

Zeitschrift:	as. : Archäologie Schweiz : Mitteilungsblatt von Archäologie Schweiz = Archéologie Suisse : bulletin d'Archéologie Suisse = Archeologia Svizzera : bollettino di Archeologia Svizzera
Herausgeber:	Archäologie Schweiz
Band:	38 (2015)
Heft:	1
Artikel:	Ein spätbronzezeitlicher Zinnbarren aus Sursee-Gammainseli (LU)
Autor:	Nielsen, Ebbe H.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-587437

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: 30.01.2026

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

z i n n



Ein spätbronzezeitlicher Zinnbarren aus Sursee-Gammainseli (LU)

Ebbe H. Nielsen

Der Fund eines Zinnbarrens in der spätbronzezeitlichen Siedlung Sursee-Gammainseli gehört eindeutig zur Kategorie der unscheinbaren, aber besonders wichtigen Funde.

Die Herstellung von Bronze bedingt die Legierung von verschiedenen Metallen (vorwiegend Zinn) und stellt einen technologischen Sprung dar. Da Zinn in den Alpen nicht ansteht, waren die Menschen hierzulande ab der Bronzezeit vollständig abhängig von Rohmaterialien aus fernen Gebieten und somit vom Handel.

Gammainseli

Die kleine Insel liegt am nördlichen Ende des Sempachersees und ist beim heutigen Wasserpegel etwa 1000 m² gross. Der Sempachersee wurde 1806 um etwa 1.8 m abgesenkt, weshalb die ersten archäologischen Funde geborgen werden konnten. Die Insel wird bereits 1861 als archäologische Fundstelle erwähnt, das Fundmaterial ist jedoch äusserst spärlich geblieben. Neben einigen wenigen neolithischen Funden ist die Spätbronzezeit mit vereinzelten Keramikscherben vertreten. Bohrungen zeigen drei Kulturschichten. Es konnte festgestellt werden, dass die heute unter Wasser gelegenen Kanten teilweise abgerutscht sind und die Insel somit ursprünglich einiges grösser war. Vertikal stehende Pfähle sind bis zu einer Wassertiefe von 5-6 m zu beobachten. Abgerutschte und deshalb schräg stehende Pfähle kommen bis in 14 m Tiefe vor. In bis zu 5 m Tiefe kann rund um die Insel eine kompakte Steinlage festgestellt werden, wie sie auch für die gleichzeitige Siedlung auf der nahe gelegenen Halbinsel Zellmoos typisch ist. Dendrochronologische Datierungen liegen bei 1090, 1077 und 930 v.Chr. Hinzu kommt ein unsicheres Datum aus dem späten 9. Jh. v.Chr.

2004 unternahm die Tauchequipe der Stadt Zürich im Auftrag der Kantonsarchäologie Luzern eine Bestandesaufnahme der prähistorischen Ufersiedlungen im Sempachersee. Auch die Fundstelle Sursee-Gammainseli wurde abgesucht, Pfahlproben entnommen und von der Erosion freigelegte Funde geborgen. Unter den aufgelesenen Fundstücken befindet sich ein Metallstück, das wegen seiner Patinierung anfänglich als geschmolzenes Kupfer oder Bronze eingeordnet wurde. Eine Metallanalyse zeigt aber, dass es sich um Zinn handelt: ein seltener Fund!

Der Zinnbarren

Der unregelmässig fladenförmige Zinnbarren hat eine Länge von 13.7 cm, eine Breite von 11.5 und eine Höhe von 1.3 cm. Das heutige Gewicht

Abb. 1
Das Gammainseli im Sempachersee.
L'île de Gammainseli dans le lac de Sempach.
L'isola di Gammainseli nel lago di Sempach.

Abb. 2
Der bei der Prospektion von der Stadtzürcher Tauchequipe entnommene Bohrkern. Erkennbar sind drei Kulturschichten.

La carotte extraite lors d'une prospection par l'équipe de plongée de la ville de Zurich. On différencie trois couches d'occupation.

Nei campioni prelevati durante le prospettive del team dell'archeologia subacquea della città di Zurigo si riconoscono tre strati culturali.

beträgt 634 g. Der unregelmässige Umriss und der deutlich konvexe Querschnitt zeigen, dass das geschmolzene Zinn nicht in eine Form gegossen wurde. Vielmehr wurde das Metall beim Schmelzvorgang auf eine grössere, leicht konkave Unterlage ausgeleert. Die Oberseite fällt durch eine deutlich unebene Oberfläche auf. Die leicht konvexe Unterseite ist glatt und weist einige schwache Abdrucknegative sowie kleine Eindellungen auf. Die Negative stammen eventuell von der Oberflächenbearbeitung der Unterlage. An zwei Stellen sind Bruchkanten erkennbar. Das ursprüngliche Gewicht betrug schätzungsweise 700 g. Hau- und Schnittspuren an den Bruchstellen belegen die gezielte Entnahme von kleineren Mengen. Eine Schnittspur zeigt, dass das Entfernen eines weiteren Teils beabsichtigt, jedoch nicht durchgeführt wurde. Alle diese Arbeitsspuren weisen darauf hin, dass der Zinnbarren sukzessive abgebaut wurde. Die Artefaktherstellung war genau geplant und die Menge des benötigten Metalls im Voraus definiert. Es bestand also nicht nur ein Verständnis für die Zusammensetzung der Legierungen, sondern auch für das Gewicht und somit im weiteren Sinne für Zahlen bzw. Mengenverhältnisse.

In einem spätbronzezeitlichen Grab aus Migennes im Pariser Becken wurden als Beigaben Überreste zweier Schachteln aus organischem Material gefunden. Diese beinhalteten Werkzeug für die Bronzebearbeitung, je eine Kippwaage aus Hirschgeweih sowie Gewichtssteine aus verschiedenen Materialien. Der Fund zeigt ein spezialisiertes Handwerk mit definierten Gewichtseinheiten. Die reichen Beigaben, die auch Waffen, Gold und Bernstein umfassten, zeigen den hohen Status des Schmiedes.

Zinn als Rohmaterial

Bronze ist eine Legierung aus Kupfer und Zinn, der Import von Zinn ist somit unverzichtbar für die Geräteherstellung. In den Schweizer «Pfahlbaubronzen» ist mit einem Zinnanteil von durchschnittlich 8% zu rechnen. Der Import von diesem Rohmaterial war in Anbetracht der grossen Mengen an Bronzeartefakten beträchtlich. Rychner-Faraggi hat berechnet, dass die etwa 20 kg Bronze in der spätbronzezeitlichen Siedlung Neuchâtel-Champréveyres ca. 1.5 kg Zinn enthalten. Funde von Gussformen und Tondüsen von Schmelzöfen zeigen, dass Artefakte spätestens ab der jüngeren Frühbronzezeit lokal hergestellt wurden. Hinzu kommen Kupferbarren, die vereinzelt in Ufersiedlungen und Depots vorkommen. Als mögliche Erklärung für die Seltenheit der Zinnfunde wäre es denkbar, dass grössere Mengen an Rohmaterial bereits als fertig legierte Bronze in die Schweiz gelangt sein könnten. Depots von Bruchbronzen bestätigen, dass Altmetall in der Bronzezeit wieder eingeschmolzen und gehandelt worden ist. Vereinzelt kommen Bronzebarren vor, die den Handel mit fertig legierter Bronze belegen.

Zinnvorkommen

Zinnvorkommen sind im Gegensatz zu Kupfer in Europa selten. Grössere Vorkommen sind in Cornwall, auf der Iberischen Halbinsel wie auch



Abb. 3

Prospektion beim Gammainseli im Jahr 2012. Der Taucher besichtigt die freigespülten Pfähle der spätbronzezeitlichen Siedlung.

Prospection près de l'île de Gammainseli en 2012. Le plongeur examine les pieux dégagés de l'habitat du Bronze final.

Prospezione presso l'isola di Gammainseli nel 2012. Il sub esamina i pali affioranti dell'insediamento del Bronzo finale.

im Erzgebirge bekannt, kleinere in der Toskana, in der Bretagne und im französischen Zentralmassiv. In Europa fehlen eigentliche Zinnbergwerke, was mit dem Ausbeuten von im Flussand abgelagerter Zinnseife erklärt werden könnte. Diese wurde aus dem Gestein ausgewaschen und in Flusssedimenten abgelagert. Gruben im Bereich von Zinnseifenvorkommen belegen eine bronzezeitliche Nutzung. Kupferabbau kann spätestens ab der jüngeren Frühbronzezeit in den Südostschweizer Alpen belegt werden und war in der Spätbronzezeit besonders intensiv.



3

Abb. 4

Prähistorisch ausgebeutete Zinnvorkommen in Europa. ★ Wrack mit Zinnbarren, ♦ Zinnaufschlüsse, ● Sursee-Gammainseli.

Les gisements d'étain exploités à l'époque préhistorique en Europe. ★ Epave avec des lingots d'étain, ♦ gisements d'étain, ● Sursee-Gammainseli.

Giacimenti di stagno sfruttati durante la preistoria in Europa. ★ Relitto con pani di stagno, ♦ giacimenti di stagno, ● Sursee-Gammainseli.

Metallanalyse

Es besteht die Möglichkeit die Herkunft des Zinns anhand von Bleiisotopenanalysen zu ermitteln. Dem Barren aus Sursee wurde deshalb eine Probe entnommen und dem Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie in Mannheim für die weitere Analyse übergeben.

Die chemische Analyse zeigt, dass es sich um ein sehr reines Zinn handelt. Der Zinnanteil beträgt 98.4%, Zink macht 0.07% und Blei bemerkens-

werte 1.52% des Metalls aus. Das Ergebnis der Isotopenanalyse ist zwar nicht eindeutig, könnte aber auf das Erzgebirge im deutsch-tschechischen Grenzgebiet hinweisen. Wo und wie der Barren schlussendlich entstanden ist, kann nicht bestimmt werden. Dass der Barren in der Surser Siedlung oder irgendwo in der Handelskette wieder eingeschmolzen und Blei beigefügt wurde, ist also eine Möglichkeit. Das Blei erhöht die Schmelzbarkeit des Metalls, eine Beimengung hat wahrscheinlich in den meisten Fällen erst während des Gussverfahrens stattgefunden. Gegen Ende der Spätbronzezeit erreicht der Bleigehalt mit bis zu 1.5% ein Mass, das als eine bewusste Legierung mit Kupfer, Zinn und Blei gedeutet werden kann.



Erhaltung von Zinn

Zinnfunde sind in der europäischen Bronzezeit recht selten. Die Erhaltung von Zinn ist problematischer als bei anderen prähistorisch genutzten Buntmetallen. Die «Zinnpest» wandelt das Metall bei Temperaturen unterhalb von etwa 13° Celsius in Pulver um und ist sicher ein Teil der Erklärung. Eine Durchsicht der Metallfunde aus den Schweizer Pfahlbauten zeigt jedoch, dass Zinn häufiger vorkommt als vermutet. Funde von Artefakten und Rohmaterialstücken belegen, dass das Zinn in die bronzezeitlichen Siedlungen gelangte und die Erhaltung möglich ist.

Abb. 5

Eine der beiden bronzezeitlichen Kippwaagen von Migennes (F).

L'une des deux balances de l'âge du Bronze de Migennes (F).

Una delle due bilance dell'età del Bronzo rinvenute a Migennes (F).



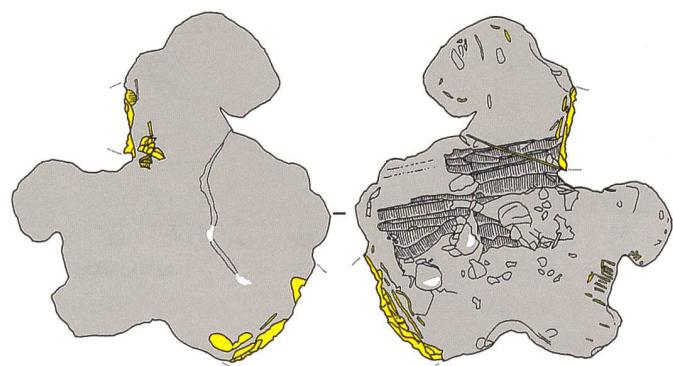
5

Abb. 6

Der Zinnbarren von Sursee-Gammainseli. Gelb: Arbeitsspuren, schwarz: Eindrücke.

Le lingot de Sursee-Gammainseli. En jaune: les traces de travail, en noir: les enfoncements.

Lingotto di stagno di Sursee-Gammainseli. In giallo: le tracce di lavorazione, in nero: i solchi.



6

Zinnfunde aus Schweizer Fundstellen

Unbearbeitete Rohstücke und Gusstropfen sind u.a. aus Zürich-Mozartstrasse, Zug-Sumpf, Cor taillod und Concise bekannt. Einige unregelmässige Zinnperlen können als «Kleinstbarren» gedeutet werden und treten in der Westschweiz wie auch am Zugersee auf. Ausschliesslich aus der Westschweiz kennen wir ringförmig gedrehte

Zinndrähte, bei denen es sich vermutlich um vorbereitete Portionen für das Gussverfahren handelt.

Ebenfalls als Rohmaterial sind einige Zinnstäbchen aus der Westschweiz und vom Zürichsee zu deuten. Ein Barrenfragment liegt aus Zürich-Mozartstrasse vor und zwei mögliche Barren stammen von der Rheininsel Säckingen (D).

Es sind relativ viele Schmuckstücke aus Zinn vorhanden, darunter die Kategorie der radförmigen Anhänger. Drei Exemplare stammen aus Hitzkirch-Moos am Baldeggersee. Weitere sind am Zürich-, Neuenburger- und Genfersee gefunden worden, soweit erkennbar alle in spätbronzezeitlichem Kontext. Vergleichbare Radanhänger aus Bronze kommen häufig in Zentraleuropa vor, diejenigen aus Zinn müssen aufgrund ihrer silbrigen Farbe auffallende Schmuckstücke gewesen sein.

Weiteren Schmuckstücken begegnen wir in Form unterschiedlicher Anhänger, Perlen, als Kopf auf Bronzenadeln sowie Applikationen aus Blech. Zinn wird ausserdem als Einlage in Bronzeschmuck und in Form von Folie für die Verzierung von Keramikgefassen verwendet.

Schlussfolgerung

Zinn wurde in der Bronzezeit von den Aufschlüssen zu den Endverbrauchern häufig in rohem Zustand verfrachtet. Lokal wurde das Zinn für die Herstellung von Bronze, aber auch für Artefakte verwendet.

Das Zinn wurde als Stangen, Ringe und Drähte für die weitere Verwendung portioniert. Ob das Zinn zum Teil in diesen Formen gehandelt, oder ob die Portionierung erst in den Siedlungen vor-

Abb. 7

Darstellung der Gewinnung von Zinnseife im Erzgebirge im 16. Jh. im Werk von Georgius Agricola. Ähnliche Szenen können heute noch in Afrika und Ostasien beobachtet werden.

Représentation de l'extraction d'étain dans les Monts Métallifères au 16^e siècle, tirée de l'œuvre de Georgius Agricola. Des scènes semblables sont visibles aujourd'hui encore en Afrique et en Extrême-Orient.

Rappresentazione dell'estrazione di stagno nei Monti Metalliferi durante il XVI sec. tratto dall'opera di Georgius Agricola. Al giorno d'oggi scene analoghe possono ancora essere osservate in Africa o nell'Estremo Oriente.

genommen wurde, bleibt offen. Der Barrenfund von Sursee-Gammainseli und das Barrenfragment von Zürich-Mozartstrasse zeigen jedenfalls, dass hier Barren vor Ort gezielt für die Produktion von Bronzeartefakten «abgebaut» wurden. Dass Kupfer und Zinn lokal für die Bronzeherstellung legiert wurden, zeigen auch die Gussabfälle von Zürich-Mozartstrasse und von Onnens (VD). Insgesamt scheint Zinn häufiger vorzukommen als zum Teil angenommen wird. Dass die Zinnfunde in der Schweiz besonders häufig auftreten, hängt wahrscheinlich primär mit den zahlreichen bronzezeitlichen Ufersiedlungen und den guten Erhaltungsbedingungen zusammen.

Bronzezeitliche Schiffswracks zeigen, dass der Handel mit Zinn gut organisiert war. Ein Wrack bei Uluburun an der türkischen Mittelmeerküste transportierte Waren und Rohmaterialien, darunter auch zahlreiche Kupfer- und Zinnbarren, aus den verschiedensten Gegenden. Das Verhältnis zwischen den 10 t Kupfer und 1 t Zinn auf dem Schiff entspricht dem Mischverhältnis für die Herstellung von Bronze, was kaum ein Zufall sein dürfte. In einem Wrack aus Salcombe an der englischen Südküste kamen neben Schmuck und Geräten auch Kupfer- und Zinnbarren zum Vorschein. Es liegen Kupferbarren



7

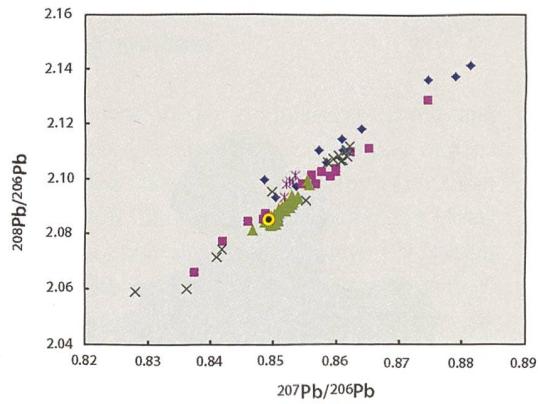
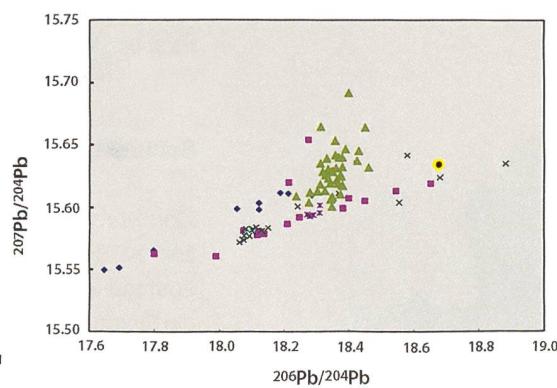
mit einem Gewicht von 64 kg und Zinnbarren, die insgesamt 19 kg wiegen, vor. Dies entspricht einem Verhältnis von Kupfer zu Zinn von 3.3 zu 1. Ein weiterer Fund aus Erme Estuary in Südwestengland

Abb. 8

Zinnbarren Sursee-Gammainseli. Graphische Darstellung der Bleiisotopen-Analyse durch E. Pernicka.

Le lingot de Sursee-Gammainseli. Graphique de l'analyse isotopique du plomb réalisé par E. Pernicka.

Lingotto di stagno di Sursee-Gammainseli. Rappresentazione grafica dell'analisi degli isotopi di piombo realizzata da E. Pernicka.



8

Abb. 9

Radanhänger aus Zinn aus der spätbronzezeitlichen Siedlung Hitzkirch-Moos.

Pendentifs d'étain en forme de roue découverts dans l'habitat du Bronze final de Hitzkirch-Moos.

Pendagli di stagno a forma di ruota rivenuti nell'insediamento del Bronzo finale di Hitzkirch-Moos.



besteht ausschliesslich aus 44 Zinnbarren, die insgesamt 85 kg wiegen. Vermutlich stehen die Schiffsladungen in Zusammenhang mit den reichen Vorkommen von Kupfer und Zinn in Südwestengland. Jedenfalls scheinen die Ladungen hier, im Gegensatz zu den Funden im Mittelmeer, ausschliesslich mit dem Metallhandel zusammenzuhängen.

Résumé

Dans l'habitat du Bronze final de l'île de Sursee-Gammainseli a été mis au jour un lingot d'étain d'environ 700 g à l'origine. Il s'agit d'étain assez pur, mais qui contient une proportion relativement élevée de plomb (près de 1.5%). L'analyse isotopique de ce métal ne permet pas de déterminer son origine de manière certaine, mais il pourrait provenir des Monts Métallifères (D). Il est impossible de préciser s'il a été mélangé aux autres composants dans un second temps ou non. Le lingot, en forme de galette, a été intentionnellement façonné pour la production de bronze. Des objets en étain proviennent d'autres sites de l'âge du Bronze sur le territoire suisse, par exemple des récipients en céramique ornés de feuilles d'étain ou encore de petits objets. On peut mentionner notamment, en Suisse occidentale, la découverte de fils et de barres, mais aussi de quelques gouttes d'étain. Ces déchets de fabrication montrent que ce métal était travaillé dans les habitats. ■

Bibliographie

- E. Loughton, Erme Estuary Ingots. Internetpublikation (South West Maritime Archaeological Group): <http://swmag.org/index.php/stories/erme-estuary-ingots> (29p).
- E. Nielsen, A Late Bronze Age tin ingot from Sursee Gammainseli (Canton Lucerne). Archäologisches Korrespondenzblatt 44, 2014, 177-193.
- R.D. Penhallurick, Tin in Antiquity, its mining and trade throughout the ancient world with particular reference to Cornwall. London 1986.
- M. Primas, Bronzezeitlicher Schmuck aus Zinn. Helvetia Archaeologica 15, 1984, 57/60, Teil 2, 33-42.
- M. Roscio, J.-P. Delor, F. Müller, Late Bronze Age graves with weighing equipment from eastern France. Archäologisches Korrespondenzblatt 41, 2011, 173-187.
- V. Rychner, Weitere Metalle. In: SPM III Bronzezeit. Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter. Basel 1998, 253-256.
- A.-M. Rychner-Faraggi, Hauterive-Champréveyres 9. Métal et parure au Bronze final. Neuchâtel 1993.
- Ü. Yalçın, C. Pulak, R. Slotta (Hrsg.), Das Schiff von Uluburun. Welthandel vor 3000 Jahren. Bochum 2005.

Dank

Analyse und Auswertung erfolgten im Rahmen des Nationalfondsprojekts 100013-143332. Ich danke Prof. Ernst Pernicka und Fritz Sager für die Analysen.
Publiziert mit Unterstützung der Kantonsarchäologie Luzern.

Abbildungsnachweise

- KA LU, E. Nielsen (Abb. 1, 6, 9); C. Jäggi (Abb. 4)
- Tauchequipe Stadt Zürich (Abb. 2)
- Gregor Egloff (Abb. 3)
- Roscio et al. 2011 (Abb. 5)
- nach Penhallurick 1986 (Abb. 7)
- E. Pernicka, umgez. (Abb. 8)

Riassunto

Nell'insediamento insulare del Bronzo finale di Sursee-Gammainseli è stato rinvenuto un lingotto di stagno del peso di 700 g. Si tratta di uno stagno relativamente puro, in cui è contenuta un'alta percentuale di piombo, pari al 1,5%. Le analisi degli isotopi del piombo non hanno potuto chiarirne definitivamente la provenienza, ma non è escluso che esso sia stato estratto dai Monti Metalliferi (D). Ad oggi non è chiaro se il piombo sia stato aggiunto in un secondo momento. Il lingotto di forma schiacciata era destinato alla produzione di bronzo. Negli insediamenti elvetici dell'età del Bronzo sono stati rinvenuti utensili di stagno, recipienti in ceramica rivestiti da una lamina di questo metallo, così come oggetti di stagno puro. In questa sede ricordiamo i fili e le barre scoperti nella Svizzera occidentale, così come i ritrovamenti isolati di gocce di stagno. Questi scarti di lavorazione testimoniano come esso fosse lavorato negli insediamenti. ■