

**Zeitschrift:** arCHaeo Suisse : Zeitschrift von Archäologie Schweiz = revue d'Archéologie Suisse = rivista di Archeologia Svizzera

**Herausgeber:** Archäologie Schweiz

**Band:** 1 (2023)

**Heft:** 4

  

**Artikel:** "Auch Wissen ist eine Form des Energiebedarfs!"

**Autor:** Bär, Barbara

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1046515>

### **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:** 12.01.2026

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

# «Auch Wissen ist eine Form des Energiebedarfs!»

Sei es beim Brennen von Keramik oder bei der Eisenverhüttung, Herstellungsprozesse sind energieintensiv. Doch was lässt sich über den Energiebedarf alter, verschwundener Handwerke aussagen? Über den experimentellen Nachvollzug der Herstellung lassen sich verborgene Faktoren wie Zeit und Energie sichtbar machen. Das Gespräch mit der Experimentalarchäologin Nadja Melko zeigt, dass das Thema «Energie» weit über das Erfassen von Arbeits- und Materialaufwand hinausreicht.



**Ein wichtiger Aspekt Ihrer Arbeit ist die Frage nach der für Herstellungsprozesse benötigten Energie. Was für Energien respektive Energieträger wurden im vorindustriellen Handwerk genutzt?**

Energie ist im menschlichen Alltag allgegenwärtig. Wichtige Energien für archäologisch relevante Epochen sind zum Beispiel Hitze (Feuer), Wasserkraft, Windkraft und natürlich Manpower bzw. die Kraft von Nutztieren. Der mythische Prometheus rühmt sich übrigens gleich zwei dieser Energien dem Menschen geschenkt zu haben: das Feuer und die Muskelkraft der Tiere. Bis auf Kernenergie und Speichermedien wie Batterien ist das also nicht viel anders als heutzutage. Und selbst bezüglich Speichermedien muss man erwähnen, dass die Energiespeicherung mittels Gewicht, Seilzügen oder Wasserdruck durchaus bekannt war.

Energierrelevante (nicht energiesparende!) Instrumente der Mechanik, die man nicht unterschätzen sollte, sind z. B. auch Keil, schiefe Ebene, Rad oder Hebel. Ein Seilzug erscheint bereits im 9. Jahrhundert vor

**1** Versuche zum Bronzeguss und zu Formsandmischungen.

Expérimentation d'une coulée de bronze et de mélanges de sables pour les moulages.

Esperimenti sulle miscele di sabbia per la fusione del bronzo.

### Experimentelle Archäologie – was ist das?

Die Experimentelle Archäologie erforscht Prozesse in der Praxis. Die Auseinandersetzung mit Originalmaterial, Fundkontexten, geeigneten Methoden und Theorien im Vorfeld und der Erarbeitung einer soliden Fragestellung unterscheidet sie vom «Basteln». Je nach Definition gehören auch die Rekonstruktion, die praktische Vermittlung von Prozessen und das Re-Enactment zur Experimentellen Archäologie. Es gibt hier keine strikte internationale Definition.

unserer Zeitrechnung auf einem assyrischen Relief und ganze Seilzugsysteme sind für Tempelbauten z. B. bei Vitruv oder Aristoteles gut beschrieben (*Problemata Mechanica* 18). Je nachdem, ob man Plinius oder Diodorus glaubt, erfand Theodorus von Samos oder Perdix Bohrer und Drehbank. Letzterem schrieb man noch eine weitere Erfindung zur Nutzung von Rotationsenergie zu – die Töpferscheibe, doch natürlich sind diese Technologien nicht auf eine Person zurückzuführen. In

### «La connaissance est aussi une forme d'énergie»

Que ce soit pour la cuisson de la céramique ou pour la réduction de minerai de fer, les processus de fabrication nécessitent énormément d'énergie. Mais comment pouvons-nous vraiment évaluer les besoins énergétiques de procédés anciens, aujourd'hui disparus? La reconstitution expérimentale met justement en évidence des facteurs cachés comme le temps et l'énergie. Mais le thème de l'énergie va bien au-delà de la simple acquisition de données sur la quantité de travail et de matériaux, comme le démontre cet entretien avec l'archéologue expérimentale Nadja Melko.

### «Anche la conoscenza è una forma di energia»

Che si tratti di cottura della ceramica o di fusione del ferro, i processi produttivi consumano molta energia. Ma cosa possiamo dire del fabbisogno energetico degli antichi mestieri scomparsi? L'archeologia sperimentale permette di ricostruire fattori nascosti come il tempo e l'energia dei processi produttivi. L'intervista con l'archeologa sperimentale Nadja Melko ci dimostra come il tema dell'energia vada ben oltre la documentazione della manodopera e dei costi materiali.

römischen Bergwerken sorgten grosse Schöpfräder für die Wasserableitung, und Krane sowie Tretmühlen waren im Einsatz. Wasserbetriebene Mühlen sind dagegen durch Vitruv oder als archäologischer Befund z.B. auf dem *Ianiculum* in Rom bekannt. Ebenfalls wasserbetrieben waren nach Ausonius die Marmorsägen in Trier. Das sind alles Energieumwandler, die dem Menschen die Arbeit erleichtern sollten.

### Wie lässt sich der Energiebedarf für alte Handwerks-techniken schätzen? Welche Arbeitsschritte werden dabei miteinbezogen?

Als das Containerschiff «Ever-Given» 2021 im Suezkanal havarierte, den Fernhandel damit blockierte, und dadurch Lieferketten zusammenbrachen, wurde uns plötzlich bewusst, dass die Herstellung allein ein Produkt nicht zu uns auf den Teller bringt. Genauso erhellend sind die Überlegungen über unsere ökologischen Fussabdrücke. Sie sollen uns zeigen, dass in einer Tasse Kaffee mehr steckt als nur Kaffeepulver aus der Tüte. Anbau, Transport, Hitze für die Röstung und viel Manpower sind nötig. Die experimentelle Archäologie will diese komplexen Prozesse für vergangene Zeiten sichtbar machen, doch wir vergessen zu gern, wie wenig bewusst uns ganz ähnliche Prozesse sogar im Heute sind.

Es gibt sehr unterschiedliche Herangehensweisen an ein archäologisches Experiment. Die Abhängigkeit besteht zur Fragestellung. Man kann z.B. nur danach fragen, gehört dieser bestimmte Rohstoff zu diesem bestimmten Prozess? Dann genügt oft eine Materialanalyse im Labor. Doch wird die Frage komplexer und offener – z. B. wie wurden Bronzekratere in der Antike hergestellt – dann hat man unzählige Einzelfragen vor sich, die zuerst handwerklich systematisiert werden müssen. Viele davon betreffen den Einsatz von Energien. Wie viele Menschen brauche ich, wenn ich tagelang feuern muss, wie viel Nesseln brauche ich für 100 m Garn einer bestimmten Stärke, wie viele Krappwurzeln für das Färben von 10 m<sup>2</sup> Stoff, wie lange stampfe ich Lehm mit den Füßen oder Weintrauben für Wein, brauche ich einen Esel für meine Getreidemühle und was braucht der Esel? Wie weit geht meine Fragestellung hierbei? Zähle ich beim Anbau von Flachs das erste Roden des Ackers schon mit? Ist der Transport von fertigen Waren mit einem Schiff über das Mittelmeer relevant? Experimentelle Archäologie kann durch die Detailfülle überwältigend sein. Doch allein, sich diese Gedanken zu machen, bringt Forscher\*innen dem Prozess und dem Material sehr viel näher.





### Zur Person

Nadja Melko praktiziert seit 2007 in verschiedenen handwerklichen Berufen und studierte an der Universität Heidelberg klassische Archäologie und Frühgeschichte. Bereits während des Studiums entwickelte sie ein

Interesse für Herstellungsprozesse. An der Universität Zürich schloss sie mit einer archäometrisch-experimentalarchäologischen und methodentheoretischen Dissertation zu einem Töpfereikomplex ab. Seit 2019 ist sie für *ArchaeoLytics* selbstständig tätig und steht dem Verein *Experimentelle Archäologie Schweiz* (EAS) als Präsidentin vor.

An der Experimentellen Archäologie reizt sie die hohe kognitive und sensorische Komponente des Handwerks. Es ist die untrennbare Verbindung von Vorstellungskraft, Motorik, handwerklicher Logik und dem Einsatz des eigenen "Körpers als primäres und natürliches Instrument" (Marcel Mauss) innerhalb eines sozialen und ökologischen Umfelds.

### Können Sie konkrete Beispiele für Hochrechnungen von Arbeitszeit und Material geben? Was für Erkenntnisse bringen solche Berechnungen überhaupt?

Ich halte mich mit Hochrechnungen gerne zurück. Umso konkreter sie ausfallen, umso lieber werden sie in der zitierenden Literatur dann verwendet. Doch jede Hochrechnung aus einem Experiment gilt letztendlich primär für das Experiment und die dort Beteiligten. Wir unterschätzen in unserer Zeit, den Erfahrungswert der damaligen Handwerker\*innen. Nehmen wir den Keramikbrand: Es macht sehr viel aus, zu welchem Zeitpunkt, mit welchem Holz, mit welcher Holzfeuchte, in welchem Ofentyp und welchem Brennraum, mit welcher Atmosphäre und welcher Ladung gebrannt wurde. In Experimenten mit Keramikbränden habe ich immer wieder gesehen, dass Beteiligte sich sorgten, wie man denn auf die hohe Endtemperatur kommen könnte. Doch sehr häufig besteht das entscheidende Problem eines erfolgreichen Brandes

eher darin, wie man nicht allzu schnell diese Temperatur erreicht, sondern eine vernünftige Brennkurve fährt, sodass die Keramik nicht zerspringt bzw. die Überzüge sich wie gewünscht entwickeln. Hinsichtlich dieser Herausforderungen nehme ich als Handwerkerin gerne in Kauf, mehr Energie in Form von Holz einzusetzen oder mehr Zeit oder mehr Manpower, um das Ergebnis gemäss der zugehörigen Qualitätsvorstellungen (die je nach Zeit sehr variieren können) zu verbessern. Verwende ich eine Hochrechnung aus einem archäologischen Experiment, das nicht für meine Fragestellung designt war, missachte ich nicht nur all diese Faktoren, ja ich denke nicht einmal darüber nach. Die Experimentelle Archäologie hat aber genau darin ihre Aufgabe, dass sie die Fragestellungen sowohl präzisieren als auch erweitern kann. In der Folge wird ein handwerklicher Prozess interessanter und geht viel tiefer als ein Vergleich mit trockenen und wenig zusammenhängenden Rechnungen. Die Stärke der Experimentellen Archäologie ist das explorative Forschen, die transdisziplinäre Zusammenarbeit mit Handwerker\*innen und Forscher\*innen auf Augenhöhe.



2 Nadja Melko bei der Verarbeitung von Tonproben eines Rohstoff-surveys auf Sardinien (IT). Forschungsprojekt zur Nuraghenkultur, Universität Bochum (D).

Nadja Melko traite des échantillons d'argile prélevés dans le cadre d'une étude sur les matières premières en Sardaigne (IT).

Nadja Melko tratta dei campioni di argilla prelevati nel quadro di uno studio sulle materie prime in Sardegna (IT).



Das heisst natürlich nicht, dass man sich in der Vergangenheit keine Gedanken über Hochrechnungen gemacht hat. Nicht nur aus den vielzitierten ägyptischen Papyri wissen wir, dass man durchaus im Blick hatte, wie gross z. B. der Output der eigenen Werkstatt im Jahrsschnitt war. Aber auch hier: Zwischen weit entfernten Orten und zeitlich entfernten Kulturen zu vergleichen, ist methodisch sehr heikel.

### **Muss man davon ausgehen, dass auch in vergangenen Epochen bei Herstellungsprozessen immer die energetisch effizienteste Lösung gesucht wurde?**

Das Wort Effizienz empfinde ich in der archäologischen Beschäftigung mit Handwerk als sehr gefährlich, denn es ist ein junges Konzept und wir sind heute sehr fixiert darauf. Ich persönlich habe Zeit-Effizienz – also nach dem modernen Leitsatz «Zeit ist Geld» – nie als Konzept für archäologisch relevante Epochen belegen können. Das Wort selbst wurde gemäss etymologischem Lexikon im 19. Jahrhundert aus dem Lateinischen entlehnt. Die früheste mir bekannte Quelle für die Beschäftigung mit Effizienz sehe ich bei Macchiavelli, doch er bezog dieses meines Wissens wenig auf handwerkliche Techniken. Dann haben wir den Begriff bei Marx und seitdem immer allgegenwärtiger als erstrebenswertes Konzept in Politik und Wirtschaft, und seit Neuestem im Bereich des persönlichen Optimierungsbedarfs.

Wir könnten daher nach anderen, thematisch nahen Begriffen suchen. So gibt es zwar antike und christliche Texte über Faulheit als unerwünschten Charakterzug, doch Fleiss als Gegenstück kann man nicht mit Effizienz zusammenbringen. Faulheit dagegen ist häufig ein starker Motor, Prozesse zu vereinfachen. Wenn ich nicht gern sehr viel Holz als Brennstoff sammeln gehe, kann ich, je nach Persönlichkeit und sozialem Umfeld eine Technologie dahingehend optimieren.

Was man dagegen sicher beobachten kann, sind technische Optimierungsmassnahmen z. B. im Bereich der Terra Sigillata-Herstellung. Doch auch hier sehe ich weniger einen Drang zur Effizienz als zur Optimierung von Handgriffen, wie es sich immer innerhalb eines Routine-gestützten Handwerks ergibt. Man gelangt im Handwerk generell von vielen Einzelgesten zu wenigen fließenden Gesten. So wird Material und Mensch geschont. Das heisst im konkreten Fall, der Ton wird weniger mürbe durch unnötige Bewegung, und Haltungsschäden werden vorgebeugt. Der Dialog zwischen Material und Mensch ist ähnlich jenem zwischen Menschen: Man lernt einander zuzuhören



**3** Untersuchung des Codex 53 (*Evangelium Longum*), einer frühmittelalterlichen Handschrift in der Stiftsbibliothek St. Gallen.

Examen du Codex 53 (*Evangelium Longum*), un manuscrit du Haut Moyen Âge à la Stiftsbibliothek de Saint-Gall.

Analisi del Codice 53 (*Evangelium Longum*), un manoscritto altomedievale conservato nella Biblioteca dell'Abbazia di San Gallo.

und entwickelt eine gemeinsame Sprache. Von aussen betrachtet wirkt das wie eine Effektivierung.

Zudem gibt es Dimensionen z.B. gesellschaftlicher oder religiöser Art, die wir gar nicht fassen können. Die Entscheidung für oder gegen eine Technologie basiert nicht zwingend auf Vorteilen in der Handhabung, der Vermarktung oder Energieeffizienz. Menschen agieren nicht nur logisch, sondern geben Traditionen, Tabus oder Werten, die heute für uns unsichtbar sind, manchmal Vorrang, statt ihren Alltag mit einer kleinen Änderung zu vereinfachen.

Das Gespräch führte **Barbara Bär**, Redaktion arChaeo

DOI 10.5281/zenodo.10158573

Abbildungsnachweise:

N. Melko (1-2; Porträtfoto Infobox); Stiftsbibliothek St. Gallen; S. Frigg (3).