

Abb. 22: Schaffhausen (Herblingen)-Grüthalde, Schnitt IV. Westprofil mit den Proben M1 – M5. Zur Lage der Proben M1 - M3 vgl. Abb. 16. Höhenangaben in m ü. M. M. 1:50.

Mikromorphologie (David Brönnimann und Philippe Rentzel)

Einleitung und Fragestellung

Während der im Herbst 2007 durchgeführten Sondiergrabung der Kantonsarchäologie in der Fundstelle Herblingen-Grüthalde wurden insgesamt fünf Proben aus dem Nordost- respektive dem Westprofil entnommen (Abb. 22). Im Rahmen eines kleinen Auswertungsprojektes wurden diese mikromorphologisch untersucht. Die zu klärenden Fragestellungen drehten sich primär um die als Kulturschicht bezeichnete Schicht 5, welche mit ihrer hohen Dichte an Silices und Keramikscherben sowie ihrer dunklen Farbe und einer an der Basis befindlichen horizontalen Kalksteinlage auffiel. Mit Hilfe geoarchäologischer Methoden wurde untersucht, wie diese Schicht entstanden ist und ob die darin befindlichen Artefakte in situ sind oder von einem anderen Ort, z.B. dem südlich anschliessenden Kalkplateau, eingetragen wurden. Ferner interessierten die unmittelbar über und unter der genannten Schicht gelegenen, weitgehend fundleeren Sedimente. Deren Analyse lieferte Hinweise auf Prozesse, die vor und nach der neolithischen Besiedlung abliefen.

Abb. 23: Schaffhausen (Herblingen)-Grüthalde, Schnitt IV. In Kunstharz eingegossene und aufgesägte Probe M3 (Anschliff) mit Schichtbezeichnung und Interpretation.



Schicht	Beschreibung	Interpretation
1 115 - 135 cm	Dunkelbrauner, humoser, krümeliger Silt. Stark bioturbiert und mit Mollusken durchsetzt.	Rezenter Waldboden.
2 93 - 115 cm	Hellbrauner, leicht sandiger, kalkhaltiger Silt mit starker Durchwurzelung und Molluskenresten. Vereinzelte Kalkkonkretionen.	Stark durchwurzelter Oberboden.
3 73 - 93 cm	Hellbrauner bis leicht gräulicher, sandiger Silt. Stark kalkhaltig. Wenige Mollusken, einige kristalline Kiesel (Moränenmaterial) und Kalkkonkretionen. Einzelne isolierte Silices.	Oberboden mit einigen Moränen-Komponenten.
4 47 - 73 cm	Hellbrauner bis gräulicher Silt mit wenig Fein- bis Mittelsand (10%). Deutliches Kanal & Kammer-Gefüge. Porosität bis 30%. Deutliche Durchwurzelung und Regenwurmaktivität (Regenwurmkalzite). Einzelne Silices, kristalline Kiesel und Sandsteine (Moränenmaterial). Einige Kalkkonkretionen und Molluskenschalen. Regelmässig Eisen- und Manganausfällungen. Sehr hoher Kalkanteil.	Eingeschwemmtes Sediment mit begleitender Bodenbildung und periodischer Überschwemmung.
5 25 - 47 cm	Dunkel- bis gräulichbrauner Silt mit Fein- bis Mittelsand (30%). Starke Bioturbation (Wurzel- und Wurmgänge). Kanal & Kammer-Gefüge mit einer Porosität bis 30%. Hoher Kalkanteil. Viel Mikroholzkohle, unverwitterte Silices und Holzkohlestücke. Einzelne, recht gut erhaltene Knochen- und Keramikfragmente. Regelmässig Sandsteine und kristalline Kiesel (Moränenmaterial). Zahlreiche Kalkkonkretionen, Regenwurmkalzite und Molluskenschalen. Gegen unten stark zunehmende Eisen- und Manganausfällungen. Oberhalb der Unterseite ist eine Lage horizontal eingeregelter Malmkalkplättchen. Heterogenes Sediment mit 1 bis 3 mm grossen, rundlichen Sediment-Agglomeraten.	Eingeschwemmtes, karbonatisches Substrat. Von späterer Bodenbildung und Staunässe überformt. Anthropogene Einflüsse deutlich erkennbar.
6 11 - 25 cm	Gelbbrauner, toniger Silt mit Fein- bis Mittelsand (15%). Beinahe karbonatfrei (kann Kalkkiesel und Kalksteine enthalten). An der Oberkante starke Bioturbation (Durchwurzelung) und sehr starke Eisen- und Manganausfällungen. Vereinzelt Mikroholzkohle. Sehr kompaktes Sediment mit wenigen ovalen Poren. Porosität maximal 5%. Leicht netzstreifig ausgerichtete Tonsubstanz. Einige staubige Einschwemmungen in den Porenräumen.	Gekappter, teilweise offengestandener Bt-Horizont eines Luvisols. Hat wasserstauende Wirkung.
7 0 - 11 cm	Gelbbrauner, toniger Silt mit viel Kalkbruch.	Anstehender Unterboden.

Für die mikromorphologischen Untersuchungen wurden insgesamt 5 Proben von 19 respektive 24 cm Höhe und 9 cm Breite und Tiefe aus den beiden Hauptprofilen entnommen (Abb. 16 + 22). Gleichzeitig wurden die Profile während eines Grabungsbesuches makroskopisch beschrieben. Die entnommenen Proben wurden im Labor unter Vakuum in Kunstharz eingegossen und in ausgehärtetem Zustand mit einer Diamantsäge in 1 cm dicke Scheiben getrennt (Abb. 23). Aus diesen wurden 11 Plättchen à je 47 x 47 mm gesägt, welche schliesslich durch Th. Beckmann, Braunschweig, zu 30 µm dicken Dünnschliffen verarbeitet wurden.⁴⁵ Die Präparate decken die Schichten 4, 5 und 6 ab und stellen die Basis der mikromorphologischen Auswertung dar. Diese erfolgte mittels Binokular und Polarisationsmikroskop am Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie (IP-NA) der Universität Basel. Die mikromorphologische Beschreibung richtete sich nach den Anleitungen von Bullock et al. (1985) und Courty et al. (1989). Die entsprechenden Ergebnisse sind der Abb. 24 zu entnehmen.

Stratigraphie

Die Schichtabfolge erweist sich sowohl im Ost- als auch im Westprofil als beinahe identisch. Eine detaillierte Schichtansprache ist in Abb. 24 festgehalten und bezieht sich auf das Westprofil (Abb. 22). Unter dem aktuellen Waldboden (Schicht 1) folgen mehrere, nur schwer voneinander zu trennende, siltige Schichten (Schicht 2 – 4), welche gegen unten hin vermehrt Anzeichen von Wassereinfluss aufweisen. Unter diesen bräunlichen Siltschichten folgt schliesslich die deutlich dunklere Kulturschicht (Schicht 5), welche durch eine hohe Silices-Dichte auffällt. Weiter finden sich regelmässig Keramikscherben und Holzkohle. An der Basis ist eine horizontale Lage von Kalksteinplättchen zu erkennen, welche zum Teil eine rötliche Färbung aufweisen. Darunter folgt eine meist scharf abgetrennte, gelblich-braune Lehmschicht (Schicht 6). Diese ist kalkfrei und stellt eine deutliche Zäsur dar. Sie bildet den natürlich anstehenden Untergrund.

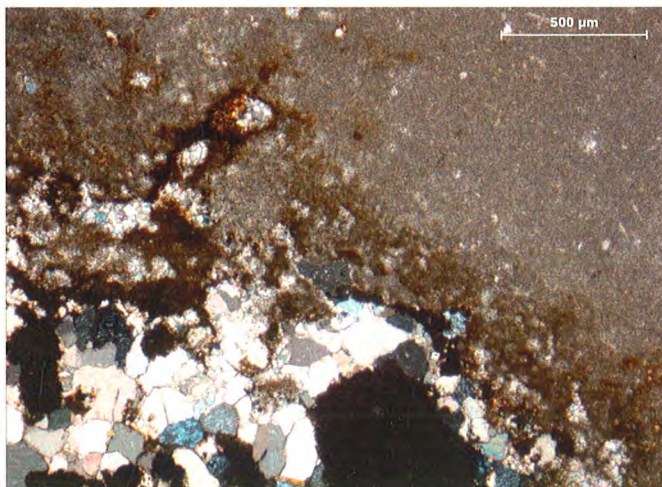


Abb. 25: Schaffhausen (Herblingen)-Grüthalde, Schnitt IV. Kalkstein mit oberflächlichen Eisenausfällungen (braun), Schicht 5. Bildbreite: 2.5 mm. Gekreuzte Polarisationsfilter (XPL).

Schichtinterpretation

Die folgenden Ausführungen beruhen sowohl auf den makroskopischen als auch auf den mikromorphologischen Untersuchungen. Es wird mit den ältesten Sedimenten begonnen.

Schicht 6: Der kompakte, mit Ton angereicherte, gelblich-braune Lehm ist natürlich anstehend und wirkt aufgrund seiner Eigenschaften wasserstauend. Dies zeigt sich anhand von an der Oberkante und in Schicht 5 befindlichen, stark ausgeprägten Eisen- und Manganausfällungen (Abb. 25). Diese sind charakteristisch für periodischen Wechsel zwischen wassergesättigtem und trockenem Zustand. Der fehlende Kalk in Schicht 6 weist auf eine tiefgründige Verwitterung im Zug einer nacheiszeitlichen Bodenbildung hin. Da keine Hinweise auf einen Oberboden vorliegen, muss davon ausgegangen werden, dass dieser vor der Sedimentation von Schicht 5 erodiert ist. Schicht 6 entspricht somit einem Bt-Horizont (= mit Ton angereicherter Unterboden) eines gekappten Luvisols (Nomenklatur nach WRB 2008). Dieser ist aufgrund des erhöhten Tonanteils wesentlich besser vor Erosion geschützt und deshalb noch erhalten. Die netzstreifige Struktur der Tonsubstanz sowie vor allem die staubigen Einschwemmungen in den Porenräumen weisen darauf hin, dass die Oberfläche von Schicht 6 während einer gewissen Zeitspanne offen gestanden hat. Dies bedeutet, dass zwischen der Ablagerung von Schicht 6 und 5 eine zeitliche Lücke vorliegt, während derer erosive Prozesse stattgefunden haben.

Schicht 5: Die in ihrer Mächtigkeit zwischen 10 und 20 cm variierende, deutlich dunklere Schicht macht einen sehr heterogenen Eindruck und enthält verschiedene Komponenten wie Kalkkonkretionen (Abb. 26), Molluskenschalen (Abb. 27), Silices oder Kalkplättchen. Diverse Beobachtungen weisen darauf hin, dass Schicht 5 aus eingeschwemmtem Substrat besteht. Stärkstes Argument dafür sind die zahlreichen rundlichen, 1 bis 3 mm grossen Sediment-Agglomerate, welche für die heterogene Erscheinung des Sedimentes hauptverantwortlich sind. Darunter finden sich zahlreiche dunkle, kalkfreie, krümelige Agglomerate, welche erodiertes und wieder abgelagertes Material eines Oberbodens darstellen. Die auffallend häufig zu beobachtenden, konzentrischen Kalkkonkretionen (auch «Onkoide» genannt; Abb. 26) entstehen bei der chemischen Ausfällung von Kalk aus fließendem, kalkhaltigem Wasser.⁴⁶ Solche Prozesse sind z.B. an Quellen zu beobachten. Wasseraustritte mit stark kalkhaltigem Wasser sollen noch Ende des 19. Jahrhunderts wenige Dutzend Meter nordwestlich der Grüthalde am Hangfuss bestanden haben, was aus einem Brief von Frau Suter-Bührer an Karl Sulzberger (1876–1963) aus dem Jahr 1939 hervorgeht.⁴⁷ Folglich ist es nahe liegend, dass sowohl die Kalkkonkretionen als auch ein Teil des Sedimentsubstrates mit dem Quellwasser vom nordwestlich gelegenen Hang eingetragen und in der Mulde der Grüthalde abgelagert wurden. Für einen relativ kurzen Transport des Materials spricht die gute Erhaltung der Molluskenschalen. Die kristallinen Kiesel sowie die Sandsteine, welche in Schicht 4 und 5 immer wieder zu finden sind, können als eingelagertes Moränenmaterial interpretiert werden.

tiert werden. Entsprechende Schotterdecken finden sich nördlich der Grüthalde.⁴⁸

Einen anderen Ursprung haben die vor allem in Schicht 5 und 6 häufig auftretenden Steine und Plättchen aus Malmkalk. Diese stammen aus der unmittelbaren Umgebung und sind als eingetragene Bestandteile zu verstehen. Wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, ist deren rötliche Färbung Resultat intensiver Eisenausfällungen infolge der Ausbildung eines Verwitterungssaums und steht nicht im Zusammenhang einer Brandrötung (Abb. 25).

Schliesslich sind die zahlreichen Spuren einer starken Durchwurzelung sowie einer intensiven Regenwurmaktivität zu erwähnen. Unter dem Mikroskop erkennt man eine Vielzahl von Regenwurmkalzititen (Abb. 28) sowie diverse Molluskenschalen (Abb. 27). Regenwurmkalzitite sind karbonatische Kügelchen, die von Regenwürmern ausgeschieden werden.⁴⁹ Regenwürmer treten in gut durchlüfteten Oberböden in grosser Zahl auf und sorgen für eine starke Durchmischung und einer damit verbundenen horizontalen als auch vertikalen Verlagerung kleinerer Objekte um mehrere Zentimeter.⁵⁰ Solche sekundären Prozesse sind bei der Interpretation einer archäologischen Fundstelle immer zu berücksichtigen. Die oben genannten Aspekte sowie das deutlich ausgeprägte Kammer-Kanal-Gefüge weisen darauf hin, dass Schicht 5 einst ein Oberboden mit hoher biotischer Aktivität war.

Schicht 5 entstand durch kontinuierliches Einschwemmen von karbonatischem Substrat, welches von einer Bodenbildung und einer damit einhergehenden Humifizierung überprägt wurde. Das Sediment wurde im Verlaufe der Zeit sowohl durch starke Durchwurzelung als auch durch periodisch auftretende Staunässe zusätzlich überformt. Die eingebetteten Artefakte sind auffallend frisch und scheinen – auch aufgrund ihrer auffälligen Verteilung – grösstenteils in situ zu liegen. Allerdings muss von einer geringfügigen sekundären Verlagerung als Folge der Bioturbation ausgegangen werden.

Schicht 4: Davon wurde nur der unterste Abschnitt analysiert. Dieser kann analog zu Schicht 5 als ein eingeschwemmtes Sediment mit begleitender Bodenbildung interpretiert werden. Die vereinzelt auftretenden Silices sind wohl die Folge der starken Durchwurzelung und der intensiven Regenwurmaktivitäten.

Fazit zur Schichtgenese

Einige der zu Beginn gestellten Fragen liessen sich mit Hilfe der mikromorphologischen Untersuchung klären. So ist davon auszugehen, dass Schicht 5 nach ihrer Bildung vom nördlich austretenden Bach überformt und mit Feinsediment bedeckt wurde. Im Rahmen der Untersuchungen konnten keine Hinweise auf erhaltene neolithische Gehhorizonte oder andere anthropogene Einflüsse eindeutig erkannt werden. Allerdings sei hier angemerkt, dass in einem dauerfeuchten, resp. periodisch überschwemmtem Milieu, wie es für die Fundstelle aufgrund der Mikromorphologie und der Molluskenreste postuliert werden muss, ein solcher kaum erhalten geblieben wäre.

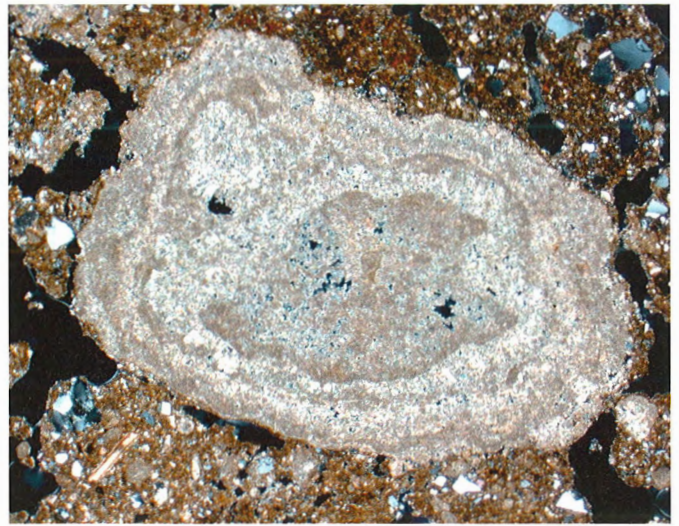


Abb. 26: Schaffhausen (Herblingen)-Grüthalde, Schnitt IV. Kalkkonkretion mit konzentrischem Aufbau in Schicht 5. Bildbreite: 5 mm (XPL).

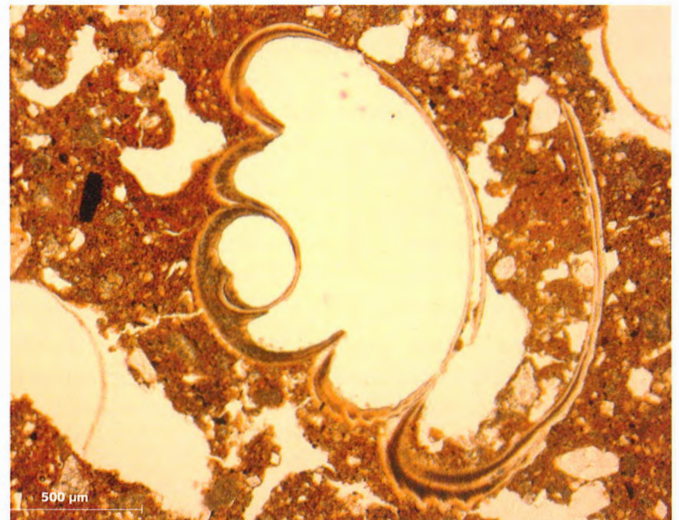


Abb. 27: Schaffhausen (Herblingen)-Grüthalde, Schnitt IV. Gut erhaltene Molluskenschale in siltiger Matrix, Schicht 5 (vgl. auch Abb. 14). Bildbreite: 2.5 mm. Parallele Polarisationsfilter (PPL).

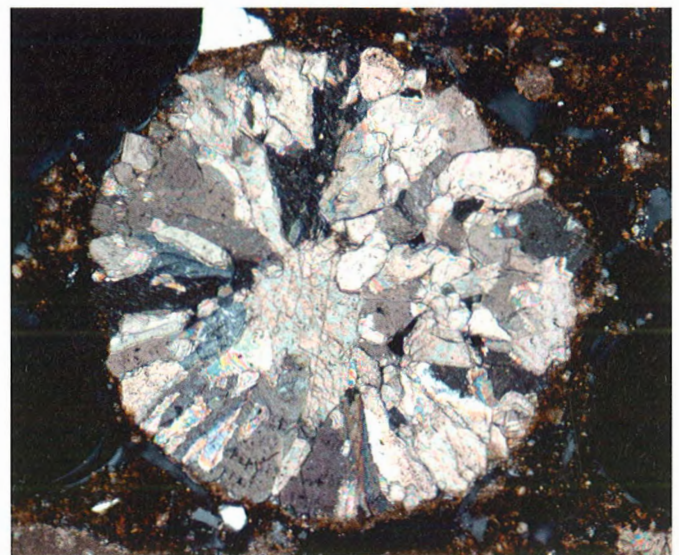


Abb. 28: Schaffhausen (Herblingen)-Grüthalde, Schnitt IV. Kalkausscheidung eines Regenwurms mit typischen radialstrahligen Kalzit-Kristallen. Bildbreite: 1.25 mm (XPL).

Die Rötungen auf den Kalksteinen sind eine Folge von starken Eisenausfällungen. Spuren von Hitzeeinwirkungen sind keine zu erkennen. Das Niveau mit den horizontal liegenden Malmkalkplättchen an der Basis der Schicht 5 ist mit Hilfe der Mikromorphologie nicht sicher zu interpretieren, dürfte aufgrund stratigraphischer Überlegungen aber kaum natürlich entstanden sein und scheint eine ehemalige Aktivitätszone zu markieren. Nach der Bildung der fundreichen, holzkohlehaltigen Schicht 5 ist von einer langsamen Überdeckung mit gleichzeitiger Bodenbildung, das heisst mit Vegetationsentwicklung und Akkumulation von Humus, auszugehen. Diese Prozesse dürften nebst der weiteren Durchmischung durch Regenwürmer für die Homogenisierung der Fundschicht verantwortlich sein. Unter solchen Voraussetzungen können sich feine Strukturen wie z.B. ehemalige Gehhorizonte nur schwer erhalten. Die Untersuchungen konnten weiter bestätigen, dass die Grütthalde früher periodisch überschwemmt wurde und die Böden unter dem Einfluss von Feuchtigkeit und Staunässe standen. Dieser Schluss wird nicht nur durch schriftliche Belege, sondern auch von den Molluskenuntersuchungen von Robert Lais, die auf ein Feuchthabitat hinweisen, bestätigt.⁵¹

Keramikfragmente und Silices sind als weitgehend in situ zu betrachten, obwohl das Substrat der Schicht 5 mit nur geringer Transportkraft eingeschwemmt wurde. Der frische Zustand der Artefakte sowie deren Verteilung innerhalb der untersuchten Fläche (Abb. 29) sind weitere klare Hinweise darauf, dass kaum oberflächliche Umlagerung stattgefunden hat. Später erfolgte allerdings eine sekundäre Verlagerung von wenigen Zentimetern als Folge von Wurzelgängen und Wurmaktivitäten. Solche Prozesse sind wohl auch für das isolierte Auftreten einzelner Silices in Schicht 4 verantwortlich.

Vorläufige Interpretation

Wie die mikromorphologischen Untersuchungen an den Profilkolonnen von 2007 gezeigt haben, fällt es auch heute noch – trotz modernerer Untersuchungsmethoden – nicht leicht, die Fundstelle Schaffhausen (Herblingen)-Grütthalde siedlungsarchäologisch zu interpretieren. Als grösstes Hindernis erweist sich nach wie vor das Fehlen eigentlicher Baustrukturen, so dass über die Siedlungsform einstweilen keine Aussagen gemacht werden können. Immerhin spricht die Zusammensetzung des Fundmaterials für eine permanente oder periodische, aber zeitlich nicht unbedingt langfristige Nutzung der Örtlichkeit.

Gegenwärtig deutet sich aufgrund der bisher bekannten Fundstreuung an, dass die primäre Aktivitätszone im Nordosten der kleinen Hangmulde gelegen hat. Diese Zone muss nach Ausweis der Molluskenuntersuchungen von Lais sowie der neuerdings durchgeführten mikromorphologischen Untersuchungen relativ feucht gewesen sein. Dazu passt die möglicherweise anthropogene, flächig ausgebrachte Pflasterung aus Kalksteinplättchen in der neolithischen Fundschicht, die wir vorläufig als Massnahme zur Verbesserung der Begehbarkeit interpretieren möchten. Inwieweit auch die Wohn- oder Wirtschaftsbauten in diesem Areal gelegen haben, muss gegenwärtig mangels entsprechender Befunde offen bleiben.

Eine Kartierung der Silexartefakt-Streuungen und der Verteilung der Keramikscherben (Abb. 29) zeigt zweifelsfrei, dass das Fundmaterial nicht stark verlagert sein kann. Vielmehr sprechen die teils klaren Konzentrationen für in-situ liegende Werkplätze, die offenbar relativ rasch von einem mächtigen Kalksinterpaket versiegelt worden sind.

Auf der angrenzenden Hangrippe konnten bislang ebenfalls keine Spuren einer Besiedlung gefunden werden, obwohl sich die Stelle wegen der nahezu planen Oberfläche grundsätzlich für den Bau von Gebäuden eignen würde. Abgesehen von einem einzigen Silexnukleus aus Schnitt VII (Abb. 21) scheint diese Zone im Allgemeinen sehr fundarm zu sein. Dies ist insofern interessant, als in den dortigen Kalkspalten durchaus Funde erhalten geblieben sein müssten, falls dort wirklich intensive Siedlungsaktivitäten stattgefunden hätten. Auch das völlige Fehlen von Siedlungsanzeigern in Schnitt VI an der Böschung zur Hangmulde hin deutet an, dass es wenig wahrscheinlich ist, dass auf der Hangrippe ausgedehnte Siedlungsaktivitäten stattgefunden haben. Somit ist auch nicht von einem geologisch bedingten Abtrag allfälliger Fundschichten auf der Hangrippe zu rechnen.

Die typologische Einheitlichkeit der Funde als auch die Existenz von nur einer einzigen «Kulturschicht» in der Hangmulde spricht gegenwärtig eher für eine einmalige Besiedlung des Ortes im Jungneolithikum, wobei die Dauer der Besiedlung vorderhand nicht präziser eingegrenzt werden kann. Es kann aber auch nicht völlig ausgeschlossen werden, dass die Station periodisch über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten genutzt worden ist und dass die Fundschicht eine Akkumulation von saisonalen Siedlungsniederschlägen darstellt. Dass sie dennoch nicht Relikte einer jahrhundertlangen Nutzung umfassen kann, geht aus dem sehr einheitlichen und begrenzten Merkmalspektrum der Keramik hervor. Die Annahme, dass Schaffhausen (Herblingen)-Grütthalde als chronologischer Einheitskomplex zu bewerten ist, hat vor dem Hintergrund der vorliegenden Befundsituation und dem begrenzten Merkmalspektrum des Fundmaterials einiges für sich. Unter der Voraussetzung, dass die Fundschicht in relativ kurzer Zeit entstanden ist, wäre der Station durchaus ein gewisser Referenzcharakter beizumessen. Dies ist umso bedeutsamer, als die Keramik von Herblingen aller Wahrscheinlichkeit nach als älter einzustufen ist als Hornstaad-Hörnle IA (vgl. Abs. 2.3.2), womit das Ensemble in eine Phase fällt, die archäologisch noch kaum durch charakteristische Funde belegt ist.

Mit einer geschätzten Fläche von 600–1000 m² ist die Aktivitätszone auf dem Grütwiesli vergleichsweise klein. Umso beeindruckender ist die grosse Zahl an Silexartefakten, die auf die ganze Fläche hochgerechnet bei etwa 4 Millionen Stück liegt, wovon fast 90% Absplisse sind. Dies spricht für eine intensiv betriebene Feuersteinverarbeitung. Wenige Perlenfunde sprechen überdies für eine lokale Herstellung von Röhrenperlen und Kalksteinknöpfen vom Typ Glis.

Abb. 29: Schaffhausen (Herblingen)-Grütthalde, Sondagen 2007. Verschiedene Fundkartierungen in Schnitt IV. 1 Kartierung aller Silices nach Gewicht. 2 Kartierung aller Silexkerne (Anzahl). 3 Kartierung aller Abschlagprodukte aus Silex (Anzahl). 4 Kartierung aller retuschierten Artefakte (Anzahl). 5 Kartierung aller Keramikfunde (Gewicht). 6 Kartierung aller Keramikfunde (Anzahl). Ca. M. 1:110.

Anmerkungen

- 1 Hofmann, F. (1991) Neuere Befunde zur Geologie, zur Lagerstättenkunde und zum historischen Abbau der Bohnerze und Bolustone der Region Schaffhausen (Schweiz). *Mitteilungsblatt der naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen* 36, 42–85; Hofmann, F. (1994) *Schaffhauser Bohnerz*. *Bergknappe* 3, 19–23.
- 2 Ritzmann 1986; Neubauer-Saurer 1993; Hoffstadt 2005.
- 3 Hoffstadt 2005.
- 4 Altorfer/Huber/Médard 2000/2001; Schlichtherle, H. u.a. (2004) Ökonomischer und ökologischer Wandel am vorgeschichtlichen Federsee. *Archäologische und naturwissenschaftliche Untersuchungen. Hemmenhofener Skripte* 5. Gaienhofen-Hemmenhofen, 51f.; Hoffstadt 2005; U. Sommer in: Lüning, J. et al. (1997) *Das jungsteinzeitliche Dorf Ehrenstein (Gemeinde Blaustein, Alb-Donau-Kreis)*. *Ausgrabung 1960. Teil III: Die Funde*. *Forsch. u. Ber. Vor- und Frühgesch. Baden-Württemberg* 58. Stuttgart, 185–195.
- 5 u.a. Willms 1982; Uerpmann 1981; Zimmermann 1995; Affolter 2002; Altorfer/Conscience 2005.
- 6 Felder, P.J./Rademakers, P.C.M./de Grooth, M.E.T. (1998; Hrsg.) *Excavations of Prehistoric Flint Mines at Rijckholt-St.Geertruid (Limburg, The Netherlands) by the «Prehistoric Flint Mines Working Group» of the Dutch Geological Society, Limburg Section*. *DeGUF, Archäologische Berichte* 12. Bonn 1998; Gayck, S. (2000) *Urgeschichtlicher Silxbergbau in Europa. Eine kritische Analyse zum gegenwärtigen Forschungsstand*. *Beitr. Ur- u. Frühgesch. Mitteleuropas* 15. Weissbach.
- 7 Schlichtherle 1990a; Neubauer-Saurer 1993; Hoffstadt 2005.
- 8 Grabfunde: Thayngen-Kesslerloch (1873 entdeckt), Schaffhausen-Herblingen/Dachsenbüel, Schaffhausen-Herblingen/Rosenhalde und Lohn-Kerzenstübli (alle 1874 entdeckt). Weitere Hinweise auf neolithische Bestattungen liegen aus den Höhlen und Abris Schweizersbild (1891 entdeckt), Schaffhausen-Gsang (1911 entdeckt), Vorder Eichen (1913 entdeckt) und Thayngen-Untere Bsetzi (1915 entdeckt) vor. *Siedlungen: Lohn-Setzi/In Wyden (JbSGU 33, 1942, 41); Schaffhausen (Herblingen)-Grüthalde (Guyan 1942)*.
- 9 Chr. Simon, E. Langenegger und A. Cueni, *Anthropologie*. In: *Stöckli/Niffeler/Gross-Klee 1995, 259–273*.
- 10 Ebd., 269.
- 11 Höneisen/Peyer 1994.
- 12 Affolter 2002. Zur Problematik von makroskopischen Rohstoffbestimmungen an Feuchtboden-Silices siehe auch: *Altorfer/Conscience 2005, 89*.
- 13 Affolter 2002.
- 14 U. Leuzinger in: *De Capitani et al. 2002, 22–39*.
- 15 Vgl. *Altorfer/Conscience 2005, 87–88* und *Anm. 394*. Die technologische und lagerstättenkundliche Analyse aller stratifizierten Silxkomplexe aus dem Raum Zürich ist Gegenstand eines laufenden Auswertungsprojekts der Kantonsarchäologie Zürich (Altorfer, in Vorbereitung).
- 16 Altorfer, in Vorbereitung.
- 17 Vgl. *Deecke 1933, 29*.
- 18 Wipf, H.U. (1977) *Reiat*. Zur begrifflichen Ausweitung eines Flurnamens. *SHBG* 54, 7–42.
- 19 Schlatter, R. (1988) *Aus der Erdgeschichte von Lohn*. In: *Wipf, H.U. (1988) Lohn – Geschichte einer Schaffhauser Landgemeinde*. *Lohn*, 11–18.
- 20 Bis zu Beginn der 1960er Jahre war die Fundstelle noch Teil einer Deutschen Enklave, die zur Gemeinde Wiechs (D) gehörte. Der Fundplatz scheint aber – wie eine Rücksprache mit dem Landesdenkmalamt Baden-Württemberg aus dem Jahre 1980 ergab – den deutschen Behörden unbekannt gewesen zu sein.
- 21 *JbSGUF* 64, 1981, 221; *SBG* 61, 1984, 275.
- 22 *JbSGUF* 73, 1990, 183.
- 23 Die Untersuchungen fanden im Zeitraum zwischen dem 30.03.–01.04. und vom 06.04.–07.04.2009 durch die Firma GGH, Freiburg, vertreten durch Christian Hübner, statt.
- 24 Für die geomagnetische Kartierung wurden zwei hochempfindliche Cäsiumdampf magnetometer G 858 der Firma Geometrics mit vier Sonden verwendet, die den Gradienten und/oder das Totalfeld mit einer Genauigkeit von 0,1 Nanotesla erfassen. Im Gelände wurde ein Messpunkttraster von 0,5 x 0,15cm verwendet.
- 25 LK 1012, 690 375 / 290 475, 680 m ü.M.; vgl. *Hunkeler, E. (1982) Höhlen und Stollen im Kanton Schaffhausen Schaffhausen, 90; 101 [15]*.
- 26 Siehe Beitrag J. Affolter in diesem Band.
- 27 Dazu bereits *Guyan 1942, 81*.
- 28 Vgl. *Vogt 1969, 157–174 [Abb. 5]*.
- 29 Brief einer Frau Sauter-Bührer an Karl Sulzberger vom 04.08.1939, Akten KASH.
- 30 E. Kuhn in: *Guyan 1942, 78–80*. Im analysierten Knochenmaterial der Grüthalde ist der Hirsch in mehreren Exemplaren nachgewiesen.
- 31 Dazu bereits *Vogt 1969, 157–174 [164]*.
- 32 *Guyan 1971, 86*. Es ist nicht ganz klar, ob die Notiz «Beiläufig mag auch hier erwähnt sein, dass Hans Sulzberger den neolithischen Wohnsitzen der Leute, die ihre Toten an den Felswänden bestatteten, auf der Spur ist» auf die Entdeckung der Fundstellen Schaffhausen (Herblingen)-Grüthalde oder Lohn-Setzi hinweist (*JbSGU* 7, 1914, 33).
- 33 Zur Biografie von Karl Sulzberger, dem späteren Direktor des Museums zu Allerheiligen siehe: *Bächtold, H. (1963) Dr. h. c. Karl Sulzberger (1876-1963), Hegau 15/16, 283–284; Steiner Anzeiger vom 6. September 1963, S. 104; SN vom 10.09.1963; weitere biografische Angaben finden sich in den SN vom 11.07.1942*.
- 34 *JbSGU* 11, 1918, 30.
- 35 Als Grabungszeitpunkt werden in den Akten die Monate November und Dezember 1938 genannt (Korrespondenz im Fundstellendossier, *Archiv KASH*); *Guyan, W.U. (1939) Steinzeitliche Landsiedlung im Kanton Schaffhausen, NZZ vom 09.01.1939*.
- 36 *Archiv KASH*.
- 37 *Guyan 1942, Abb. 3*. Auf den originalen Plänen von Geometer Bührer ist die Kulturschicht strichpunktiert, so dass möglicherweise dieses Faktum zur Verwechslung der Schichten auf der idealisierten Profilskizze geführt hat.
- 38 *Guyan 1942, Anm. 20a; Höneisen, M. (1989) Die latènezeitlichen Siedlungsfunde von Merishausen-Barmen (SH)*. *JbSGUF* 72, 99–126 (S. 122 und Taf. 12, 11–13).
- 39 *Lais 1942*.
- 40 Aus den Sondierschnitten I, II und V sollen keine Funde, aus Sondierschnitt III nur wenige geborgen worden sein. Die meisten Funde werden wohl Schnitt IV zuzuordnen sein, zumal dieser Schnitt dann auch in einer späteren Etappe noch seitlich ausgeweitet wurde (*Guyan 1942, 73*).
- 41 Aus den Veröffentlichungen Guyans ist nicht ganz klar, wie die Schichten genau untersucht wurden. Einem Briefwechsel mit Georg Kraft (1894–1944; Brief vom 28.11.1938, *Archiv KASH*) zufolge, hat dieser Guyan ermuntert, die Fundschichten vollständig zu schlämmen. Dies würde das Vorhandensein selbst kleinster Dickenbännlibohrer oder Absplisse erklären.
- 42 *Guyan 1942, 81*.
- 43 Die übrigen 15 m² wurden bereits durch Guyan in den Jahren 1938/39 ausgegraben.
- 44 Die Mächtigkeit der Abstiche betrug 10–15 cm.
- 45 *Beckmann, Th. (1997) Präparation bodenkundlicher Dünnschliffe für mikromorphologische Untersuchungen*. *Hohenheimer Bodenkundliche Hefte* 40, 89–103.
- 46 *Freytet, P./Verrecchia, E. P. (2002) Lacustrine and palustrine carbonate petrography: an overview*. *Journal of Paleolimnology* 27, 221–237.
- 47 *Archiv KASH*.
- 48 *Hübscher 1961*.
- 49 *Canti, M. G. (1998) Origin of calcium carbonate granules found in buried soils and Quaternary deposits*. *Boreas* 27, 275–288; *Canti, M. G. (2003) Earthworm activity and archaeological stratigraphy: a review of products and processes*. *Journal of Archaeological Science* 30, 135–148; *Canti, M. G. (2006) Deposition and taphonomy of earthworm granules in relation to their interpretative potential in Quaternary stratigraphy*. *Journal of Quaternary Science* 22, 111–118.
- 50 *Armour-Chelu, M. und Andrews, P. (1994) Some effects of bioturbation by earthworms (oligochaeta) on archaeological sites*. *Journal of Archaeological Science* 21, 433–443.
- 51 *Lais 1942*.
- 52 In älteren Fundberichten ist gelegentlich die Rede von der Flur «in

Literatur

- Affolter, J. (2002) Provenance des silex préhistoriques du Jura et des régions limitrophes. *Archéologie Neuchâteloise* 28. Neuchâtel.
- Affolter J. (2008) Les matières siliceuses. in: Saltel, S. et al., *Le Mésolithique d'Ajoie. Les sites de Bure, Montbion et de Porrentruy, Hôtel-Dieu. Cahiers d'Archéologie Jurasienne. Porrentruy*, 31–38.
- Affolter, J./Sedlmeier, J./Zurbuchen, M. (1997) New results from the study of two flint mines in the Jura Mountains of Switzerland. In: R. Schild, Z. Sulgostowska (Hrsg.) *Man and Flint. Proceedings of the VIIth International Flint Symposium, Warsawa-Ostrowiec Swietokryski. Archaeologia Polona* 33. Warszawa, 13–21.
- Albers, H.J./Felder, W.M. (1980) Geologische Gesichtspunkte zum Problem der Feuersteinbildung. In: Weisgerber 1999, 17–20.
- Altorfer, K. (2008/09) Begehrte Steine - Die Schaffhauser Feuersteinvorkommen und ihre Bedeutung für die jungsteinzeitlichen Siedlungen des Bodenseegebietes im 5. und 4. Jt. v.Chr. Ein Werkstattbericht. *Plattform 17/18*, 94–98.
- Altorfer, K. (2010) Silexknollen, Bohrer, Perlen – Neue Einblicke in die Nutzung der Schaffhauser Silexvorkommen. *AS* 33, 3, 14–21.
- Altorfer, K./Conscience, A.–C. (2005) Meilen-Schellen. Die neolithischen und spätbronzezeitlichen Funde und Befunde der Untersuchungen 1934-1996. *ZA, Seeufersiedlungen* 18. Zürich/Egg.
- Altorfer, K./Huber, R./Médard, F. (2000/01) Taucher, Thesen und Textilien. Neue Untersuchungen zum jungneolithischen Textilhandwerk in den Feuchtbodensiedlungen von Wetzikon-Robenhausen (Kanton Zürich). *Plattform 9/10*, 78–93.
- Anonym (1956) *Die Welt in der wir leben: die Naturgeschichte unserer Erde*. München.
- Auffermann, J./Burkert, W./Hahn, J./Pasda, C./Simon, U. (1990) Ein Merkmalssystem zur Auswertung von Steinartefaktinventaren. *AK* 20, 259–268.
- Aumento, F./Melson, W.G. et al. (1977) *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, Bd. 37. Washington.
- Beckmann, Th. (1997) Präparation bodenkundlicher Dünnschliffe für mikromorphologische Untersuchungen. *Hohenheimer Bodenkundliche Hefte* 40, 89–103.
- Billamboz, A. (1998) Die jungneolithischen Dendrodaten der Pfahlbausiedlungen Südwestdeutschlands als Zeitrahmen für die Einflüsse der Michelsberger Kultur in ihrem südlichen Randgebiet. In: Biel, J./Schlichtherle, H./Strobel, M./Zeeb, A. (Hrsg.) *Die Michelsberger Kultur und ihre Randgebiete. Probleme der Entstehung, Chronologie und des Siedlungswesens. Kolloquium Hemmenhofen*, 21.–23.2.1997. *Materialh. Arch. Baden-Württemberg* 43. Stuttgart, 159–168.
- Bordes, F./Crabtree, D. (1969) The Corbiac blade technique and other experiments. *Tebiwa* 12, 1–21.
- Brem, H./Schlichtherle, H. (2001) „Nasse Denkmäler“ – Chancen und Probleme des Kulturgutes unter Wasser. In: *Landesdenkmalamt Baden-Württemberg (Hrsg.) Was haben wir aus dem See gemacht? Tagung 2000 der Projektgemeinschaft des Arbeitskreises Denkmalpflege am Bodensee im Rahmen der Europarat-Kampagne „Europa-ein gemeinsames Erbe“*. Arbeitsheft 10. Stuttgart, 19–30.
- Brézillon, M. (1977) La dénomination des objets de pierre taillée. *Matériaux pour un vocabulaire des préhistoriens de langue française. IVe supplément à «Gallia Préhistoire»*. Paris.
- Bullock, P./Fedoroff, N./Jongierius, A./Stoops, G./Tursiña, T./Babel, U. (1985) *Handbook for soil thin section description*. Albrighton/Wloverhampton.
- Cayeux, L. (1929) *Roches sédimentaires de France - Roches siliceuses*. Paris.
- Courty, M.-A./Goldberg, P./Macphail, R. (1989) *Soils and micromorphology in archaeology*. Cambridge.
- D'Aujourd'hui, R. (1977) Bedeutung und Funktion der Dickenbännlispitzen. *Mikroskopische Untersuchungen zur Funktionsdeutung von Silexgeräten. Verh. Naturf. Ges. Basel* 86, 237–256.
- D'Aujourd'hui, R. (1981) Bohrer vom Typus «Dickenbännlispitzen». *AS* 4, 42–47.
- De Capitani, A./Deschler-Erb, S./Leuzinger, U./Marti-Grädel, E./Schibler, J. (2002) Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon/Bleiche 3. *Funde. Archäologie im Thurgau* 11. Frauenfeld.
- Deecke, W. (1933) *Die mitteleuropäischen Silices nach Vorkommen, Eigenschaften und Verwendung in der Prähistorie*. Jena.
- De Grooth, M.E.T. (1994) Die Versorgung mit Silex in der bandkeramischen Siedlung Hienheim „Am Weinberg“ und die Organisation des Abbaus auf gebänderte Plattenhornsteine im Revier Arnhofen (Ldkr. Kelheim). *Germania* 72, 355–407.
- Dercourt, J./Ricou L.-E./Vrielynck, B. (1993; Hrsg.) *Atlas Thethys Palaeoenvironmental maps*. Paris.
- Dieckmann, B./Hoffstadt, J. (1990) Die neolithischen Ufersiedlungen von Hornstaad-Hörnle am Bodensee, Kreis Konstanz. *AABW* 1989, 63–69.
- Dieckmann, B. (1990) Neue Forschungsergebnisse zur Jungsteinzeit im Hegau und in Hornstaad am Bodensee. In: Höneisen, M. (Hrsg.) *Die ersten Bauern, Pfahlbaufunde Europas. Band 2: Einführung, Balkan und angrenzende Regionen der Schweiz. Forschungsberichte zur Ausstellung im Schweizerischen Landesmuseum und zum Erlebnispark/Ausstellung Pfahlbauland in Zürich*, 28. April–30. Sept. 1990. Zürich, 159–169.
- Dieckmann, B. (1990) Zum Stand der archäologischen Untersuchungen in Hornstaad. *Ber. RGK* 71, 107–108.
- Dieckmann, B./Billamboz, A. (1992) Siedlungsfolge im Jahrringkalender. Die jungneolithischen Dörfer von Hornstaad-Hörnle, Kreis Konstanz. *AABW* 1991, 72–76.
- Dieckmann, B./Vogt, R. (1994) Zum vorläufigen Abschluss der Ausgrabungen in Hornstaad-Hörnle, Kreis Konstanz. *AABW* 1993, 67–73.
- Dieckmann, B./Harwath, A./Hoffstadt, J. (2006) Hornstaad-Hörnle IA. Die Befunde einer jungneolithischen Pfahlbausiedlung am westlichen Bodensee / Dendroarchäologische Untersuchungen in den neolithischen Ufersied-

- lungen von Hornstaad-Hörnle. Siedlungsarchäologie im Alpenvorland IX. Stuttgart.
- Dunham, R.J. (1962) Classification of carbonate rocks according to depositional texture Mem. Amer. Ass. Petrol. Geol., Tulsa 1, 108-121.
- Eberli, U. (2010) Die horgenzeitliche Siedlung Pfäffikon-Burg. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 40. Zürich/Egg.
- Erb, L. (1931) Erläuterungen zur Geol. Spezialkarte von Baden, Blatt Hilzingen (Nr. 146) Hrsg. Badische geologische Landesanstalt. Freiburg i. Br.
- Erhart, H. (1973) Itinéraires géochimiques et cycle géologique du silicium: Katamorphisme des silicates primaires. Genèse et évolution de la silice de néoformation. Paris.
- Ewald, J./Sedlmeier, J. (1994) Neue Forschungen zum Neolithikum im Kanton Basel-Landschaft. JbSGUF 77, 130-134.
- Flügel, E. (1978) Mikrofazielle Untersuchungsmethoden von Kalken. Berlin/Heidelberg/NewYork.
- Fritsch, B./Neubauer-Saurer, D. (1987) Die Silexvorkommen in Beziehung zu den früh- und mittleneolithischen Fundstellen des Hegaus. Archäologische Informationen 10, 161-166.
- Gersbach, E. (1969) Urgeschichte des Hochrheins. Funde und Fundstellen in den Landkreisen Säckingen und Waldshut. Badische Fundberichte, Sonderheft 11. Freiburg i. Br.
- Geyer, O.F./Gwinner, M.P. (1979) Die Schwäbische Alb und ihr Vorland. Sammlung geologischer Führer 67. Berlin/Stuttgart.
- Geyer O.F./Schober T./Geyer, M. (2003) Die Hochrhein-Regionen zwischen Bodensee und Basel. Sammlung geologischer Führer 94. Berlin.
- Graf, H. (1991) Die OMM und OSM im Gebiet des Kleinen Randen (südlicher badischer Klettgau). Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft 36, 1, 1-44.
- Gressly, A. (1838) Observations géologiques sur le Jura Soleurois. Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften 2. Neuchâtel.
- Guyan, W.U. (1942) Mitteilung über eine jungsteinzeitliche Kulturgruppe von der Grütthalde bei Herblingen (Kt. Schaffhausen). ZAK 4, 65-96.
- Guyan, W.U. (1946) Bild und Wesen einer mittelalterlichen Eisenindustriellandschaft im Kanton Schaffhausen. Schriften des Institutes für Ur- und Frühgeschichte der Schweiz 4. Basel.
- Guyan, W.U. (1949/50) Beitrag zur Datierung einer jungsteinzeitlichen Gräbergruppe im Kanton Schaffhausen. JbSGU 40, 163-192.
- Hahn, J. (1993) Erkennen und Bestimmen von Stein- und Knochenartefakten. Einführung in die Artefaktmorphologie. Archaeologica Venatoria 10, 2. Auflage. Tübingen.
- Hald, J./Wahl, J. (2009) Eine Gräbergruppe des Jung- bis Endneolithikums von Engen-Welschingen, Landkreis Konstanz. In: Biel, J./Heiligmann, J./Krausse, D. (Hrsg.) Landesarchäologie. Festschrift für Dieter Planck zum 65. Geburtstag. FBVF 100. Stuttgart, 87-106.
- Hantke, R. (1985) Histoire du relief et des cours d'eau entre le Rhin et le Danube (Canton de Schaffhouse et régions limitrophes badoises). Bull. de l'Assoc. franç. pour l'étude du quaternaire 22, No. 2-3, 141-149.
- Hasenfratz, A. (1985) Eschenz, Insel Werd. II: Das jungneolithische Schichtpaket III. Zürcher Studien zur Archäologie. Zürich.
- Hasenfratz, A./Gross-Klee, E. (1995) Siedlungswesen und Hausbau. In: Stöckli/Niffeler/ Gross-Klee (Hrsg.; 1995), 195-229.
- Heumüller, M. (2009) Siedlungsarchäologie im Alpenvorland X. Der Schmuck der jungneolithischen Seeufersiedlung Hornstaad-Hörnle IA im Rahmen des mitteleuropäischen Mittel- und Jungneolithikums. FBVF 112. Stuttgart.
- Höneisen, M./Peyer, S. (1994) Schweizersbild – ein Jägerlager der Späteiszeit. Beiträge und Dokumente zur Ausgrabung vor 100 Jahren. Schaffhauser Archäologie 2. Schaffhausen.
- Hoffstadt, J. (2000) Eine Konzentration von Silexkernen aus Mühlhausen-Ehingen (Hegau/Kr. Konstanz). AN 63, 17-22.
- Hoffstadt, J. (2005) Siedlungsarchäologie im Alpenvorland VII. Die Untersuchung der Silexartefakte aus der Ufersiedlung Hornstaad-Hörnle IA. FBVF 90. Stuttgart.
- Hoffstadt, J./Maier, U. (1999) Handelsbeziehungen während des Jungneolithikums im westlichen Bodenseeraum am Beispiel der Fundplätze Mooshof und Hornstaad-Hörnle IA. AK 29, 21-34.
- Hübscher, J. (1961) Geologischer Atlas der Schweiz 1:25000. Blatt 1033 Diessenhofen.
- Hofmann, F. (1974) Mineralien des Kantons Schaffhausen. Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen 26. Dörfingen.
- Hofmann, F. (1981) Geologischer Atlas der Schweiz 1:25000. Blatt 1031 Neunkirch (Atlasblatt 74). Schweizerische Geologische Kommission. Basel.
- Hofmann, F. (1991a) Neuere Befunde zur Geologie, zur Lagerstättenkunde und zum historischen Abbau der Bohnerze und Bolustone der Region Schaffhausen (Schweiz). Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen 36, 1, 45-82.
- Hofmann, F. (1991b) Bergbauhistorische Lehrpfade. Bohnerze auf dem Südranden. Faltprospekt. Hrsg. von Museumsverein, Naturforschender Gesellschaft und Historischem Verein Schaffhausen. Schaffhausen.
- Hofmann, F./Hübscher, H. (1977) Geologieführer der Region Schaffhausen. Hrsg. vom Rotary Club Schaffhausen. Schaffhausen.
- Hofmann, F./Schlatter, R./Weh, M. (2000) Geologischer Atlas der Schweiz 1: 25000. Blatt 1011/1012 Beggingen-Singen (Atlasblatt 97). Bundesamt für Wasser und Geologie. Bern.
- Inizan, M.-L./Reduran-Ballinger, M./Roche, H./Tixier, J. (1995) Technologie de la pierre taillée. Préhistoire de la Pierre Taillée 4. Paris.
- Jacobs, R./Löhr, H. (2003) Mainz-Gonsenheim: Ein jungneolithisches Depot von Prunkbeilen aus Jade im europäischen Kontext. In: Heide, B. (Hrsg.) Leben und Sterben in der Steinzeit. Mainz.
- Kelhofer, E. (1913) Gliederung des Deckengebirges der Umgebung von Schaffhausen. Jber. der Kantonsschule

- Schaffhausen auf Frühjahr 1913. Schaffhausen.
- Kelterborn, P. (2000) Analysen und Experimente zu Herstellung und Gebrauch von Horgener Pfeilspitzen. *JbSGUF* 83, 37–64.
- Kelterborn, P. (2002) Measurable Flintknapping. In: Fansa, M. (Hrsg.) *Experimentelle Archäologie in Deutschland. Bilanz 2002*, Heft 1, 35–49.
- Kelterborn, P. (2003) Measurable Flintknapping. In: Hirth, K.G. (Hrsg.) *Mesoamerican Lithic Technology. Experimentation and Interpretation*. Salt Lake City, 120–131.
- Kieselbach, P. (2003) Silexfunde aus der Schicht 9 von Sipplingen-Osthafen und aus der umgebenden Oberfläche. In: Kieselbach, P./Kolb, M., *Siedlungen der Pfyn-Kultur im Osten der Pfahlbaubucht von Sipplingen, Bodenseekreis. Funde und Befunde. Hemmenhofener Skripte* 4/1. Freiburg i.Br., 55–77.
- Kieselbach, P. (2008) *Metamorphose des Steins – Vom Rohmaterial zum Kulturgut. Versorgungsaspekte und technische Prozesse der Silexverarbeitung von jungneolithischen Silexinventaren aus Südwestdeutschland*. Diss. Univ. Tübingen (www.dissonline.de). Tübingen.
- Kieselbach, P./Schlichtherle, H. (1998) Silexfunde von Reute-Schorrenried. In: Mainberger, M., *Das Moordorf von Reute. Archäologische Untersuchungen in der jungneolithischen Siedlung Reute-Schorrenried*. Staufen i.Br., 154–184.
- Knipper, C./Fisher, L./Harris, S./Schreg, R. (2007) Sondagegrabungen zur neolithischen Hornsteinnutzung in Blaubeuren-Sonderbuch, Alb-Donau-Kreis. *AABW* 2006, 33–37.
- Königer, J. (2004) Tauchsondierungen und Prospektionsarbeiten unter Wasser zwischen Überlingen und Maurach am Nordufer des Überlinger Sees. *AABW* 2003, 34–38.
- Lais, R. (1942) Die organischen Schichteinflüsse. In: *Guyan* 1942, 76–78.
- Laternser, R. (2001) *Oberjurassische Korallenriffe von Nordostfrankreich (Lothringen) und Südwestdeutschland*. Dissertation Universität Stuttgart (<http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/2001/877/>). Stuttgart.
- Leuzinger, U. (2000) Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon-Bleiche 3. Befunde. *Archäologie im Thurgau* 9. Frauenfeld.
- Maczynska, M. (1999) Schellenberg-Borscht. Ein prähistorischer Siedlungsplatz im Fürstentum Liechtenstein. Befunde – Keramik - Metallfunde. Schaan.
- Maier, R.A. (1962) Steinröhrenperlen und Kieselanhänger des nordwestalpinen Äneolithikums. *Germania* 40, 33–43.
- Mainberger, M. (2004) Tauchprospektion am Südufer des Überlinger Sees. *AABW* 2003, 31–33.
- Mottes, E./Nicolis, F. /Schlichtherle, H. (2002) Kulturelle Beziehungen zwischen den Regionen nördlich und südlich der Zentralalpen während des Neolithikums und der Kupferzeit. In: Schneckenburger, G. (Hrsg.) *Über die Alpen. Menschen, Wege, Waren*. Ausstellungskatalog des Archäologischen Landesmuseums Baden-Württemberg. Stuttgart, 119–135.
- Müller, K. (2000) Die Station Henauhof I im südlichen Federseemoor und die Kulturgruppen am Übergang vom Mittel- zum Jungneolithikum im südwestlichen Alpenvorland. Sondagen 1988 und 1989. In: Königer, J./Lieske-Kleiber, H./Müller, K., *Berichte zu Ufer- und Moorsiedlungen Südwestdeutschlands III*. Stuttgart, 9–108.
- Murawsk, H./Meyer, W. (1998) *Geologisches Wörterbuch*. dtv-Taschenbuch, 10. Auflage. Stuttgart.
- Neubauer-Saurer, D. (1993) *Rohstoffversorgung und Silex-technologie im Frühneolithikum Südwestdeutschlands*. Unpubl. Diss. Freiburg i. Br.
- Nielsen, E.H. (1997) Fällanden ZH-Usserriet. Zum Übergangsbereich Spätmesolithikum-Frühneolithikum in der Schweiz. *JbSGUF* 80, 57–84.
- Pelegrin, J. (1984) Débitage par pression sur silex: nouvelles expérimentations. In: Tixier, J. (Hrsg.; 1984), 117–127.
- Pelegrin, J. (1991) Sur une recherche technique expérimentale des techniques de débitage laminaire. In: *Archéologie aujourd'hui. Actes du colloque international „Expérimentation en archéologie: bilan et perspectives“* (Archéodrome de Beaune). Band II: La Terre, l'os et la pierre, la maison et les champs. Paris, 118–128.
- Pelegrin, J. (2003) *Blade-Making Techniques from the Old World. Insights and Applications to Mesoamerican Obsidian Lithic Technology*. In: Hirth, K.G. (Hrsg.) *Mesoamerican Lithic Technology. Experimentation and Interpretation*. Salt Lake City, 55–71.
- Pétréquin, P./Cassen, S./Crousch, Ch. (2006) *Imitation ou Convergence: Les haches néolithiques à talon perforé au nord-ouest des Alpes*. In: Baray, L. (Hrsg.) *Artisanats, sociétés et civilisations: hommage à Jean-Paul Thevenot*. 24ème Supplément à la Revue archéologique de l'Est. Dijon.
- Pétréquin, P./Jeunesse, Chr. (1995) *La hache de pierre. Carrières vosgiennes et échanges de lames polies pendant le Néolithique (5400–2100 av. J.-C.)*. Paris.
- Pfiffner, O.A. (2009) *Geologie der Alpen*. UTB Geologie 8416. Bern.
- Piningre, J.-F. (1974) Un aspect de l'économie néolithique: le problème de l'aphanite en Franche-Comté et dans les régions limitrophes. *Annales littéraires de l'université de Besançon, Archéologie* 26. Paris.
- Pomerol, Ch. (1973) *Stratigraphie und Paléogéographie. Ere Cénozoïque (Tertiaire et Quaternaire)*. Paris.
- Pomerol, Ch. (1974) *Stratigraphie und Paléogéographie. Ere Mésozoïque*. Paris.
- Primas, M. (2008) *Bronzezeit zwischen Elbe und Po. Strukturwandel in Zentraleuropa 2200–800 v.Chr.* UPA 150. Bonn.
- Purser, B.H. (1980) *Sédimentation et diagenèse des carbonates néolithiques récents*. Paris.
- Rind, M.M. (Hrsg.; 1987) *Feuerstein: Rohstoff der Steinzeit – Bergbau und Bearbeitungstechnik*. Archäolog. Museum der Stadt Kehlheim, Museumsheft 3. Kehlheim.
- Ritzmann, Ch. (1986) *Typologische Untersuchung an den Silexartefakten aus den neolithischen Seeufersiedlungen von Zürich-Mozartstrasse*. Unpubl. Diplomarbeit am Labor für Ur- und Frühgeschichte der Universität Basel (Referent: Prof. Dr. J.-M. Le Tensorer). Basel.
- Robin B./Petron C./Rives C. (1997) *Les Coraux- Nouvelle-Calédonie, Tahiti, Réunion, Antilles*. Les Editions du Pacifique. Singapour.

- Sahlins, M. (1972) *Stone Age Economics*. London/New York.
- Schalch F. (1912) Geologische Spezialkarte des Grossherzogtums Baden. Blatt Stühlingen (Nr. 144). Mit Erläuterungen. Badische geologische Landesanstalt. Heidelberg.
- Schalch, F. (1914) Das Tertiärgebirge auf dem Reyath, Kanton Schaffhausen. Mitteilungen der Grossherzoglichen Badischen Geologischen Landesanstalt VII/2, 703–734.
- Schalch, F. (1916) Geologische Spezialkarte des Grossherzogtums Baden. Blatt Wiechs-Schaffhausen (Nr. 145). Mit Erläuterungen. Grossherzoglich Badische Geologische Landesanstalt/Schweizerische Geologische Kommission. Heidelberg.
- Scharl, S. (2010) Versorgungsstrategien und Tauschnetze im Alt- und Mittelneolithikum. Die Silexversorgung im westlichen Franken. Berliner Archäologische Forschungen 7. Rahden/Westf.
- Schmid, E. (1981) Der jungsteinzeitliche Bergbau auf Jaspis bei Kleinkems (Baden). In: Geschichtsverein Markgräflerland e. V. (Hrsg.) *Das Markgräflerland – Beiträge zu seiner Geschichte und Kultur*, Heft 1, 39–64.
- Schmid, E. (1982) Der neolithische Silex-Bergbau bei der Löwenburg (Pleigne JU). AS 5/2, 51–54.
- Schlichtherle, H. (1990a) Siedlungsarchäologie im Alpenvorland I: Die Sondagen 1973–1978 in den Ufersiedlungen Hornstaad-Hörnle I. Befunde und Funde zum frühen Jungneolithikum am westlichen Bodensee. FBVF 36. Stuttgart.
- Schlichtherle, H. (1990b) Aspekte der siedlungsarchäologischen Erforschung von Neolithikum und Bronzezeit im südwestdeutschen Alpenvorland. Ber. RGK 71, 208–244.
- Schlichtherle, H. (1992) Jungsteinzeitliche Erntegeräte am Bodensee. Plattform 1, 24–44.
- Schlichtherle, H. (1994) Exotische Feuersteingeräte am Bodensee. Plattform 3, 46–59.
- Schlichtherle, H. (2003) Remedellodolch in fremdem Griff? Ein geschäfteter Feuersteindolch aus der endneolithischen Ufersiedlung Allensbach-Strandbad am Untersee/Bodensee. Nachrichtenbl. Arbeitskr. Unterwasserarch. 10, 77–85.
- Schlichtherle, H. (2005) Bemerkungen zur Erntetechnik im Neolithikum. In: Meyer, M./Wesselkamp, G. (Red.) *Zu den Wurzeln europäischer Kulturlandschaft – experimentelle Forschungen*. Wissenschaftliche Tagung Schöntal 2002 – Tagungsband. Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 73. Stuttgart, 45–55.
- Schlichtherle, H. (2009) Eine neue Siedlungskammer im westlichen Federseeried und ihre Bedeutung für das Verständnis neolithischer Siedelsysteme. In: Biel, J./Heiligmann, J./Krause, D. (Hrsg.), *Landesarchäologie. Festschrift für Dieter Planck zum 65. Geburtstag*. FBVF 100. Stuttgart, 61–86.
- Schüssler, H./Simon, T./Warth, M. (1999) Entstehung, Schönheit und Rätsel der Hohenloher Feuersteine. Geologischer und Archäologischer Arbeitskreis im Museum- und Kulturverein Kirchberg/Jagst. Bergatreute.
- Sebastian, U. (2009) *Gesteinskunde – ein Leitfadens für Einsteiger und Anwender*. Heidelberg.
- Seeberger, F. (1992) Zur Herstellung der neolithischen Kalkröhrenperlen und Kettenschieber. AK 22, 41–45.
- Sedlmeier, J. (1998) Das Neolithikum – Sesshaftigkeit, Getreideanbau, Haustierhaltung. In: Ewald, J./Tauber, J. (Hrsg.) *Tatort Vergangenheit. Ergebnisse aus der Archäologie heute*. Basel, 349–378.
- Sedlmeier J. (2003a) Neue Erkenntnisse zum Neolithikum in der Nordwestschweiz. AS 26, 2–14.
- Sedlmeier, J. (2003b) Die neolithischen Silexschlagplätze im Gebiet Wildenstein. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft beider Basel 7, 25–41.
- Stöckli, W.E./Niffeler, U./Gross-Klee, E. (Hrsg.; 1995) *SPM – Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter*. Band II: Neolithikum. Basel.
- Strobel, M. (2000) Die Schussenrieder Siedlung Taubried I (Bad Buchau, Kr. Biberach). Ein Beitrag zu den Siedlungsstrukturen und zur Chronologie des frühen und mittleren Jungneolithikums in Oberschwaben. FBVF, Sonderband. Stuttgart.
- Suter, P.J. (1987) Zürich «Kleiner Hafner». Tauchgrabungen 1981–1984. Ber. Zürcher Denkmalpflege, Monogr. 3. Zürich.
- Thirria C.E. (1833) *Statistique minéralogique et géologique du département de la Haute-Saône*. Besançon.
- Tixier, J. (1982) Technique de débitage: osons ne plur affirmer. In: Cahen, D. (Hrsg.) *Tailler pour quoi faire? Studia Praehistorica Belgica 2*. Tervuren, 13–22.
- Tixier, J. (Hrsg.; 1984) *Préhistoire de la pierre taillée 2: Économie du débitage laminaire: technologie et expérimentation*. IIIe table ronde de technologie lithique, Meudon-Bellevue, octobre 1982. Cercle de Recherches et d'Études Préhistoriques. Paris.
- Torrence, R. (1986) Production and exchange of stone tools. Prehistoric Obsidian in the Aegean. *New Studies in Archaeology*. Cambridge.
- Trachsel, M. (2005) Feuchtbodensiedlungen als sozialgeschichtliche Quelle. Ergänzungen und Perspektiven nach 150 Jahren Forschung. In: Della Casa, Ph./Trachsel, M. (Hrsg.) *WES'04 – Wetland Economies and Societies. Proceedings of the International Conference in Zurich*, 10–13 March 2004. *Collectio Archaeologica 3*. Zurich, 299–326.
- Uerpmann, M. (1981) Die Feuersteinartefakte der Cortaillod-Schichten. Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 18. Schriftenreihe der Erziehungsdirektion des Kantons Bern. Bern.
- Unser, S. (1977) Alt- und mittelpaläolithische Abschlagkulturen von Schliengen-Liel (Ldkrs. Lörrach). *Regio Basiliensis - Basler Zeitschrift für Geographie zur Ur- und Frühgeschichte der Regio/Revue de Géographie de Bâle XVIII*, 1, 273–289.
- Vogt, E. (1964) Der Stand der neolithischen Forschung in der Schweiz. *JbSGUF 51*, 7–67.
- Vogt, E. (1969) Siedlungswesen. In: Drack, W. (Red.) *Die jüngere Steinzeit. UFAS II*. Basel, 157–174.
- Weiner, J. (1987) Techniken und Methoden der intentionellen Herstellung von Steingeräten (mit Bibliografie). In: Rind, M.M. (Hrsg.; 1987), 46–102.
- Weisgerber, G. (Hrsg.; 1999) *5000 Jahre Feuersteinbergbau*.

- Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit. 3. Auflage. Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum 22. Bochum.
- Whittaker, J.C. (2003) Making and Understanding Stone Tools. 6th Edition. Austin.
- Willms, Ch. (1982) Zwei Fundplätze der Michelsberger Kultur aus dem westlichen Münsterland, gleichzeitig ein Beitrag zum neolithischen Silexhandel in Mitteleuropa. Münster'sche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte 12. Hildesheim.
- Winiger, J. (1999) Rohstoff, Form und Funktion. Fünf Studien zum Neolithikum Mitteleuropas. BAR, Int. Ser. S771. Oxford.
- Zimmermann, A. (1988) Steine. In: Boelicke, U./von Brandt, D./Lüning, J./Stehli, P./Zimmermann, A., Der bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 8. Rheinische Ausgrabungen 28. Köln, 569–787.
- Zimmermann, A. (1995) Austauschsysteme von Silexartefakten in der Bandkeramik Mitteleuropas. UPA 26. Bonn.
- Zurbuchen, M. (1979) Das Feuerstein-Bergwerk an der Lägern im Limmattal. Jahrestagung der «Arbeitsgruppe für Bergbauforschung an der E.T.H.» und des «Vereins der Freunde des Bergbaues in Graubünden und in der übrigen Schweiz» Chur. Zürich.