

# INSEKTENRESTE AUS VIER MITTELALTERLICHEN GRUBENBEFUNDEN DER STADT KONSTANZ

Edith Schmidt

## EINLEITUNG

Lange Zeit konzentrierte sich die Stadtarchäologie auf Grabungen in und um Kirchen und die zugehörige Forschungsgeschichte. Erst in den 1980er-Jahren traten reine Siedlungsgrabungen in den Vordergrund,<sup>1</sup> veranlasst im Wesentlichen durch Tiefgaragenbauten, wie beispielsweise auch in Konstanz. Im Sanierungsgebiet Obere Augustinergasse konnte eine große zusammenhängende Siedlungsfläche des mittelalterlichen Stadtgebiets untersucht werden. Im Zuge einer intensiven mittelalterlichen Nutzung wurde das ursprünglich sehr feuchte Gelände nach und nach erhöht und trockengelegt.<sup>2</sup> Die Grabungsareale lagen in Innenhöfen. Dabei stießen die Ausgräber auf eine Vielzahl von Latrinen aus dem frühen 14. bis zum späten 15. Jahrhundert, die dicht an dicht auf dem gesamten Grabungsgelände verteilt lagen. In den Jahren 1986/87 wurden die Latrinen vom seinerzeitigen Landesdenkmalamt Baden-Württemberg bei Rettungsgrabungen teilweise oder vollständig ausgegraben.<sup>3</sup> Aus den Gruben, die an den Grenzen der einzelnen Hofbereiche lagen, wurden umfangreiche Fundmengen geborgen. Aus vier Gruben wurden auch Insektenreste entnommen, von deren Analyse man sich zusätzliche Informationen zu Umweltfragen der lokalen Umgebung sowie zur Wirtschaftsweise und Nutzungsgeschichte versprach. Obwohl in Deutschland seit den 1980er-Jahren eine Reihe Mittelaltergrabungen stattfanden und auch mehrfach Latrinen ausgegraben wurden,<sup>4</sup> ist bisher vergleichsweise wenig auf Wirbellosenreste geachtet worden, und nur aus einigen mittelalterlichen Latrinen in Göttingen,<sup>5</sup> Neuss<sup>6</sup> und Worms<sup>7</sup> sind Wirbellosenuntersuchungen bekannt. Besser belegt sind subfossile Thana-

tozöosen aus neolithischen und bronzezeitlichen Feuchtbodensiedlungen<sup>8</sup> und aus bandkeramischen und römerzeitlichen Brunnen.<sup>9</sup>

## MATERIAL/METHODEN

Bei den Latrinen handelte es sich um Gruben ohne Aussteifung (Befund 480) aus der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts und um eine große Kastenlatrine (Befund 497) der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts. Eine weitere Grube kann keiner Funktion sicher zugewiesen werden (Grube 1), sie enthält möglicherweise umgelagerten Latrineneinhalt. Grube 2 war vermutlich primär als Brunnen angelegt worden. Beide wurden im Laufe der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts verfüllt. Das Material mit den vorliegenden Insektenresten wurde zusammen mit den botanischen Großresten aus den Befunden 1, 2, 480 und 497 entnommen (vgl. Beitrag Röber „Von Grundstücksgrenzen, Brunnen und Latrinen“, Plan 5). Nach dem Schlämmen durch Siebsäulen mit Sieben unterschiedlicher Maschenweiten (2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm) im Archäobotanik-Labor der Ludwig-Maximilians-Universität München wurden die Insektenbruchstücke aus den Siebrückständen ausgelesen und der Bearbeiterin durch die Grabungsleitung übergeben. Über die entnommenen Probenmaterialmengen liegen keine Angaben vor. Aus den Befunden 1 und 480 kam jeweils eine Probe zur Bearbeitung und aus den Befunden 2 und 497 wurden fünf bzw. elf Proben ausgelesen. Die Bestimmung aller Wirbellosenreste erfolgte unter Zuhilfenahme von Vergleichssammlungen mit rezenten Käfern des Instituts für Biologie I (Zoologie) der Universität Freiburg (Sammlungen Horion und Wolff). Die gängige Bestim-

1 Oexle 1988.

2 Dumitrache 1995; 1996.

3 Dumitrache 2000; Oexle 1987; 1988; 1992.

4 Oexle 1988; Höfler/Illi 1992; Oexle 1992.

5 Büchner 1989.

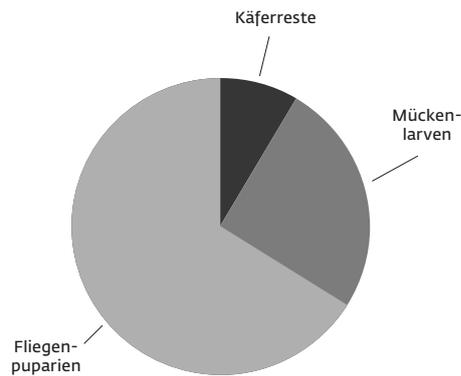
6 Koch 1970; 1971.

7 Schmidt 2012a.

8 Schmidt 2006a; 2004a; 2004b; 2004c; 2007a; 2007b; 2011.

9 Koch 1970; 1971; Schmidt 1998; 2002/2003; 2013.

1 Häufigkeiten der Reste von Käfern, Fliegen-Puparien und Mücken-Larven in den vier untersuchten Gruben (n = 988 Reste).



mungsliteratur<sup>10</sup> konnte nur in Ausnahmefällen erfolgreich genutzt werden. Für die Bestimmung der Fliegenpuparienhüllreste danke ich W. Schacht, Zoologische Staatssammlungen München.

## ERGEBNISSE

Aus dem Probenmaterial der vier Befunde wurden insgesamt 988 Wirbellosenbruchstücke verlesen, von denen die meisten bis zur Art bestimmt werden konnten. Ein Wirbellosenrest stammte aus Grube 1, 256 Reste aus Grube 2, aus Latrine 480 sind 293 Reste ausgelesen worden und weitere 438 Reste aus der großen Latrine 497. Bei den vorgefundenen Bruchstücken handelte es sich um Körpersegmente von Moosmilben und Asseln, Flügeldecken sowie Kopf- und Beinteile von Käfern, Puppen von Schmetterlingsmücken und Hüllreste von Fliegenpuparien, die allesamt aus Chitin bestehen und unter Feuchterhaltungsbedingungen konserviert wurden. Die Größe der vorgefundenen Reste lag zwischen 1,1 und 4,5 mm. Vollständig erhaltene Tiere wurden nicht gefunden. Einzelne gut erhaltene Bruchstücke wurden gezeichnet.

Den höchsten Anteil an Bruchstücken bildeten Puparienhüllfragmente mit 66 % aller Reste (Abb. 1). Diese Reste stammten von Fliegen aus den Familien der Dungfliegen (Sphaeroceridae) und der Echten Fliegen (Muscidae und Fanniidae). Ein weiterer Anteil von 25 % bestand aus Puppen der Abwassermücke (*Psychoda alternata* Say, 1824). Den geringsten Anteil, der jeweils unter 1 % lag, machten Reste von Asseln (Ordn. Isopoda) und Hornmilben (UOrdn. Oribatida) aus. Obwohl Käferbruchstücke auch nur mit einem Anteil von 8,6 % aller Reste vertreten waren, konnten die iden-

tifizierten Flügeldeckenreste 15 Familien zugeordnet werden, die jedoch überwiegend jeweils nur mit einer Art vertreten waren. Nur aus den Familien der Poch- oder Klopfkäfer (Fam. Anobiidae) und der Rüsselkäfer (Fam. Curculionidae) waren mehrere Arten vorhanden. Eine Zusammenstellung der determinierten Arten sowie der Häufigkeiten ihrer Reste sind aus Tab. 1 zu ersehen. Da Angaben zu den ausgelesenen Materialmengen fehlen, kann weder über die Funddichten in den Proben noch über die Wirbellosendichte in den Latrinen insgesamt eine Aussage gemacht werden.

Die Ökologie der identifizierten Taxa ist in vereinfachter Form der Literatur entnommen (siehe Literaturliste) und in Tab. 2 dargestellt.

Alle aufgefundenen Fliegen-Puparienhüllreste sind Tönnchenpuppen der Teil-Unterordnung der „Deckelschlüpfer“ (Muscomorpha, syn. Cyclorrhapha), die sich in zwei Familienreihen aufteilen:

(a) Die Gruppe der Acalyptratae besitzen ein walzenförmiges Puparium mit zugespitzten Vorder- und Hinterenden ohne Spalt. Beim Schlüpfen springt der Deckel des Pupariums an einer Bruchstelle ab. Hierzu gehört die Familie der Dungfliegen (Sphaeroceridae), kleine schwarze Fliegen mit schnellem Flug, die häufig schwärmend über Dungstätten und Abwässern angetroffen werden. Ihre Larven entwickeln sich in faulenden Stoffen, im Schlamm, an verwesenden Pilzen und im Kot von Menschen und Tieren.<sup>11</sup> Puparienhüllreste der Dungfliegen wurden in drei Befunden 2, 480 und 497 angetroffen (Tab. 1), besonders zahlreich in der Latrine 480 und in einer Probe (47/ KI 497 LVII P 81) aus Latrine 497.

(b) Bei der Gruppe der Calyptratae entsteht ein präformierter Schlüpfspalt. Hierzu gehören die Echten Fliegen (Fam. Muscidae). Larven der Muscidae leben saprophag an Pilzen und faulenden Pflanzen oder koprophag und auch karnivor. Ihre Puparienreste konnten in drei Befunden (2, 480, 497) ausgemacht werden. Die erwachsenen Tiere sind saprophag, nekrophag oder leben räuberisch.<sup>12</sup>

Die Abwassermücken (*P. alternata*) können schlecht fliegen, lassen sich vom Wind mitnehmen und steuern dabei ihr Ziel an. Die Weibchen legen ihre Eier in der Nähe kleinerer und flacher Wasseransammlungen ab. Dabei werden sie vom Geruch nach Kot und Urin angelockt. Die Larven entwickeln sich dann im Wasser, z. B. in Kläranlagen und Jauchegruben.

Entsprechend der Lebensraumansprüche der Taxa wurden diese unterschiedlichen Bio-

<sup>10</sup> Brohmer 1988; Freude u. a. 1964–1981.

<sup>11</sup> Hennig 1952; Lindner 1925–1949.

<sup>12</sup> Hennig 1952, 231–371; 503–515; Lindner 1925–1949.

toptypen zugeordnet: Fliegenpuparien, Abwassermückenlarven sowie Dung- und Nestkäfer wurden der Gruppe zugewiesen, die in Dung, Abwasser und Aas vorkommt. Diesem Biototyp gehörten 92 % aller Reste aus den vier Befunden an. Vorratsschädlinge machten 3 % aller Reste aus. Arten, die im Wasser leben, in Feuchtbiotopen, in Gebüsch und Wald oder in offenem waldfreiem Gelände oder in Schadhölzern waren nur mit wenigen Resten vertreten, die jeweils um 1 % lagen.

Innerhalb der einzelnen Befunde verteilen sich die zugehörigen Wirbellosen-Funde wie folgt auf die Biototypen:

Die in Grube 1 gefundene Abwassermücke, vertreten nur mit einem Exemplar, gehört der Gruppe an, die in Dung und Abwasser vorkommt.

In Grube 2 (Abb. 2) machten Abwasser-, Dung- und Aas-Arten 89 % der Reste aus. Arten, die in morschem, verpilztem oder faulem Holz vorkommen, waren mit 4 % Resten vorhanden und Gebüsch- und Waldarten mit 3 % der Reste. Vorratsschädlinge, Arten offener waldfreier Biotope, Wasserarten und Arten feuchter Biotope waren mit jeweils 1 % der Reste vertreten. Weitere 1 % der Reste konnte keinem Biototyp zugeordnet werden.

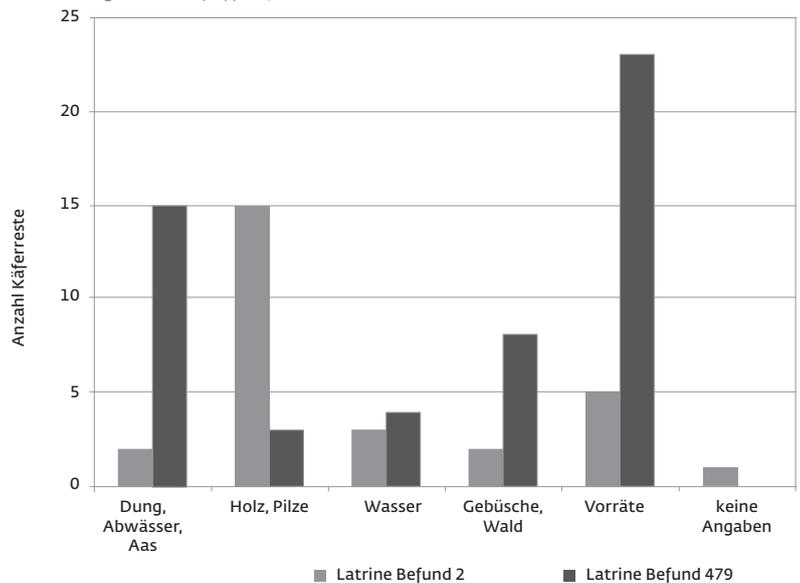
In Latrine Befund 480 wurden fast ausschließlich Abwasser- und Dung-Arten gefunden, mit einem Anteil von 98 % der Reste. Die übrigen 2 % machten Reste aus, die keinem Biototyp zugeordnet werden konnten.

In Latrine Befund 497 (Abb. 2) wurde wiederum ein hoher Anteil von 90 % den Abwasser-, Dung- und Aas-Arten zugerechnet. Vorratsschädlinge machten 7 % der Reste aus. Alle übrigen Reste, wie z. B. von Arten, die in morschem Holz vorkommen, Wald- und Gebüscharten, Arten feuchter Biotope und auch Wasser-Arten machten jeweils 1 % der Reste aus.

## DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Die Erhaltung von Insektenresten wird in Latrinen durch ein sauerstofffreies Milieu begünstigt.<sup>13</sup> Dennoch waren einige Wirbellosenbruchstücke in einem schlechten Erhaltungszustand, was möglicherweise an einer Kalkung der Latrinen gelegen haben könnte, die für eine schnellere Zersetzung der organischen Substanzen sorgen sollte.<sup>14</sup> Vielleicht war dies auch ein Grund für die unterschiedlichen Fundzahlen in den untersuchten Latrinen. Möglicherweise wurden auch nur geringe oder verschieden große Materialmengen untersucht. S. Büchner<sup>15</sup> hatte beispielsweise aus

2 Verteilung der Käferreste aus den Latrinen Befunde 2 und 479 (Zuordnung nach bevorzugten Biototypen).



zwei mittelalterlichen Latrinen ungefähr 7,5 kg Material bearbeitet und die durchschnittliche Individuendichte betrug 34,8 bzw. 71,8 Individuen/kg Probenmaterial.

Indem die vorgefundene Thanatozönose so behandelt wird, als wären es Biozönosen, wird versucht, auf die Lebensräume der identifizierten Arten rückzuschließen, um eine Biotopstruktur der mittelalterlichen Latrinen und deren unmittelbarer Umgebung aufzuzeigen.

Ein Teil der identifizierten Wirbellosenreste gehört einer autochthonen Fauna mit Arten an, die sich an Ort und Stelle entwickeln, während die allochthonen Arten auf aktiven oder auch passiven Wegen in die Latrinen gelangt sind. Der Großteil der identifizierten Taxa – bestehend aus Dung- und Abwasserarten, mit Abwassermücken (*P. alternata*, Abb. 3,9) und Arten aus den Familien der Echten Fliegen (Muscidae, Abb. 3,11) und der Dungfliegen (Sphaeroceridae, Abb. 3,10) – hat sich in den obersten Fäkalschichten entwickelt. Das würde allerdings auch bedeuten, dass die Latrinen soweit offen waren, dass die Tiere zur Eiablage hineingelangen konnten. Asseln und ein Kurzflügler (*Quedius mesolinus* Marsh., Fam. Staphylinidae, Col.), ebenfalls der autochthonen Fauna zugehörig, leben dagegen an feuchten dunklen Stellen in Ritzen und Gebälk und bestenfalls am Rande der Latrine. Die Fliegen als Teil dieser Fäkalfauna sind insofern von besonderer Bedeutung, als dass zwar die Larvenentwicklung in den Latrinen stattfindet, die Imagines vieler Muscidae und Sphaeroceridae jedoch außerhalb von Latrinen vorkommen. Sie halten sich in unmittelbarer Nähe

13 Krause 1959.

14 Küster 1992.

15 Büchner 1989.

**Tabelle 1** Wirbellosenfunde aus den Proben von vier Gruben (Befunde 1, 2, 480, 497) der Grabung ‚Sanierungsgebiet Obere Augustinergasse‘.

Wirbellosenuntersuchung Latrinen Konstanz-Hertie		Latrine 1	Latrine 2				Latrine 480	
		54/ A 13-14	A15, KL2	77a/ Ae 5 KL 2	77c/ A15 KI 2	77 c	42/2	480 c CII FI 3-4
ARTEN	Probenmenge (ml)	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Klasse: CRUSTACEA	KREBSE							
Ordn.: ISOPODA	ASSELN							
<i>Porcellio scaber</i> Latreille, 1804	Kellerassel				1			
Klasse: ARACHNIDA	SPINNENTIERE							
Ordn.: ACARINA	MILBEN							
Oribatei	Hornmilben							
Klasse: INSECTA	INSEKTEN							
Ordn.: COLEOPTERA	KÄFER							
Fam. CARABIDAE	LAUFKÄFER						1	
Fam. HYDRAENIDAE	WASSERKÄFER			1				
<i>Hydrochus angustatus</i> Germar, 1824	Wasserkäfer							
Fam. HYDROPHILIDAE	WASSERKÄFER							
<i>Cercyon lateralis</i> Marsh., 1802	Dungkäfer			2				
Fam. CATOPIDAE	NESTKÄFER							
<i>Catops nigrita</i> Erichson, 1837								
Fam. STAPHYLINIDAE	KURZFLÜGLER							
<i>Quedius mesomelinus</i> Marsh., 1802								
Fam. HELODIDAE	SUMPFKÄFER							
<i>Contacyphon padi</i> Linnaeus, 1758						2		
Fam. CUCUJIDAE	PLATTKÄFER							
<i>Oryzaephilus surinamensis</i> Linnaeus, 1758	Getreideplattkäfer							
Fam. CRYPTOPHAGIDAE	SCHIMMELKÄFER							
<i>Cryptophagus cf. pilosus</i> Gyllenhal, 1827								
Fam. LATHRIDIIDAE	MODERKÄFER							
<i>Stephostethus angusticollis</i> Gyllenhal, 1827						1		
Fam. CISIDAE	SCHWAMMKÄFER							
<i>Octemnus glabriculus</i> Gyllenhal	Schwammfresser					6		
Fam. ANOBIIDAE	POCH-/KLOPFKÄFER							
<i>Anobium punctatum</i> De Geer, 1774 <i>cf. Ernobius cf. mollis</i> Linnaeus, 1758	Gemeiner Holzwurm Poch- oder Klopfkäfer		2			2 1		
Fam. PTINIDAE	DIEBSKÄFER							
<i>Ptinus rufipes</i> Olivier, 1790						3		
Fam. SCARABAEIDAE	BLATTHORNKÄFER							
<i>Aphodius pusillus</i> Herbst, 1789	Dungkäfer						2	
Fam. BRUCHIDAE	SAMENKÄFER							
<i>Bruchus pisorum</i> Linnaeus, 1758	Erbsenkäfer							
Fam. CURCULIONIDAE	RÜSSELKÄFER							
<i>Sitona lineatus</i> Linnaeus, 1758					2			
<i>Magdalis armigera</i> Geoffroy, 1785	Zweigrüssler				2			
<i>Sitophilus granarius</i> Linnaeus, 1758	Kornkäfer				2		1	
<i>Rhynchaenus testaceus</i> Müll., 1776								

Fortsetzung auf S. 128

Latrine 497											
497 CIII, Kloake	497 VK CIII, LLII	497 (UK) CIII, LV II	497497 CII; FI 3-4	497 LII, LV II, FI 3-4	497 LVII/ 5/22	497, CII LVV P3	20/KI 497 CV LVV, BD/4	21/KI 497 CV Lva,3-3	47/KI 497 LVII P 81	70/KI 497 LVV/FI 3-4 P2/9	
n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	<b>Summe</b>
											0
											0
											1
											0
	1										0
											0
											0
											1
										4	4
											0
											2
1											0
	1										1
	1										1
											0
											2
					2	4					0
											6
											0
											1
											0
											1
											0
											6
											0
									2		0
											6
											1
											0
											3
											0
										13	0
											15
											0
					1	2			12		0
											15
											0
											2
											2
	2		2	1					2		11
									1		1

Fortsetzung Tabelle 1

Wirbellosenuntersuchung Latrinen Konstanz-Hertie		Latrine 1	Latrine 2				Latrine 480	
		54/ A 13-14	A15, KL2	77a/ Ae 5 KL 2	77c/ A15 KI 2	77 c	42/2	480 c CII FI 3-4
<b>ARTEN</b>	<b>Probenmenge (ml)</b>	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Ordn.: DIPTERA	ZWEIFLÜGLER							
Unterordn.: Nematocera (Mücken)	MÜCKEN							
<i>Psychoda alternata</i> Say, 1824	Schmetterlingsmücke	1		108	61			
Unterordn.: Brachycera	FLIEGEN							5
Cyclorrhapha	Tönnchenpuppen							
Familienreihe: Schizophora, Acalyptratae								
Fam. SPHAEROCERIDAE	Dungfliegen			19	31			270
Fam. MUSCIDAE + FANNIIDAE	ECHTE FLIEGEN			2	6			16
<i>Fannia</i> sp.	Kleine Stubenfliege							
Reste Coleoptera n.b.								
<b>Summe</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>132</b>	<b>105</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>293</b>

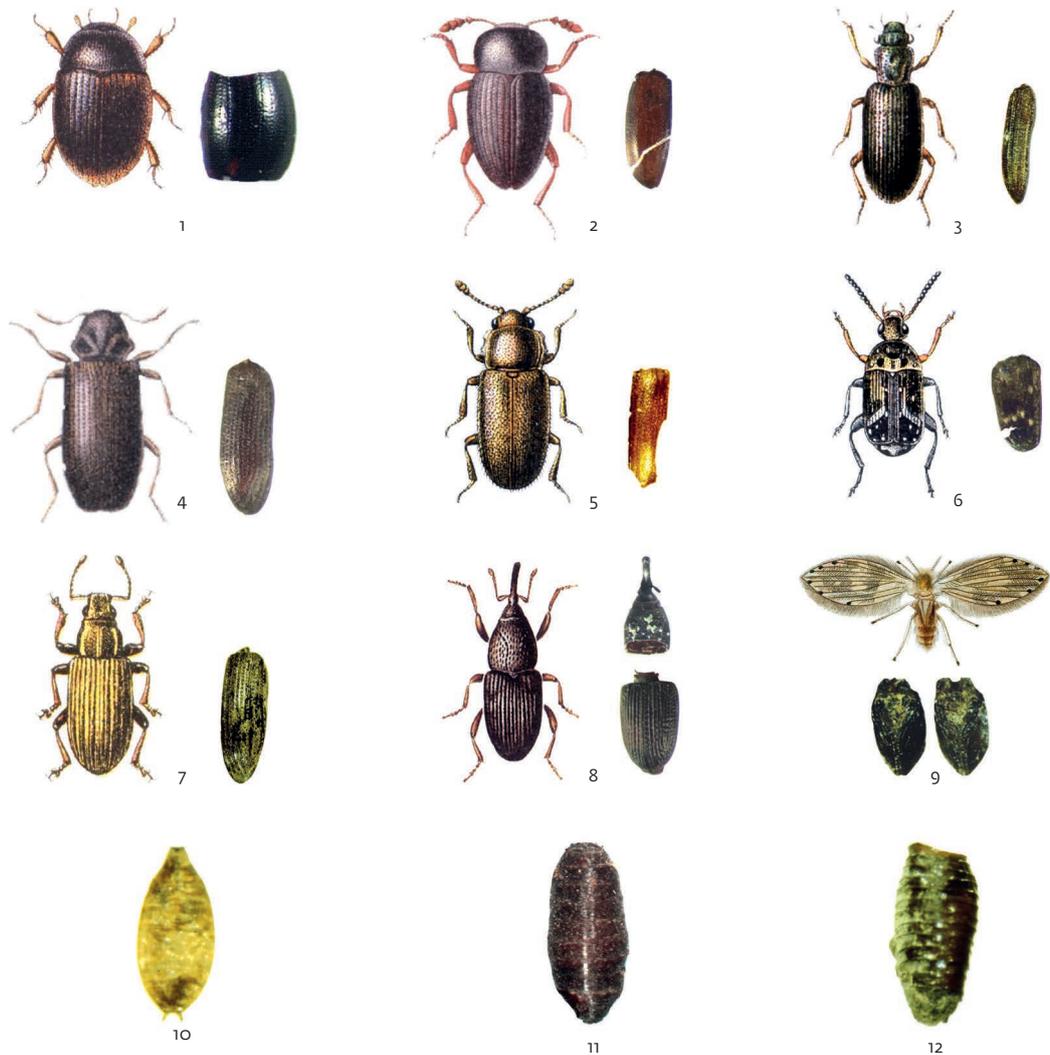
**Tabelle 2** Vereinfachte Angaben zur Ökologie der gefundenen Wirbellosenreste in den Gruben Befunde 1, 2, 489 und 497 aus der Grabung 'Sanierungsgebiet Obere Augustinergasse'. Fortsetzung auf S. 129.

ARTEN		Ökologische Angaben (siehe Literaturliste)
Klasse: CRUSTACEA	KREBSE	
Ordn.: ISOPODA	ASSELN	
<i>Porcellio scaber</i> Latreille, 1804	Kellerassel	feuchtes, dunkles Milieu, unter Holz und Steinen
Klasse: ARACHNIDA	SPINNENTIERE	
Ordn.: ACARINA	MILBEN	
Oribatei	Hornmilben	in feuchtem Moos und Humus
Klasse: INSECTA	INSEKTEN	
Ordn.: COLEOPTERA	KÄFER	
Fam. CARABIDAE	LAUFKÄFER	n.b.
Fam. HYDRAENIDAE	WASSERKÄFER	Wasser
<i>Hydrochus angustatus</i> Germar, 1824	Wasserkäfer	in stehenden Gewässern
Fam. HYDROPHILIDAE	WASSERKÄFER	
<i>Cercyon lateralis</i> Marsh., 1802	Dungkäfer	Dung, Kompost Detritus
Fam. CATOPIDAE	NESTKÄFER	
<i>Catops nigrita</i> Erichson, 1837		an Aas, faulen Pilzen, in Säugernestern
Fam. STAPHYLINIDAE	KURZFLÜGLER	
<i>Quedius mesomelinus</i> Marsh., 1802		in Bodensteru, Baumhöhlen, in Grotten und Kellern, überall sehr häufig
Fam. HELODIDAE	SUMPFKÄFER	
<i>Contacyphon padi</i> Linnaeus, 1758		an Gewässern, Larven asselartig entwickeln sich im Wasser
Fam. CUCUJIDAE	PLATTKÄFER	
<i>Oryzaephilus surinamensis</i> Linnaeus, 1758	Getreideplattkäfer	in Mehl und Getreidevorräten, selten
Fam. CRYPTOPHAGIDAE	SCHIMMELKÄFER	
<i>Cryptophagus</i> cf. <i>pilosus</i> Gyllenhal, 1827		in faulenden und schimmelnden Pflanzenstoffen, in altem Holz
Fam. LATHRIDIIDAE	MODERKÄFER	
<i>Stephostethus angusticollis</i> Gyllenhal, 1827		Pilzfresser an Gräsern, Getreide, Schilf, Bäumen, morschem Holz
Fam. CISIDAE	SCHWAMMKÄFER	
<i>Octemnus glabriculus</i> Gyllenhal	Schwammfresser	in harten Baumschwämmen und in Mulm weit verbreitet

Latrine 497											
497 CIII, Kloake	497 VK CIII, LLII	497 (UK) CIII, LV II	497497 CII; FI 3-4	497 LII, LV II, FI 3-4	497 LVII/ 5/22	497, CII LVV P3	20/KI 497 CV LVV, BD/4	21/KI 497 CV Lva, 3-3	47/KI 497 LVII P 81	70/KI 497 LVV/FI 3-4 P2/9	Summe
n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0
											0
	10	28	18	14		9					249
											5
											0
											0
		3	8	3	14	8	2		171	87	616
		1		1		1		1			28
			2							1	3
		1		1							2
<b>1</b>	<b>15</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>188</b>	<b>105</b>	<b>988</b>

Fortsetzung Tabelle 2

ARTEN	Ökologische Angaben (siehe Literaturliste)	
Fam. ANOBIIDAE <i>Anobium punctatum</i> De Geer, 1774  <i>cf. Ernobius cf. mollis</i> Linnaeus, 1758	POCH-/KLOPFKÄFER Gemeiner Holzwurm  Poch- oder Klopfkäfer	Schädling in verarbeitetem Holz u. in pilzbefallenem Holz (Hausschwamm)  häufigste Art im Gebiet, oft in Häusern, an berindetem Holz schädlich
Fam. PTINIDAE <i>Ptinus rufipes</i> Olivier, 1790	DIEBSKÄFER	häufigste Art in ME, entwickelt sich in verpilztem Holz
Fam. SCARABAEIDAE <i>Aphodius pusillus</i> Herbst, 1789	BLATTHORNKÄFER Dungkäfer	in Kot von Mensch, Schaf, Ziege, Rind
Fam. BRUCHIDAE <i>Bruchus pisorum</i> Linnaeus, 1758	SAMENKÄFER Erbsenkäfer	in Erbsen, häufig
Fam. CURCULIONIDAE <i>Sitona lineatus</i> Linnaeus, 1758 <i>Magdalis armigera</i> Geoffroy, 1785 <i>Sitophilus granarius</i> Linnaeus, 1758 <i>Rhynchaenus testaceus</i> Müll., 1776	RÜSSELKÄFER  Zweigrüssler Kornkäfer	bekannter Schädling an Klee- und Erbsenpflanzen an Laubbäumen, Larvenentwicklung in Ulmen in Getreidevorräten  an Gehölzpflanzen der Rosengewächse wie Obstbäume, Weißdorn, Schlehe
Ordn.: DIPTERA Unterordn.: Nematocera (Mücken) <i>Psychoda alternata</i> Say, 1824 Unterordn.: Brachycera Cyclorrhapha Familienreihe: Schizophora, Acalyptratae	ZWEIFLÜGLER MÜCKEN Schmetterlingsmücke  FLIEGEN	Larven an faulenden organische Substanzen, in Abwässern
Fam. SPHAEROCERIDAE Familienreihe: Schizophora, Calyptratae	DÜNGERFLIEGEN	Abwasser, Jauche
Fam. MUSCIDAE <i>Fannia</i> sp.	ECHTE FLIEGEN Kleine Stubenfliege	Kot, Dung, Kompost Kot, Dung, Kompost
Reste Coleoptera n.b.		n.b.



3 Chitin-Bruchstücke aus den Gruben der Grabung ‚Sanierungsgebiet Obere Augustinergasse‘; dargestellt sind die vollständigen Tiere (links, Teilabb. 1 bis 9; aus Harde/Severa 1984) sowie die ausgewählte Bruchstücke (rechts). 1 – *Cercyon analis*, 2,5 mm; Flügeldecke von *C. lateralis*. 2 – *Catops nigrita*, 3,5–4,5 mm; Flügeldecke. 3 – *Hydrochus angustatus*, 2–3,4 mm; Flügeldecke. 4 – *Anobium punctatum*, 2,5–5 mm; Flügeldecke. 5 – *Cryptophagus pilosus*, 2,3–3,2 mm, Flügeldecke. 6 – *Bruchus pisorum*, 4–5 mm, Flügeldecke. 7 – *Sitona sulcifrons*, 3–4 mm; Flügeldecke von *S. lineatus*. 8 – *Sitophilus granarius*, 2,3–3,5 mm; Flügeldeckenpaar, Kopf- und Brustteile. 9 – *Psychoda alternata*, 2–5 mm (aus: John Curtis’s British Entomology 1824–1840); Teile des Abdomens. 10 – Dungfliege, Fam. Sphaeroceridae, Puparium. 11 – Echte Fliegen, Fam. Muscidae, Puparium. 12 – Stubenfliege, *Fannia* sp., Puparium.

von Menschen und deren Haustieren auf und gehören zu synanthropen Arten,<sup>16</sup> die dort zu finden sind, wo Menschen leben. Zahlreiche Fliegen unterschiedlicher Familien sind Überträger von Krankheiten auf Menschen und Tiere. Auch eine zunächst harmlose Art wie die Stubenfliege (*Musca domestica* Linnaeus, 1758), die „getreueste[n] Begleiterin des Menschen“,<sup>17</sup> wird durch ihr massenhaftes Auftreten eine Plage und eine Gefahr, da sie an allen Stoffen – an Fleisch, Früchten, Zucker, Milch aber auch an Aas, Exkrementen, eiternden Wunden und an Auswurf – saugt und an ihren Beinen

die Bakterien weiterträgt. Viele Fliegen sind Überträger von Darmkrankheiten wie Ruhr, Cholera und Typhus sowie von Maul- und Klauenseuche, Tuberkulose und auch der Lepra.<sup>18</sup> Eine konsequente Beseitigung jeglichen Unrats in und außerhalb der Wohnungen sowie das Bedecken der Fäkalien wäre hinreichend, um dem Problem beizukommen und um die Fliegenmassen und somit die Krankheitsherde einzudämmen. Aus den vorgefundenen Insektenarten geht hervor, dass dies eher nicht der Fall war. Es gibt jedoch Wirbellosenfunde von mittelalterlichen Latrinen aus Göttingen und

16 Stein 1986; Weidner 1983; Zuska 1991.  
17 Hennig 1952.

18 Lindner 1925–1949.

Neuss mit einem Anteil allochthoner Arten, die von außen eingebracht worden sein müssen und dahingehend interpretiert werden, dass die Latrineninhalte gelegentlich abgedeckt wurden – sei es mit Erde<sup>19</sup> oder auch nur mit minderwertigem Heu –,<sup>20</sup> bevor die Latrinen in gewissen Zeitabständen völlig entleert wurden.<sup>21</sup> Insektenreste, die auf ein Einbringen von Abdeckmaterial hinweisen, sind in keiner der bearbeiteten Latrinen aus Konstanz gefunden worden. Allerdings fand Küster<sup>22</sup> Zersetzungsspuren von Kalk, der in die Latrinen gegeben wurde, um vermutlich einen organischen Abbau zu beschleunigen (siehe oben).

Neben einer autochthonen Fäkalfauna gab es einen geringeren Anteil von Resten, der einer allochthonen Fauna zugehörig war. Auch in Latrinen aus Göttingen und aus England<sup>23</sup> kam eine Hintergrundfauna vor, die jedoch ausgeprägter war und aus Arten bestand, die der entfernteren Umgebung entstammten. In den Befunden aus Konstanz handelte es sich zum einen um Arten aus der nahen Umgebung, zum anderen stammten sie aus Vorräten und in geringem Umfang wahrscheinlich aus dem Wohnbereich. Vermutlich im Hofbereich und dort im Viehdung kamen *Cercyon lateralis* Marsh., 1802 (Fam. Hydrophilidae, Abb. 3,1) und *Aphodius pusillus* Herbst, 1789 (Fam. Scarabaeidae) vor, die in den Befunden 2, 480 und 497 identifiziert worden waren. In Grube 2 und in Latrine 497 wurden Reste von Rüsselkäfern gefunden, die auf Klee (Gestreifter Blattrandkäfer *Sitona lineatus* Linnaeus, 1758, Abb. 3,7] und auf Sträuchern und Bäumen (Zweiggrüssler *Magdalis armigera*, Geoffroy, 1785; Erlen-Springgrüssler *Rhynchaenus testastus* Müll.) leben. Dies lässt auf das Einbringen von Grünlandpflanzen oder Laubstreu oder auch Laubfütterung denken, was bedeuten könnte, dass Vieh, wie beispielsweise Ziegen, in den Hinterhöfen gehalten wurde, wie es auch für die Umgebung der Latrine aus der Judengasse in Worms angenommen wurde.<sup>24</sup> Der Gestreifte Blattrandkäfer *S. lineatus* ist heute ein bekannter Schädling an Futterpflanzen. Möglicherweise hat es für das Vieh auch eine Art Wasserstelle gegeben, die vielleicht nur temporär vorhanden war. Funde von Schmalwassertäfern (*Hydrochus angustatus* Germar, 1824), die in stehenden Gewässern leben, und von Sumpfkäfern (*Contactyphon padi* Linnaeus 1758

[syn. *Cyphon padi*, *C. pusillus*]), die sich ebenfalls im Wasser entwickeln, deuten darauf hin. Allerdings könnten diese Reste auch aus Entwässerungsgräben stammen, wie sie M. Dumitrache<sup>25</sup> entlang der Grundstücksgrenzen ausmachen konnte. Vorstellbar wäre, dass die Käfer zusammen mit dem Unrat und anderen Abfällen aus dem Hofbereich in die Latrinen geworfen wurden. Des Weiteren gehört auch der Gem. Nestkäfers *Catops nigrita* Erichson, 1837 dieser allochthonen Fauna an und belegt, dass offensichtlich auch verdorbene Fleischabfälle in die Latrine Befund 497 gelangten.

Eine andere Gruppe allochthoner Arten, die jedoch ebenso wie die Fliegen den synanthropen Arten zuzuweisen ist, stammt aus menschlichen Wohnbereichen. Es handelt sich um Vorratsschädlinge und in geringer Zahl um Holzschädlinge. Zunächst sei der Kornkäfer *Sitophilus granarius* Linnaeus, 1758 (Abb. 3,8) vorgestellt, der gefürchtetste aller Vorratsschädlinge,<sup>26</sup> der in Grube 2 und Latrine 497 identifiziert wurde. Dieser flugunfähige Käfer ist bei uns nicht heimisch. Es wird angenommen, dass er aus Kleinasien stammt, wo er auch heute noch im Freiland vorkommt. Nach Mitteleuropa wurde der Käfer zusammen mit Vorräten schon in frühester Zeit eingeschleppt und über befallene Vorräte weitergegeben. Die bisher ältesten Nachweise stammen aus bandkeramischen Brunnen aus Erkelenz-Kückhoven,<sup>27</sup> Plaußig und Zwenkau, Sangershausen und Morschenich<sup>28</sup> sowie aus einer bandkeramischen Grube bei Göttingen.<sup>29</sup> In Europa hat man danach aus der Spätantike Reste des Kornkäfers nachgewiesen, und zwar in römischen Siedlungen und Brunnen aus England<sup>30</sup> und aus dem Rheinland,<sup>31</sup> weshalb man bis vor Kurzem annahm, dass er überhaupt erst von den Römern im Zuge ihrer Eroberungen aus dem heutigen England nach Mitteleuropa eingeführt wurde. Jüngere Funde stammen aus dem Sarg der ottonischen Königin Editha; in diesen sind die Käfer bei der Grablege und vermutlich zusammen mit Beigaben im Januar 946 gelangt.<sup>32</sup> Anders als bei den Fliegenplagen, die man mit vergleichsweise einfachen Hygienemaßnahmen eindämmen kann, ist solches bei dem Kornkäfer bisher nicht gelungen. Er ist weltweit in Vorratslagern verbreitet. Trotz intensiver Vernichtungsmaßnahmen ist es auch nicht möglich, die Populationen auszurotten.

19 Büchner 1989.

20 Koch 1970.

21 Siehe dazu Höfler/Illi 1992 und Küster 1992.

22 Küster 1992.

23 Büchner 1989; Hall u. a. 1980; Kenward 1978; Koch 1970; 1971; Schmidt 2012b.

24 Schmidt 2012a.

25 Dumitrache 1995.

26 Stein 1986.

27 Schmidt 1998.

28 Schmidt, unpubl. Daten.

29 Büchner/Wolf 1997.

30 Hall u. a. 1980; Kenward 1976; Kenward u. a. 1986; Osborne 1973; 1977.

31 Koch 1970; Schmidt 2006a.

32 Schmidt 2012b.

Hohe Reproduktionsraten hat man in Weizen, Roggen und Gerste nachweisen können. Schrot, Kleie und Mehl werden zwar als Nahrung angenommen, jedoch kann sich der Käfer dort nicht vermehren. Fetthaltige Samen wie Lein, Raps, Hanf, Mohn oder Nüsse werden dagegen gemieden und Bohnen, Erbsen, Lupinen oder Wicken sind für den Käfer sogar giftig. Aus Erbsenvorräten wurden zahlreiche Reste des Erbsenkäfers (*Bruchus pisorum* Linnaeus, 1758, Abb. 3,6) in Latrine 497 gefunden. Die schädigende Wirkung durch einen Käferbefall beruht zum einen auf Substanzverlust des Mehlkörpers durch Larvenfraß, zum anderen ist der Kornkäfer als Primärschädling oftmals ein Wegbereiter für andere Schädlinge. Solchermaßen befallene Vorräte sind für den Menschen ungenießbar und meist auch als Tierfutter nicht mehr zu verwenden.<sup>33</sup> Diesen Sekundärbefall zeigen Funde von Schimmel- und Moderkäfer (*Cryptophagus cf. pilosus* Gyllenhal, 1827, Abb. 3,5; *Stephostethus* [= *Latbridius*] *angusticollis* Gyllenhal, 1827) in Grube 2 und Latrine 497 auf. Die Käfer kommen in angefaultem und verpilztem Getreide vor, aber auch an Gräsern und anderen Pflanzen. Ein weiterer weltweit verbreiteter Getreideschädling ist der Getreideplattkäfer *Oryzaephalus surinamensis* Linnaeus, 1758, dessen Reste ebenfalls in Latrine 497 gefunden wurden. Auch er kommt meist als Sekundärschädling zusammen mit anderen Vorratsschädlingen vor.<sup>34</sup> Neben Getreide frisst er Gebäck, Teigwaren, Reis, Dörrobst, Nüsse und Trockenfleisch und er beschädigt Verpackungen aus Papier und Textil.<sup>35</sup> Wenn möglich, ernährt er sich auch karnivor, indem er die Larven andere Schadinsekten wie beispielsweise die des Kornkäfers frisst. Offensichtlich kamen beide Schädlinge zusammen in den Vorräten vor. Allerdings ist einem Befall durch den Getreideplattkäfer gut vorzubeugen, indem man die Vorräte kühl hält und in dichten Behältern einlagert. Dies könnte der mittelalterlichen Bevölkerung bekannt gewesen sein und ist womöglich einer der Gründe für das zwar verbreitete, aber allgemein geringe Vorkommen dieses Käfers damals wie heute. Diese von Korn- und Getreideplattkäfern sowie anderen Schädlingen befallenen Vorräte wurden vielleicht bei geringem Befall noch den Tieren im Hofbereich zum Fraß vorgeworfen, ehe dann die nicht mehr gegessenen Überreste in Grube 2 und Latrine Befund 497 entsorgt wurden.

Die Funde von Holzschädlingen aus den oben genannten Befunden 2 und 497 – es handelt sich um Reste des Gem. Nagekäfers *Anobium punctatum* De Geer, 1774 und Weichen Nagekäfers (*Ernobius cf. mollis* Linnaeus, 1758) sowie des Rotbeinigen Diebskäfers *Ptinus rufipes*, Olivier, 1790, der in verpilztem Holz vorkommt, lassen eher vermuten, dass befallene Hölzer bzw. Holzgegenstände in die Latrine entsorgt wurden, als dass sie möglicherweise direkt aus den befallenen Latrinen oder aus Holzaustratungen stammen könnten. Nur sehr große Latrinen wie die mit der Befundnummer 497 besaßen eine Holzaustratung; in der Regel waren es einfache Pfostengruben oder gar Erdgruben und ganz wenige Latrinen waren mit Letten ausgekleidet.<sup>36</sup>

Der Rest einer Hornmilbe (Ordn. Oribata) aus Grube 2 ist möglicherweise mit Moosen eingebracht worden. In einer mittelalterlichen Latrine aus Göttingen wurden verschiedene, oft zu Zöpfen geflochtene Moose und Textilien gefunden,<sup>37</sup> in anderen Latrinen wurde frisches Gras und Blätter<sup>38</sup> offensichtlich als Wischmaterial benutzt.<sup>39</sup> Vielleicht könnte auch in den hier untersuchten Latrinen das gleiche oder ein ähnliches Material zum Abwischen verwendet worden sein.

In den bereits erwähnten Göttinger Latrinen aus dem Spät- bzw. Hochmittelalter<sup>40</sup> wurden neben zahlreichen Puparienresten von Dungfliegen und Bruchstücken von Käfern, die bis auf wenige Ausnahmen in zersetztem, organischem Material vorkamen, auch Vorratsschädlinge gefunden. Ihr Anteil betrug in den einzelnen Proben zwischen 4 und 15 %. Im Vergleich dazu lag der Anteil an Vorratsschädlingen in zwei mittelalterlichen Fasslatrinen aus Neuß bei 5,5 % der Gesamt-Thanatozönose,<sup>41</sup> während der Anteil in der mittelalterlichen großen Latrine Befund 497 aus Konstanz 7 % der Reste betrug. Die Abfallgruben aus dem vorrömerzeitlichen York waren,<sup>42</sup> gekennzeichnet durch hohe Anteile allochthoner Arten aus einer ländlichen Umgebung und durch das Fehlen von Vorratsschädlingen, völlig verschieden von städtischen Abfallgruben. Somit scheinen auch die in dieser Arbeit behandelten Befunde exemplarisch für städtische Latrinen aus dem Mittelalter zu sein, die häufig als Universal-Abfallsammler<sup>43</sup> Verwendung fanden. Die Analysen der Wirbellosen-Thanatozönosen geben somit einen Eindruck vom Alltagsleben und dem Hinterhofmilieu mittelalterlicher

33 Stein 1986; Tielecke 1956.

34 Stein 1986; Weidner 1983.

35 Zuska 1991.

36 Oexle 1992.

37 Schütte 1986.

38 Herrmann 1987.

39 Schütte 1986.

40 Büchner 1989.

41 Koch 1970.

42 Kenward u. a. 1986.

43 Küster 1992.

Liegenschaften und lassen nicht zuletzt etwas über die damaligen Lebensumstände erahnen. Sie belegen ferner, dass offene Latrinen eine Brutstätte für die Entwicklung von Fliegen waren, mit allen Folgen, die hohe Fliegendichten mit sich bringen können, wie es zuweilen auf dem Land und in ärmlichen städtischen Behausungen noch bis in die 1950er- und 1960er-

Jahre des 20. Jahrhunderts anzutreffen war. Daneben wird deutlich, dass es Probleme mit der Vorrathaltung gab, indem sich gravierende Schädlingskalamitäten andeuten. Letztlich wird eine Nutzung der Hinterhöfe aufgezeigt, in denen vermutlich eine extensive Kleintierhaltung betrieben wurde, wie es auch in anderen mittelalterlichen Städten üblich war.<sup>44</sup>

## LITERATUR

### **BROHMER 1988**

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

### **BÜCHNER 1989**

S. Büchner, Die Fauna mittelalterlicher Kloaken – ein Beitrag zur Umweltgeschichte. Diplomarbeit, Univ. Göttingen 1989.

### **BÜCHNER/WOLF 1997**

S. Büchner/G. Wolf, Der Kornkäfer – *Sitophilus granarius* (Linné) – aus einer bandkeramischen Grube bei Göttingen. Arch. Korrb. 27, 1997, 211–220.

### **DUMITRACHE 1995**

M. Dumitrache, Stadtarchäologie in Konstanz. Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 1995, 303–311.

### **DUMITRACHE 1996**

M. Dumitrache, Neues aus dem römischen und mittelalterlichen Konstanz. Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 1996, 241–255.

### **DUMITRACHE 2000**

M. Dumitrache, Konstanz. Archäologischer Stadtkataster Baden-Württemberg 1, Konstanz (Stuttgart 2000).

### **FREUDE U. A. 1964–1981**

H. Freude/K. W. Harde/G. A. Lohse (Hrsg.), Die Käfer Mitteleuropas Bde. 2–10 (Krefeld 1964–1981).

### **HALL U. A. 1980**

A. R. Hall/H. K. Kenward/D. Williams, Environmental Evidence from Roman Deposits in Skeldergate. In: The Archaeology of York, Vol. 14: The Past Environment of York, Fasc. 3 (York 1980) 101–156.

### **HARDE/SEVERA 1984**

K. W. Harde/F. Severa, Der Kosmos-Käferführer (Stuttgart, 1984), 334 S.

### **HENNIG 1952**

W. Hennig, Die Larvenformen der Dipteren, 3 Bände (Berlin 1952).

### **HERRMANN 1987**

B. Herrmann, Parasitologische Untersuchungen mittelalterlicher Kloaken. In: B. Herrmann (Hrsg.), Mensch und Umwelt im Mittelalter (Stuttgart 1987) 160–169.

### **HÖFLER/ILLI 1992**

E. Höfler/M. Illi, Versorgung und Entsorgung der mittelalterlichen Stadt im Spiegel der Schriftquellen. In: Stadtluft, Hirsebrei und Bettelmönch - Die Stadt um 1300 (Stuttgart 1992), 351–364.

### **KENWARD 1976**

H. K. Kenward, Reconstructing ancient ecological conditions from insect remains;

some problems and an experimental approach. Ecological Entomology 1, 1976, 7–17.

### **KENWARD 1978**

H. K. Kenward, The analysis of archaeological insect assemblages: a new approach. In: The Archaeology of York, Vol. 19, Fasc. 1 (York 1978) 1–68.

### **KENWARD U. A. 1986**

H. K. Kenward/A. R. Hall/A. K. G. Jones, Environmental Evidence from a Roman Well and Anglian Pits in the Legionary Fortress. In: The Archaeology of York, Vol. 14: The Past Environment of York, Fasc. 5 (York 1986) 241–288.

### **KOCH 1970**

K. Koch, Subfossile Käferreste aus römischer und mittelalterlichen Ausgrabungen im Rheinland. Entomologische Blätter 66, 1, 1970, 41–56.

### **KOCH 1971**

K. Koch, Zur Untersuchung subfossiler Käferreste aus römischer und mittelalterlichen Ausgrabungen im Rheinland. Beitr. Arch. röm. Rheinland 11, 1971, 373–448.

### **KRAUSE 1959**

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

### **KÜSTER 1992**

H. J. Küster, Wasser und Luft. Botanische Untersuchungen zur Umweltverschmutzung in der mittelalterlichen Stadt. In: Stadtluft, Hirsebrei und Bettelmönch - Die Stadt um 1300 (Stuttgart 1992) 350–351.

### **LINDNER 1925–1949**

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

### **OSBORNE 1973**

P. J. Osborne, Insects in archaeological deposits. Science and Archaeology 10, 1973, 4–6.

### **OSBORNE 1977**

P. J. Osborne, Stored products beetles from a Roman site at Droitwich, England. Journal of Stored Product Research 13, 1977, 203–204.

### **OEXLE 1987**

J. Oexle, Stadtkerngrabungen in Konstanz. Grabungen im Bereich der oberen Augustinergasse. Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 1987, 258–267.

### **OEXLE 1988**

J. Oexle, Mittelalterliche Stadtarchäologie in Baden-Württemberg. In: D. Planck

(Hrsg.), Archäologie in Württemberg. Ergebnisse und Perspektiven archäologischer Forschung von der Altsteinzeit bis zur Neuzeit (Stuttgart 1988) 381–411.

### **OEXLE 1992**

J. Oexle, Versorgung und Entsorgung nach dem archäologischen Befund. In: Stadtluft, Hirsebrei und Bettelmönch - Die Stadt um 1300 (Stuttgart 1992) 364–374.

### **SCHMIDT 1998**

E. Schmidt, Der Kornkäfer *Sitophilus granarius* Linné. Curculionidae aus der Schuttschicht des bandkeramischen Brunnens von Erkelenz-Kückhoven. In: Brunnen der Jungsteinzeit. Internat. Symposium Erkelenz 27.-29. Okt. 1997. Mat. Bodendenkmalpflege 11 (Köln 1998) 261–269.

### **SCHMIDT 2002/2003**

E. Schmidt, Wirbellosenreste aus zwei Brunnen. In: B. Hallmann-Preuß, Die Villa Rustica Hambach 59. Eine Grabung im rheinischen Braunkohlerevier. Saalburg Jahrb. 52/53, 2002/2003, 351–358.

### **SCHMIDT 2004B**

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

### **SCHMIDT 2004C**

E. Schmidt, Wirbellosenreste aus Pfynker Kulturschichten der Seeufersiedlung Sipplingen-Osthafen/Bodensee. In: Siedlungen der Pfynker Kultur im Osten der Pfahlbaubucht von Sipplingen, Bodenseekreis. Hemmenhofener Skripte 4,2 (Freiburg 2004) 77–86.

### **SCHMIDT 2006A**

E. Schmidt, Remains of fly puparia as indicators of Neolithic cattle farming. Environmental Arch. 11,1, 2006, 143–144.

### **SCHMIDT 2006B**

E. Schmidt, Untersuchung von Wirbellosen-Thanatozöosen aus der jungneolithischen Seeufersiedlung Hornstaad Hörnle IA. – In: Hornstaad-Hörnle IA. Die Befunde einer jungneolithischen Pfahlbausiedlung am westlichen Bodensee. Siedlungsarchäologie im Alpenvorland IX. Forsch. u. Ber. Vor.-u. Frühgesch. Baden-Württemberg (Stuttgart 2006) 473–536.

44 Siehe Schmidt 2012a.

**SCHMIDT 2007A**

E. Schmidt, Untersuchung von Wirbellosen-Thanatozöosen. In: U. Maier u. a., Pedologisch-moorkundliche Untersuchungen zur Landschafts- und Besiedlungsgeschichte des Federseegebiets. Stuttgarter Geogr. Stud. 138 (Stuttgart 2007) 157–171.

**SCHMIDT 2007B**

E. Schmidt, Synanthrope Arten in jung- und endneolithischen Siedlungen in Oberschwaben. Arch. Inf. 29, 2007, 1–5.

**SCHMIDT 2011**

E. Schmidt, Insektenkundliche Flächenuntersuchungen in der endneolithischen Feuchtbodensiedlung Torwiesen II Bad Buchau/Federsee (Kreis Biberach). In: Die endneolithische Moorsiedlung Bad-Buchau-Torwiesen II am Federsee. Band 1: Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Hemmenhofer Skripte 9 (Freiburg 2011) 281–337.

**SCHMIDT 2012A**

E. Schmidt, Insektenreste aus einer spätmittelalterlich-/frühneuzeitlichen Latrine/

Hintere Judengasse 5 in Worms. In: Unter dem Pflaster von Worms. Archäologie in der Stadt (Worms 2012) 150–163.

**SCHMIDT 2012B**

E. Schmidt, Käferreste aus dem Sarg der ottonischen Königin Editha (910–946): Schädlinge aus der Grablege von 946 und Laufkäfer aus der Umbettung von 1510. In: H. Meller u. a. (Hrsg.), Königin Editha und ihre Grablege in Magdeburg. Arch. Sachsen-Anhalt Sonderbd. 18 (Halle 2012) 207–244.

**SCHMIDT 2013**

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

**SCHÜTTE 1986**

S. Schütte, Brunnen und Kloaken auf innerstädtischen Grundstücken im ausgehenden Hoch- und Spätmittelalter. Zeitschr. Arch. Mittelalter, Beih. 4, 1986, 237–255.

**STADTLUFT 1992**

Stadtluft, Hirsebrei und Bettelmönch. Die Stadt um 1300 (Stuttgart 1992).

**STEIN 1986**

W. Stein, Vorratsschädlinge und Hausungeziefer (Stuttgart 1986).

**TIELECKE 1956**

H. Tielecke, Der Kornkäfer. Der Großschädling Nr.1 des lagernden Getreides (Wittenberg 1956).

**WEBER/WEIDNER 1974**

H. Weber/H. Weidner, Grundriß der Insektenkunde (Stuttgart 1974).

**WEIDNER 1983**

H. Weidner, Herkunft einiger in Mitteleuropa vorkommender Vorratsschädlinge 1: die *Sitophilus*-Arten (Coleoptera: Curculionidae). Mitt. Internat. Entomolog. Vereins e.V., Frankfurt a.M. 8,1, 1983, 1–17.

**ZUSKA 1991**

J. Zuska, Haus- und Vorratsschädlinge (Prag 1991).