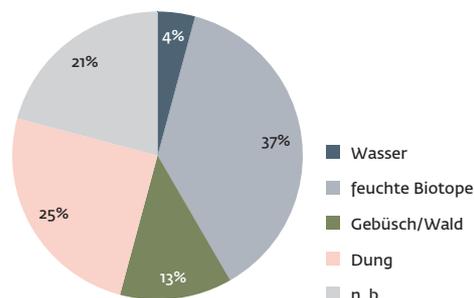


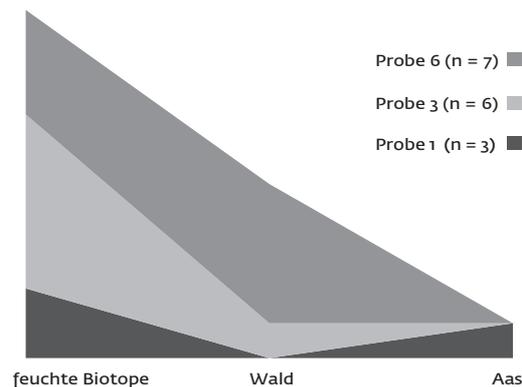
Diagramm 8 Gesamtfaunenspektrum aus Sonde 14 mit Biotoptypen (n = 24).



**Tabelle 2** Wirbellosenfunde aus der Kastenprobe aus Sondage 1 (n. b. = nicht bestimmbar, f = feuchte Biotope, wa = Gebüsch/Wald, d = Aas/Dung).

Heuneburg, Sondage 1 (Kastenprobe)		Probe 1 (unten)				Probe 3 (Mitte)				Probe 6 (oben)				Σ
Profil 5, Befund 7		gesamt 1200 ml				gesamt 1760 ml				gesamt 3350 ml				
Maschenweite (in mm)		2	1	0,5	0,25	2	1	0,5	0,25	2	1	0,5	0,25	
Klasse: GASTROPODA	SCHNECKEN													0
Ordn.: STYLOMMATOPHORA	LANDLUNGENSCHNECKEN													0
<i>Vallonia pulchella</i> Müller	Glatte Grasschnecke	f					1							1
<i>Ena obscura</i> Müller	Kleine Turmschnecke	wa									1			1
<i>Discus rotundatus</i> Müller	Gefleckte Schüsselschnecke	wa					1				2			3
<i>Nesovitrea hammonis</i> Ström	Streifenglanzschnecke	f	1	1		1	3				3			9
<i>Cepea nemoralis</i> L.	Weißmundige Bänderschnecke	wa								1				1
Klasse: COLEOPTERA	KÄFER													0
Fam. CATOPIDAE	NESTKÄFER													0
<i>Catops nigrita</i> Er.	Nestkäfer	d		1										1
<b>Σ</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
Sonstige Funde	Schalenreste n. b.			++			++			+++				

**Diagramm 9** Wirbellosenreste aus Sondage 1, nach Fundzahlen und Biotoptypen je Schicht. Probe 1, unten: feuchte Biotope 67%, Aas/Abfall 33%; Probe 3, Mitte: feuchte Biotope 83%, Gebüsch/Wald 16%; Probe 6, oben: feuchte Biotope 43%, Gebüsch/Wald 57%.



dage 10 der Fall war. Es wurden nur ganz wenige Wirbellosenreste gefunden, bis auf eine Ausnahme Schneckenschalen (Tab. 2). In den untersten Schichten könnte es daher zu Verschlammungen gekommen sein; und auch die Pflanzenreste aus Feuchtwiesen und Uferbereichen könnten zu einem vernässten Graben passen (Rösch et al. 2008) – ein geeigneter Lebensraum für die anpassungsfähige, feuchteliebende Streifenglanzschnecke *Nesovitrea hammonis*, die einzige Art aus dem Sohlenbereich (Probe 1; Diagr. 9). Diese Schneckenart kommt an feuchten bis mäßig trockenen

Standorten vor und zwar sowohl in Sümpfen als auch in Wiesen und Wäldern und könnte aus dem Auwaldbereich unterhalb des Hanges eingewandert sein. In den aufliegenden Schichten (Probe 3 und 6) ist sie ebenfalls vorhanden. Das bedeutet, dass dieser Lebensraum auch weiterhin bestand und sich sogar weitere feuchteliebende Arten ansiedeln konnten, wie die Gefleckte Schüsselschnecke *Discus rotundatus* an geschützten Stellen und die Glatte Grasschnecke *Vallonia pulchella*, bevorzugt auf kalkreichem Untergrund (Probe 3). Dagegen wird in der obersten Schicht (Probe 6) ein zunehmend dichter werdender Bewuchs, auch mit kleineren Büschen, durch Schneckenarten angezeigt, die überwiegend im Unterwuchs von Wäldern vorkommen – so die Kleinschnecke *Cepea nemoralis* und die Kleine Turmschnecke *Ena obscura*, die zusätzlich auch felsige Standorte besiedelt. Nur im Sohlenbereich gibt es Hinweise auf Abfall und damit auf die Nähe des Menschen, angezeigt durch den Fund des Nestkäfers *Catops nigrita* und durch Hüllreste von Fliegenpuparien. Auf intensive Begehungen und Nutzungen weisen auch botanische Reste von Nahrungspflanzen und Ackerunkräutern hin (Rösch et al. 2008).

Die aufeinander folgenden neun Proben aus Sondage 10 als westliche Fortsetzung des obigen Grabenteils waren insgesamt viel fundreicher als die Proben aus dem östlichen Grabenabschnitt: Neben Schneckenschalen sind hier auch Reste von Insekten, zumeist von Käfern, erhalten geblieben (Tab. 3). Das Gesamtfau-

**Tabelle 3** Wirbellosenfunde aus den Proben der Grabung Deniffel, Sondage 10 (n. b. = nicht bestimmbar, f = feuchte Biotope, wa = Gebüsch/Wald, o = offene Standorte, w = Wasser, a = Aas, d = Aas/Dung).

Heuneburg, Sondage 10		HHE 66	HHE 67	HHE 68	HHE 70	HHE 69	HHE 71	HHE 73	HHE 74	HHE 72	Σ
NW-Flanke, Schnitt 2, Fläche 10	Labornummer (Archäobotanik)										
	Befundnummer	701	712	714	728	744	746	763	766	782	
	Fundzettelnummer	2479	2483	2478	2485	2450	2444	2476	2509	2448	
	Abstich	ohne Angabe				7-8	3-4	o. A.	5	3-4	
	Profil	2	2	2	2	2	2	2	2	Sohle	
Stamm: MOLLUSCA	WEICHTIERE										0
LANDMOLLUSKEN	LANDSCHNECKEN										0
<i>Carychium minimum</i> Müller	Bauchige Zwergschnecke	f					7				7
<i>Carychium tridentatum</i> Risso	Schlanke Zwergschnecke	wa					14	2			16
<i>Succinea putris</i> L.	Gemeine Bernsteinschnecke	f							3		3
<i>Pupilla muscorum</i> L.	Moospuppenschnecke	o		1			1				2
<i>Ena obscura</i> Müller	Kleine Turmschnecke	wa					5	1			6
<i>Discus ruderratus</i> Féruccac	Braune Schüsselschnecke	wa					4		1		5
<i>Discus rotundatus</i> Müller	Gefleckte Schüsselschnecke	wa					5				5
<i>Vitrina pellucida</i> Müller	Kugelige Glasschnecke	wa					2				2
<i>Vitrea crystallina</i> Müller	Gemeine Kristallschnecke	f					3				3
<i>Nesovitrea hammonis</i> Ström	Streifenglanzschnecke	f					14	2	1		17
<i>Oxychilus alliarius</i> Müller	Knoblauchglanzschnecke	o					6	1			7
<i>Oxychilus cellarius</i> Müller	Kellerglanzschnecke	wa					4				4
<i>Daudebardia brevipes</i> Drap.	Kleine Daudebarde	wa				1					1
WASSERMOLLUSKEN	WASSERSCHN./MUSCHELN										0
<i>Galba truncatula</i> Müller	Kleine Leberegelschnecke	w					1		1		2
<i>Pisidium</i> sp.	Erbsemmuschel	w					16	7	3		26
Klasse: INSECTA	INSEKTEN										0
Ordn.: COLEOPTERA	KÄFER										0
Reste n. b.	unbestimmt			+++		++	++	+++	++		
Fam. CARABIDAE	LAUFKÄFER			1		1					2
Larve n. b.	Laufkäferlarve					1					1
<i>Harpalus rufipes</i> De Geer	Behaarter Schnellläufer	o						1			1
Fam. HYDROPHILIDAE	WASSERFREUNDE						1				1
<i>Enochrus affinis</i> Thumb.		w					1				1
<i>Cymbiodyta marginella</i> F.		f					3				3
<i>Chaetarthria seminulum</i> H.		f					1				1
Fam. CATOPIDAE	NESTKÄFER										0
<i>Catops nigrita</i> Er.		a					1	1			2
Fam. STAPHYLINIDAE	KURZFLÜGLER					2	1				3
<i>Tachinus</i> sp.		d					1	1			2
Fam. HELODIDAE	SUMPFIEBERKÄFER										0
<i>Cyphon coarctatus</i> Paykull		f					2				2
Fam. SCARABAEIDAE	BLATTHORNKÄFER										0
<i>Aphodius granarius</i> L.	Dungkäfer	d				1		1			2
Fam. CHRYSOMELIDAE	BLATTKÄFER						1				1
<i>Plateumaris sericea</i> L.	Schilfkäfer	f				1	2				3
<i>Plateumaris sericea</i> ssp. <i>festuca</i> F.	Schilfkäfer	f				1					1
Fam. CURCULIONIDAE	RÜSSELKÄFER										0

Tabelle 3 (Fortsetzung)

Heuneburg, Sondage 10	Labornummer (Archäobotanik)		HHE 66	HHE 67	HHE 68	HHE 70	HHE 69	HHE 71	HHE 73	HHE 74	HHE 72	Σ
<i>Otiorhynchus scaber</i> L.	Dickmaulrüssler	wa						1				1
<i>Otiorhynchus raucus</i> F.	Dickmaulrüssler	o							1			1
<i>Rhinoncus perpendicularis</i> R.	Rüsselkäfer	f						1				1
Ordn.: DIPTERA	ZWEIFLÜGLER											0
Unterordn.: NEMATOCERA	MÜCKEN											0
Fam. CHIRONOMIDAE	ZUCKMÜCKEN (Larve/Kopfteil)	w						2				2
Unterordn.: BRACHYCERA	FLIEGEN											0
Fam. HELEOMYCIDAE	SCHEUFLIEGEN	d							1			1
Fam. SPHAEROMICIDAE	DUNGFLIEGEN	d					4	1		1		6
Fam. MUSCIDAE	ECHTE FLIEGEN	d						2	1			3
<i>Musca domestica</i> L.	Stubenfliege	d					2	3				5
Ordn.: TRICHOPTERA	KÖCHERFLIEGEN	w						1		1		2
Σ			0	0	2	0	14	107	20	11	0	154
Stamm: ANNELIDAE	RINGELWÜRMER											0
Ordn.: OLIGICHAETA	WENIGBORSTER											0
Fam. LUMBRICIDAE	REGENWÜRMER (Kokon)							3	2			5
Sonstige Funde	viel Holzkohle				+					+		
	Knochenreste Nager, n. b.							2				

nenspektrum (s. Diagr. 7) lässt ein Mosaik aus unterschiedlichen artenreichen Lebensräumen erkennen, unter denen dem Feuchtbereich aber ein besonderes Gewicht zugekommen zu sein scheint; daneben kam auch eine artenreiche Dungfauna vor. Allerdings waren die Grabensohle (s. Tab. 3, Bef. 782) und die oberen vier Schichten (s. Tab. 3, Bef. 728, 714, 712 und 701) fundleer. In Sedimenten mit Feuchterhaltung stellen fundleere Schichten in allen bisherigen Untersuchungen die Ausnahme dar und sind stets mit besonderen Ereignissen in Zusammenhang zu bringen – bei den neolithischen Siedlungen am Federsee etwa mit Ausschwemmungen bei Seetransgressionen (Schmidt 2004a). Viel eher als durch Ausschwemmungen könnten solche fundleeren Schichten in der Heuneburg durch Einschwemmung von Material entstanden sein und zwar durch Erosionen von den Hängen und vor allem von den noch steileren Grabenwänden. Solange die Gräben existierten, hat es wohl ebenfalls regelmäßig Phasen geringer Sedimentation gegeben, wobei möglicherweise auch Starkregenereignisse eine Rolle spielten. Dennoch sind über einen längeren Zeitraum hinweg im Graben Pflanzen gewachsen, und eine Grabenfauna mit unterschiedlichen Lebensräumen hatte sich entwickeln können, wie die nächsthöheren Schichten im Hangenden aufzeigen.

Um eine solche Sukzession könnte es sich in der zweituntersten Schicht (Bef. 766) gehan-

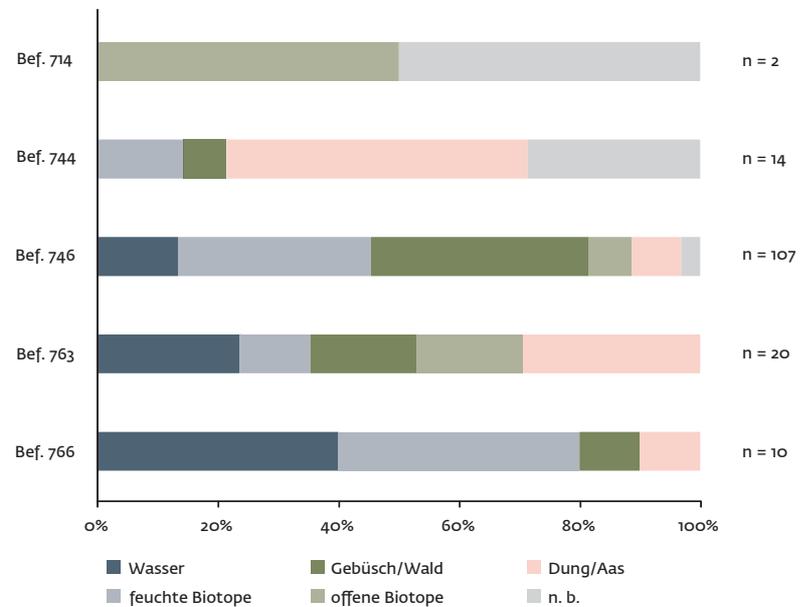
delt haben (Diagr. 10). Durch Erosionen von Feinmaterial aus dem Hangbereich hatten sich zunächst noch Verschlammungen gebildet, die den Untergrund wohl auch stellenweise versiegelt haben könnten, so dass das Wasser nicht mehr ablaufen konnte. In diesen Wasseransammlungen kamen Erbsenmuscheln der Gattung *Pisidium* vor, vermutlich eingetragen durch Vögel; nachdem Köcherfliegen ihre Eier an der gleichen Stelle im oder am Wasser abgelegt hatten, konnten sich dort auch ihre Larven entwickeln. Im Übergangsbereich von Wasser zu Land kam die amphibisch lebende Leberegelschnecke *Galba truncatula* vor, und in schlammigen Bereichen können bereits einige wenige Exemplare von feuchteliebenden Schnecken gelebt haben. Erneut wurde hier die Streifenglanzschnecke *Nesovitrea hammonis* gefunden und eine neue Art, die Gemeine Bernsteinschnecke *Succinea putris*. An trockeneren, schattigen Stellen, die es ebenfalls gegeben haben muss, fand die Braune Schüsselfschnecke *Discus ruderatus* einen geeigneten Lebensraum. Sie kommt bevorzugt in Wäldern vor, besonders in Nadelwäldern und dort unter Rinde, aber auch in feuchten Wiesen. Wie im Grabenabschnitt von Sondage 1, gibt es hier ebenfalls Hinweise auf Abfall bzw. Dungreste mit dem Fund eines Puparienhüllrestes von Dungfliegen (Fam. *Sphaeroceridae*). Diese könnten zusammen mit Holzkohleflitern in der gleichen Probe wiederum ein Hin-

weis auf menschliche Aktivitäten in nicht allzu weiter Entfernung sein.

In der aufliegenden Schicht (Bef. 763) scheinen sich in diesem Grabenabschnitt die lokalen Umweltbedingungen für Wirbellose weiter verbessert zu haben, Hangerosionen haben wohl keine besondere Rolle gespielt. Die Anzahl der dort lebenden Tiere ist gestiegen, und erstmalig kommen auch Käfer vor. Etwa gleich hoch geblieben ist der aquatische Anteil (Diagr. 10) mit dem Vorkommen von Erbsenmuscheln; der semiaquatische Anteil hingegen verringerte sich und nur die Streifenglanzschnecke trat noch auf. Im Verlauf dieser Sukzession wanderten Schnecken mit unterschiedlichen Habitatansprüchen ein: Mäßig feuchte und gut bewachsene Stellen wurden von der Schlanken Zwergschnecke *Carychium tridentatum* besiedelt, im Schatten der steileren Grabenböschung kam die Kleine Turmschnecke *Ena obscura* vor und unter kurzwüchsiger Vegetation die Knoblauchglanzschnecke *Oxychilus alliarius*, die allerdings auch an Felsen und auf Äckern zu finden ist und möglicherweise von dort eingewandert sein könnte. Auf das Vorhandensein von Äckern weist desgleichen der Laufkäfer *Harpalus rufipes* hin. Dieser Käfer ist typisch für lehmige Kultur- und Ruderalflächen und wurde in bandkeramischen Brunnenverfüllungen sowie in römischen Gutshöfen zahlreich angetroffen (Schmidt 1998; 2002/03; 2011).

Da höchstwahrscheinlich die Anbauflächen der Vorsiedlung wegen der dichten Bebauung weiter entfernt lagen, sind nur entsprechend wenige Funde in das Grabensediment geraten – es handelte sich lediglich um einige Flügeldeckenreste. Im Federseegebiet lagen die Anbauflächen auf den Moränenhängen in neolithischer Zeit ebenfalls zu weit weg, als dass von dort vermehrt Käfer in die Siedlungen hätten gelangen können, dennoch sind dort einige wenige gefunden worden (Schmidt 2004a; 2011). So könnten sich auch in diesem Fall die Anbauflächen nahe genug befunden haben, so dass durchaus einige wenige Käfer von dort hätten einfliegen können. In den gleichen Grabensedimenten sind zudem einige wenige Kulturpflanzenreste gefunden worden (Rösch et al. 2008); zusätzlich konnte ein weiterer Siedlungszeiger, der Rüsselkäfer *Othiorhynchus raucus*, identifiziert werden. Sowohl Larve als auch Käfer sind häufig vorkommende Kulturpflanzenschädlinge und traten bereits in bandkeramischen Brunnenverfüllungen zusammen mit Kulturpflanzen und weiteren Schädlingsarten auf (Schmidt 1998; 2011). Der Anteil einer Dung-/Abfallfauna ist zwar zahlenmäßig gering, macht aber immerhin 25% der Funde aus. Belegt sind hier der Nestkäfer (*Catops nigrita*), einige Dungkäfer wie *Aphodius granarius* und ein Kurzflügler der Gattung

Diagramm 10 Wirbellosenreste aus Sondage 10, nach Fundzahlen und Biotoptypen je Befund (n gesamt = 154, bei den Muscheln wurden jeweils zwei Schalenhälften einem Individuum zugewiesen).



*Tachinus* sowie Puparien von Scheufliegen und Echten Fliegen.

Der Sedimenteintrag muss wohl auch weiterhin gering gewesen sein, der Graben wuchs langsam zu und bot – im Vergleich zu den Hängen der Gesamtanlage, deren Vegetation niedrig und aus taktischen Gründen sicherlich baumfrei gehalten wurde – eine größere Vielfalt an klein strukturierten Lebensräumen zur Ansiedlung von Wirbellosen. Wahrscheinlich dokumentiert die nächste aufliegende Schicht eine solche Situation.

In dieser Probe (Bef. 746) ist die höchste Anzahl an Wirbellosenresten mit insgesamt 107 Bruchstücken gefunden worden. Aquatisch geprägte Lebensräume sind weiterhin vorhanden (Diagr. 10) mit Arten wie Köcherfliegenlarve, Kleine Leberegelschnecke und Erbsenmuschel. Neu hinzugekommen sind Zuckmückenlarven, die ebenfalls Wasser für ihre Larvenentwicklung benötigen, und ein Echter Wasserkäfer (*Enochrus affinis*). Dieser Käfer ist typisch für Moorgewässer und belegt, dass Moore in nicht allzu weiter Entfernung existierten. Entsprechend stammen die bisherigen Funde des Wasserkäfers überwiegend aus Feuchtbodengrabungen des Federseegebietes (Schmidt 1995; 1998; 2004a), aber auch der Bereich der Heuneburg gehörte offenbar durchaus noch zum Verbreitungsgebiet dieser Käferart. Neben Wasseransammlungen bestanden auch weiterhin verschlammte Bereiche, in denen Sumpffieberkäfer (*Cyphon coarctatus*) und Wasserkäfer

Tabelle 4 Wirbellosenreste aus dem Burggraben, Sondage 14 (n. b. = nicht bestimmbar, f = feuchte Biotope, wa = Gebüsch/Wald, w = Wasser, d = Aas/Dung).

Heuneburg, Sondage 14	Labornummer (Archäobotanik)	HHE 75	HHE 76	HHE 104	HHE 105	HHE 82	HHE 77/80	HHE 103	HHE 83	HHE 81	Σ	
(Burggraben)	Befundnummer	2008	2012	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031		
	Profil	ohne Nummernangabe								Sohle		
Stamm: MOLLUSCA	WEICHTIERE										0	
LANDMOLLUSKEN	LANDSCHNECKEN										0	
<i>Carychium tridentatum</i> Risso	Schlanke Zwergschnecke	wa					1				1	
<i>Vitrea crystallina</i> Müller	Gemeine Kristallschnecke	f						2			2	
Klasse: INSECTA	INSEKTEN										0	
Ordn.: COLEOPTERA	KÄFER							1			1	
Reste n. b.	unbestimmt		++				++	+++				
Fam. CARABIDAE	LAUFKÄFER							1		1	2	
<i>Loricera pilicornis</i> F.	Breitkäfer	wa								2	2	
<i>Pterostichus minor</i> Gyllenhal	Gemeiner Grabkäfer	f					2				2	
Fam. DYTISCIDAE	ECHTE WASSERKÄFER										0	
<i>Rhantus</i> sp.		w						1			1	
Fam. HYDROPHILIDAE	WASSERFREUNDE							1			1	
<i>Cercyon convexiusculus</i> Steph.		f						1		1	2	
<i>Megasternum bolethophagum</i> M.		d						1			1	
<i>Chaetarthria seminulum</i> Herbst		f						2			2	
Fam. STAPHYLINIDAE	KURZFLÜGLER							2			2	
Fam. SCARABAEIDAE	BLATTTHORNKÄFER										0	
<i>Aphodius</i> sp.	Dungkäfer	d						2			2	
Unterordn.: BRACHYCERA	Fliegen										0	
Fam. MUSCIDAE	ECHTE FLIEGEN	d						3			3	
Σ			0	0	0	0	0	3	17	0	4	24
Stamm: ANNELIDAE	RINGELWÜRMER										0	
Ordn.: OLIGICHAETA	WENIGBORSTER										0	
Fam. LUMBRICIDAE (Kokon)	Regenwürmer									22	22	
Sonstige Funde	viel Holzkohle		+	+	+	+		+	+	+		
	Knochenreste Nager							1				

aus der Familie der *Hydrophilidae* (*Cymbiodyta marginella*, *Cercyon convexiusculus*, *Chaetarthria seminulum*) vorhanden waren. Letztere sind jedoch keine echten Wasserkäfer, sondern leben im Grenzbereich zwischen Wasser und Land, unter feuchtnassen, abgestorbenen Pflanzenresten. Ebenfalls in Feuchtbereichen wuchsen Pflanzen wie Knöterich und Ampfer, an denen der Rüsselkäfer *Rhinoncus perpendicularis*, vermutlich aus den Auewäldern an der Donau stammend, vorkam. Dass es inzwischen vermehrt hochwüchsige Pflanzen im Graben gab, legen die identifizierten Schilfkäfer (*Plateumaris sericea* und *P. sericea* ssp. *festuca*) nahe, die an Uferpflanzen vorkommen, bevorzugt an Sumpfschwertlilie und Sauergräsern. Zu den bereits bekannten feuchteliebenden Schneckenarten traten zwei weitere Arten – die Ge-

meine Kristallschnecke *Vitrea crystallina* und die Bauchige Zwergschnecke *Carychium minimum* – hinzu, die in Sümpfen und nassen Wiesen leben, woraus geschlossen werden kann, dass sich der Feuchtbereich erweitert hatte. In Entsprechung dazu stammen die meisten botanischen Reste von Feuchtwiesen- und Uferpflanzen sowie von Tritt- und Flutrasen (Rösch et al. 2008), und nur wenige Anzeiger von Gehölzen deuten auf Wiederbewaldung hin (Rösch et al. 2008). Am ehesten hatte sich in den unteren Schichten (Bef. 766 und 763) eine Gebüsch-/Waldfauna ansiedeln können, die sich in der aufliegenden Schicht (Bef. 746) weiter ausdehnte. Die Tiere lebten vermutlich an schattigen Stellen, unter Gebüsch oder im Bereich höherwüchsiger Pflanzen. Überwiegend wurden Schalen von Schnecken gefunden (die

Schlanke Zwergschnecke *Carychium tridentatum*, die Kleine Turmschnecke *Ena obscura*, die Braune Schüsselschnecke *Discus rudieratus*, die Gefleckte Schüsselschnecke *Discus rotundatus*, die Kugelige Glasschnecke *Vitrina pellucida* und die Kellerglanzschnecke *Oxychilus cellaris*. Von diesen haben sich vermutlich drei Arten – *Discus rudieratus*, *Vitrina pellucida* und *Oxychilus cellaris* – neu angesiedelt. Der einzige Käfer aus diesem Lebensraum, der Dickmaulrüssler *Othiorhynchus scaber*, lebt auf Büschen, an Kräutern und auch an Nadelbäumen. Neben dieser zunehmenden Verbuschung, angezeigt durch die obigen Arten, hatte es wohl auch einen ebenso umfangreichen Offenlandbereich gegeben, der allerdings nur durch Schnecken repräsentiert wird. Gefunden wurden die Moospuppenschnecke *Pupilla muscorum* und die Knoblauchschnecke *Oxychilus alliarius*. Beide kommen bevorzugt an trockenen, kalkreichen Standorten vor, die Knoblauchschnecke auch auf Äckern. Damit tritt abermals eine Art auf, die das Vorhandensein von Anbauflächen anzeigt. Die weiterhin belegte Dungfauna besteht aus den bereits bekannten Formen wie dem Nestkäfer *Catops nigrita*, Kurzflüglern der Gattung *Tachinus* sowie Puparien von Dungfliegen (Fam. *Sphaeroceridae*), Echten Fliegen (Fam. *Muscidae*) und hier der Stubenfliege *Musca domestica*, die sich allesamt in Dung und Abfällen entwickeln.

Insgesamt scheint die Menge an Abfällen aufgrund der niedrigen Fundzahlen gering gewesen zu sein, sie sind dennoch regelmäßig in den Gräben gelangt. Möglicherweise stammen einige Dungzeiger von Nutztieren. Schafe hätten sicherlich Teile der Hänge abweiden und somit gleichzeitig den Boden verfestigen können. Entsprechende Reste von Grünlandpflanzen – Heide- und Magerrasen – sowie Pflanzen stickstoffreicher Säume machen zusammen mit Feuchtwiesen- und Uferpflanzen die höchsten Anteile aus (Rösch et al. 2008). Vorstellbar wäre zudem, dass Essens-/Knochenreste in geringem Umfang über die Mauer/Brücke (Bofinger/Goldner-Bofinger 2008) geworfen worden sein könnten, was eine Erklärung für das regelmäßige Auftreten des Aaskäfers *Catops nigrita* wäre.

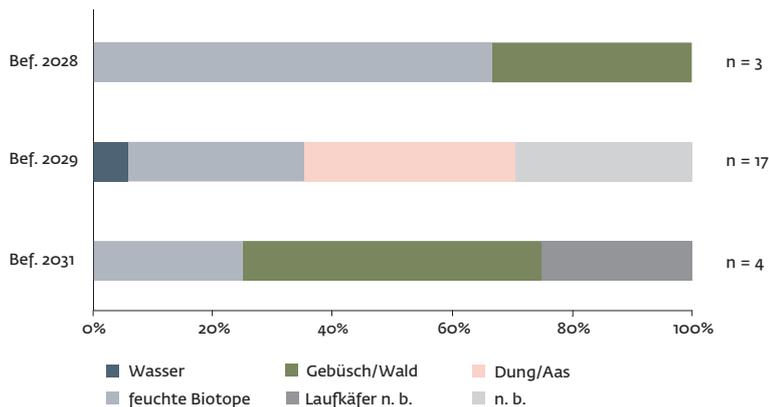
In der nächstaufliegenden Schicht (Bef. 744) ist die Anzahl der Tiere dagegen gesunken, so dass sich ihre einstigen Lebensräume im Graben ungünstig verändert haben müssen. Insgesamt wurden nur noch 14 Wirbellosenreste gefunden, von denen vier so zerbrochen waren, dass eine Artbestimmung nicht möglich war (s. Tab. 3). Wasser hat es nicht mehr gegeben (Diagr. 10), auch die Feuchtbiopte und mit ihnen die dort vorkommenden Schnecken scheinen verschwunden zu sein. Nur flugfähige Käfer wie die Schilfkäfer *Plateumaris sericea* und

*P. sericea* ssp. *festuca* waren noch vorhanden. Hatte noch in der Schicht im Liegenden der Hinweis auf einen hohen Gebüsch-/Waldanteil eine zunehmende Verbuschung aufzeigen können, ist aus diesem Habitat nur noch ein Gehäuse der unterirdisch in der Laubstreu lebenden Kleinen Daudebarde (*Daudebardia brevipes*) belegt, so dass auch dieser Lebensraum zumindest für die bewegungsträgen Schnecken zerstört gewesen zu sein scheint. Eine Dung-/Abfallfauna hingegen ist unverändert erhalten geblieben, mit Dungfliegen (Fam. *Sphaeroceridae*), Stubenfliegen (*Musca domestica*) und dem Dungkäfer *Aphodius granarius*. Nach einem längeren Zeitraum, in dem der Graben sich selbst überlassen blieb und ein fortgesetztes Pflanzenwachstum mit der Ansiedlung von Wirbellosen möglich war, ist diese Schicht vermutlich durch verstärkte Hangeinträge überdeckt worden. Ob diese von den Grabenböschungen oder vom oberen Hang ausgingen, wäre durch sedimentologische Untersuchungen zu klären.

Weitere Erosionen könnten auch für die Schichtbildungen im Hangenden verantwortlich gewesen sein. Bis auf zwei Funde aus Befund 714 – nämlich eine Schale der Moospuppenschnecke *Pupilla muscorum*, die trockene, kalkreiche Standorte besiedelt (Diagr. 10) und wahrscheinlich zusammen mit Erosionsmaterial vom Hang eingetragen worden war, sowie ein nicht bestimmbarer Rest eines Laufkäfers – sind die nachfolgenden Schichten (s. Tab. 2) fundleer. Sollte über den Graben an der Nordspitze der Heuneburg tatsächlich eine Brücke oder ein Steg geführt haben (s.o.), sind diese anhand der Wirbellosenentwicklung nicht auszumachen und hätten vermutlich auch nur wenig Einfluss auf die Tiere gehabt.

Die Probenanalysen aus Sondage 14, im Graben im steileren Hangbereich etwa 70 m weiter oben angelegt, haben zwar weniger Fundmaterial erbracht (Tab. 4), das Vorkommen der Wirbellosenreste in den einzelnen Proben und die Abfolge der Proben/Schichten aus solchen mit Wirbellosenresten und solchen ohne entspricht dennoch im Großen und Ganzen derjenigen in Sondage 10 (s. dazu Rösch et al. 2008). Daraus ist zu folgern, dass ähnliche Ereignisse sowohl zur Ansiedlung von Wirbellosen als auch zu ihrem Fehlen geführt haben. In der untersten Schicht (s. Tab. 4, Bef. 2031) sind nur wenige Wirbellosenreste erhalten geblieben – so der Wasserkäfer *Cercyon convexiusculus* (Fam. *Hydrophilidae*), der unter feuchten Pflanzenresten vorkommt, zwei Reste des Laufkäfers *Loricera pilicornis* – ebenfalls eine feuchteliebende Art aus dem Auwaldbereich – und ein nicht mehr bestimmbarer Rest eines weiteren Laufkäfers (Diagr. 11); Schnecken wurden nicht gefunden. Möglicherweise gibt es hier eine Entsprechung

Diagramm 11 Wirbellosenreste, nach Fundzahlen und Biotoptypen je Befund (n gesamt = 24).



zu den untersten Schichten von Sondage 10. Hier wie dort könnte sich, nachdem der Graben ausgehoben worden war, auf dessen Sohle durch Versiegelung von Feinsedimenten eine verschlammte Schicht gebildet haben, auf der zuerst feuchteliebende Pflanzen gewachsen waren, ehe sich dann die ersten Wirbellosen einfanden. Die aufliegende Schicht (Bef. 2030) ist wiederum fundleer, vermutlich aus den gleichen Gründen, wie sie für den oben beschriebenen Grabenabschnitt angenommen wurden.

Durch ähnliche Sedimentationsvorgänge wie in der unteren Schicht hatten sich in der Schicht im Hangenden (Bef. 2029) sowohl aquatische als auch semiaquatische Lebensräume bilden können (Diagr. 11) – belegt durch das Vorkommen eines Echten Wasserkäfers der Gattung *Rhantus*, feuchteliebender Käfer aus der Familie der *Hydrophilidae* mit den Arten *Cercyon convexiusculus* und *Chaetarthria seminulum* sowie der ebenfalls feuchteliebenden Gemeinen Kristallschnecke *Vitrea crystallina*. Eine Dungfauna mit dem Dungkäfer *Megasternum boletophagum* (Fam. *Hydrophilidae*) und einem weiteren Dungkäfer der Gattung *Aphodius* (Fam. *Scarabaeidae*) sowie Puparienhüllreste von Echten Fliegen (Fam. *Muscidae*) belegen auch hier Tierhaltung und/oder menschliche Aktivitäten in der näheren Umgebung. Hiervon zeugen ebenfalls Holzkohlefritter, die in den meisten Proben enthalten waren.

Erneute Erosionen mit höheren Sedimentationsraten gab es vermutlich in der nächsten Schicht im Hangenden (Bef. 2028). Feuchteliebende Arten blieben bzw. siedelten sich recht schnell wieder an (Diagr. 11), wie in diesem Fall der Laufkäfer *Pterostichus minor*. Dieser Käfer, der in Sümpfen und Mooren lebt, tritt ebenfalls häufig und regelmäßig in neolithischen Siedlungen im Federseemoor auf (Schmidt 1995; 1998; 2004a). Die Schlanke Zwergschne-

cke hingegen, die in Wiesen und Wäldern vorkommt, könnte aus dem Hangbereich in den Graben geraten sein.

Die folgenden aufliegenden fünf Schichten (s. Tab. 4, Bef. 2027, 2026, 2025, 2012 und 2008) sind bis auf einige unbestimmbare Käferreste in der obersten Schicht (Bef. 2008) fundleer. Wie auch in Sondage 10 liegen die fundleeren Schichten überwiegend im oberen Bereich und sind wohl unter ähnlichen Umständen entstanden.

### 4.3 Dungfauna

Unabhängig vom Zustand der Gräben scheint die Dungfauna zu sein. Deren Fundzahlen sind einerseits für eine Abfallentsorgung zu gering, andererseits jedoch für reine Zufallsfunde zu hoch und zu artenreich. Regelmäßig müssten demnach Abfälle und Dungreste in die Gräben gelangt sein – zwar nie sehr viele, aber dafür in sämtliche Schichten mit Funderhaltung und immer von ähnlicher Konsistenz. Auf diese Weise fanden sich in allen Proben Hinweise auf jeweils ganz ähnliche Dungformen, mit einem eigenständigen Beziehungsgeflecht zwischen Räuber und Beute (s. dazu Kap. 3.5.1 unter „Dung und Abfälle“). Diese Abfallmengen müssen immerhin ausreichend groß gewesen sein, dass letztlich einige Reste sogar erhalten blieben und schließlich bis heute überdauern konnten.

### 4.4 Fundleere Proben

Welche plausiblen Erklärungen gibt es für die Häufungen und auffälligen Abfolgen fundleerer Schichten und die in dieser Hinsicht übereinstimmende Stratigraphie sowohl in Sondage 10 als auch in Sondage 14? Einerseits sind Proben mit Wirbellosenresten solcher Arten belegt, die aufzeigen, dass die Gräben über einen wohl längeren Zeitraum hinweg langsam zuwuchsen (dies zeigt auch die Untersuchung der botanischen Reste aus den Sondagen 1 und 10; s. dazu Rösch et al. 2005). Andererseits war die Hälfte der untersuchten Proben fundleer, was für Akkumulationshorizonte spricht, die durch Hangabschwemmungen entstanden sind. Diese gegensätzlichen Prozesse von zunehmender Verbuschung und vermehrter Hangerosion scheinen dennoch in einem engeren Zusammenhang zu stehen, was zu folgender Hypothesen führt: Zunächst wird davon ausgegangen, dass im gleichen Maße, wie die Verteidigungsgräben zuwuchsen, auch die aufgelassenen Hänge im Laufe der Zeit verbuschten. Da jedoch die Gräben und Hänge der Heuneburg zum Befestigungssystem gehörten und vermutlich als Annäherungshindernis wirken sollten, konnten sie ihre Aufgabe nur dann umfassend erfüllen, wenn sie – zumindest in Krisenfällen – regelmäßig von Vegetation bzw. Hangeinschwem-

mungen freigehalten wurden. Dies wiederum könnte bedeuten, dass in unruhigen Zeiten und spätestens, wenn mit Bedrohungen von außerhalb zu rechnen war, die Anlage funktionsfähig gemacht und für freie Sicht und freies Schussfeld sowohl in den Gräben als auch an den Hängen gesorgt werden musste. Möglicherweise gab es mehrmals solche Situationen, und die Verteidigungsanlagen wurden regelmäßig instand gesetzt. Dazu wurden die Gräben vermutlich ausgeräumt und die Hänge abgeholzt, was dann zu verstärkter Bodenerosion geführt haben dürfte (s. dazu auch Bofinger/Goldner-Bofinger 2008), da auf den Hangböden durch die vorhergehende Bewaldung kaum noch Unterwuchs vorhanden war und die Oberböden nahezu vegetationsfrei waren. Die daraufhin entstandenen Akkumulationsschichten in den Gräben werden durch die fundleeren Proben angezeigt.

## 5 SCHLUSSBETRACHTUNG

Die gesamte Befundlage der Grabensysteme ist demnach und in vereinfachter Form fol-

gendermaßen zusammenzufassen: Leerproben bedeuten unruhige Zeiten, verbunden mit Instandsetzungsmaßnahmen und starken Erosionen; Proben mit Wirbellosenfunden hingegen deuten auf friedliche Zeiten hin, ohne Bedrohungen von außen, so dass die Befestigungs-/Verteidigungsgräben teilweise vernachlässigt bzw. nur noch mangelhaft gepflegt wurden. In der Folge konnten Gräben und Hänge langsam zuwachsen und somit die Grabenerosionen abnehmen. Allerdings wäre auch folgendes Szenario denkbar: Die damaligen Bewohner könnten wegen zunehmender Bedrohungen, die es wohl immer wieder gegeben hat, abgewandert sein, was dann vermutlich ebenfalls ein Zuwachsen der einstigen Verteidigungsgräben zur Folge gehabt und dann letztlich zu einem beginnenden Niedergang der gesamten Anlage geführt hätte.

Dies zeigt, dass – neben vielen anderen Themen – auch mit Hilfe von subfossilen Wirbellosenfaunen, wie im Falle der oben dargestellten Befundsituationen, ein fruchtbarer Beitrag zu nutzungszeitlichen Interpretationen geleistet werden kann.

## LITERATUR

**BOFINGER/GOLDNER-BOFINGER 2008**

J. Bofinger/A. Goldner-Bofinger, Terrassen und Gräben – Siedlungsstrukturen und Befestigungssysteme der Heuneburg-Vorbürg. In: Krause 2008, 209–228.

**BROHMER 1988**

P. Brohmer, Die Fauna von Deutschland (Heidelberg 1988).

**BRUNNACKER/BRUNNACKER 1959**

M. Brunnacker/K. Brunnacker, Gehäuse-schneckenfauna und Boden. Zool. Anz. 1959, 128–134.

**ENGELHARDT 1974**

W. Engelhardt, Was lebt an Tümpel, Bach und Weiher. Kosmos-Naturführer (Würzburg 1974).

**FREUDE ET AL. 1964–2004**

H. Freude/K. W. Harde/G. A. Lohse, Die Käfer Mitteleuropas Bd. 2–10 (Krefeld 1964–2004).

**GLÖER ET AL. 1992**

P. Glöer/C. Meier-Brook/O. Ostermann, Süßwassermollusken. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung (Hamburg 1992).

**HARDE/SEVERA 1984**

K. W. Harde/F. Severa, Der Kosmos-Käferführer (Stuttgart 1984).

**HONOMICHL 1998**

K. Honomichl, Biologie und Ökologie der Insekten (Stuttgart 1998).

**JACOBS/RENNER 1998**

W. Jacobs/M. Renner, Biologie und Ökologie der Insekten (Jena 1998).

**KERNEY ET AL. 1983**

M. P. Kerney/R. A. D. Cameron/J. H. Jungbluth, Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas (Hamburg, Berlin 1983).

**KRAUSE 1959**

H.-R. Krause, Beiträge zur Kenntnis des Chitinabbaues im toten Zooplankton. Arch. Hydrobiol. Suppl. 25/1 (Stuttgart 1959) 67–82.

**KRAUSSE 2008**

D. Krause (Hrsg.), Frühe Zentralisierungs- und Urbanisierungsprozesse. Zur Genese und Entwicklung frühkeltischer Fürstentümer und ihres territorialen Umlandes. Kolloquium des DFG-Schwerpunktprogramms 1171 in Blaubeuren, 9.–11. Oktober 2006. Forsch. u. Ber. Vor.- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 101 (Stuttgart 2008).

**KUHNT 1911**

P. Kuhnt, Illustrierte Bestimmungstabellen der Käfer Deutschlands (Stuttgart 1911).

**G. KURZ 2008**

G. Kurz, Ein Stadttor und Siedlungen bei der Heuneburg (Gemeinde Herbertingen-Hundersingen, Kreis Sigmaringen). Zu den Grabungen in der Vorbürg von 2000 bis 2006. In: Krause 2008, 185–208.

**S. KURZ 2008**

S. Kurz, Neue Forschungen im Umfeld der Heuneburg. Zwischenbericht zum Stand des Projektes „Zentralort und Umland: Untersuchungen zur Struktur der Heuneburg-Außensiedlung und zum Verhältnis der Heuneburg zu umgebenden Höhengründungen“. In: Krause 2008, 163–183.

**LINDNER 1949**

E. Lindner, Die Fliegen der Paläarktischen Region Bd. 1 (Stuttgart 1949) 132–392.

**LUCHT/ KLAUSNITZER 1987**

W. Lucht/B. Klausnitzer, Die Käfer Mitteleuropas Bd. 15/4. Supplement (Krefeld 1987) 10–189.

**LUDWIG 1993**

H. W. Ludwig, Tiere in Bach, Fluss, Tümpel, See. BLV Bestimmungsbuch (München 1993).

**REITTER 1908–16**

E. Reitter, Fauna Germanica – die Käfer des Deutschen Reiches Bd. I–V (Stuttgart 1908–16).

**RÖSCH ET AL. 2005**

M. Rösch/E. Fischer/H. Müller/M. Sillmann/P. Stika, Botanische Untersuchungen zur eisenzeitlichen Landnutzung im südlichen Mitteleuropa. In: Krause 2008, 319–347.

**SCHMIDT 1995**

E. Schmidt, Die neolithische Moorsiedlung Ödenahlen. In: Siedlungsarch. Alpenvorland II = 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, Das Moordorf von Reute (Staufen 1998) 419–428.

**SCHMIDT 2002/03**

E. Schmidt, Wirbellosenreste aus zwei Brunnen. In: B. Hallmann-Preuß, Die Villa Rustica Hambach 59. Eine Grabung im rheinischen Braunkohlerevier. Saalburg Jahrb. 52/53, 2002/03, 351–358.

**SCHMIDT 2004A**

E. Schmidt, Untersuchung von Wirbellosenresten aus jung- und endneolithischen Moorsiedlungen des Federsees. Ökonomischer und ökologischer Wandel am vorgeschichtlichen Federsee, Archäologische und naturwissenschaftliche Untersuchungen. Hemmenhofener Skripte 5 (Freiburg 2004) 160–186.

**SCHMIDT 2004B**

E. Schmidt, Untersuchung von Wirbellosenresten aus subborealen Niedermoorschichten am Ohrenberg bei Benzenzimmern, Gde. Kirchheim am Ries Ostalbkreis. Tübinger Geogr. Stud. 130, 2004, 303–326.

**SCHMIDT 2011**

E. Schmidt, Insektenkundliche Flächenuntersuchungen in der endneolithischen Feuchtbodensiedlung Torwiesen II, Bad Buchau/Federsee (Kreis Biberach). Hemmenhofener Skripte 9/1 (Freiburg 2011) 281–337.

**SCHMIDT 2013**

E. Schmidt, Wirbellosenreste aus einem mittellatènezeitlichen Brunnen im Bereich der Viereckschanze in Mengen am Oberrhein (Gem. Schallstadt-Wolfenweiler, Lkr. Breisgau-Hochschwarzwald). Fundber. Baden-Württemberg 33, 2013, 453–470.

**SCHMIDT 2016**

E. Schmidt, Wirbellosenreste aus der Talbodensiedlung Pestenacker (Freiburg 2016).

**SCHWAB 2006**

H. Schwab, Süßwassertiere – ein ökologisches Bestimmungsbuch (Stuttgart 2006).

**STEIN 1986**

W. Stein, Vorratsschädlinge und Hausungeziefer. Biologie, Ökologie, Gegenmaßnahmen (Stuttgart 1986).

**STRESEMANN 1970**

E. Stresemann (Hrsg.), Exkursionsfauna von Deutschland Bd. 1. Wirbellose (Berlin 1970).

**STRESEMANN 1978**

E. Stresemann (Hrsg.), Exkursionsfauna von Deutschland Bd. 2/1. Wirbellose (Berlin 1978).

---

## ZUSAMMENFASSUNG

Aus den Grabungen von 2004 und 2015 des Landesamts für Denkmalpflege wurden 21 Materialproben aus mutmaßlichen hallstattzeitlichen Befestigungsgräben der Heuneburg geschlämmt und auf Insektenreste und Muschelschalen hin untersucht. Insgesamt sind 42 Arten belegt: Schnecken und Muscheln machen mit 152 Gehäusefunden den größten Anteil aus; von Käfern waren 47 Bruchstücke – in der Hauptsache Flügeldecken – erhalten, die alle determiniert werden konnten, insgesamt 20 Arten aus neun Familien. Zusätzlich wurden Reste von Zuckmücken und Köcherfliegen gefunden sowie Puparienhüllen von Scheufliegen, Dungfliegen und Echten Fliegen. Das Fundspektrum lässt folgende Interpretationen zu: Es gab Phasen, in denen die Befestigungs-/Verteidigungsgräben gepflegt und unterhalten wurden, gekennzeichnet durch ein vermehrtes Vorkommen von Käfern und Schnecken mit unterschiedlichen Habitatsansprüchen, sowie Phasen, in denen die Gräben teilweise zusedimentierten, verschlammten oder verbuschten. Dabei deuten fundleere Schichten auf eher unruhige Zeiten hin, in denen die Gräben frei gehalten wurden.

Einige Siedlungszeigerarten belegen zudem das Vorhandensein von Anbauflächen, Dungzeiger lassen Viehhaltung in der Nähe der Fundstellen annehmen. Als wichtigstes Ergebnis lässt sich feststellen, dass auch anhand der Wirbellosenfauna Nutzungsphasen der Befestigungsgräben und Nichtnutzungsphasen unterschieden werden können.

## SCHLAGWORTE

Heuneburg; Eisenzeit; Hallstattzeit; Verteidigungsgräben; Wirbellosenreste.

---

## SUMMARY

A total of 21 soil samples, taken from fortification trenches – presumably of the Hallstatt Period – of the Heuneburg during excavations led by the Landesamt für Denkmalpflege in 2004 and 2015, were processed via flotation in search of insect and mussel shell remains. The processing has revealed the presence of 42 different species. Snails and mussel shells formed the largest group in the sample with a total of 152 shell fragments. Another 42 fragments, mostly wing covers, came from beetles, comprising 20 species from a total of nine families. Moreover the sample contains the remains of chironomids, and trichoptera (caddisflies), as well as puparia of heleomyzidae, scathophagidae (dung flies), and true flies. Based on these findings, it is safe to draw the following conclusions: There were phases during which the fortification trenches were attended to with care, marked by the increased presence of beetles and snails with different habitat requirements, as well as phases during which the trenches were partly filled with sediment and silt, or were overgrown with bushes. Finally, the existence of layers devoid of insect remains suggests phases of unrest during which the trenches were kept absolutely clean.

Certain indicator species for settlement hint toward the existence of cultivation areas. Other indicator species for manure suggest that livestock must have been held in the vicinity of the trenches. The most important result of the study is that invertebrate fauna can be utilised as a means to distinguish between phases of use and abandonment in the fortification trenches of the Heuneburg.

## KEYWORDS

Heuneburg; Iron Age; Hallstatt period; fortification trenches; remains of invertebrates.

---

## ABBILDUNGSNACHWEIS

Abb. 1: Bofinger/Goldner-Bofinger 2008, Abb. 1. –  
Abb. 2: Reitter 1908–16 (ganze Käfer) und Verf. (Fotos  
Insektenreste).

---

## ANSCHRIFT DER VERFASSERIN

Dipl. Biol. Edith Schmidt  
Gerda-Weiler-Straße 10  
79100 Freiburg  
E-Mail: edith.schmidt@eco-concept.de