Taucharchäologie und Mikromorphologie : neue Möglichkeiten für die Grabungstechnik in Cham ZG-Eslen

Autor(en): **Huber, Renata / Ismail-Meyer, Kristin**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Jahrbuch Archäologie Schweiz = Annuaire d'Archéologie Suisse = Annuario d'Archeologia Svizzera = Annual review of Swiss Archaeology**

Band (Jahr): **90 (2007)**

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-117930

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Jahrbuch der Archäologie Schweiz 90, 2007, 127–134.

Renata Huber und Kristin Ismail-Meyer

Taucharchäologie und Mikromorphologie. Neue Möglichkeiten für die Grabungstechnik in Cham ZG-Eslen*

Überblick

(Renata Huber)

Lage und bisherige Untersuchungen der Fundstelle

Die Fundstelle Cham-Eslen liegt im Zugersee vor der Gemeinde Cham, ca. 70 m vom Ufer entfernt (Abb. 1). Es handelt sich dabei um eine Untiefe mit einer Wasserüberdeckung von selten mehr als 50 cm. Dies führt zu starker Erosion durch Wellenschlag: Der Sedimentverlust betrug innerhalb von sechs Jahren bis zu 20 cm.[1]
Die Fundstelle wurde 1996 im Rahmen einer Bestandesaufnahme durch Taucher entdeckt.[2] Die Aufnahme der frei erodierten Funde, Pfähle und Schichtreste fand 1997 statt. Eine erste Tauchgrabungskampagne wurde im Winter 1998/99,[3] die zweite im Winter 2004/2005 durchgeführt[4]. Der Abschluss ist mit einer dritten Kampagne im Frühjahr 2007 geplant.
Die Fläche der gesamten Fundstelle bzw. die Ausdehnung der Schichterhaltung beträgt nur knapp 100 m^2. Die Analyse von Sedimentkernen sowohl aus der Fläche mit Schichterhaltung wie auch von ausserhalb ist geplant und soll klären, ob die effektive Siedlungsfläche einst grösser war. Ausserdem ist in Zusammenarbeit mit dem Labor für Limnogeologie der ETH Zürich eine Untersuchung geplant, die Aufschluss über den natürlichen Untergrund in der Umgebung von Eslen geben soll.

Erste Ergebnisse zu Funden und Befunden

Von Cham-Eslen ist besonders die Doppelaxt aus Stein mit reich verziertem Holzschaft bekannt (Abb. 2).[5] Die anzahlmässig wichtigste Fundkategorie ist diejenige der Netzsenker. Sie liegen einerseits in der wohlbekannten Form von flachen Steinen mit ein- oder beidseitigen Kerben vor. Die weitaus grössere Anzahl besteht jedoch aus ganz unscheinbaren Steinen praktisch jeder Form, die noch die Abdrücke von Schnüren, in einigen Fällen sogar Schnurreste aufweisen (Abb. 3).[6] Besondere Funde in dieser Kategorie, die man auch etwas weiter als «beschwerende Objekte» fassen könnte, sind eine Keramikscherbe mit einem Schnurrest und ein 22 kg schwerer Granitblock, der auf einem Schnurkreuz lag.[7]
Die Gruppe der organischen Funde umfasst neben Makroresten Einbaum- und Textilfragmente sowie Knochengeräte. Weiter fanden sich Steinbeile, Silices und Keramikgefässe, die zum Teil fast vollständig erhalten sind (Abb. 4).
Die Befundauswertung steht noch ganz am Anfang; erste Ergebnisse können aber bereits genannt werden. So scheint sich mit der Verteilung der Eichenpfähle ein einzelner Hausgrundriss abzuzeichnen.[8] Dieser muss aber durch weitere dendrochronologische Untersuchungen noch abgesichert werden. Ein weiterer interessanter Befund sind zahlreiche verbrannte und unverbrannte Lehmbrocken, die auf Grund ihrer groben Einschlüsse wohl als Teile einer Boden- oder Feuerstellenpflästerung zu verstehen sind.

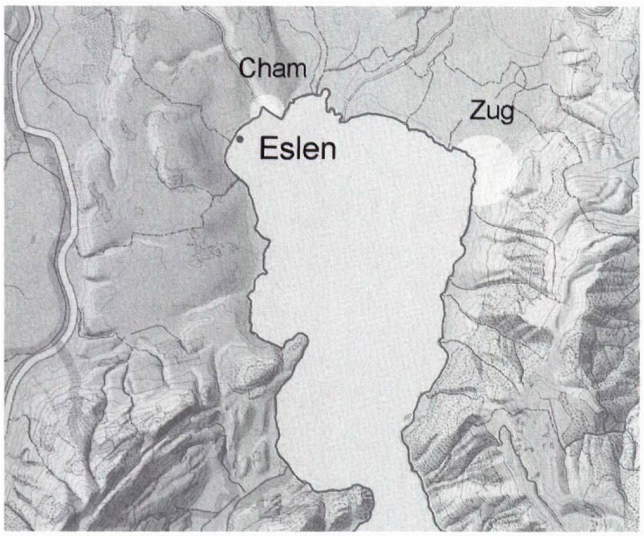
Datierung

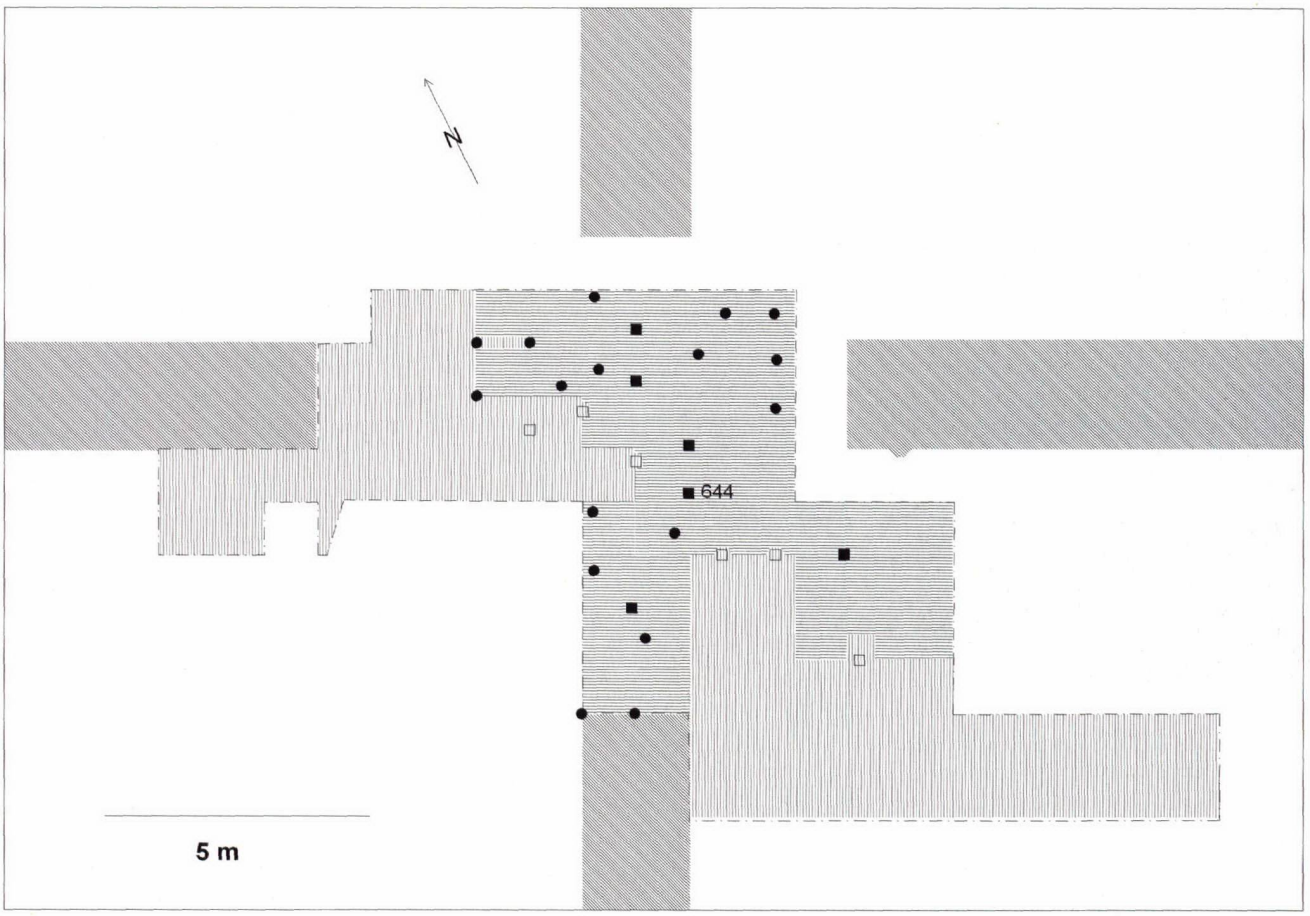
Bisher ist es nicht gelungen, an Hölzern von Cham-Eslen absolute Dendrodaten zu gewinnen. Es sind allerdings von zahlreichen Holzarten relative Kurven vorhanden, die in Zukunft mit Hilfe von C14-Daten vielleicht noch absolut eingeordnet werden können.[9] Bereits publizierte C14-Daten stellen den Fundplatz in ein Zeitfenster zwischen 4225 und 4100 cal. BC.[10] Neue C14-Daten scheinen anzudeuten, dass die Fundstelle allenfalls leicht später zu datieren ist, eine Bestätigung steht allerdings noch aus. Zu den Datierungen passt die Keramik, die nach ersten Erkenntnissen typologisch für den Bereich Egolzwil/frühes Cortaillod steht.

Probeentnahmestrategien

Bereits während der ersten Grabungskampagne 1998/99 wurden einzelne Profilkolonnen entnommen. Das Beprobungsnetz wurde für die Grabung 2004/05 noch engmaschiger definiert (Abb. 1). Es wurden einerseits PVC-Rohre

* Publiziert mit Unterstützung des Kantons Zug.





Abschwimmen und Aufnahme 1997

Grabungsflächen Kampagne 1998/99

Probekolonnen1998/99

Grabungsfläche Kampagne 2004/05

Probekolonnen 2004/05

Proberohre 2004/05

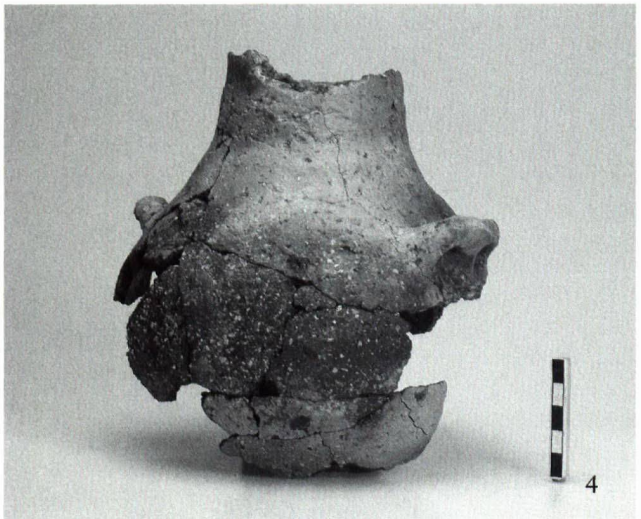
Abb. 1. Lage von Cham-Eslen am Zugersee und Grabungsflächen der verschiedenen Kampagnen mit Kartierung der Beprobung für archäobiologische und mikromorphologische Analysen.



2



3



4

verwendet, die vor dem Abbau der Sedimente von oben durch das Schichtpaket gestossen wurden und andererseits Blumenkisten aus PVC, mit denen Profile beprobt wurden. Diese Proben lieferten sowohl Material für archäobiologische Untersuchungen[11] als auch für mikromorphologische Analysen, die im Folgenden vorgestellt werden[12].

Mikromorphologie und Taucharchäologie: Erste Resultate der mikromorphologischen Auswertung von Cham-Eslen

(Kristin Ismail-Meyer)

Was ist Mikromorphologie?

Mikromorphologie ist eine optische Untersuchungsmethode, die sich mit der Zusammensetzung, dem Aufbau und der Entstehung sowohl natürlicher als auch vom Menschen beeinflusster Ablagerungen auseinandersetzt. Aus repräsentativen Schichten oder wichtigen Einzelbefunden werden orientierte Bodenproben entnommen und anschliessend im Labor mittels Mikroskop untersucht. Die Feinstratigraphie, Analysen der Schichtzusammensetzung und der Mikrostrukturen erlauben dabei Aussagen zur Bildung der Ablagerungen[13].

Probenentnahme und Aufarbeitung

Die Fundstelle von Cham-Eslen war in unseren Breiten eine der ersten Tauchgrabungen, in der die Mikromorphologie zur Anwendung kam. Die geoarchäologischen Profilbeschreibungen - normalerweise im Feld erstellt - konnten ohne zusätzlichen Aufwand im Labor durchgeführt werden. In allen weiteren Schritten waren von unserer Seite keine speziellen Vorkehrungen notwendig.
In Cham-Eslen hat man sowohl Proben in PVC-Röhren als auch Proben in Blumenkisten entnommen (s. oben sowie Abb. 1)[14]. Letztere haben den Vorteil, dass sie sich direkt aus den Profilen präparieren lassen. Die Taucher haben also die Möglichkeit, die Profile zu dokumentieren und eine geeignete Stelle für die Probenentnahme auszusuchen. Röhrenproben werden hingegen blind in das Kulturschichtpaket eingetieft, so dass grosse Steine, Knochen und Hölzer zu Deformationen der Proben führen können.

Abb. 2. Rekonstruktionszeichnung der Doppelaxt von Cham-Eslen mit Holm aus Eschenholz mit Birkenrindenumwicklung. Zeichnung Sabina Nüssli Bouzid, Kantonsarchäologie Zug.

Abb. 3. Eine Auswahl von Netzsenkern aus der Grabung 2004/05. Foto Res Eichenberger, Kantonsarchäologie Zug.

Abb. 4. Gut erhaltene kleine Flasche mit horizontalen Brillenhenkeln aus der Grabung 2004/05. Foto Res Eichenberger, Kantonsarchäologie Zug.

Im Labor erstellten wir eine Schichtbeschreibung nach geologisch-bodenkundlichen Kriterien an den gereinigten Probekolonnen. Danach wurden bei mächtigen archäologischen Abfolgen kleinere Blöcke (Höhe 20 cm) entnommen, beinhaltend das Kulturschichtpaket inklusive der oben und unten anschliessenden Sedimente. Nach schonender Trocknung wurden die Blöcke in Kunstharz eingegossen und nach ihrer Aushärtung mit einer Diamantsäge in mehrere ca. 1 cm dicke Schnitte aufgesägt. Diese so genannten Anschliffe stellen einen wichtigen Beleg für die Stratigraphie dar und dienen als Entscheidungsgrundlage, welche Bereiche für eine mikromorphologische Bearbeitung geeignet sind[15]. Dafür sägt man quadratische Plättchen von 47 mm Kantenlänge heraus, die anschliessend zu hauchdünnen, auf Glas geklebten Sedimentschnitten verarbeitet werden[16].

Unter dem Mikroskop versucht man als erstes die feinstratigraphische Abfolge zu ermitteln und sich wiederholende Sedimenttypen zu so genannten Fazien zusammenzufassen. Eine Gegenüberstellung einer Feldbeschreibung mit den Ergebnissen der mikromorphologischen Analysen zeigt auf, dass unter dem Mikroskop Feinschichtungen in einer höheren Auflösung erfasst werden können (Tab. 1). Gezielte Beobachtungen der Fazien, Vergleiche mit anderen Befunden aus Seeufersiedlungen und Literaturrecherchen führen zu einer Interpretation der Schichttypen und ermöglichen eine Rekonstruktion des Ablagerungsmilieus.

Möglichkeiten der mikroskopischen Sedimentanalyse

Dank der dauerfeuchten Konservierung der Seeufersiedlungen im Grundwasser ist organisches Material in hervorragendem Zustand erhalten. Bioturbation durch bodenwühlende Organismen, wie z. B. Würmer, sowie Verwitterung entfällt. Der Einfluss des Sees durch Überschwemmungen kann sich auf unterschiedliche Weisen manifestieren. Hierzu gehören Erosion, Aufarbeitung und Grössensortierung von Ablagerungen oder Überdeckung mit Seesedimenten (Seekreide oder Sand)[17].

Archäologische Niveaus enthalten neben den archäologischen Funden botanische Reste, Fisch- und Amphibienknochen, Holzkohlen, Exkremente von Mensch und Tier (Koprolithen), Aschen, Wandlehmbrocken und Bodenkonstruktionen. Manchmal sind die Ablagerungen infolge Begehung kompaktiert («trampling»).

Pos.	*Feldbeschreibung*	*Mikromorphologische Fazien/Interpretationen*
36	Seekreide	1 Seekreide
17	Reduktionshorizont	2 heterogener Baulehm oder Erosionsablagerung (je nach Schnittlage)
85	Heterogene archäologische Schicht	3 aufgearbeitete archäologische Schicht
57	Lehm	4 heterogener Baulehm 5 Erosionsablagerung 6 Archäologische Schicht in situ
102	Dunkler Lehm	7 heterogener Baulehm 8 Aufgearbeitete archäologische Schicht 9 archäologische Schicht in situ
57.1	Ausgewaschener Lehm	10 Lehmboden 11 heterogener Baulehm
48	Seekreide mit org. Material	12 archäologische Schicht in situ 13 Installationshorizont 14 feinkörnige Seekreide
58	Seekreide	15 Seekreide

Tab. 1. Cham-Eslen. Gegenüberstellung einer Profilbeschreibung im Feld[32] und der hier entnommenen Probe 644 (zur Lage s. Abb. 1). Die mikromorphologische Abfolge ermöglicht eine feinere Auflösung der Stratigraphie als im Feld/unter Wasser erfassbar ist.

Die Ablagerungen von Cham-Eslen (Abb. 5)

Der Siedlungsuntergrund

Seekreide hat sich in Seen der gemässigten Breiten seit dem Atlantikum während wärmeren Klimaphasen gebildet[18]. Sie besteht aus feinkristallinem Kalkschlamm (Mikrit) und bildet sich in ufernahen Bereichen infolge Stoffwechsels von wasserbewohnenden Algen und Bakterien. Der so ausgefällte Kalk umkrustet Algen[19] und lagert sich am Untergrund als feinkörnige Seekreide ab. Darin enthalten ist ein schwankender Gehalt an Sand, der durch Flüsse eingebracht und in entstehende Schichten integriert wird. Häufig kommen Reste von Algen und Mollusken hinzu, die in diesem Milieu gelebt haben[20].

Infolge von Klimaveränderungen waren die Seespiegel der mitteleuropäischen Gewässer seit der letzten Eiszeit beträchtlichen Schwankungen unterworfen. In warmen Klimaphasen sanken die Pegel ab und legten Uferplatten aus Seekreide frei[21]. In wassergesättigter Straten sinkt man zwar knöcheltief ein, in trockenem Zustand wird sie aber sehr hart und ist gut begehbar. Offenbar stellten karbonatische Uferplatten einen guten Untergrund für Siedlungen dar[22].

Der Siedlungsbeginn

Auf der Uferplatte erfasst man ein dünnes Band, das praktisch noch alle Kennzeichen einer natürlich gebildeten Seekreide aufweist. Allerdings lassen sich erste anthropogene Reste beobachten, die auf die Installation der Siedlung zurückgehen und infolge der ersten Begehung leicht kompaktiert wurden. Rindenfragmente und Tonaggregate sind

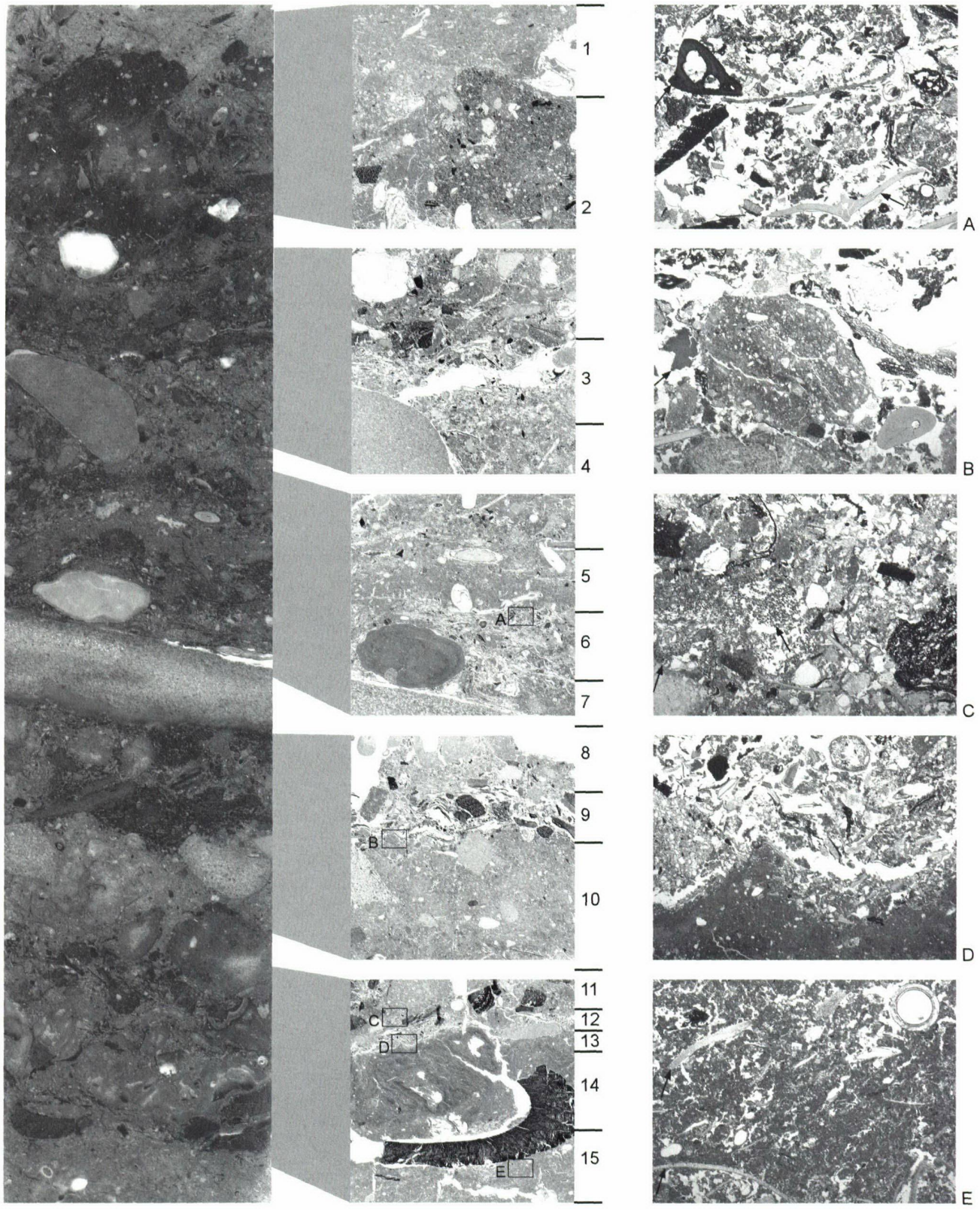


Abb. 5. Cham-Eslen. Probe 644, Gegenüberstellung des Anschliffes (links) mit den Dünnschliffen (Mitte, Beschreibung der mikromorphologischen Schichten s. Tab. 1) und den vergrösserten Detailaufnahmen (rechts A–E). A Archäologische Ablagerung mit Fischknochen (Pfeil); B Lehmboden (unten) mit durch Begehung entstandenen Aggregaten und der archäologischen Benutzungsschicht (oben), Karnivorenexkrement (Pfeil); C Asche (Pfeil) in einer archäologischen Schicht; D Sandiger Installationshorizont mit archäologischen Resten; E Seekreide mit Molluskenschalen (Pfeil) und Fruchtkörper einer Armleuchteralge (Oogonie, oben rechts).
Höhe des Anschliffes 26 cm, Breite der Dünnschliffe 4,1 cm, Breite der Detailaufnahmen 4,5 mm. Fotos Kristin Ismail-Meyer, IPNA.

besonders häufig, was auf das Zurichten der Pfähle und die Bereitstellung von Baumaterialien für den Hausbau zurückgeht[23].

Die Baumaterialien

Ein wesentlicher Teil der anthropogenen Ablagerungen in Eslen bestehen aus Baulehmschichten. Die Rohstoffe wurden aus möglichst nahe liegenden Quellen bezogen. Häufig im Baumaterial enthaltene Asche und Koprolithen zeigen, dass hier die Erhaltungsbedingungen besonders gut waren[24]. Das Baumaterial lässt sich in zwei Gruppen gliedern. Deren erste bilden Lehmböden, die in Eslen aus verwittertem Moränenlehm bestehen, der mit Sand vermischt wurde. Die Aufträge sind 1–4 cm mächtig und sehr kompakt. Es handelt sich dabei mit Sicherheit um Bodenkonstruktionen, die in ebenerdigen Häusern zur Anwendung kamen und durch Begehung und Benutzung stark komprimiert wurden[25].
Im Gegensatz zu den Böden setzt sich die zweite Gruppe der heterogenen Lehme aus unterschiedlichen Materialien zusammen. Seekreide, Tonaggregate, Sand und organisches Material dominiert. Durch die Begehung wurden die Lehmschichten verdichtet. Es ist bis anhin unklar, ob die Schichten Materialdepots darstellen oder im Zusammenhang mit Hausbau, -umbau oder Reparaturarbeiten entstanden[26].

Die Besiedlung

Die Fundschichten bestehen aus den Überresten der täglichen Verrichtungen. Abgewittertes Baumaterial der Boden- und Wandkonstruktionen, Holzkohlen und Reste der Nahrungszubereitung formten sich mit verschleppten Seekreidebrocken zu einem heterogenen, dichten Gemisch. Ein Teil dieser Schichten befindet sich in situ. Lässt sich hingegen eine Grössensortierung des Materiales, limnische Bestandteile oder eine im Wasser erfolgte Rundung der Holzkohlen und Lehmaggregate beobachten, sprechen wir von aufgearbeiteten archäologischen Schichten. Häufig sind die anthropogenen Reste dann in eine Seekreidematrix eingebettet. Bei einem organischen Gehalt von unter 20% bezeichnen wir die entsprechende Schicht als Erosionsablagerung. In diesem Falle wurden archäologische Reste abgeschwemmt und in eine entstehende Seekreide integriert. Die archäologischen Abfolgen von Cham-Eslen sind in der Regel von einer solchen Strate überlagert.
Die Mächtigkeit des archäologischen Schichtpakets beträgt zwischen 10 und 25 cm, je nach Lage innerhalb der Fundstelle. Es lassen sich bisher keine Anzeichen für eine mehrphasige Besiedlung erkennen. Sowohl Hinweise für Siedlungsunterbrüche, wie Verwitterungshorizonte als auch längere Überschwemmungsphasen mit Einschaltungen von Seekreide fehlen bis anhin. Folglich scheinen sich die Ablagerungen im Laufe von mehreren Jahren während einer Siedlungsphase gebildet zu haben. Es ist bekannt, dass Seeufersiedlungen nur über eine begrenzte Zeit bewohnt werden konnten, da bauliche Strukturen langsam im Untergrund versanken und der Verwitterung ausgesetzt waren (Lebensdauer einer Siedlung 5–25 Jahre)[27].

Fazit

Mikromorphologische Untersuchungen von archäologischen Fundstellen können nicht nur die Schichtabfolgen präzisieren, sondern auch Hinweise zur Entstehung und zum Milieu einzelner Ablagerungstypen geben. Für Cham-Eslen lassen sich vorläufig im Bezug auf das Ablagerungsmilieu während der Besiedlung folgende Aussagen machen: Die archäologischen Reste akkumulierten sich auf der trockenen Uferplatte aus sandiger Seekreide. Der nahe See bewirkte, dass die Schichten in dauerfeuchtem Zustand konserviert wurden. Regelmässig sind Aufarbeitungen und Erosionen infolge kurzfristiger Überschwemmungen erkennbar, doch ein Teil der Ablagerungen ist in situ. Fragile Bestandteile, wie Aschen, Koprolithen und einzelne Baulehmlinsen hätten sich sonst nicht erhalten[28]. Die archäologische Schicht wurde während einer einzelnen Siedlungsphase in engem zeitlichem Rahmen gebildet, wie der stratigraphische Aufbau der archäologischen Ablagerungen und das Fundspektrum anzeigen.
Je nach Fragestellungen kann es sinnvoll sein, nur von speziellen Befunden einzelne Proben zu entnehmen, oder zur Dokumentation der Stratigraphie ganze Probeserien zu bergen, wie im Fall von Cham-Eslen.

Neue Möglichkeiten für die Grabungstechnik unter Wasser

(Renata Huber)

Die Entscheidung zur Grobgrabung

Während der Grabungen 1998/99 und zunächst auch 2004/05 kam die unter Wasser übliche, feinstratigraphische Grabungsmethode zum Einsatz, bei der einzelne Quadratmeter nach Schichten ergraben und dokumentiert wurden. Die Funde wurden in den häufigeren Kategorien (Keramik, Netzsenker) quadratmeter- und schichtweise eingesammelt, die übrigen Kategorien wurden einzeln eingemessen. Nach jedem Schichtabtrag wurde ein Flächenplan gezeichnet.
Im Verlauf der Kampagne 2004/05 wurde aufgrund terminlicher und finanzieller Überlegungen beschlossen, einen Teil der Fläche «grob» auszugraben. Das Vorgehen schien auch aus wissenschaftlicher Sicht gerechtfertigt, da einerseits die Funde bisher keinen Hinweis auf eine Mehrphasigkeit des Siedlungsplatzes erbracht hatten und andererseits das Verstehen des Schichtpakets durch die dichte mikromorphologische Beprobung gewährleistet war.
Bei dieser Methode wurde das Schichtpaket als Ganzes abgestochen und quadratmeterweise in Säcke mit ca. 10 Liter Volumen verpackt. Der Materialabbau unter Wasser erfolgte nicht etwa mit dem Spaten, was Ausnahmen ermöglichte, wenn sich ein auffälliger Fund zeigte. So wurden zahlreiche fast vollständige Keramikgefässe als Blöcke entnommen.
Die Sedimentsäcke wurden dann zunächst kühl und dunkel

	taucherische Feingrabung	*taucherische Grobgrabung*
Zeitmanagement	zeitintensiv (alles unter Termindruck)	relativ schnell (Laborarbeiten zu beliebigem - aber ebenfalls eingeplantem - Zeitpunkt)
Stratigraphie	Schichtverhältnisse vergleichsweise unklar; einzelne Befunde schwierig zu verfolgen, Flächendokumentation lückenhaft	Schichtverhältnisse dank Kombination von Profilzeichnungen und Mikromorphologie sehr genau nachvollziehbar; Flächendokumentation fällt weitgehend aus
Funde	Funde sorgfältig bergen, z.T. genaue Kartierung	Funde schonend freischlämmen; Keramik sofort zusammensetzen
div.	liegende Hölzer gut dokumentierbar	liegende Hölzer verursachen Probleme

Tab. 2. Abwägung von Vor- und Nachteilen der verschiedenen Grabungstechniken an der Fundstelle Cham-Eslen.

gelagert und bis zum Ende des Jahres 2006 praktisch vollständig geschlämmt.[29] Dadurch konnten die Funde schonend geborgen werden und es scheinen sich für sie keine Nachteile zu ergeben.[30]
Auch die bisher durchgeführten mikromorphologischen Analysen bestätigen, dass das Vorgehen kein Fehler war: die tatsächliche Feinheit der Niveaus innerhalb des Schichtpakets war vor Ort nicht erkennbar und liess eine effektiv feinstratigraphische Grabung gar nicht zu.

Überlegungen zur Methodik und Ausblick

In der Tabelle 2 sind die wichtigsten Abwägungen zusammengestellt, die wir im Rückblick auf die vergangenen und im Hinblick auf die abschliessende Kampagne zusammen mit der Tauchequipe Zürich vorgenommen haben. Letztlich sind wir zum Schluss gekommen, dass die Feingrabung zunächst unerlässlich war, um den Fundplatz kennen zu lernen, dass aber bereits früher die Grobgrabungsmethode hätte zur Anwendung kommen können.
So haben wir uns auch entschieden, in der abschliessenden Kampagne ebenfalls die Grobgrabungsmethode einzusetzen, dabei aber mit Abstichen und eventuell in Viertelquadratmetern zu arbeiten, was beim Abfüllen keinen grossen Mehraufwand bedeutet, für die Auswertung aber eine bedeutend höhere Auflösung ergibt. Weiter soll auf jeder Meterachse ein Profil gezeichnet werden und alle zwei Meter aus diesen Profilen eine Mikromorphologie-Probe entnommen werden.
Bei Fundstellen mit komplexeren Schichtabfolgen ist eine vergleichbare Grabungsmethode sicher ebenfalls denkbar. Sofern die Phasen trennbar sind, könnte z. B. mit Abstichen gearbeitet werden. Wenn aber viele liegende Hölzer vorkommen, müsste man sich ein anderes Vorgehen überlegen. Grobgrabungsmethoden sind in einer Zeit der terminlichen und finanziellen Einschränkungen ein häufiges Thema.[31] Trotzdem sollte darauf geachtet werden, dass möglichst wenig Information verloren geht, und eben hier scheint uns der Vorteil in der Kombination mit der Mikromorphologie zu liegen.

Renata Huber
Kantonsarchäologie Zug
Hofstrasse 15
6300 Zug
Renata.Huber@di.zg.ch

Kristin Ismail-Meyer
Institut für Prähistorische und
Naturwissenschaftliche Archäologie
Spalenring 145
4055 Basel
Kristin.Meyer@unibas.ch

Anmerkungen

1 Huber 2005, 22f.
2 Alle genannten Taucharbeiten wurden von der Tauchequipe der Unterwasserarchäologie des Amtes für Städtebau der Stadt Zürich in Zusammenarbeit mit der Kantonsarchäologie Zug durchgeführt.
3 Die Ergebnisse dieser ersten Untersuchungen sind bei Gross-Klee/Hochuli 2002 publiziert. Dort ist auch weitere Literatur zu Cham-Eslen verzeichnet.
4 Huber 2005.
5 Gross-Klee/Hochuli 2002.
6 dazu U. Leuzingers Ausführungen zu den Netzsenkern von Arbon TG, Bleiche 3: Leuzinger 2002, 65.
7 Huber 2005, 23f.
8 Holzartenuntersuchung: Trivun Sormaz und Kurt Wyprächtiger, Dendrolabor, Amt für Städtebau der Stadt Zürich.
9 Dendrochronologische Untersuchungen: Trivun Sormaz, Dendrolabor, Amt für Städtebau der Stadt Zürich.
10 Gross-Klee/Hochuli 2002, 73f.
11 Archäobiologische Untersuchungen: IPNA, Basel, vgl. die ersten Ergebnisse der archäobotanischen Untersuchungen in Gross-Klee/Hochuli 2002, 76f.
12 Mikromorphologische Untersuchungen: IPNA, Basel. Mit mikromorphologischen Analysen hat bereits Gishan Schaeren von der Kantonsarchäologie Zug in Zusammenarbeit mit dem IPNA an der Fundstelle (Risch ZG-Oberrisch-Aabach, ebenfalls eine Feuchtbodensiedlung, jedoch keine Tauchgrabung) sehr erfreuliche Resultate erzielt (Ismail-Meyer 2005; Wallace 2003), so dass diese Untersuchungen zum festen Bestandteil aller neueren Grabungen im Kanton Zug geworden sind.

13 Courty et al. 1989; Ismail-Meyer/Rentzel 2004, 66. Die Verwendung von Präparaten für Durchlichtmikroskopie, so genannte Dünnschliffe, lässt sich in der Sedimentologie etwa 150 Jahre zurückverfolgen. In der Bodenkunde wurde diese Art Untersuchung erst nach dem Zweiten Weltkrieg entwickelt, nachdem neue Kunststoffe es ermöglichten, lockere Sedimente zu verfestigen. Die ersten Anwendungen dieser Methode auf archäologische Ablagerungen gehen auf die Anfänge der 80er Jahre zurück. Nicht nur pedologische und petrographische Aspekte von Ablagerungen waren erkennbar, sondern neu auch Einflüsse menschlicher Aktivitäten. Courty/Fedoroff 2002, 511f. Goldberg/Macphail 2006, 3f.
14 Höhe der Röhrenproben ca. 40 cm, Proben in Blumenkisten 46 cm.
15 Ismail-Meyer/Rentzel 2004, 66.
16 Herstellung durch Th. Beckmann, Braunschweig; s. auch Beckmann 1997.
17 Brochier 1983, 248f.254.
18 Magny 1992, 30; Schäfer 1973, 217f.
19 *Potamogeton* (Laichkraut), *Najas* (Nixenkraut) und *Characeae* (Armleuchteralgen). Schäfer 1973, 221.
20 Schäfer 1973, 218-220.
21 Magny 2004, 77.
22 Schäfer 1973, 220; s. dazu auch Hasenfratz/Gross-Klee 1995, 200.
23 In Arbon/TG-Bleiche 3 und Risch ZG-Aabach wurden sehr ähnliche Beobachtungen gemacht: Leuzinger 2000, 24; Ismail-Meyer/Rentzel 2004, 73; Ismail-Meyer 2005, 6.
24 Vermutlich hängt dies mit der raschen Überdeckung der organischen Resten durch Lehm zusammen.
25 Aus Risch ZG-Aabach und Lattes bei Montpellier (F) sind vergleichbare Befunde bekannt: Ismail-Meyer 2005, 15f.; Cammas 1999, 220-222.
26 Ismail-Meyer 2005, 6f.15. Die Tramplingspuren sprechen allerdings eher gegen ein Baumaterialdepot.
27 Hasenfratz/Gross-Klee 1995, 204.
28 Ismail-Meyer/Rentzel 2004, 75.
29 Die Schlämmanlage wurde nach dem Vorbild einer beim Archäologischen Dienst Bern im Einsatz stehenden Anlage nachgebaut. Sie besteht im Wesentlichen aus einem Turm mit Sieben verschiedener Maschenweiten sowie einer Pumpe, die den Wasserverlust gering hält. Mit Hilfe dieser Anlage schlämmte eine Person pro Tag etwa 4 Sedimentsäcke Esler Material (inkl. Vor- und Nacharbeiten).
30 So werden problemlos auch ganz kleine Funde wie Kalksteinperlen etc. gefunden. Auf den Netzsenkern sind die Schnurabdrücke nach wie vor erkennbar und bei der Keramik war die Methode insofern von Vorteil, dass Scherben sofort zusammengesetzt werden konnten.
31 Im Bezug auf Taucharchäologie s. Mainberger 2005 oder Hügi 2006, 54.
32 Profilplan 89 und Beschreibungen der Positionsnummern, Tauchequipe Zürich im Auftrag der Kantonsarchäologie Zug, Ereignisnr. 842.

Bibliographie

Beckmann, T. (1997) Präparation bodenkundlicher Dünnschliffe für mikromorphologische Untersuchungen. In: K. Stahr (Hrsg.) Mikromorphologische Methoden in der Bodenkunde, Hohenheimer Bodenkundliche Hefte, Heft 40, Universität Hohenheim, 89-103. Stuttgart.

Cammas, C. (1999) Dynamique pédo-sédimentaire urbaine. Modes de construction et d'occupation à Lattes au IV^e^ s. av. n. è. Lattara 12, 211-227.

Courty, M.-A./Fedoroff, N. (2002) Micromorphologie des sols et sédiments archéologiques. In: J.C. Miskovsky (Hrsg.) Géologie de la Préhistoire, 511-554. Paris.

Courty, M.-A./Goldberg, P./Macphail, R. (1989) Soils and micromorphology in archaeology. Cambridge.

Goldberg, P./Macphail, R. (2006) Practical and Theoretical Geoarchaeology. Malden, Oxford, Victoria.

Gross-Klee, E./Hochuli, St. (2002) Die jungsteinzeitliche Doppelaxt von Cham-Eslen. Gesamtbericht über einen einzigartigen Fund aus dem Zugersee. Tugium 18, 69-101.

Hasenfratz, A./Gross-Klee, E. (1995) Siedlungswesen und Hausbau. In: SPM II, Neolithikum, 195-229. Basel.

Huber, R. (2005) Neue Tauchgrabungskampagne an der Fundstelle Cham-Eslen im Zugersee. Nachrichtenblatt Arbeitskreis Unterwasserarchäologie 11/12, 21-24.

Hügi, U. (2006) Prähistorische Dörfer, alte Brücken: gut erhalten, beinahe verschwunden ... Die Arbeiten der Züricher Tauchequipe in den Jahren 2005/2006, Bericht VIII. Nachrichtenblatt Arbeitskreis Unterwasserarchäologie 13, 53-57.

Ismail-Meyer, K. (2005) Risch IV - Aabach (7-628-01). Geoarchäologische Untersuchungen. Unpubl. Vorbericht für die Kantonsarchäologie Zug, Ereignisnr. 628.

Ismail-Meyer, K./Rentzel, Ph. (2004) Mikromorphologische Auswertung. In: St. Jacomet/U. Leuzinger/J. Schibler (Hrsg.) Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon Bleiche 3. Umwelt und Wirtschaft. Archäologie im Thurgau 12, 66-80. Frauenfeld.

Leuzinger, U. (2000) Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon Bleiche 3. Befunde. Archäologie im Thurgau 9. Frauenfeld.

- *(2002)* Steinartefakte. In: A. de Capitani/S. Deschler-Erb/U. Leuzinger et al. Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon Bleiche 3: Funde. Archäologie im Thurgau 11, 22-75. Frauenfeld.

Magny, M. (1992) Sédimentation et dynamique de comblement dans les lacs du Jura au cours des 15 dernières millenaires. Revue d'Archéometrie 16, 27-49.

- *(2004)* Holocene climate variability as reflected by mid-European lake-level fluctuations and its probable impact on prehistoric human settlements. Quaternary International 113, 65-79.

Mainberger, M. (2005) Eine Dredge für den Einsatz in prähistorischen Kulturschichtablagerungen. Nachrichtenblatt Arbeitskreis Unterwasserarchäologie 11/12, 55f.

Schäfer, A. (1973) Zur Entstehung von Seekreide - Untersuchungen am Untersee (Bodensee). Neues Jb für Geologie und Paläontologie, Monatshefte, Heft 1, 216-230.

Wallace, G. (2003) Die Erde als Artefakt. Mikromorphologie in der Archäologie mit Beispielen aus Feuchtbodensiedlungen. Germania 81, 1, 24-45.