

Umweltrekonstruktionen anhand von Wirbellosenfaunen aus vor- und frühgeschichtlichen Ausgrabungen

Zu den Aufgaben der modernen siedlungsarchäologischen Forschung gehört unter anderem die Rekonstruktion der Umwelt in ur- und frühgeschichtlicher Zeit, insbesondere die Wechselwirkung zwischen menschlicher Siedlungstätigkeit und Umweltveränderungen. Zur Informationsgewinnung tragen verschiedene naturwissenschaftliche Disziplinen bei: z.B. Pollenanalyse, Archäodendrologie, Archäobotanik, Osteologie, Sedimentologie, Paläolimnologie, Bodenkunde und schließlich auch die paläoökologische Interpretation anhand von Wirbellosenresten. Im folgenden soll ausschließlich von Mollusken- und Insektenresten die Rede sein, deren Bearbeitung mit dem Ziel erfolgt, aus dem Vorkommen von Resten, die bestimmten Sippen zugeordnet werden können, auf den damaligen Lebensraum zu schließen. Umweltrekonstruktionen dieser Art sind nicht nur für die Siedlungsarchäologie interessant, sondern darüber hinaus für Klima- und Landschaftsgeschichte.

Die paläoökologische Auswertung von Wirbellosenresten im Rahmen der Ur- und Frühgeschichte ist eine noch junge Arbeitsrichtung. Führend hierbei sind seit den 70er Jahren englische Arbeitsgruppen um P.C. BUCKLAND, G.R. COOPE, A.R. HALL, H.K. KENWARD und P.J. OSBORNE u.a. was die Insektenreste anbetrifft, sowie um J.G. EVANS und V. LOZEK (Prag) bei der Bearbeitung von Molluskenschalen. In Deutschland gibt es Untersuchungen dieser Art u.a. von KOCH (1970, 1971), FRIEDRICH (1987) und KÖHLER (1989) über Käferreste und Arbeiten von BRUNNACKER (1964), BÜTTNER (1941), LAIS (1937, 1943) und RÄHLE (1983, 1987) über Mollusken. Sowohl LOZEK (1967) als auch FALKNER (1969) haben auf die Bedeutung von Mollusken für die Ur- und Frühgeschichtsforschung unter folgenden Aspekten hingewiesen: Rekonstruktion der Umwelt, biostratigraphische Gliederung des Quartärs durch Leitarten, Beiträge zur Interpretation archäologischer Befunde, Feststellung von Kulturbeziehungen und Handelswegen (z.B. Austernimporte der Römer), Nutzung der Mollusken als Nahrungsmittel und Gebrauchsgegenstand, sowie zur Herstellung von Schmuck.

Als 1983 das DFG-Schwerpunktprogramm „Siedlungsarchäologische Untersuchungen im Alpenvorland“ begann und größere Grabungen in Ufer- und Moorsiedlungen Baden-Württembergs in Angriff genommen wurden, wurde eine kontinuierliche Zusammenarbeit zwischen Archäologen und Zoologen, die subfossile Wirbellosenreste bearbeiten, eingeleitet. Das Ausgangsmaterial, das auf den Tisch des Zoologen gelangt, stammt aus verschiedenen archäologischen Grabungsprojekten. Es umfaßt im wesentlichen Schalen von Land- und Süßwasserschnecken, Muscheln sowie Insektenreste, insbesondere Flügeldecken von Käfern und Puparienhüllen von Fliegen und Mücken. Molluskenschalen finden in basenreichen, insbesondere karbonatreichen Sedimenten und Böden günstige Erhaltungsbedingungen, wie z.B. in den Bodenseesedimenten. Die Erhaltung von Insektenresten dagegen wird durch sauerstoffreies (anaerobes) Milieu, niedrige Temperaturen und durch Fehlen von organischen Substanzen begünstigt, wie es in feinkörnigen Sedimenten, größeren Tiefen, sowie in Flach- und Hochmooren der Fall ist. Unter sauerstoffhaltigen (aeroben) Bedingungen werden Hartteile aus Chitin oder Horn mikrobiell abgebaut.

In der Regel wird das Material vom Ausgräber so entnommen, daß ein unmittelbarer Zusammenhang mit der Stratigraphie, mit archäologischen Objekten oder archäobotanischen bzw. sedimentologischen Befunden gegeben ist. Anschließend wird es im Labor mit Chemikalien aufgeschlämmt, dann gesiebt und verlesen. Die so aufgearbeiteten Wirbellosenreste werden unter dem Binokular mit Hilfe von Bestimmungsschlüsseln oder Vergleichssammlungen bestimmt. Molluskenschalenreste können trocken aufbewahrt werden,

fossile Käferflügeldecken werden, ebenso wie rezente Käfer, auf kleine Papptäfelchen aufgeklebt.

Die Tiere eines Lebensraumes, z.B. eines Moors, bilden eine Lebensgemeinschaft (Biozönose), die bis zu einem gewissen Grade die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften des jeweiligen Lebensraumes widerspiegelt. Umgekehrt kann aus einem vorfindlichen Artenspektrum auf Eigenschaften des Lebensraumes geschlossen werden („Indikatororganismen“). Tiere einer Biozönose bilden nach ihrem Absterben eine Totengemeinschaft (Nekrozönose). Durch unterschiedliche Erhaltbarkeit der Hartteile, durch Verfrachtung und Einlagerung ins Sediment, entsteht die Fossilgemeinschaft (Thanatozönose, „fossil assemblage“ vgl. BIRKS & BIRKS 1980), deren Artenzusammensetzung sich folglich von der ursprünglichen Biozönose unterscheidet. Damit ist eine Voraussetzung dafür, daß man von der Zusammensetzung der Thanatozönose auf die Biozönose schließen darf, in nur höchst unvollkommener Weise gegeben.

Eine weitere Voraussetzung ist, daß die Sippen, wie sie sich heute darstellen, die gleichen waren wie damals und die gleichen ökologischen Ansprüche hatten, – eine Voraussetzung, die man freilich nie wird beweisen können. Immerhin zeigen einige Beispiele, daß sich seit

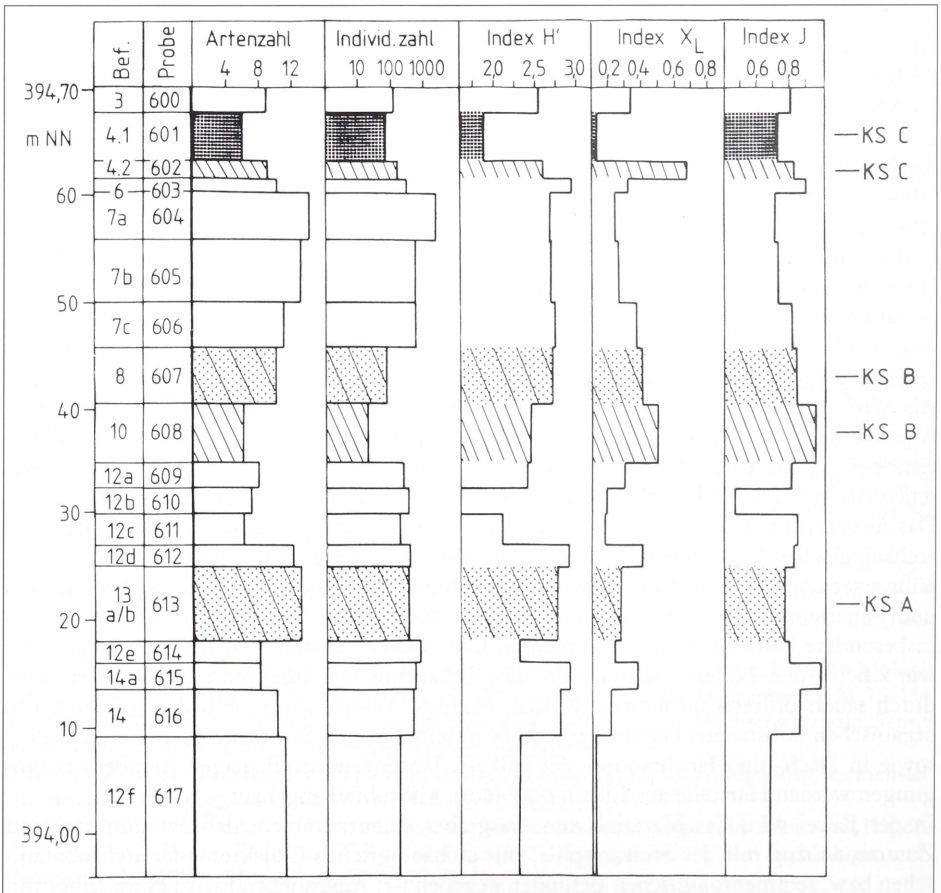


Abb.1: Allensbach-Strandbad. Artenzahl, log. Individuenzahl, Diversität H', Lungenschneckenquotient XL und Äquität J in den einzelnen Proben der Profilsäule E 3, Kulturschichten s. Abb. 2 (aus SCHMIDT 1990).

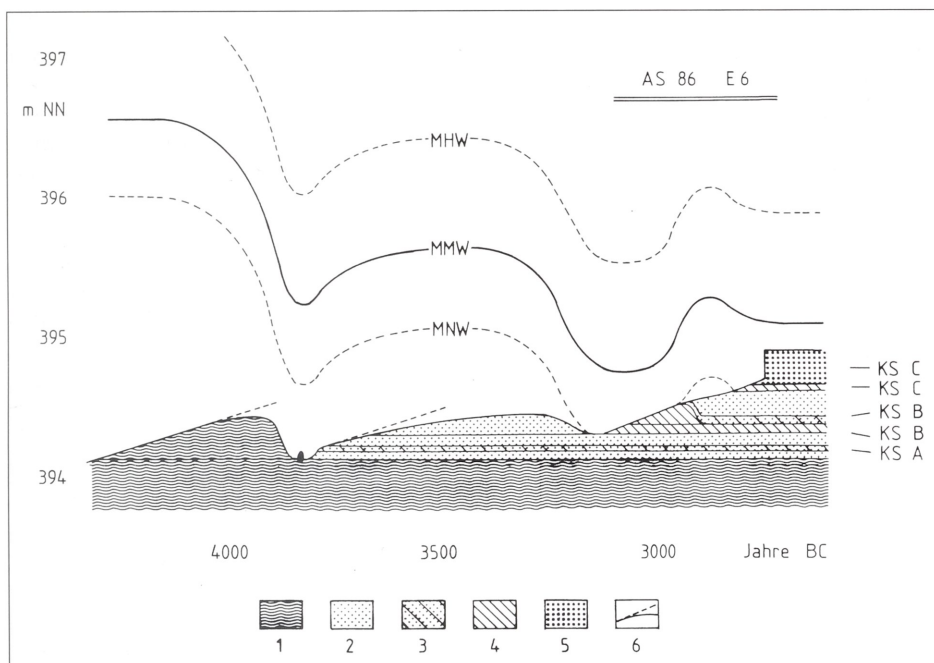


Abb.2: Allensbach-Strandbad. Zeitlicher Ablauf der Seespiegelschwankungen, Sedimentwachstum, Erosion und Kulturschichtbildung anhand sedimentpetrographischer Untersuchungen; 1 Seekreideschichten im Liegenden; 2 umgelagerte Seekreide; 3 umgelagerte Kulturschichten mit Seekreide-Komponenten vermengt; 4 Kulturschichten in Originallage; 5 Brandschicht; 6 scheinbarer Sedimentzuwachs, der sich ergeben hätte, wären die Sedimente nicht erodiert worden (aus OSTENDORP 1990).

Beginn des Holozäns innerhalb der Insekten keine neuen Arten herausbildeten, allenfalls entstanden neue Rassen.

Die Indikatoreigenschaften der einzelnen Sippen sind sehr unterschiedlich: viele Arten sind euryök, haben also ein breites ökologisches Spektrum, andere wiederum sind Nahrungs- oder Habitatspezialisten (stenöke Arten), die nur unter ganz besonderen Bedingungen auftreten. Die Indikatoreigenschaften der Spezialisten sind daher von höherem Aussagewert, leider werden sie auch seltener gefunden.

Somit ist die paläoökologische Rekonstruktion von Lebensräumen von vereinfachenden Annahmen abhängig und kann daher kaum mehr als eine nur ungefähre Annäherung an die tatsächlichen damaligen Verhältnisse sein. An einigen Beispielen soll hier aufgezeigt werden, zu welchen Aussagen man anhand der Untersuchung von subfossilen Wirbellosenfaunen gelangen kann:

1. Rekonstruktion von Seespiegelschwankungen anhand von Molluskenuntersuchungen der Horgen-zeitlichen Station Allensbach-Strandbad am Bodensee-Untersee (3147-3142 und 3001-2998 v. Chr.)

Der Zusammenhang zwischen dem Siedlungsgeschehen an den Ufern der südwestdeutschen und nordschweizerischen Seen und etwaigen Seespiegelschwankungen hat die „Pfahlbauforschung“ seit ihrem Anbeginn immer wieder beschäftigt. Neben Grabungsbefunden und sedimentologischen Untersuchungen kann auch die Analyse der Molluskenreste zur Beantwortung dieser Fragen beitragen (SCHMIDT 1990):

Anläßlich einer Grabung in der Station Allensbach-Strandbad (CZARNOWSKI 1990) wurde eine Profilsäule für die Bearbeitung von Pollen, botanischen Großresten und Mollusken entnommen. Dieses Profil wurde, entsprechend der unterschiedlichen Sedimentbeschaffenheit, in 18 Horizonte eingeteilt. Aus der Populationsanalyse, hier erstmals auf Thanaozöosen angewandt, wurden verschiedene Indizes berechnet, wie Artenzahl, Individuenzahl, Diversität (H'), Lungenschneckenquotient und Äquität (J) (Abb. 1). Hier soll jedoch nur auf den Lungenschneckenquotienten näher eingegangen werden. Lungenschnecken decken einen Teil ihres Sauerstoffbedarfs durch Luftsauerstoff und kommen zum Atmen an die Wasseroberfläche, was sie überwiegend mit Hilfe von Wasserpflanzen, Steinen, Pfählen usw. tun. Daher kommen sie im oberen Bereich des Litorals vor, während Kiemenschnecken und Muscheln wassergelösten Sauerstoff aufnehmen und in allen Tiefen des Litorals leben. Der Lungenschneckenquotient kann somit ein Maß für Wasserbedeckung sein:

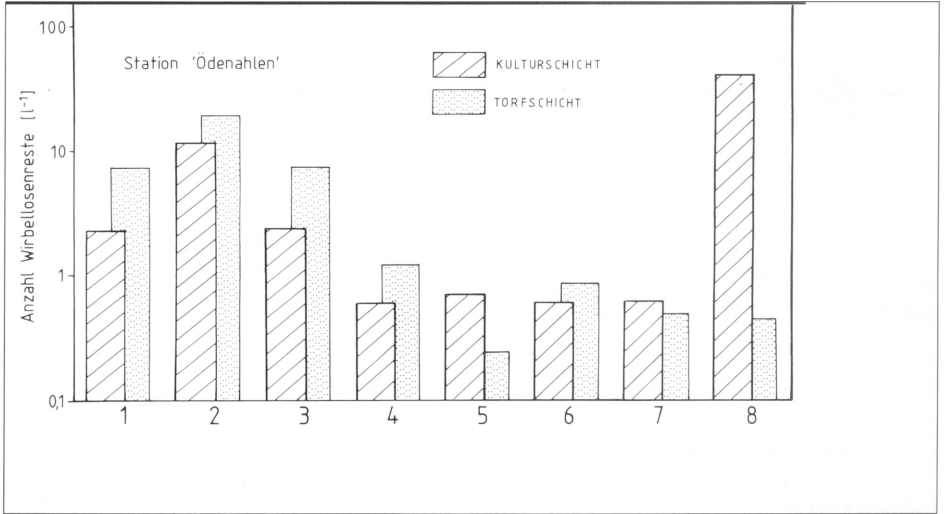


Abb.3: Gegenüberstellung der Wirbellosenfauna von Kultur- und Torfschicht aus den Profilen G 20 bis G 24, Station Ödenahlen, getrennt nach ökologischen Gruppen. 1 Wasserkäfer, 2 Käfer feuchter Biotop, 3 Moosmilben, 4 Wald- und Gebüschkäfer, 5 Käfer offener Flächen, 6 Aas-, Mist-, Kompostkäfer, 7 synanthrope Arten, 8 Fliegenpuparien (aus SCHMIDT, im Druck).

Die undeutlich ausgebildete Kulturschicht A (Probe 613, KS A) ist aufgrund ihres Molluskenbestandes nicht von den umgebenden Seekreideschichten zu unterscheiden, sie ist verschwemmt. Hingegen zeichnen sich die Kulturschichtpakete B (Proben 608 + 607, KS B) und C (Proben 602 + 601, KS C) durch geringe Arten- und Individuenzahlen und durch einen hohen Lungenschneckenanteil gegenüber den Seekreideschichten aus. In den Proben 616–612, 609, 608, 603 und 602 wurden hohe Lungenschneckenquotienten festgestellt. Die botanische Analyse zeigte gleichzeitig eine hohe Dichte an Resten von Röhricht- und Unterwasserpflanzenarten. Folglich wird angenommen, daß sich diese Schichten während Seespiegelniedrigständen gebildet haben. Umgekehrt deuten kleine Lungenschneckenquotienten in den Proben 617, 611, 610, 607, 604, 601, 600 auf Seespiegelhochstände hin.

Alle Detailbefunde lassen in ihrer Zusammenschau folgende Seespiegelrekonstruktion zu (Abb. 2). Vor den Siedlungsphasen der Kulturschichten B und C gab es Wasserniedrigstände, d.h. Besiedlungsphasen standen offenbar mit Seespiegelabsenkungen in engem Zusammenhang.

2. Wirbellosenreste aus der Pfyn-Altheimer Moorsiedlung „Ödenahlen“ im nördlichen Federseeried (ab 3698 v. Chr.)

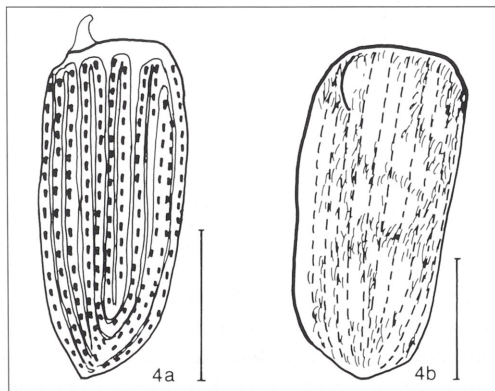
Das vorliegende Datenmaterial (SCHMIDT 1993), entnommen aus 50 Niedermoortorf- und Kulturschichtenproben innerhalb der Moorsiedlung Ödenahlen (MAIER 1987), umfaßt 500 Wirbellosenbruchstücke (vgl. auch Abb.5). Die Käferbruchstücke, die 41 % ausmachen, zeigen ein weites ökologisches Spektrum, dessen Exponenten durch „Wasserkäfer“ sowie „Arten offener Biotope“ und „möglicherweise synanthrope Arten“ gebildet werden. Letztere sind heute in unterschiedlichem Maße an menschliche Siedlungstätigkeiten wie Waldrodung, Ackerbau, Vorratshaltung usw. gebunden (Kulturfolger). Während die Kulturschichten durch sehr hohe Konzentrationen an Fliegenpuparien und einigen Käfern offener Biotope geprägt sind, zeichnen sich die Torfschichten durch eine hohe Dichte an Wasserkäfern, Käfer feuchter Biotope und Moosmilben aus (Abb.3). Da kaum anzunehmen ist, daß diese Gruppen gemeinsam am gleichen Standort vorkamen, dürften die feuchtigkeitsliebenden Formen einer Fauna angehören, wie sie für den Randbereich des damaligen Niedermoors typisch war, während andere Arten vermutlich unbeabsichtigt aus Biotopen der trockenen Moränenhügel aus „Kulturflächen“ eingebracht wurden. Neben dieser autochthonen Moorfauna und einer allochthonen Fauna der Mineralbodenvegetation stellen die Fliegenpuparien, als dritte Guppe, eine autochthone Fauna der Fäkal- bzw. Dung- und Abfallhaufen dar, die fast ausschließlich auf die Kulturschichten beschränkt ist. Da eine hochsignifikant positive Korrelation zwischen der Konzentration von Kulturpflanzenresten und der von Puparienresten besteht, scheinen Fliegenpuparien in der Moorsiedlung Ödenahlen indikativ für pflanzliche Abfallhaufen zu sein. Das Käfermaterial der jungneolithischen Moorsiedlung Ödenahlen enthält eine Reihe von Taxa, die entsprechend ihren heutigen ökologischen Ansprüchen die Öffnung der Landschaft durch den Menschen belegen, jedoch kann nicht mit Sicherheit behauptet werden, daß Arten, die heute als Kulturpflanzenschädlinge gelten, schon damals als solche auftraten, da sie auch heute noch außerdem auf Wildpflanzen vorkommen. Weiterhin konnten keine ausgesprochenen Vorratsschädlinge gefunden werden und somit keinerlei Hinweise, daß es für die Siedler Probleme mit Schadinsekten gegeben hätte.

Abb.4 a:

Flügeldecke in Originaldarstellung von *Sitophilus granarius* (Kornkäfer), schwarz, matt glänzend mit kräftigen Rippen und tiefen Poren (Bezugsmaß entspricht 1 mm).

Abb.4 b:

Flügeldecke in Originaldarstellung von *Bruchus pisorum* (Erbsenkäfer), mittelbraun, glänzend, mit feinen Linien, borstig behaart, ausgeprägte Schulterbeule (Bezugsmaß entspricht 1mm).



3. Insektenreste aus einer Latrine der mittelalterlichen Stadtsiedlung Konstanz (1. Hälfte 14. Jh.)

Beim Bau der Tiefgarage Konstanz-Hertie wurden Schichten aus der mittelalterlichen Stadt Konstanz freigelegt. Aus einer Latrine wurden parallel zur Bearbeitung von botanischen Großresten auch Wirbellosenreste bestimmt (SCHMIDT unveröff.). Von 886 untersuchten Reststücken stellen Mücken- und Fliegenpuparien den größten Anteil mit 95,6 %,

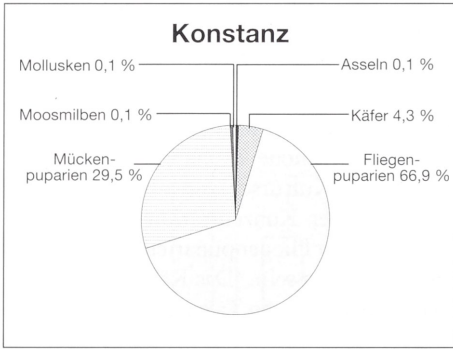
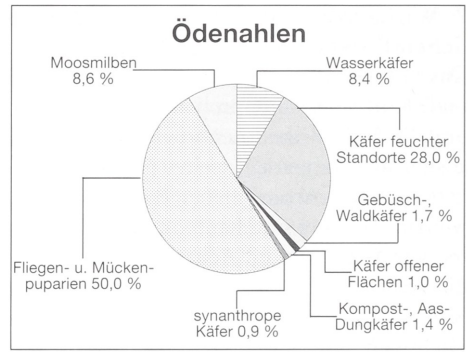
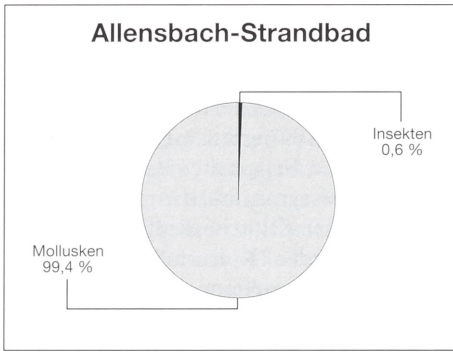


Abb.5: Gesamtfauenspektren nach Ökotypen unterschieden (Summe der jeweils auf 1000 cm³ hochgerechneten Wirbellosenreste; 100 %);

5 a: Allensbach-Strandbad, Profilsäule E 3;
 5 b: Station Ödenahlen, Profile G 20 bis G 24;
 5 c: Latrine, mittelalterliche Stadtsiedlung Konstanz.

Käfer sind mit 4,3 % vertreten und Asseln und Moosmilben lediglich mit 0,1%. Die Bestimmung der Käfer zeigt, 40 % aller untersuchten Käferreste sind Vorratsschädlinge, überwiegend tritt der Kornkäfer (*Sitophilus granarius*) auf, und 56 % sind weitere synanthrope Arten wie Erbsenkäfer, Schimmelpilzkäfer u.a. (Abb. 4 a, 4 b). Im Gegensatz zur Käferthanatozönose der neolithischen Moorsiedlung Ödenahlen, wo keine Vorratsschädlinge gefunden wurden, treten hier Schadinsekten in unerwarteten Mengen auf.

Die Untersuchungen an Wirbellosenresten aus verschiedenen Siedlungen unterschiedlicher Zeitstellungen hat deutlich gemacht, daß in den Kulturschichten der Seeufersiedlungen (hier: Allensbach-Strandbad) weitaus weniger Insektenreste zu finden sind als in etwa gleichaltrigen Moorsiedlungen (Abb. 5). Allerdings hat sich in den karbonatreichen Sedimenten der Seeuferbereiche eine reiche Molluskenthanatozönose erhalten. Ihr Artenspektrum macht es möglich, die für die Siedlungsarchäologie so wichtigen Seespiegelschwankungen zu untersuchen. Bei der Untersuchung der Käferthanatozönosen richtet sich das Interesse auf synanthrope Arten. Diese „Kulturfolger“ belegen einerseits die Öffnung der Landschaft durch den Menschen, als deren Folge sich u.a. eine andere Vegetation einstellte, zum anderen treten sie als Kulturpflanzen- und Vorratsschädlinge auf. Das Vorkommen synanthroper Arten ist unter umweltgeschichtlichen wie zoologischen Aspekten interessant; es besteht die Frage, wo die Arten vor der neolithischen Landnahme gelebt haben bzw. wovon sie sich ernährt haben. Folgende Entwicklungen sind dabei denkbar (STEIN 1986): a) Erschließung der neu geschaffenen Lebensräume: Die Arten gehörten der mitteleuropäischen Fauna an und lebten auf Wildpflanzen statt auf Kulturpflanzen, in den Vorräten von Nagerbauten statt in menschlichen Getreidelagern, in frischen Pflanzenresten der See- und Flußufersüßsäume statt in Abfall- und Fäkalhaufen.

b) Einschleppung und Ausbreitung im Zuge der Einbringung von Kulturpflanzen durch den Menschen. In historischer Zeit jedenfalls ist die Einschleppung von Insektenarten durch zahlreiche Beispiele belegt.

Welche der beiden Möglichkeiten im Einzelfall für vorgeschichtliche Zeiträume zutrifft, ließe sich aufgrund subfossiler, vorneolithischer Funde klären. In neolithischen Feuchtbodensiedlungen, deren Bewohner als erste damit begonnen hatten, den Wald zu roden und Vorratswirtschaft zu betreiben, hatte man offenbar noch keine Probleme mit Vorratschädlingen, allerdings scheint es KulturpflanzenSchädlinge gegeben zu haben. Dagegen hatten mittelalterliche Stadtsiedlungen in einer längst intensiv besiedelten Kulturlandschaft vermutlich große Probleme und hohe Ernteverluste durch Schädlingbefall.

Diese an zwei Siedlungen skizzierten Arbeitshypothesen bedürfen natürlich weiterer Untersuchungen an verschiedenen Siedlungen unterschiedlicher Zeitstellungen.

Literatur:

H. J. B. Birks & H. H. Birks: Quaternary Palaeoecology. 289 S., London 1980; – E. Czarnowski: Archäologische Ausgrabungen in der neolithischen Station Allensbach-Strandbad (Kr. Konstanz) in: Siedlungsarchäologie im Alpenvorland II. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 37 (Stuttgart 1990) S. 71–73; – **Brunnacker**: Die Molluskenfauna auf dem Lorenzberg. in: Münchner Beiträge z. Vor- u. Frühgesch. 7: 157–159, 1964; – **K. Büttner**: Die Molluskenfauna der mesolithischen Station Adamfels in der Fränkischen Schweiz. Arch. Moll. 73: 155–160, 1941; – **G. Falkner**: Die Bearbeitung ur- und frühgeschichtlicher Molluskenfunde, in: J. Boessneck (1969), Archäologisch-biologische Zusammenarbeit in der Vor- und Frühgeschichtsforschung. Forschungsbericht der DFG. Wiesbaden. 15: 112–140. 1969; – **H. Friedrich**: Käferbruchstücke. Die Umwelt eines römischen Brunnens, erschlossen durch archäologische und naturwissenschaftliche Analysen des Brunnensediments. Bonner Jahrb. 187: 526–532, 1987; – **K. Koch**: Subfossile Käferreste aus römerzeitlichen und mittelalterlichen Ausgrabungen im Rheinland. Entomologische Bl. 66: 41–56, 1979; – **K. Koch**: Zur Untersuchung subfossiler Käferreste aus römerzeitlichen und mittelalterlichen Ausgrabungen im Rheinland, in: Rheinische Ausgrabungen 10: 373–448, Taf. 16–26, 1971; – **F. Köhler**: Untersuchungen der Käferbruchstücke. Beiträge zu einem rheinischen Brunnensediment aus der rheinischen Lößbörde. Bonner Jahrb. 189: 247–252, 1989; – **V. Lozek**: Beiträge der Molluskenforschung zur prähistorischen Archäologie Mitteleuropas. Zschr. Archäol. 1: 88–138, 1967; – **U. Maier**: Moorstratigraphische und paläoethnobotanische Untersuchungen an dem jungsteinzeitlichen Siedlungsplatz „Ödenahlen“ im nördlichen Federseeried. Diss. Hohenheim 1987; – **R. Lais**: Nachneolithische Ablagerungen „auf dem Berg“ bei Munningen am Tuniberg (Breisgau). Bad. Landessammlung für Naturkunde, Karlsruhe. Beitr. naturkundl. Forschung SW-Dt. 2: 174–216, 1937; – **R. Lais**: Die Beziehungen der gehäusetragenden Landschnecken Südwestdeutschlands zum Kalkgehalt des Bodens. Arch. Moll. 75: 33–67, 1943; – **W. Ostendorf**: Zur Stratigraphie und Sediment-Petrographie der Station Allensbach-Strandbad: Profilsäule E 6, in: Siedlungsarchäologie im Alpenvorland II. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 37: 75–89, Stuttgart 1990; – **W. Rähle**: Die Molluskenfauna der Grabung Felsställe bei Mühlen, Stadt Ehingen, Alb-Donau-Kreis, in C. J. Kind: Das Felsställe. Eine jungpaläolithisch-frühmesolithische Abri-Station bei Ehingen-Mühlen. Forsch. u. Ber. zur Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 23: 269–274, Stuttgart 1987; – **W. Rähle**: Schmuck aus Molluskenschalen von der Magdalenien-Station Petersfels bei Engen (Hegau). in: G. Albrecht, H. Berke & F. Poplin, Naturwissenschaftliche Untersuchungen an Magdalenien-Inventaren vom Petersfels, Grabung 1974–1976, Tübingen, Monogr. Urgesch. 8: 160 S. 1983; – **E. Schmidt**: Zur Wirbellosenfauna der Station Allensbach-Strandbad. in: Siedlungsarchäologie im Alpenvorland II. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 37: 173–180, Stuttgart 1990; – **E. Schmidt**: Untersuchung einer Wirbellosenfauna aus jungsteinzeitlichen Pfahlbausiedlungen in Wallhausen. in: Siedlungsarchäologie im Alpenvorland II. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 37: 267–277, Stuttgart 1990; – **E. Schmidt**: Wirbellosenreste aus der Pfyn-Altheimer-Moorsiedlung „Ödenahlen“ im nördlichen Federseeried (Baden-Württemberg, BRD). Siedlungsarchäologie im Alpenvorland III. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg (1993 in Druck); – **W. Stein**: Vorratsschädlinge und Hausungeziefer 238 S., Stuttgart 1986.