

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

Herausgeber: Archäologie Schweiz

Band: 105 (2022)

Artikel: Das spätbronzezeitliche Goldblechband von Cham-Oberwil ZG
"Äbnetwald"

Autor: Hochuli, Stefan / Schaeren, Gishan F. / Binggeli, Markus

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1006126>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

STEFAN HOCHULI UND GISHAN F. SCHAEREN

DAS SPÄTBRONZEZEITLICHE GOLDBLECHBAND VON CHAM-OBERWIL ZG «ÄBNETWALD»*

Mit einem Beitrag von Markus Binggeli: Zur Technologie des Goldblechbandes

Keywords: Goldblech; Spätbronzezeit; Grab; Zentralschweiz; Technologie; Experimentalarchäologie. – Tôle d'or ; âge du Bronze tardif ; tombe ; Suisse centrale ; technologie ; archéologie expérimentale. – Lamina d'oro; tarda età del bronzo; tomba; Svizzera centrale; tecnologia; archeologia sperimentale – Gold sheet; Late Bronze Age; tomb; central Switzerland; technology; experimental archaeology.

Archäologische Kulturlandschaft von 190'000 Quadratmetern

Im Jahre 2018 sorgte der Fund der mittelbronzezeitlichen Bronzehand von Prêles BE weit über die Schweiz und die archäologische Fachwelt hinaus für Schlagzeilen. Das im Vorjahr von Raubgräbern entdeckte Objekt weist am Arm-

ansatz ein manschettenartig angebrachtes Goldblech auf¹, das eine gewisse Ähnlichkeit zu einem Fund von 2008² aus dem Kanton Zug aufweist.

Seit 1992 führt das Amt für Denkmalpflege und Archäologie Zug Rettungsgrabungen im Bereich des grossflächigen Kiesabbaus «Äbnetwald» nördlich des Weilers Oberwil in der Gemeinde Cham durch (Abb. 1). Bisher wurden rund 190'000 m² Fläche archäologisch überwacht und davon rund



Abb. 1 Cham-Oberwil ZG «Äbnetwald». Situation und Lage der spätbronzezeitlichen Gräber (Gelber Stern = Lage Grab Pos. 400). Amt für Denkmalpflege und Archäologie Zug (David Jecker, Salvatore Pungitore), Kartenhintergrund: GIS Kanton Zug, Swisstopo.

*Publiziert mit Unterstützung des Kantons Zug.



Abb. 2. Cham-Oberwil ZG «Äbnetwald». Grab Pos. 400. Situation beim Abtrag der ersten Steinlage. Foto ADA, B. Lüdin.

160'000 m² etappenweise ausgegraben. Damit dürfte es sich zwischenzeitlich um eine der schweizweit grössten zusammenhängenden Grabungsflächen handeln. Die zeitliche Belegung der Funde und Befunde ist bemerkenswert: Glockenbecher-Keramik³, eine Siedlung aus der Mittelbronzezeit⁴, ein spätbronzezeitlicher Friedhof mit Urnen- und Brandschüttungsgräbern⁵, eine spätbronzezeitliche Kultgrube mit Mondhorn und anthropomorpher Steinstele⁶, ein römischer Münzschatz⁷, römische Siedlungsspuren⁸, frühmittelalterliche Gräber⁹ und diverse Spuren späterer Epochen¹⁰. Der Kiesabbau schreitet weiter voran und dürfte noch rund acht Jahre andauern, ebenso die archäologische Begleitung.

Spätbronzezeitliches Gräberfeld

Von April bis Juli 2008 fand eine der oben erwähnten Untersuchungsetappen statt¹¹. Der nur wenige Zentimeter mächtige Waldboden und die unterliegende Humusschicht

wurden flächig mit dem Bagger abgezogen. Unmittelbar darunter liessen sich die archäologisch relevanten Befunde erkennen, selten als Verfärbungen, öfters durch Anhäufungen von Geröll und Hitzesteinen. Regelmässig übers Gelände verteilt fanden sich die Reste von vermutlich 13 Urnen- und Brandschüttungsgräbern. In einzelnen Fällen konnten noch Reste bzw. Steinsetzungen ausgemacht werden, die die Grabstellen bezeichnen. Viele der Grabbeigaben wurden im Block geborgen und danach im Amt unter Laborbedingungen ausgegraben¹². Der Erhaltungsgrad der Keramik war insgesamt schlecht, und die Metallbeigaben wiesen deutliche Brandspuren auf. 2009 und 2010 konnten weitere Gräber lokalisiert und untersucht werden. Die wissenschaftliche Gesamtauswertung ist noch ausstehend. Wir gehen vorläufig von einem Bestand von 22 Gräbern aus. Der Datierungsschwerpunkt des Gräberfeldes liegt gemäss den Mohnkopfnadeln und den gerippten Armringen in der spätbronzezeitlichen Stufe Bz D¹³. Zusätzliche Belege sind drei Streufunde in Gestalt von Nadeln des Typs Binnigen. Unter den Funden der Etappe 2008 befindet sich das mit Kreisäugen verzierte, bandförmige Goldblech aus dem Grab Pos. 400, mit dem wir uns eingehender beschäftigen wollen.

Grab Pos. 400: Befunde und Funde

Unmittelbar nach dem Baggerabtrag konnten an dieser Stelle auf einer Fläche von 6×8 m drei gut erkennbare Steinansammlungen ausgemacht werden. Beim systematischen Abbau der Steinlagen stellte sich eine der drei Ansammlungen als Grab mit einer zweilagigen Steinpackung als Abdeckung heraus (Pos. 400). Bereits nach Abbau der ersten Steinlage war die Grabgrube als Verfärbung mit dunklerer Einfüllung und Steinkranz erkennbar (Abb. 2). Beim Abbau der zweiten Steinlage kamen das erwähnte Goldblech (Abb. 3, gelber ★; Abb. 6) und die ersten Scherben eines feinkeramischen Top-

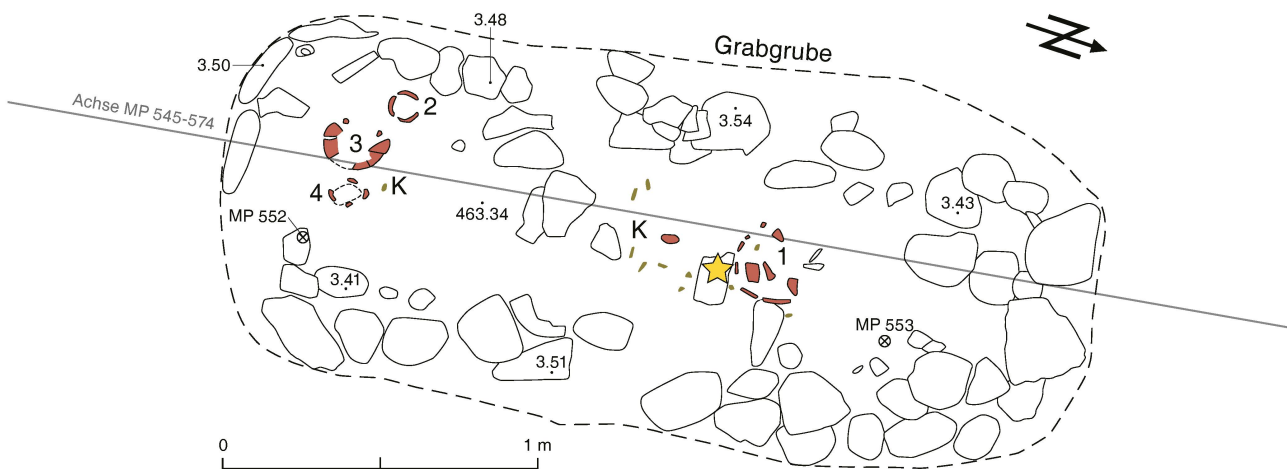


Abb. 3. Cham-Oberwil ZG «Äbnetwald». Grab Pos. 400. Plan 267, Situation nach Abtrag der ersten Steinlage. ★ Goldblechband, 1-4 Keramikgefässe (Nummern identisch mit Abb. 4), K kalzinierte Knochen, nicht genau lokalisiert ist die Glasperle. Zeichnung ADA, D. Zimmermann, Umzeichnung ADA, E. Kläui.

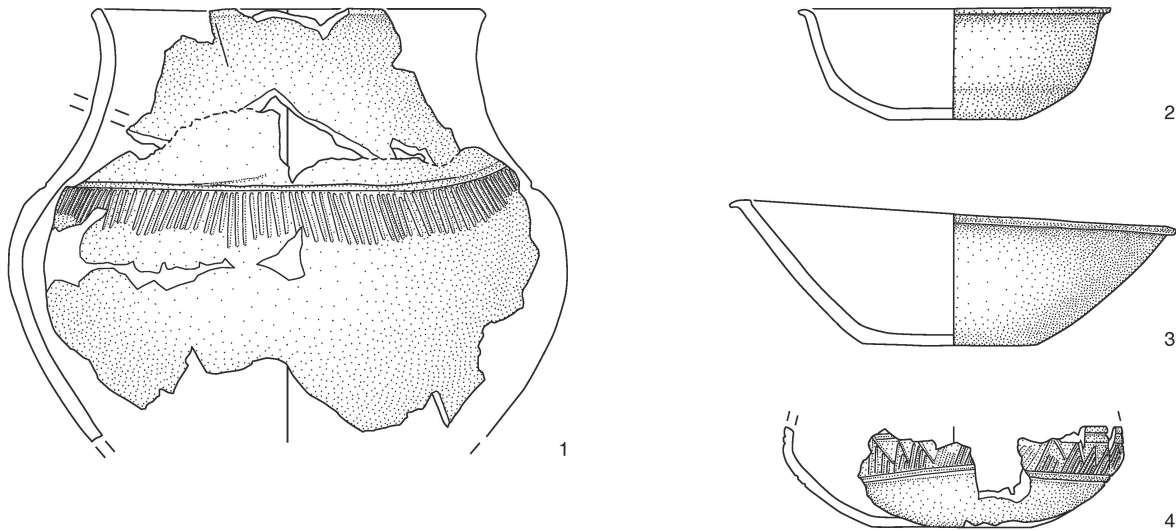


Abb. 4. Cham-Oberwil ZG «Äbnetwald». Grab Pos. 400. 1-4 Keramikgefässe (Nummern identisch mit Abb. 3), nicht abgebildet ist eine stark korrodierte Glasperle. Massstab 1:3. Zeichnung ADA, E. Kläui.

fes (Abb. 3.1; 4.1) zum Vorschein. Nach Abtrag der zweiten Steinlage waren auch die Fragmente der übrigen drei Gefässe sichtbar (Abb. 3.2-4; 4.2-4). Die Keramik wurde mit zwei Blockbergungen gesichert und später im Labor ausgegraben. Aus dem Grab stammt noch ein knappes Dutzend kleiner, grobkeramischer Scherben. Diese könnten aus der vorangegangenen mittelbronzezeitlichen Besiedlungsphase stammen und unbeabsichtigt ins Grab gelangt sein. Beim Schlämmen der Sedimente der Grabeinfüllung kam ausserdem eine sehr

stark korrodierte Glasperle von 7.1-8.6mm Durchmesser zum Vorschein. Das Goldblech (Abb. 3., gelber ★) lag direkt neben dem Topf (Abb. 4.1). Auf der Sohle der Grabgrube liessen sich verschiedene Konzentrationen von kalzinierten Knochen dokumentieren und bergen, was uns dazu veranlasst, von einem Brandschüttungsgrab zu sprechen. Gehäuft traten die Knochen im Bereich des Topfes und des Goldblechs auf. Allenfalls wäre deshalb auch ein zerstörtes Urnengrab denkbar. Zum Schluss der Ausgrabungs- und Bergungsarbeiten hatte die Grabgrube eine Grösse von 2.65×1.2m; sie war zwischen 0.35 und 0.5m in den anstehenden Boden eingetieft. Insgesamt hatte das Grab von der Grubensohle bis zum höchsten Punkt der Steinpackung eine Höhe von rund 0.7m.

Bei den Tongefässen handelt sich um einen Topf mit einer horizontalen Kannelur auf der Gefässschulter und einem darunter anschliessenden Band aus vertikalen Riefen (Abb. 4.1)¹⁴, eine Knickwandschale (Abb. 4.2)¹⁵, eine einfache Schale (Abb. 4.3)¹⁶ und ein Knickwandgefäss mit umlaufendem Band aus eingeritzten, stehenden, schrägstrichgefüllten Dreiecken (Abb. 4.4)¹⁷. Beim Topf fehlt der Boden, beim Knickwandgefäss der obere Teil. Alle vier Gefässe sind von feiner Machart: Das unvollständig erhaltene Knickwandgefäss hat eine Wandstärke von rund 4-5 mm, die Knickwandschale und die einfache Schale von 4.5-5.5 mm und der Topf von 5-7 mm.

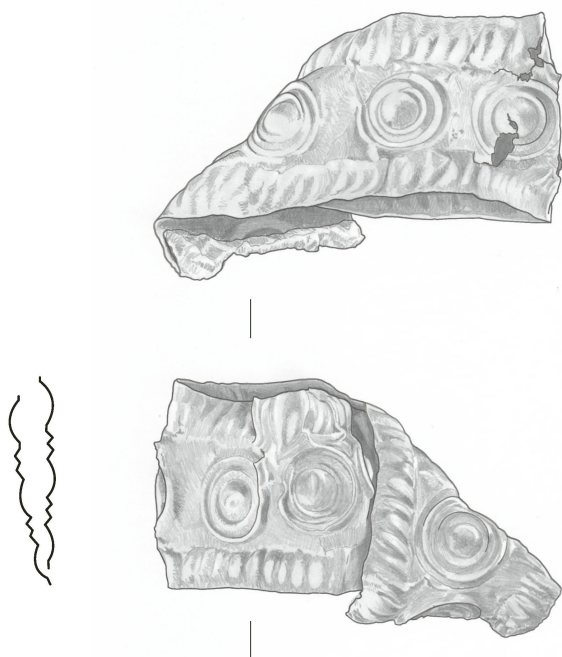


Abb. 5. Cham-Oberwil ZG «Äbnetwald». Grab Pos. 400. Goldblechband. Massstab 2:1. Zeichnung ADA, S. Pungitore.

Goldblech

Das 1.4cm breite und ca. 0.1-0.2mm dicke, bandartige Goldblech wurde antik zweifach umgebogen bzw. geknickt (Abb. 5-6). In aufgefaltetem Zustand wäre es rund 5.5cm lang. Bruchstellen bzw. Schmelzspuren an beiden Enden zeigen, dass sich das Blech nicht in seiner ursprünglichen



Abb. 6. Cham-Oberwil ZG «Äbnetwald». Grab Pos. 400. Goldblechband. Foto ADA, R. Eichenberger.

Grösse erhalten hat, sondern eigentlich länger gewesen ist. Das Objekt ist 1.72 Gramm schwer. Die Analyse mittels pXRF-Gerät am Institut für Archäologische Wissenschaften an der Universität Bern ergab 84.6% Gold und 14.5 % Silber für die beiden Hauptelemente sowie 0.2% Kupfer¹⁸.

Das Goldblechband zeigt ein Verzierungsmuster aus drei parallelen Zonen: Der mittlere Teil des Bandes wird aus einer Folge von Kreisaugenpunzen gebildet. Diese bestehen aus einem zentralen Buckel und zwei konzentrischen Rippen bzw. drei konzentrischen, eingetieften Rillen. Der Mittelteil wird auf beiden Seiten gesäumt von einem schräg gerieften Kordelband. Die Verzierungen wurden nicht ins Blech geritzt, sondern plastisch geformt, indem sie von einer Seite her mit einer Punze ins Blech geschlagen wurden. Durch den Punzenschlag wurde das Gold auf der einen Seite als Rippe aufgeworfen und auf der anderen Seite zu einer Rille abgetieft.

Nach reiflicher Überlegung entschieden wir uns, dass zweifach umgebogene Blechband nicht aufzufalten. Zu gross erschien uns die Gefahr einer Schädigung, insbesondere eines Auseinanderbrechens an den teilweise sehr dünnen Knickstellen. Zudem dürfte das Zusammenfalten des Goldblechs zum Zeitpunkt der Grablegung stattgefunden haben und ist somit Teil des archäologischen Befunds. Um das Objekt optisch präsentabler und nachvollziehbarer zu machen, entschieden wir uns für eine in Material, Grösse und Herstellungstechnik originalgetreue Nachbildung (Abb. 7; siehe Beitrag von Markus Binggeli).



Abb. 7. Cham-Oberwil ZG «Äbnetwald». Grab Pos. 400. Die von Markus Binggeli hergestellte Replik des Goldblechbandes in aufgefaltetem Zustand. Foto ADA, R. Eichenberger.

Das Goldblechband ist sehr dünn (ca. 0.1-0.2mm Dicke) und verfügt nicht über genügend Stabilität, um als eigenständiges Objekt zu fungieren. Es dürfte ursprünglich auf einem Trägermaterial angebracht gewesen sein. Ob die Unterlage fest (Metall, Holz) oder beweglich (Stoff, Leder) gewesen ist, muss offenbleiben. Die Goldblechmanschette von Prêles BE wurde mittels eines organischen Klebstoffs auf der Bronzehand montiert¹⁹. Auf der Unterseite des Goldblechs von Cham-Oberwil, soweit diese aufgrund des zusammengefallenen Zustands überhaupt beurteilbar ist, sind keine Spuren eines Klebstoffes zu erkennen. Beim Golddiadem von Binningen befindet sich an der einen Spitze ein kleines Loch²⁰, das seiner Befestigung gedient haben dürfte; ob mittels eines Nietstifts, Metalldrahts oder Fadens bleibt offen. Allfällige seitliche, heute nicht mehr vorhandene Befestigungsvorrichtungen am Goldblechband von Cham-Oberwil können nicht ausgeschlossen werden.

Der Datierungsschwerpunkt der noch nicht umfassend wissenschaftlich ausgewerteten Grabfunde liegt in der Stufe Bz D/Ha A1 bzw. im 13.-12. Jahrhundert v. Chr. Eine entsprechende Datierung ist auch für das Goldblechband anzunehmen. Die aus dem Grab Position 400 stammende Keramik stützt mit einer Knickwandschale diesen Datierungsansatz. Der Dekor mit Kreisaugenpunzen ist auf Goldobjekten ab der Mittelbronzezeit in Mitteleuropa ein weit verbreitetes Ziermotiv. Bekannt ist es insbesondere von Goldgefässen mit Schwerpunktverbreitung in Südsandinavien, Nordfrankreich und Nord- und Mitteldeutschland (Auswahl)²¹: Avanton, Vienne (F)²², Mariesminde, Mose, Fünen (DK)²³, Avernakø sogn, Südfünen (DK)²⁴, Borgbjerg Banke, Südwestseeland (DK)²⁵, Eilby Lunde, Fünen (DK)²⁶, Midskov, Fünen (DK)²⁷, Trundholm Mose, Nordwestseeland (DK)²⁸, Albersdorf, Dithmarschen (D)²⁹, Depenau, Plön (D)³⁰, Eberswalde, Frankfurt/Oder (D)³¹, Gönnebek, Segeberg (D)³², Langendorf, Nordvorpommern (D)³³, Schifferstadt, Rheinland-Pfalz (D)³⁴, Terheide, Wittmund (D)³⁵, Mjövik, Blekinge (S)³⁶, Smörkullen, Hallsand (S)³⁷, Mullingar, Westmeath County (IR)³⁸. Die besten Parallelen zu unserem Stück, also solche mit Kreisaugen und Kordelbändern, sind die beiden Becher aus Villeneuve-Saint-Vistre, Dep. Marne (F)³⁹. Bei der Schale von Rongères, Dep. Allier (F) rahmen

zwei Kordelbänder eine umlaufende Reihe aus einfachen Buckeln⁴⁰. Die beiden Goldbecher von Unterglauheim, Dillingen (D) haben ähnliche Bänder wie dasjenige von Cham-Oberwil; sie stammen aus einem Ha B1-Grab⁴¹. Weiter sind noch die beiden Goldschalen von Axtroki (E)⁴² und der Goldkegel von Ezelsdorf (D)⁴³ zu nennen, die Kreisangpunzen und Kordelbänder aufweisen. In der Schweiz weisen die bereits erwähnte Goldmanschette der Bronzehand von Prêles aus dem 15. Jahrhundert v. Chr.⁴⁴ und das Golddiadem aus Binningen BL aus dem 12. Jahrhundert v. Chr. (zusammen mit Nadeln vom Typ «Binningen»; Stufe Bz D/Ha A1)⁴⁵ eine gewisse formale Nähe zu unserem Stück auf.

Bedeutung

Goldbeigaben in urgeschichtlichen Gräbern sind äusserst selten. Aus der Bronzezeit sind in der Schweiz nur rund 40 grössere Objekte bekannt. Die meisten stammen, wie auch unser Stück, aus Gräbern⁴⁶. Goldobjekte dürfen aufgrund ihrer Seltenheit als soziale Auszeichnung der bestatteten Person gelten. Nur 1–1.8% der bronzezeitlichen Gräber enthalten Goldbeigaben⁴⁷. Beim Goldblechband von Cham «Äbnetwald» handelt es um ein in der Bronzezeit höchst seltenes und kostbares Objekt⁴⁸.

Zur Technologie des Goldblechbandes

Markus Binggeli

Das Goldblechfragment präsentiert sich als zusammengeknüllter Streifen von ca. 5.5 cm Länge und 1.4 cm Breite. Die Farbe des Goldes lässt von blossen Auge auf eine Goldlegierung mit einem Gehalt von ca. 10% Silber und wenig Kupfer schliessen, was für bronzezeitliche Goldlegierungen typisch ist und durch die Analyse bestätigt wurde (s. o.).

Die ursprüngliche Länge des Streifens lässt sich nicht mehr feststellen, da an beiden Enden Teile weggeschmolzen sind, der Streifen hat also im Feuer gelegen. Das zeigt sich auch an der Oberfläche des Goldblechs, die stellenweise unregelmässig rauh ist, was durch die Erhitzung bis praktisch zum Erweichungspunkt verursacht wurde. An den angeschmolzenen Enden hat sich das Metall zu einem verdickten Wulst zusammengezogen, dessen Oberfläche körnig erscheint (Abb. 8.B). Das Gold war also an dieser Stelle nie ganz schmelzflüssig, sondern enthielt noch Kristalle, was bei der erwähnten Legierung auf eine Erwärmung auf rund 1050°C schliessen lässt.

An verschiedenen Stellen, wo das Blech gebrochen ist, zeigt sich, dass der Blechstreifen am Rand dicker ist als in der Mittelzone (Abb. 8.A). Das Blech ist mit 0.1–0.2 mm Dicke sehr dünn.

Die punzierten Kreisäugen sind drehrund, ihre Rippen kantig, d. h. der Rippenquerschnitt ist eher dreieckig als halbrund. Auch der flachgewölbte Mittelbuckel hat eine leichte Kante an der Aussenseite. Eines der Kreisäugenmotive ist unsauber punziert, an seiner Aussenseite sind links und

rechts versetzte Abdrücke sichtbar (Abb. 8.C). Dasselbe zeigt sich bei den gerippten Randwülsten des Kordelbandes, die ebenfalls mit einem Punzen eingeschlagen sind, wobei auch hier teilweise korrigiert und der Punzen überlappend eingeschlagen wurde, was sich an unsauberem Einzelrippen ablesen lässt (Abb. 8.D).

Ausgehend von diesen zusammengefassten Beobachtungen soll nun ein Herstellungsvorgang rekonstruiert werden. Dieser gliedert sich in drei Etappen: der Guss eines Rohlings in Barrenform, das Ausschmieden dieses Barrens zum Blech und das Anbringen der punzierten Ornamente. Jede dieser Etappen hat ihre spezifischen Arbeitsmethoden und Werkzeuge.

Vom Waschgold zum Goldbarren

Das Goldband aus Cham kann durchaus aus Waschgold gearbeitet sein, welches lediglich eingeschmolzen und nicht weiter raffiniert oder sonst behandelt wurde. Die Bandbreite der Zusammensetzung von Waschgold aus der Schweiz liegt bei 80–98% Gold, der Rest besteht aus Silber und weniger als 1% Kupfer. Eine Analyse der Legierungszusammensetzung des Goldblechs lag zum Zeitpunkt des Experiments nicht vor. Für seine Nachbildung wurde deshalb ausgehend von Vergleichsbeispielen und der Farbe des Originals eine Legierung mit der Zusammensetzung Au 90%, Ag 9.35%, Cu 0.65% hergestellt. Daraus wurde ein 5.25 g schwerer Barren gegossen.

Auf den Guss soll hier nicht näher eingegangen werden, da das Giessen einer Gold-Silberlegierung von diesem Reinheitsgrad kaum Probleme bereitet. Es braucht dazu eine Temperatur von 1150°C, und auch wenn das Gold nicht streng reduzierend aufgeheizt wird, oxidiert die Legierung, die ja neben Gold und Silber fast keine unedlen Metalle enthält, wegen ihrer grossen Reinheit praktisch nicht, zudem ist sie leichtflüssig.

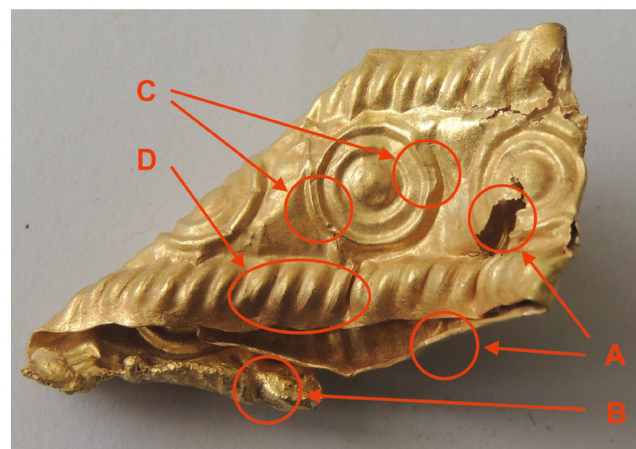


Abb. 8. Cham-Oberwil ZG «Äbnetwald». Grab Pos. 400. Goldblechband mit A unterschiedlichen Blechstärken, B angeschmolzenem Rand, C unsauber punziertem Kreisauge, D überprägten Punzabdrücken beim Kordelband. Foto ADA, M. Binggeli.

Heute würde ein Goldschmied kaum mehr selber einen Barren giessen. Nehmen wir aber an, er hätte es dennoch getan, dann würde er den gegossenen Barren intensiv überschmieden, anschliessend glühen und abschrecken und zum Blech der gewünschten Stärke auswalzen.

Mit Steinwerkzeug ein Goldband schmieden

Vor 3000 Jahren besass ein Goldschmied keine Walze, vielleicht hatte er einen bronzenen Hammer. Meist wurde aber wohl mit Steinwerkzeug geschmiedet. Entsprechend wurden zum Ausschmieden des Barrens ein Quarzitamboss mit glattgeschliffener Bahn und dazu ein Grüngesteinfäustling mit ebenfalls glattgeschliffenen Schlagflächen gewählt (Abb. 9, 1). Mit diesen Werkzeugen wurde der kleine Barren in mehreren Etappen mit Zwischenglühen zum Blechstreifen ausgeschmiedet (Abb. 9, 2-3). Der ausgehämmerte Goldstreifen wurde zum Schluss mit der polierten Finne eines Steinhammers geglättet, wodurch die Oberfläche einen leichten Glanz erhielt (Abb. 9, 4).

Der bronzezeitliche Goldschmied hat seinen Streifen wahrscheinlich zuerst in die endgültige Länge und erst danach in die beabsichtigte Breite geschmiedet. Das würde erklären, dass das Chamer Goldblech an seinen Rändern etwas dicker ist als in der Mitte.

Das Originalblech hat ein Gewicht von 1.72 g und eine Länge von 5.5 cm, was 0.31 g/cm ergibt. Daraus lässt sich errechnen, dass der 5.25 g schwere und 2 cm lange Barren zu einem 16.7 cm langen Band gestreckt werden muss, um dasselbe Gewicht pro Zentimeter wie beim Original zu erreichen. Der kleine Barren liess sich problemlos zum Band ausschmieden, es entstanden keine Risse an den Rändern. Das entstandene Band hat ausgeschmiedet eine Dicke von 0.125 mm, was sehr dünn scheint, sich aber am Schluss beim geprägten Band als erstaunlich stabil erweisen sollte. Aus diesem Band wurde ein 5.5 cm langes Stück mit einem Gewicht von 1.55 g abgeschnitten. Dies entspricht schätzungsweise dem Gewicht des Originals, wenn das Gewicht der durch den Abschmelzvorgang verdickten Enden abgezogen wird. Soweit möglich lag nun ein Goldband mit denselben Eigenschaften wie beim Original vor.

Von Punzen und Kitten

Verschiedene Faktoren beeinflussen das Ergebnis einer Punzierarbeit. Einerseits «weiche», also die Art wie der Mensch mit Material und Werkzeug umgeht, z. B. Schlagstärke, Punzenhaltung, Präzision und andererseits «harte», also Material, Materialstärke, aber auch ob das Material hartgeschmiedet oder weichgeglüht ist. Weiter die Härte und Duktilität der Treibunterlage und natürlich Form und Material der verwendeten Punzen.

Drehrunde Kreisaugenpunzen und Punzen mit gewölbter und unterteilter Schlagfläche für die Kordelbänder sind aus

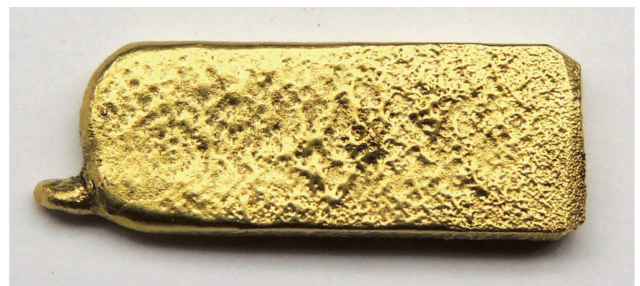


Abb. 9. Cham-Oberwil ZG «Äbnetwald». Grab Pos. 400. 1. Steinwerkzeuge zum Hämmern, Polieren und Glätten. 2. gegossener Goldbarren von 2.5 cm Länge und 5.2 g Gewicht. 3. Barren ausgeschmiedet auf einen Drittel der vorgesehenen Länge. 4. polierter und geglätteter Goldblechstreifens, nun fast in der Endlänge. Fotos ADA, M. Binggeli.



Abb. 10. Cham-Oberwil ZG «Äbnetwald». Grab Pos. 400. Die zwei für die Versuche verwendeten Bronzepunzen. Foto ADA, M. Binggeli.

den bronzezeitlichen Hortfunden von G nelard (F) und Larnaud (F) bekannt⁴⁹. Dort wurde jeweils ein ganzes Set von Bronzewerkzeugen für die Metallverarbeitung gefunden. Eine passende Punze für die Kreisaugen des Chamer Goldbandes wurde auf der Drehbank aus einem Stück Rundbronze angefertigt, eine Punze für die Kordelbänder aus einem Stab geschmiedet und die Rippen mit Punzen und Feile herausgearbeitet (Abb. 10). Dieses Vorgehen lässt natürlich die Frage offen, wie solche Punzen in der Bronzezeit angefertigt wurden. Die Herstellung der Kreisaugenpunze setzt eine Drehvorrichtung voraus, eine in der Bronzezeit bekannte Einrichtung zumindest für Holzobjekte. Ob mit der Drehvorrichtung auch Metallobjekte gedreht wurden und ob geeignetes Drehwerkzeug für die Bearbeitung von Bronze verfügbar war, ist offen. Dieses müsste aus gehärtetem Stahl bestanden haben, was bisher nirgends belegt ist. Bleibt der Umweg über ein Punzenmodell aus einem Ersatzmaterial, von dem eine Form abgenommen und mit Bronze ausgegossen wurde. Nach der Überarbeitung des Gussrohlings würde ebenfalls eine bronzene Kreisaugenpunze vorliegen.

Ähnlich unsicher ist die Art der beim Punzieren verwendeten Unterlage. Meist wird dazu heute Treib- oder Ziselierkitt verwendet, aber auch andere nachgiebige Materialien kommen dafür in Frage. Eine kleine Versuchsreihe mit verschiedenen möglichen Unterlagen sollte mehr Klarheit zu dieser Frage bringen. Getestet wurden zwei Varianten von Kitt, Wachs, festes Leder, Hirnholz von Linde, Blei und Zinn. Aus finanziellen Gründen wurden die Versuche mit Kupferstreifen gleicher Dimension wie das Goldband durchgeführt. Auch wenn sich Kupfer nicht genau gleich verhält wie die Goldlegierung, würden doch Rückschlüsse möglich sein.

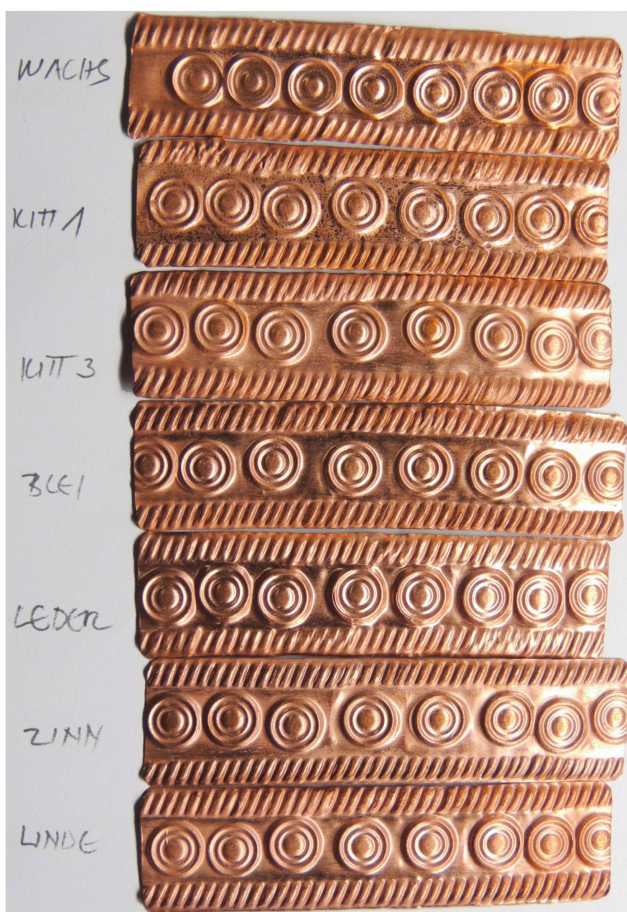


Abb. 11. Cham-Oberwil ZG «Äbnetwald». Grab Pos. 400. Punzierexperimente auf unterschiedlichen Unterlagen: Wachs, zwei Varianten von Kitt, Blei, festes Leder, Zinn, Hirnholz von Linde. Foto ADA, M. Binggeli.

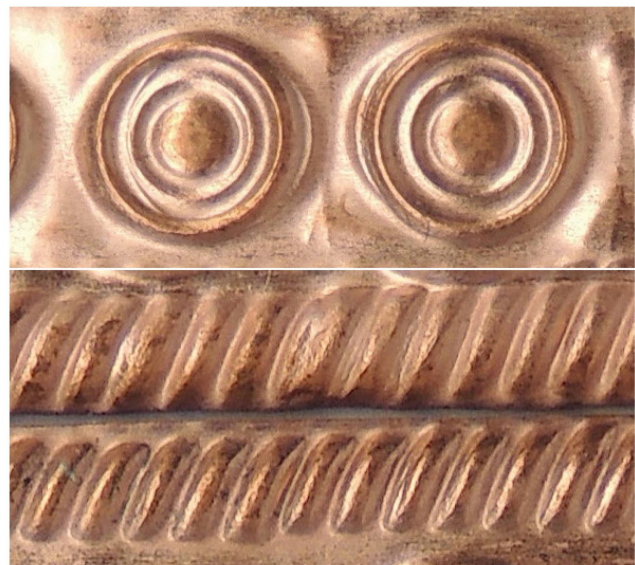


Abb. 12. Cham-Oberwil ZG «Äbnetwald». Grab Pos. 400. Punzierfehler an Kreisauge und Kordelband - leicht versetzte Punzabdr cke auf den Kupferversuchsstreifen. Ähnliche Punzierfehler finden sich auch auf dem originalen Goldband (siehe Abb. 9.C/D). Foto ADA, M. Binggeli.



Abb. 13. Cham-Oberwil ZG «Äbnetwald». Grab Pos. 400. Oben das originale Goldband, daruntergelegt die Nachbildung. Sie zeigt das Goldband im entfalteten, ursprünglichen Zustand. Foto ADA, M. Binggeli.

Einhellig wurden vier Varianten als geeignet bestimmt und die andern gemäss den Abdrücken als zu wenig mit denjenigen auf dem Original übereinstimmend verworfen. Gut mit den Punzabdrücken auf dem Original stimmten die Abdrücke auf den zwei Kittarten, auf dem Lindenhirnholz und auf Zinn überein (Abb. 11).

Folgende Überlegungen gaben den Ausschlag bei der Punzierung der Nachbildung auf Kitt zu setzen: Zinn wird kaum in den benötigten Mengen verfügbar und ausserdem sehr teuer gewesen sein. Lindenholz kann nur für einen Abdruck gebraucht werden, dann ist seine Oberfläche nicht mehr glatt und damit für weitere Abdrücke ungeeignet. Kitt kann durch Erwärmen weich gemacht werden und ist dadurch immer wieder verwendbar. Dazu kommt, dass bei der Bronzehand von Prèles⁵⁰ (s. o.) die Manschette aus dünnem Goldblech mit einem organischen Kitt unterlegt und auf die Bronze geklebt war. Das Goldblech ist mit Abdrücken einer Kreisaugenpunze versehen, die direkt auf der Hand in das Goldblech geschlagen wurden. Der Kitt hat also hier gleichzeitig als Klebstoff für das Goldblech und als plastische Unterlage für die Punzierung gedient. Da die Kittschicht stellenweise dünn war, sind die Punzabdrücke zum Teil sehr flau ausgefallen. Der verwendete Kitt wurde im schweizerischen Nationalmuseum analysiert und erwies sich als Nadelbaumharz. Als weiterer Bestandteil wurde eine «esterhaltige Verbindung, möglicherweise ein Tierfett» vermutet⁵¹. Diese Substanzen werden bis heute zur Herstellung von Kitt verwendet, die bei der Metallverarbeitung zum Einsatz kommen. Treib- und Ziselierkitt bestehen aus klebrigen Bestandteilen wie Harzen und Pechen, Bestand-

teilen, die weich und geschmeidig machen wie Talg, Wachs oder Öl und pulverigen Füllstoffen, die Festigkeit bringen wie Ziegelmehl, Ocker oder Gips. Die Mehrzahl dieser Stoffe war für den Metallarbeiter der Bronzezeit verfügbar, es lassen sich daraus Kitten mit den unterschiedlichsten Härtegraden herstellen.

Zur Verzierung des geschmiedeten Goldstreifens mit Kreisäugen und Kordelbändern wird dieser nun auf eine Mischung moderner Treibkitt aus dem Goldschmiedefachhandel aufgekittet. Die Härte des Kittes ist so eingestellt, dass die Abdrücke der Punzen jenen auf dem Original entsprechen. Der Kitt wird erwärmt in ein festes Behältnis gefüllt, aus dem er nicht davonfliessen kann. Auf seine erwärmte Oberfläche, die nun klebrig ist, wird das ebenfalls erwärmte Goldband aufgeklebt, und sobald der Kitt auf die richtige Temperatur abgekühlt ist, kann mit dem Einschlagen der Punzen begonnen werden. Dabei sind kaum Korrekturen möglich, man muss auf Präzision beim Ansetzen der Punzen achten. Korrigierte Abdrücke, wo der Punzen zweimal leicht versetzt eingeschlagen wurde, lassen sich auch auf dem Original beobachten (Abb. 8.C/D). Ein fast gleiches Bild geben die versetzten Abdrücke auf den Kupferversuchsstreifen (Abb. 12).

Das Ergebnis ist ein Goldband, das die Wirkung des Bandes aus Cham zeigt, wie es im entfalteten Neuzustand ausgesehen hat, bevor es ins Feuer geriet (Abb. 13). Der Oberflächenglanz der Kopie ist etwas höher, durch die Erhitzung im Feuer und die lange Bodenlagerung ist die Oberfläche des Originals matt geworden. Leider kann seine ursprüngliche Länge nicht mehr rekonstruiert werden.

Stefan Hochuli
 Amt für Denkmalpflege und Archäologie
 Hofstrasse 15
 CH-6300 Zug
 hochulistefan@icloud.com

Gishan F. Schaeren
 Amt für Denkmalpflege und Archäologie
 Hofstrasse 15
 CH-6300 Zug
 gishan.schaeren@zg.ch

Markus Binggeli
 Gaselstrasse 30
 CH-3098 Schliern bei Köniz
 binggelim@sunrise.ch

Anmerkungen

- 1 Schaer et al. 2021, 10 Abb. 6f.; 26f. Taf. 1.
- 2 Tugium 25, 2009, 21; Jb AS 92, 2009, 276
- 3 Gnepf/Hämmerle/Hochuli et al. 1997.
- 4 Gnepf/Horisberger/Hämmerle 2001.
- 5 Bigler et al. 2019.
- 6 Hochuli 2020.
- 7 Doswald 2018, 137–154.
- 8 Tugium 37, 2021, 38–40.
- 9 Tugium 37, 2021, 38–40 Abb. 7–9; Jb AS 104, 2021, 205f. Abb. 59.
- 10 Jecker 2017; Jeanloz 2021.
- 11 Ereignisnr. Kantonsarchäologie: 1517.02.Tugium 2009, 21 Abb. 8; Jb AS 2009, 276 Abb. 7.
- 12 Hintermann 2011; Bigler 2019.
- 13 Z. B. Grab FK 842 (Bigler 2019 Abb. 7, 1–5).
- 14 Fundnummer 1517.586.
- 15 Fundnummer 1517.589.4–5.
- 16 Fundnummer 1517.589.1.
- 17 Fundnummer 1517.589.2–3.
- 18 Das Objekt wurde am 9. Februar 2021 von Corina Gottardi gemessen. Für die Messungen wurde ein Thermo Fisher Scientific Niton XL3t 950 GOLDD+ Gerät verwendet, dessen Messfenster einen Durchmesser von 8 mm besitzt. Das Gerät enthält eine 2 W Röntgenröhre mit einer Silberanode (50kV, 200µA) und wurde von der Firma Thermo Fisher Scientific Niton Europe GmbH in München kalibriert. Die Metalle wurden im Modus «Alloy» beprobt. Von den vier Messungen (Nr. 10–13) fallen die Nrn. 11 und 12 durch erhöhte Si-Werte von 4.5 und 4.6% auf. Diese könnten auf Sedimentreste, die im Innern des Objektes eingeschlossen sind, zurückzuführen sein. Es scheint plausibel, die Messungen Nr. 10 und 13 zu verwenden, die in einem Randbereich des Blechs gemacht wurden: 14.4 Ag, 84.7 Au, 0.2 Cu (Nr. 10); 14.6 Ag, 84.5 Au, 0.2 Cu (Nr. 13); errechneter Mittelwert 14.5 Ag, 84.6 Au, 0.2 Cu.
- 19 Schaer et al. 2021, 10 Abb. 6f.; 30–32.
- 20 Unz 1982, Abb. 1,4.
- 21 Siehe auch Menghin/Schauer 1983, 15f. Abb. 5.
- 22 Eluère 1987, 53 Abb. 30; 61 Abb. 35; Armbruster 2012, 373 Abb. 3.
- 23 Eluère 1987, 66 Abb. 41; Armbruster 2012, 393 Abb. 28; 418–422 Abb. 51.
- 24 Armbruster 2012, 387 Abb. 20; 407–410 Abb. 44.
- 25 Eluère 1987, 67 Abb. 42; Armbruster 2012, 394 Abb. 29; 410–413 Abb. 45.
- 26 Armbruster 2012, 414f. Abb. 48.
- 27 Armbruster 2012, 387 Abb. 18; 422–424 Abb. 52.
- 28 Eluère 1987, 56f. Abb. 33.
- 29 Armbruster 2012, 404–407 Abb. 42f.
- 30 Armbruster 2012, 412–414 Abb. 46.
- 31 Eluère 1987, 68 Abb. 43; Menghin/Schauer 1983, 98–115 Abb. 42–50.
- 32 Armbruster 2012, 385 Abb. 1f.; 400–402 Abb. 2f.
- 33 Armbruster 2012, 41f. Abb. 50.
- 34 Eluère 1987, 61 Abb. 35.
- 35 Armbruster 2012, 426f. Abb. 55.
- 36 Armbruster 2012, 424f. Abb. 53.
- 37 Armbruster 2012, 425f. Abb. 54.
- 38 Eluère 1987, 79 Abb. 51.
- 39 Eluère 1987, 64 Abb. 38; Menghin/Schauer 1983, 119–124 Abb. 54f.
- 40 Eluère 1987, 62 Abb. 36.
- 41 Müller-Karpe 1959, 167; 293 Taf. 169,1f.
- 42 Menghin/Schauer 1983, 121–124 Abb. 54f.
- 43 Menghin/Schauer 1983, 52–56; 60f. Abb. 24f.; 28.
- 44 Schaer et al. 2021, 11 Abb. 8.
- 45 Unz 1982.
- 46 Furger/Müller 1991, 106–109 (Kat. Nrn. 1–7); Rychner 1998; Stöckli 2016, 273–275; Schaer et al. 2021, 54 Abb. 47.
- 47 Stöckli 2016, 273.
- 48 Für die kritische Durchsicht und wichtige Hinweise danken wir Werner E. Stöckli, Bern.
- 49 Armbruster 2012, Abb. 24f.; Thevenot 1998.
- 50 Schaer et al. 2021, 10 Abb. 6f.; 36.
- 51 Schmidt-Ott 2019.

Bibliografie

- Armbruster, B. (2012) Goldgefäße der Nordischen Bronzezeit – eine Studie zur Metalltechnik. *Prähistorische Zeitschrift* 87,2, 370–432.
- Bigler, B. mit Beiträgen von Binggeli, M./Mee, V./Weiss, J. (2019) Ausgegraben – nachgebildet – ausgestellt. Funde aus einem aussergewöhnlichen Grab von Cham-Äbnetwald als Vorlagen für Repliken. *Tugium* 35, 179–192.
- Doswald, St. (2018) Inventar der Fundmünzen der Schweiz 13, Kanton Zug III. Bern.
- Eluère, Ch. (1987) Das Gold der Kelten. München/Fribourg.
- Furger, A./Müller, F. (1991) Gold der Helvetier. Keltische Kostbarkeiten aus der Schweiz. Ausstellungskatalog. Zürich.
- Gnepf Horisberger, U./Hämmerle, S. (2001) Cham-Oberwil, Hof (Kanton Zug). Befunde und Funde aus der Glockenbecherkultur und der Bronzezeit. *Antiqua* 33, Basel.
- Gnepf Horisberger, U./Hämmerle, S./Hochuli, St. et al. (1997) Eine Fundlücke füllt sich: Spuren einer glockenbecherzeitlichen Besiedlung in Cham ZG-Oberwil, Hof. *JbSGUF* 80, 95–110.
- Hintermann, D. (2011) Live-Grabung im Museum. Ein spätbronzezeitliches Grab als Besucherattraktion. *Tugium* 27, 53–56.
- Hochuli, St. (2020) Eine anthropomorphe bronzezeitliche Steinstele aus Cham-Oberwil ZG, «Äbnetwald» und einige Überlegungen zu schwer identifizierbaren Artefakten. *JbAS* 103, 62–66.
- Hochuli, St./Niffeler, U./Rychner, V. (Hrsg., 1998) Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter III: Bronzezeit. Basel.
- Jeanloz, S. (2021) Brennen mit Kalkül. Ein neuzeitlicher Kalkmeiler bei Cham-Oberwil, Hof (Äbnetwald). *Tugium* 37, 159–170.
- Jecker, D. (2017) Nach 1000 Jahren wiederentdeckt – eine karolingisch-ottonische Emailscheibenfibula aus Cham-Oberwil (Kanton Zug). *ZAK* 74/2, 69–80.
- Menghin, W./Schauer, P. (1983) Der Goldkegel von Ezelsdorf. Kultgerät der späten Bronzezeit. Germanisches Nationalmuseum Nürnberg. Stuttgart.

- Müller-Karpe, H. (1959)* Beiträge zur Chronologie der Urnenfelderzeit nördlich und südlich der Alpen. Römisch-Germanische Forschungen 22. Berlin.
- Rychner, V. (1998)* Gold. In: St. Hochuli/U. Niffeler/V. Rychner (Hrsg.) Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter III: Bronzezeit, 253–256. Basel.
- Schmidt-Ott, K. (2019)* Schweizerisches Nationalmuseum, Sammlungszentrum, Konservierungsforschung, Analysenbericht Nr. 19.00215, 18.
- Schaer, A./Brechtbühl, S./Senn, M. et al. (2021)* Das bronzezeitliche Grab und die Bronzehand von Prêles. Ergebnisse der Table ronde vom 30. Oktober 2019 in Bern. Hefte zur Archäologie im Kanton Bern 8. Bern.
- Stöckli, W. E. (2016)* Urgeschichte der Schweiz im Überblick (15'000 v. Chr. – Christi Geburt). Die Konstruktion einer Urgeschichte. Antiqua 54. Basel.
- Thevenot, J. P. (1998)* Un outillage de bronzier: Le dépôt de la Petite Laugère, à Gévelard (Saône-et-Loire, F). In: C. Mordant/M. Pernot/V. Rychner (Hrsg.) L'atelier du bronzier en Europe du XX^e au VIII^e siècle avant notre ère. Actes du Colloque International «Bronze 96», Neuchâtel et Dijon 1996. Tome II session Dijon. Du minerai au métal, du métal à l'objet 2, 123–144. Paris.
- Unz, Ch. (1982)* Das spätbronzezeitliche Frauengrab aus Binningen BL. as. 5,4, 194–201.