Zeitschrift: as. : Archäologie Schweiz : Mitteilungsblatt von Archäologie Schweiz = Archéologie Suisse : bulletin d'Archéologie Suisse = Archeologia Svizzera : bollettino di Archeologia Svizzera

Herausgeber: Archäologie Schweiz

Band: 29 (2006)

Heft: 1

Artikel: Das Bronzerad von Cortaillod : das älteste Speichenrad der Schweiz

Autor: Binggeli, Markus / Betschart, Madeleine

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-47

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

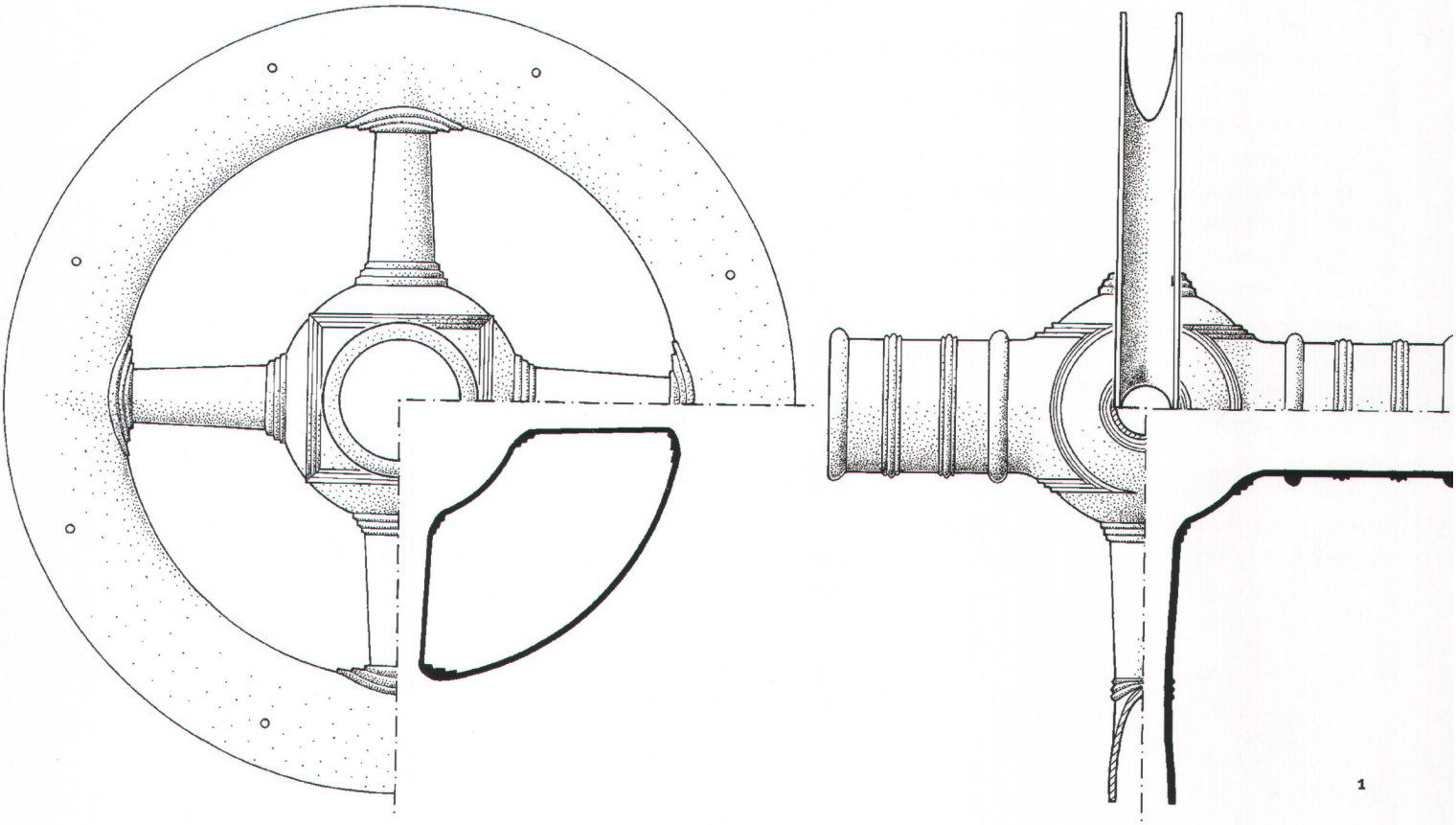
Terms of use

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: 16.07.2025

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

bronzerad



Das Bronzerad von Cortaillod – das älteste Speichenrad der Schweiz

Markus Binggeli, Madeleine Betschart

Abb. 1
Das Rad von Cortaillod wie es einmal ausgesehen hat, rekonstruiert nach den Dimensionen der Fragmente. Durchmesser ca. 47 cm, Breite der Nabe ca. 37 cm, das ganze Rad wog ursprünglich um 10 kg.

L'aspect original de la roue de Cortaillod, reconstituée d'après les dimensions des fragments conservés. Diamètre: 47 cm environ, largeur du moyeu: 37 cm environ. La roue entière pesait près de 10 kg.

L'aspetto originale della ruota di Cortaillod, ricostruita in base alle dimensioni dei frammenti conservati. Diametro ca. 47 cm, larghezza del mozzo ca. 37 cm, la ruota intera doveva pesare ca. 10 kg.

Das älteste Speichenrad der Schweiz ist auch das grösste und herstellungstechnisch aufwändigste Bronzeobjekt seiner Zeit. Ein interdisziplinäres Team erforscht Formaufbau und Gussvorgang. Als Höhepunkt wird das Rad in einem Experiment nachgegossen.

Abb. 2
Die erhaltenen Fragmente des Rades von Cortaillod, wie sie sich heute präsentieren. Gewicht 7,69 kg.

Les fragments conservés de la roue de Cortaillod tels qu'ils se présentent aujourd'hui. Poids: 7,69 kg.

I frammenti conservati della ruota di Cortaillod come si presentano oggi. Peso 7,69 kg.

«Je mehr ich den sogenannten Kessel betrachte, sehe ich, dass es ein Rad sein muss. Denn der Durchmesser des doppelten grösseren Kreises misst 14 Zoll (...). Von oben gesehen muss das Rad mit Holz gefüttert sein. Alles ist zerdrückt, durcheinander und halb zerschmolzen. Es lohnt sich die Mühe, dieses Stück zu sehen (...).» So schreibt am 7. Oktober 1862 Friedrich Schwab in seinem Brief an Ferdinand Keller, Präsident der Antiquarischen Gesellschaft Zürich. Der erwähnte Gegenstand wurde kurz zuvor von einem Fischer, der im Auftrag von Friedrich Schwab nach «Alterthümern» forschte, in Cortaillod am Neuenburgersee gefunden und als einer der bedeutendsten Gegenstände, die bis dahin in den Pfahlbauten zum Vorschein gekommen waren, im fünften Pfahlbaubericht 1863 publiziert (Seite 173, Tafel XIV).

Das Rad von Cortaillod ist das älteste Speichenrad der Schweiz. Der Fund lässt sich in die späte Bronzezeit (Ha B) datieren. Dieses Rad ist zudem das grösste und herstellungstechnisch aufwändigste Bronzeobjekt aus dieser Zeit. Soweit sich das trotz seines teilweise vom Feuer angeschmolzenen Zustands beurteilen lässt, ist es in einem Guss hergestellt worden.

Das in allen seinen Teilen hohle Rad besteht aus vier Speichen und einer langen, röhrenförmigen Nabe, deren eine Hälfte fehlt. Sein Durchmesser beträgt rund 47 cm, die Schichtstärke der Bronze gleichmässig 3-4 mm. Vergleichsfunde zeigen, dass die röhrenförmige Radnabe eine Holzbüchse aufnahm, die drehbar auf dem hölzernen Achszapfen gelagert war; das Metall drehte sich nicht direkt auf dem Holz. Die nach aussen offene Radfelge war gefüllt mit hölzernen Segmenten, die zu einem Reifen zusammengesetzt waren. Es scheint, dass das Rad nie ganz fertig gestellt wurde. Mehrere der Nagellöcher in der Felge, die bei vergleichbaren Rädern zum Festnageln der Holzsegmente dienen, sind nicht durchgehend.

Das Rad von Cortaillod ist auf der Nabe und am Übergang von den Speichen zur Felge mit profilierten Bändern verziert. Reste des Gussformmaterials oder der das Rad ergänzenden Holzteile sind keine erhalten.

Vier dem Rad von Cortaillod sehr ähnliche, ebenfalls verzierte und praktisch identische Vierspeichenräder aus Bronze wurden 1919 in Stade (D) gefunden. Der Fund wird aufgrund von C14-Daten in den Zeitraum zwischen 1073 und 833 vor Christus datiert. Die Räder lagen 40-60 cm unter der Erdoberfläche in waagrechter Position nahe beieinander. Ausser zwei Bronzenägeln gab es keine weiteren Funde. Alle vier Räder wiesen nach dem Guss Fehlstellen auf. Diese wurden in einem aufwändigen Verbundgussverfahren vervollständigt. Es scheint, dass für die Giesser damals die Reparatur der Erfolg versprechendere Weg war, zum fertigen Rad zu gelangen, und dass deshalb nach einem Fehlguss nicht die ganze Gussform neu aufgebaut wurde. Ähnliches beobachtet man auch bei den Rädern von Hassloch (D) und La Côte-Saint-André (F). Von hier stammen aus einem 1888 aufgedeckten Hügelgrab ebenfalls vier verzierte Bronzeräder mit je 6 Speichen. Zum Grabinventar gehören auch eine Bronzesitula, ein Bronzebecken und Bronzenägel. Die Objekte lassen sich typologisch an den Übergang Bronze-/Eisenzeit (Ha B3/C) datieren. Möglicherweise handelt es sich um Räder für Zeremonialwagen, die beispielsweise beim Totenritual eingesetzt wurden. Wie diese Wagen im Detail ausgesehen haben, ist jedoch unbekannt. Der Typ des Speichenrades aus Bronze ist nur während kurzer Zeit angefertigt worden.

Vom Scheibenrad zum modernen Rad – eine Kulturgeschichte der Bewegung. 5000 Jahre technologische Entwicklung, die die Welt veränderten. Neue Räder, neue Geschwindigkeiten, neue Gewohnheiten – wie verwoben technologische Neuerungen und das menschliche Leben sind, dazu sehen Sie mehr in der Ausstellung «Das Rad» im Museum Schwab in Biel. Verlängert bis 13. August 2006.
Schwab – Museum für Archäologie
Seevorstadt 50, 2502 Biel
Tel. 032 322 76 03
www.muschwab.ch,
info@muschwab.ch

Abb. 3
Ein Gerüst aus Weidenholz dient als Stütze für den Tonkern.

Une structure en bois de saule sert de support au noyau d'argile.

Un telaio di legno di salice serve da supporto per un nucleo d'argilla.

Experimenteller Nachbau des Bronzerades aus Cortaillod

Die Bronzeräder wurden nach dem Prinzip der verlorenen Form im Wachsausschmelzverfahren gegossen. Dieses Verfahren ist in der Spätbronzezeit zwar schon lange bekannt, musste aber weiter entwickelt werden, um die beim Guss durch die grossen Dimensionen des Rades neu auftretenden Probleme zu meistern. So muss die Trockenschwindung des Formtons so klein sein, dass er rissfrei trocknet, auch wenn er über ein starres Holzgerüst aufgebaut ist. Das grosse Gewicht der Form erschwert das Handling und erhöht die Bruchgefahr. Die grössere Formhöhe lässt den Druck des flüssigen Metalls auf die Form erheblich anwachsen. Die grössere Metallmenge bedingt andere Vorgehensweisen beim Schmelz- und Gussvorgang.

Stützgerüst aus Weidenholz

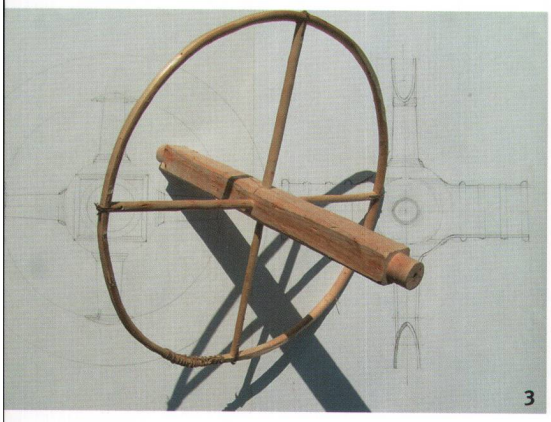
Damit der Kern während des Aufbaus mit dem weichen Ton den nötigen Halt hat, wird er auf einem Stützgerüst aus Weide modelliert. In den Speichen der Räder von Stade und La Côte-Saint-André sind die Tonkerne erhalten. Längs durch ihre Mitte läuft ein rundes Loch, das von einer Kernstütze herrühren muss. Tongussformen für Bronzeschwerter aus Morsum (D) weisen ebenfalls längslaufende Löcher auf, darin finden sich Holzkohlereste, vermutlich von Weidenruten. Daraus schliessen wir, dass in der Bronzezeit grössere Tongussformen mit Stützen aus Holz armiert wurden.

Tonkern

Der Tonkern spart beim Guss die Hohlräume in Speichen, Nabe und Felge aus. Da ohne Kernstützen gearbeitet wird, muss der Kern eine hohe Bruchsicherheit aufweisen, die nicht durch Trockenrisse beeinträchtigt sein darf. Ausserdem muss der Kern sehr präzise gearbeitet sein, denn er bestimmt weitgehend die spätere Form des Rades. Das geschieht auf einer Drehvorrichtung mit Hilfe von Schablonen und Modeln. Dank der Drehvorrichtung lässt sich der Rundlauf von Felge und Nabe erreichen. Drehvorrichtungen werden in der späten Bronzezeit auch bei der Bearbeitung von Holz und Metall eingesetzt.

Wachsmodell

Bienenwachsplatten von 3,5-4 mm Dicke werden nun lückenlos auf den trockenen Tonkern gelegt, ihre Nahtstellen verstrichen und die Oberfläche geglättet. In Holzmodeln geformte, profilierte Wachsbänder werden als Verzierung aufgesetzt. So entsteht ein exaktes Wachsabbild des späteren Bronzerades. Auch das Eingusssystem ist aus Wachs geformt und angesetzt. Die Gussfehler der Räder von Stade geben Hinweise, dass die Räder stehend gegossen wurden und der Einguss auf der Felge zwischen zwei Speichen positioniert war. Ob damals schon eine Entlüftung der Tongussform über separate Kanäle gebräuchlich war, ist unklar. Belege dafür findet man erst ab dem 5. Jh. v.Chr in Griechenland. Für den Gussversuch wird die stehende Position übernommen, der Einguss aber über eine Speiche gesetzt und kein Entlüftungssystem angebracht.


3

4

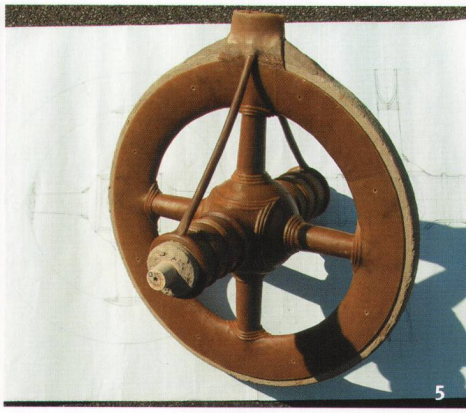

5

Abb. 4
Eine Drehvorrichtung und Schablonen ermöglichen es, den Tonkern so zu bauen, dass er rund läuft.

Un support tournant et un chablon permettent de confectionner un noyau d'argile qui puisse tourner.

Un meccanismo a rotazione e delle matrici consentono di modellare un nucleo d'argilla in modo da farlo girare in tondo.

Abb. 5
Das Wachsmodell hat die exakte Form des späteren Rades.

Le modèle en cire présente la forme exacte de la future roue en bronze.

Il modello di cera ha la forma esatta della ruota da colare in bronzo.

Abb. 6
Blick in die Eingussöffnung während des Brandes.

Vue à l'intérieur du moule pendant la cuisson.

Veduta attraverso l'imboccatura della matrice durante la cottura.

Das Wachs kann beim Ausschmelzen aus der Form teilweise zur Wiederverwendung zurückgewonnen werden.

Tongussform

In mehreren Schichten wird ein gut fingerdicker Überzug aus Formton auf das Wachsmodell aufgetragen. Formton ist ein gebräuchlicher Ziegelton mit etwa 50% Magerung, meist Rinder- oder Pferdemist. Diese Tonschicht soll möglichst ohne Blasen und Risse auf der Wachsschicht aufliegen, damit eine schöne Gussoberfläche entsteht. Mit der Eingussseite voran stellt man nun die Form an ein kleines Feuer, in dessen Wärme sich das Wachs verflüssigt und ausgegossen werden kann. In den entstehenden Hohlraum wird später die flüssige Bronze eingegossen. Sobald alles Wachs ausgeflossen ist, kommt die Form in ein grösseres Feuer, wo sie gebrannt wird. Die im Ton enthaltene Magerung verbrennt oder verkohlt beim Brand und lässt den Formton dadurch porös werden, so dass die beim Guss entstehenden Gase durch den Formmantel entweichen können. Der erste Teil des Experiments ist damit abgeschlossen. Auf diese Weise ist es möglich, eine Gussform für ein Rad wie das von Cortaillod herzustellen. Die Form hat den Brand ohne Schäden überstanden, der Kern sitzt auch ohne spezielle Kernstützen immer noch fest in der Form. Im zweiten Experimentteil soll in die vom Brand noch warme Tongussform die 1100°C heisse Bronze gegossen werden.

21. Mai 2006 Aktionstag mit Gussversuch. Das älteste Bronzerad der Schweiz. Im Rahmen der Ausstellung in Biel erforscht ein interdisziplinäres Team Formaufbau und Gussvorgang. Als Höhepunkt soll das Rad von Cortaillod mit der Technologie von damals nachgegossen werden. An diesem Forschungsprojekt beteiligt sind der Experimentalarchäologe Markus Binggeli, die pädagogische Hochschule Bern, das Institut für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie der römischen Provinzen der Universität Bern und das Museum Schwab in seiner Funktion als Schnittstelle zwischen Forschung und interessierter Bevölkerung.

Dank

Publiziert mit Unterstützung des Museums Schwab, Biel.

Abbildungsnachweise

Fotos und Zeichnung Markus Binggeli

Bibliographie

H. Drescher, Der Überfangguss. Mainz 1958.

H.J. Hundt, Die Bronzeräder von Hassloch. Mitteilungen des historischen Vereins der Pfalz 67. Speyer 1969.

G. Chapotat, Le Char processionel de La Côte-Saint-André. Gallia 1962.

M.U. Vosteen, Urgeschichtliche Wagen in Mitteleuropa. Eine archäologische und religionswissenschaftliche Untersuchung neolithischer bis hallstattzeitlicher Befunde. Freiburger Archäologische Studien 3. Rahden 1999.

Résumé

Découverte à Cortaillod en 1862, la plus ancienne roue à rayons de Suisse correspond également au plus grand objet en bronze de son époque et au plus complexe en terme de technique de production. Une équipe interdisciplinaire étudie actuellement les étapes de sa fabrication, du façonnage du moule au coulage du métal. Le point d'orgue de la recherche aura lieu le 21 mai 2006 au Musée Schwab de Bienne: le public pourra alors assister à la réalisation d'une réplique de cette roue.

Riassunto

La ruota a raggi più antica della Svizzera, rinvenuta nel 1862 a Cortaillod, rappresenta per l'epoca anche l'oggetto più grande e tecnicamente più complesso mai prodotto in bronzo. Un gruppo di lavoro interdisciplinare ne studia le tappe di costruzione e il processo di fusione. Il punto culminante di quest'impresa avrà luogo il 21 maggio 2006 al Museum Schwab di Bienne, dove si tenterà di riprodurre la ruota.