

Zeitschrift: Archäologie Graubünden
Herausgeber: Archäologischer Dienst Graubünden
Band: 6 (2025)

Artikel: Nachbildung des Bronzekessels von Castaneda
Autor: Binggeli, Markus
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1088012>

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: 07.03.2026

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

Nachbildung des Bronze- kessels von Castaneda

Eine Bildergeschichte

Im Jahr 2024 wurden die Ergebnisse der Ausgrabungen von Cama (2019) und Castaneda (2021) zum zentralen Inhalt der Neugestaltung der erweiterten archäologischen Sektion des Museo Moesano. Eines der bedeutendsten Ausstellungsstücke stellt der aussergewöhnlich gut erhaltene Bronzekessel aus Grab 1 von Castaneda dar (siehe Beiträge Baur und Federici-Schenardi in diesem Band). Um die Qualität und ursprüngliche Materialität des Objekts zu vermitteln, wurde vom Archäologischen Dienst Graubünden eine Replik in Auftrag gegeben. Diese erlaubt es den Besucherinnen und Besuchern, hinter die Verfallserscheinungen wie Korrosion und Verfärbung zu blicken und das Objekt in seinem ursprünglichen goldigen Glanz hautnah zu erleben.

MARKUS BINGGELI

Zwei, drei Dinge sind unverzichtbar, soll eine getreue Nachbildung eines archäologischen Objekts hergestellt werden: Die exakte, umfassende Dokumentation von Massen und konstruktionstechnischen Details durch Zeichnung, Text, Fotografie. Weiter eine genaue Vorstellung zum Vorgehen des Handwerkers der das Original hergestellt hat bezüglich Material, Arbeitstechnik, verwendetem Werkzeug, Arbeitsabfolge usw. Dieses «sich ins Bild setzen» muss am Original lückenlos vorgenommen werden, die Dokumentation muss später während der Arbeit das Original ersetzen, da dieses nur im seltensten Fall in die Werkstatt mitgehen darf.

Im Folgenden wird der Versuch unternommen, anhand von kommentierten Bildern eine Vorstellung davon zu vermitteln, wie am Originalkessel beobachtete Details interpretiert und bei der Arbeit an der Nachbildung umgesetzt wurden. Bei der Nachbildung des Kessels wurde mit Handwerkzeug gearbeitet, das dieselben Funktionen erfüllt wie das beim Original verwendete Werkzeug. Der Arbeitsprozess unterlag demzufolge den gleichen Gesetzmässigkeiten wie die Arbeit am Original und es entstand eine detaillierte, wenn auch nicht lückenlose Vorstellung vom Herstellungsablauf des Originalkessels. Bei Beginn der Arbeit an der Nachbildung lagen keine Materialanalysen vor, die Aufschluss über die Bronzezusammensetzung des Kessels hätten geben können. Bei der Nachbildung wurden deshalb Materialien eingesetzt, die sich für den jeweiligen Zweck eignen: für den Gefässkörper, Henkel und Nieten CuSn8 (Zinnbronze mit 8 % Zinn), für die Kreuzattaschen CuSn10. Dies entspricht ungefähr den Materialien, mit denen auch beim Original zu rechnen ist.

Gefässkörper

Heute können wir nur darüber spekulieren, wie der hallstattzeitliche Handwerker seine Arbeit begonnen hat. Jedenfalls konnte er keine fertig gewalzten Bleche beziehen wie heute üblich. Hat er eine gegossene Bronzescheibe zu einer passenden Blechrondelle ausgehämert und in einem zweiten Schritt zum Gefäss aufgezogen? Oder wurde ein plankonvexer Gussrohling direkt zur Gefässform ausgetrieben? Die in den Abbildungen 1–3 illustrierten Details sprechen eher für die erste Variante.



1: Ausmessen des Kesselrandes

Die obersten 1,5 cm am Kesselrand sind dicker als der Rest des Gefäßes. Die Dicke beträgt hier ca. 1,2 mm. Dieser Rand ist auf der Innenseite des Kessels gegen den unteren, dünneren Teil recht scharf abgesetzt.

Beim Randabschluss ist das Blech des Gefäßkörpers auf etwa 2 bis 3 mm Breite gestaucht, so entstand die gegen die Innenseite gerichtete Lippe. Die Aussenseite dagegen blieb glatt. Dieser verdickte Randabschluss gibt dem Kessel, der sonst aus recht dünnem Blech besteht, eine ausreichende Stabilität.



2: Gefässboden mit Standingring

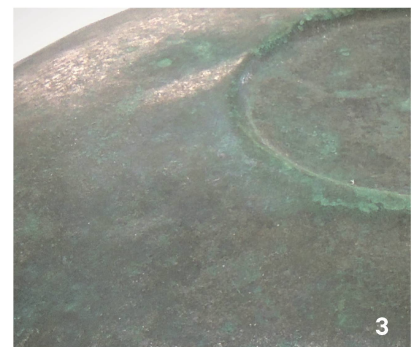
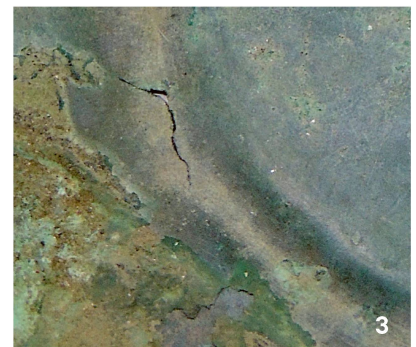
Der Gefässboden ist nach innen zu einer kreisrunden Fläche eingetieft, so entsteht eine Art Standingring, der einen sicheren Stand ermöglicht. In der Mitte dieser Fläche ist innen- wie aussen- ein kleiner, flacher Buckel abgesetzt, an dessen Aussenrand sich gerade Hammerabdrücke abzeichnen. Die Dicke des Buckels entspricht der ursprünglichen Blechdicke vor dem Treiben zum Gefäss.

In der Mitte des Buckels ist ein Zirkelpunkt angekörrnt, und zwar innen- wie aussen- seitig. Ausgehend davon konnten auf dem Blech konzentrische Kreise angerissen werden, die das gleichmässige Treiben und Aufziehen des Gefässes erleichtert haben.

3: Risse im Gefässboden

Am dünnsten ist das Blech am Gefässboden, weil es beim Treiben hier am stärksten gedehnt wurde. Kleine Risse entstanden vorzugsweise hier, wo das Blech am stärksten beansprucht wurde. In ihnen wird sichtbar wie dünn es ist, nur ca. 0,3 mm. Auch kleine Dellen verraten durch ihre Form, dass das Blech hier sehr dünn ist.

All dies spricht dafür, dass der Kessel aus einer Blechrondelle gleichmässiger Dicke aufgezogen und getrieben wurde.





4: Erste Arbeitsphase am Gefäss

Überschlagsmässig berechnet müsste sich das Gewicht des Kessels je zur Hälfte auf den Gefässkörper und die Beschlagteile inklusive Henkel verteilen. Der Originalkessel wiegt 1427 g, die Hälfte davon sind 713,5 g. Die Arbeit am Gefäss beginnt deshalb mit einer Rondelle aus Bronzeblech mit einem Durchmesser von 33,5 cm, einer Stärke von 1 mm und 786 g Gewicht. Diese wird gegläht und am Rand gestaucht bis der Rand gut 2 mm breit ist, anschliessend wird ein 1,5 cm breiter Streifen um die ganze Rondelle abgesetzt. Nur innerhalb dieser abgesetzten Zone wird das Blech weiter getrieben.

5: Treiben und Glühen

Das Treiben des Gefässkörpers erfolgt auf einem sandgefüllten Lederkissen oder in einer passenden Holzmulde mit einem Treibhammer mit kugelförmiger Bahn. Nach jedem Durchgang wird das Blech von aussen auf einer harten, der Wölbung des Gefässes angepassten Unterlage abgehämmert und so egalisiert. Ein anschliessendes Glühen entspannt das Blech und macht es erneut formbar.

6: Einziehen und Stauchen des Gefässrandes

Austreiben und Abhämmern mit anschliessendem Weichglühen wechseln sich nun ab. Sobald der Gefässrand eine ausreichende Höhe hat muss er auf einem geeigneten Unterlageholz eingezogen werden. Der ursprüngliche Durchmesser der Rondelle von 33,5 cm soll sich ja auf den vorgesehenen Durchmesser des Kesselrandes verringern, der 28,7 cm beträgt. Die Länge des Umfangs von 105,24 cm bei der Rondelle muss somit auf 90,16 cm beim fertigen Kessel gestaucht werden, also um 15 cm oder rund 15 %. Mit diesem Stauchvorgang vergrössert sich auch die Blechdicke des oberen Randes von 1 mm auf 1,2 mm.





7

7: Endphase der Formgebung

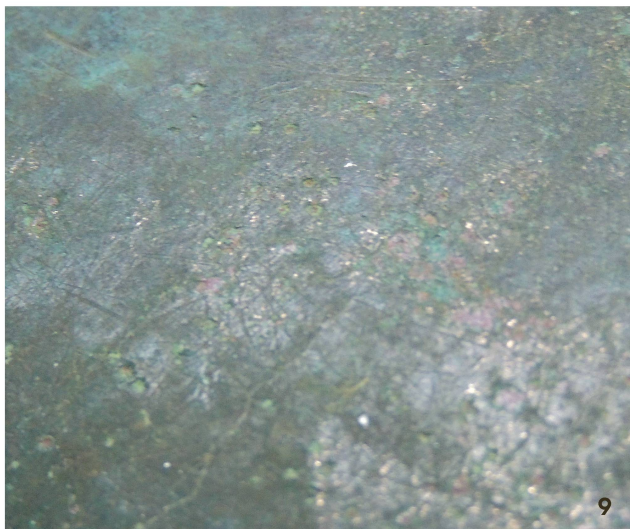
Der Kessel nähert sich seiner Endform. Das Bild zeigt ihn nach einem Austreib- und Aufziehvorgang vor dem Glühen. Sichtbar sind die konzentrischen Kreise auf dem Blech, die ausgehend vom Zirkelpunkt angerissen sind und das gleichmässige Arbeiten erleichtern.

8: Abschlussarbeiten an Form und Oberfläche

Die Formgebung ist abgeschlossen, es fehlt aber noch das abschliessende Abhämmern um sämtliche Unregelmässigkeiten und Dellen zum absolut gleichmässigen Formverlauf auszugleichen. 10 Glühvorgänge waren bis hierher notwendig. In diesem Stadium wird auch die Bodenmitte zum Omphalos abgesetzt. Dies muss mit grosser Vorsicht erfolgen, das Blech des Kesselbodens ist jetzt sehr dünn und es darf nicht reissen.

Die vom Stauchen des Randabschlusses noch unebene Aussenseite des Kesselrandes erhält durch Überfeilen ihre endgültige Glattheit.

Durch die vielen Glühvorgänge hat sich auf der Blechoberfläche unter der Oxidschicht auch eine dünne Kupferschicht gebildet, die nur mechanisch entfernt werden kann, also durch Wegscheuern, Wegschleifen, Abkratzen oder -schaben.



9: Unterschiedliche Oberflächenbeschaffenheit

Am Originalkessel sind Aussen- und Innenseite von unterschiedlicher Oberflächenbeschaffenheit. Während die Aussenseite feine, wirt durcheinanderlaufende Kratzer aufweist, sind diese innenseitig streng radial von der abgesetzten Bodenrondelle zum Rand verlaufend ausgerichtet.

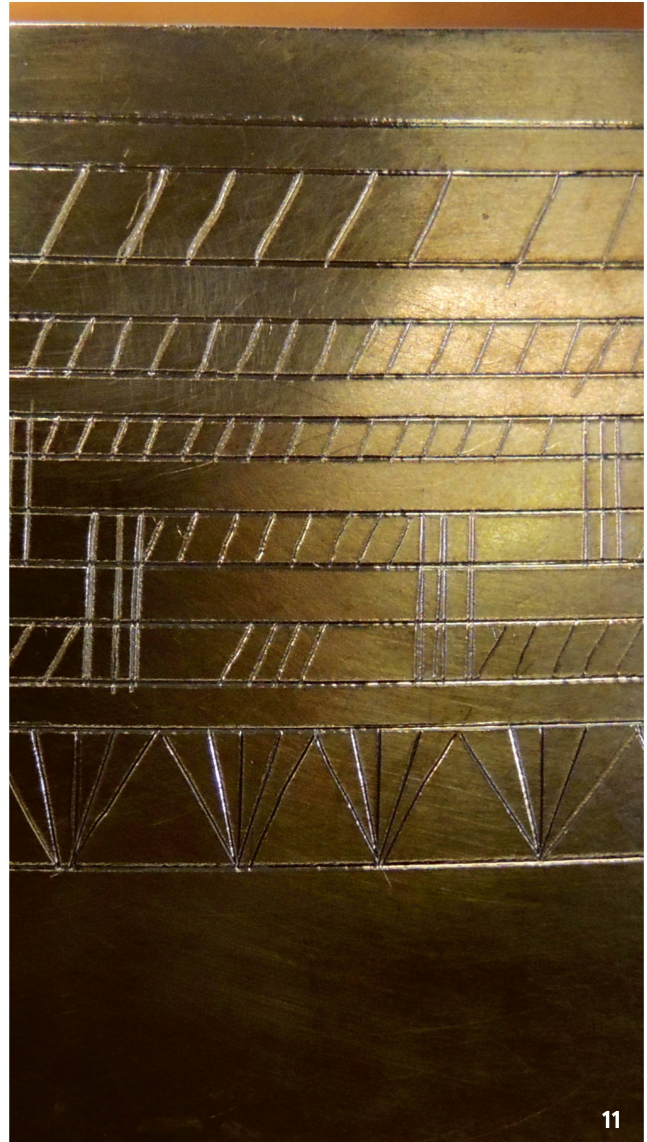


10

10: Schleifarbeiten

Das fertig geformte Gefäß nach dem Entfernen dieser Oxid- und Kupferschicht. Die Aussenseite ist fein geschliffen, die Innenseite geschabt. Die Innenseite des Kessels ist für das Wegschleifen der Kupferschicht schlecht erreichbar, Schaben geht hier mit einem geeigneten Stahlschaber um einiges effizienter. Diese unterschiedliche Behandlung verleiht der Gefäßsaussenseite einen seidenmatten, diffusen Glanz, wogegen der Glanz der Innenseite härter ist, mit gut sichtbaren, gerichteten Schabspuren. Beide Verfahren bringen die rotgoldene Eigenfarbe der Bronze hervor, die unterschiedliche Bearbeitung der Oberflächen hat zudem ästhetische Funktion, indem sie die optische Wirkung des Kessels attraktiver macht.

Durch die Oxidation beim Glühen und die abschliessende Überarbeitung hat sich das Gewicht des Gefäßkörpers um ca. 5% auf 750g verringert.



11: Graviertes Mäandermuster am Rand

Parallel zum oberen Rand laufen dreizehn gravierte Linien um das Gefäß. Feine geritzte Striche verbinden die Linien zu einem Mäandermuster. Sie sind nur fein angerissen, wohl mit einer Reissnadel. Auf der oxidierten Oberfläche des originalen Kessels ist dieses Ornamentband nur noch schlecht sichtbar, auf der ursprünglich matt glänzenden Oberfläche bildete es einen gut sichtbaren Randabschluss.

Mit welchem Werkzeug die tieferen Linien graviert wurden wissen wir nicht, es muss aber eine Vorrichtung gewesen sein, welche die randparallele Führung des Gravierwerkzeugs ermöglicht. Jede Linie wurde in zwei oder drei Umgängen graviert, wie leicht verschobene Rillen am Original zeigen.

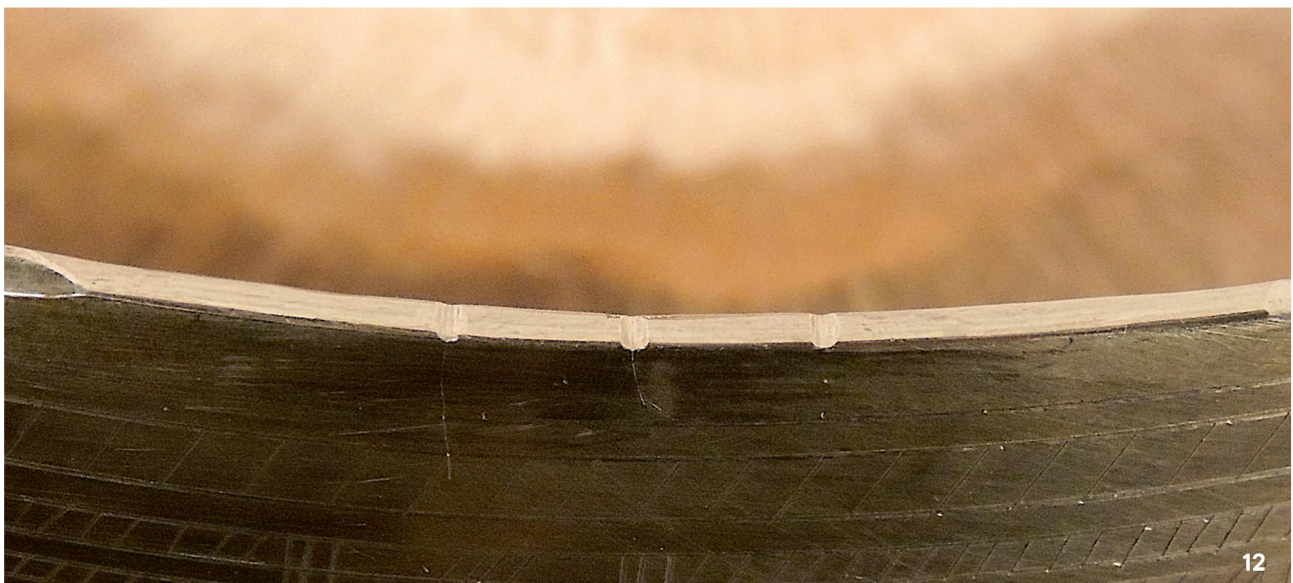
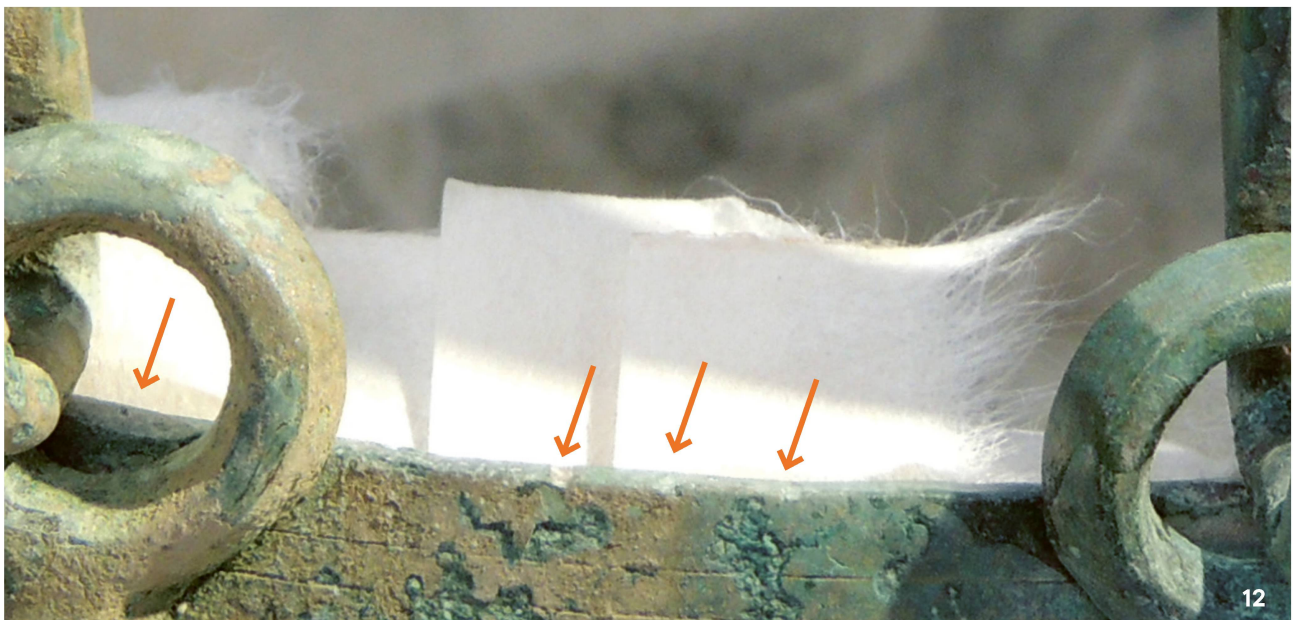
Kreuzattaschen, Henkel und Nieten

Der Gefässkörper ist zwar das grösste und in der Herstellung aufwendigste Teil des Kessels, aber für jeden der weiteren Teile, aus denen er besteht, muss ebenso ein Rohling gegossen und teils aufwendig ausgeschmiedet oder anderweitig überarbeitet werden.

12: Markierungen und Gebrauchsspuren am Rand

Zwei weitere Details fallen am Gefässkörper ins Auge: Beidseitig zwischen den Kreuzattaschen sind auf dem Rand drei Kerben angebracht, die wohl als Markierung zur Platzierung der Attaschen dienen.

Dort wo die Enden der Henkel am Rand auftreffen, bei den Ösen der Attaschen, hat der Gefässrand jeweils eine Delle, die durch Abnutzung entstanden ist. Diese und weitere Abnutzungsspuren belegen, dass der Kessel vor seiner Deponierung länger im Gebrauch war.





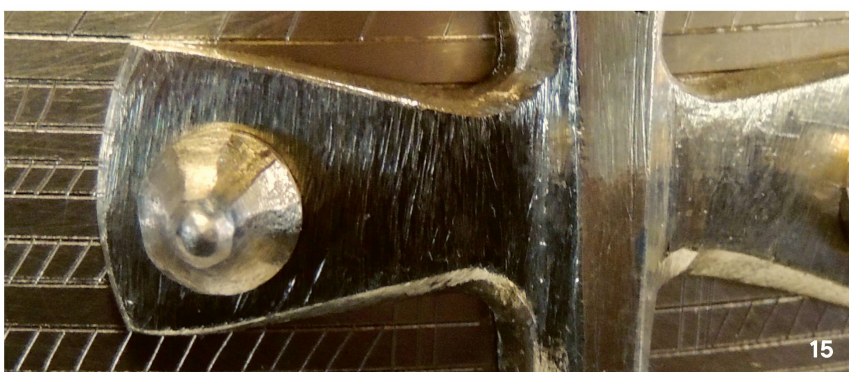
13

13: Individuelle Merkmale der Attaschen

Auf den ersten Blick sehen alle vier Attaschen gleich aus, schaut man genauer hin zeigt sich, dass jedes Stück individuelle Details hat und nur die Hauptabmessungen bei allen vier übereinstimmen. So sind die beiden Flügel im Bild unterschiedlich in ihrer Form, ebenso das kurze Stück zwischen Flügel und Öse.

Die beiden abgebildeten Attaschenflügel verraten einiges zu ihrer Herstellung: Die kleine, halbrunde Fehlstelle am Flügel rechts im Bild ist durch einen Gussfehler entstanden, hier ist Luft in der Gussform stehen geblieben. Dass die Blase an der unteren Seite des Flügels liegt, legt nahe, dass die Attasche von unten her gegossen wurde.

Der Riss von der Niete zum Rand des Flügels links im Bild ist beim Ausschmieden entstanden, weil hier die Bronze beim Schmieden überstrapaziert wurde oder die Gussqualität nicht ganz perfekt war. Er zeigt, dass die Flügel der Attaschen nach dem Guss breiter und dünner gehämmert wurden.



14: Nachbildung der Attaschen

Ausgehend von diesem Befund wurde für die Nachbildung der Attaschen ein Holzmodell angefertigt und davon Gussformen abgenommen. So entstanden vier gussgleiche Rohlinge, die im Bereich der Flügel und des unteren Endes breiter ausgehämmert und anschliessend überfeilt wurden. Jede der Kreuzattaschen erhielt so ihre individuelle Form. Zum Schluss wurden sie rund gebogen und dem Formprofil der Kesselwand angepasst.



15: Feilenstriche und Werkzeugspuren

Die Oberfläche der Attaschen ist nicht fein geschliffen wie jene der Kesselwand, sondern ist von recht groben Rillen überzogen, die von einer Feile stammen. Das Bild des Feilenstrichs entspricht jedoch nicht dem Strichbild, das eine moderne Feile mit Kreuzhieb hinterlässt. Damals waren von Hand gehauene Feilen mit einfachem Hieb üblich. Solche Feilen wurden deshalb auch für das Überfeilen der nachgebildeten Attaschen benutzt und damit ein übereinstimmendes Oberflächenbild erzielt.

Das Überfeilen verändert wie das Schmieden die Form der Attaschen. Der Handwerker achtete nicht darauf, alle Attaschen möglichst formgleich zu machen, er verwendete auch solche mit kleinen Fehlern und war mit der groben Oberflächenbearbeitung zufrieden – das zeigt eine gewisse Nachlässigkeit, er hatte das Bild des ganzen Kessels im Auge und nicht höchste Detailqualität.

16: Herstellung und Verwendung der Nieten

Durch Guss und anschließendes Überfeilen wurden auch die Nieten hergestellt. Der kegelförmige Nietkopf war beim Gussmodell noch rund, erst nach dem Guss wurde der Rohling vieleckig zurechtgefeilt, so dass auch jede Niete ihre individuelle Form erhielt.

Auf der Innenseite des Kessels wurde jede Niete mit einer Unterlegscheibe hinterlegt, der Nietstift ist nur minimal breitgeschlagen. Einige der Unterlegscheiben fehlen am Originalkessel ganz oder teilweise, sie waren wohl aus einer zu spröden Legierung und wurden durch das Stauchen des Nietstifts zu stark strapaziert, so dass sie beim Gebrauch des Kessels ausgefallen sind.



17

17: Nieten und Unterlegscheiben für den Nachbau

Unterlegscheiben sind auf der Innenseite des Kessels nötig, da der kleine Nietkopf im dünnen Blech der Kesselwandung sonst leicht ausreißt.

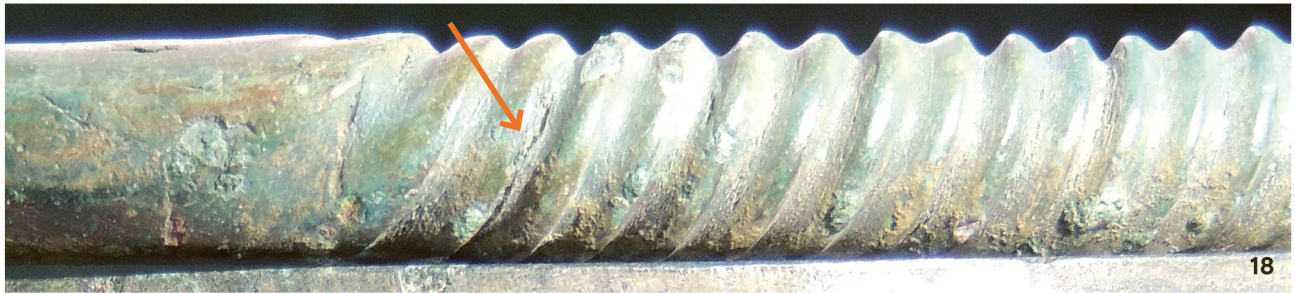
Damit die Nietverbindung dicht wird, soll der Nietstift möglichst exakt in die Bohrung von Kesselwand und Unterlegscheibe passen. Durch das Stauchen und Breitschlagen des Nietstifts entsteht eine dichte Verbindung.

18: Herstellungsspuren und Abnützungen an den Henkeln

Sieht man genau hin, verraten auch die Henkel einiges über ihren Herstellungsvorgang. So ist jede zweite der Rillen im tordierten Teil des Henkels im Bild oben tiefer, die Ursache dafür ist ein nicht exakt quadratischer Querschnitt des verdrehten Vierkantstabes. Dass die Bronze durch das Verdrehen stark gestresst wurde, zeigen an einigen Stellen sichtbare feine Risse, die parallel zu den Rillen verlaufen. Sie sind durch Pfeile markiert.

Ovale Flächen (eine davon ist orange hervorgehoben) auf den Rippen sind dort entstanden, wo der Henkel auf dem Kesselrand aufgelegt hat. Sie sind eine Gebrauchsabnutzung.

Nur der mittlere Teil der Henkel ist tordiert, die äusseren Teile sind im Querschnitt rund und gegen die Enden dünner werdend ausgeschmiedet. Davon zeugen an einigen Stellen Hammerabdrücke, die nicht vollständig weggeschliffen sind (unterstes Bilddrittel).



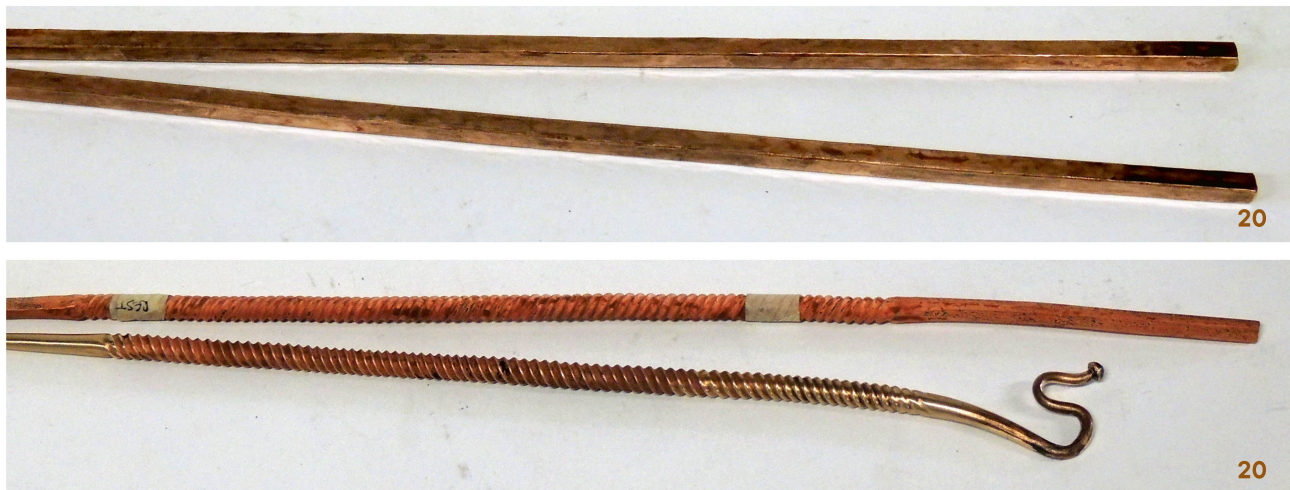
19: Vergleich von Original- und Nachbauhenkel

In den Rillen des tordierten Teils der Henkel fällt eine raue Oberfläche auf. Diese Rauheit ist parallel zur Torsion ausgerichtet, ein Hinweis darauf, dass hier ein Vierkantstab verdreht wurde.

Auf der unteren Bildhälfte ist einer der tordierten Vierkantstäbe der Kesselnachbildung vor dem Rundschmieden der Stabenden abgebildet. Seine Oberfläche zeigt die gleiche gerichtete Rauheit wie der Originalhenkel, sie entsteht durch das Verschieben des Bronzegefüges beim Verdrehen.

Beim Originalhenkel sind die Rippen glatt und abgerundet, beim nachgebildeten Henkel scharfkantig. Die beim Glühen entstandene Oxid- und Kupferschicht muss ja noch weggeschliffen werden, die exponierten Rippen werden dabei wesentlich stärker abgeschliffen als die geschützt dazwischenliegenden Rillen.





20: Torsion und Schmieden der Vierkantstäbe

Die Abbildung zeigt die Herstellungsstadien der Henkel. Aus je einem gegossenen Rohling werden zwei Vierkantstäbe geschmiedet und danach tordiert, die Torsionsrichtung ist dabei gegenläufig, einmal im Uhrzeigersinn, einmal dagegen. Die Stabenden werden anschliessend rund und sich verjüngend mit abgesetztem Endknopf ausgeschmiedet, glatt geschliffen und vorgebogen. Nur mit mehrmaligem Glühen des Vierkantstabes lässt sich eine so enge Torsion ohne Risse erreichen.

Die Torsion an den Originalhenkeln ist nicht auf der ganzen Länge gleichmässig, sondern an einigen Stellen enger als an anderen. Ist der Querschnitt eines Vierkantstabes nicht überall gleich dick, ist der Drehwiderstand an den dünneren Stellen kleiner und der Stab wird an diesen Stellen deshalb stärker verdreht. Aber auch ungleichmässiges Zwischenglühen kann eine unterschiedlich starke Torsion verursacht haben.

21: Montage des Kessels

Über viele Stunden Arbeit entsteht so der Bausatz für den Bronzekessel, bestehend aus 31 Einzelteilen, jedes davon individuell handgefertigt und zueinander angepasst. Mit zwölf Nieten werden die Teile zum fertigen Kessel verbunden. Der Nietkopf wird dazu auf eine harte Unterlage gesetzt und der Nietstift von der Innenseite her gestaucht und breitgeschlagen.

22: Absichtliche Verformung des Gefässkörpers

Von oben betrachtet ist der Kessel nicht rund, sondern leicht oval. Sein Durchmesser beträgt am oberen Rand zwischen den Attaschen 27,7 cm, quer dazu 29,7 cm. An der breitesten Stelle des Bauchs sind die Durchmesser 30,1 cm und 31,1 cm.

Vermutlich wurde der Kesselkörper noch vor Anbringen der Attaschen mit Absicht leicht oval gedrückt, was zur Folge hat, dass die Kesselflanken bei den Attaschen stärker, 90° dazu versetzt jedoch schwächer gewölbt sind. Da die Attaschen exakt zur stärkeren Wölbung des Kessels passen, müssen sie nach dem Verformen angepasst worden sein.

Eine leichte Deformation des Kesselkörpers war leicht möglich, da das dünne Blech diesem keine grosse Steifigkeit verleiht.



21



22



23: Fertige Nachbildung

Der zusammengebaute Kessel gibt eine gute Vorstellung von der Pracht eines solchen Gefäßes zur damaligen Zeit! Mindestens genauso viel Aufmerksamkeit wie seiner Funktion wurde seiner Gestaltung gewidmet: Die rotgoldenen glänzende Oberfläche mit dezenter Ornamentik, vollendeten Formen, ausgewogener Proportion und die als Zierelemente ausgestalteten Henkelenden, Attaschen und Nieten verleihen dem Kessel hervorragende ästhetische Qualität. Das legt den Schluss nahe, dass er repräsentative Funktion hatte und keine Alltagsware war.

Das Gewicht der Kesselnachbildung ist mit 1402 g um 25 g leichter als die 1427 g des Originalkessels. Man muss davon ausgehen, dass dieser während seiner Zeit im Boden durch Korrosion etwas an Gewicht verloren hat. Dabei wandelt sich vereinfacht gesagt Kupfer in Kupferkarbonat und -oxid um, die beide spezifisch leichter sind als metallisches Kupfer. Der Kessel dürfte ursprünglich also etwas schwerer gewesen sein, man hätte deshalb für die Herstellung der Nachbildung von einer etwas dickeren Bronzeblechchordelle, z.B. 1,2 mm statt 1 mm, ausgehen können.

Abbildungsnachweis

Abb. 1–23: Markus Binggeli
Abb. 24: Peter Thomas, Archäologischer
Dienst Graubünden



Abb. 24: Detailaufnahme des
originalen Bronzekessels.