

Das Zepter in die Hand nehmen – neue Untersuchungen an der bronzezeitlichen »Keule« von Thale

SEBASTIAN BRENDDEL

Die bronzene Keule von Thale (HK-Nr. 39:203) gilt als eines der rätselhaftesten Objekte im Landesmuseum für Vorgeschichte in Halle (Abb. 1). Auch 150 Jahre nach ihrer Auffindung ist ihr eigentlicher Verwendungszweck noch nicht entschlüsselt. Ihre bisherige Datierung in die frühe Bronzezeit ist vage und bis heute gibt es keine Vergleichsfunde. Herkömmliche archäologische Methoden haben bei der Erforschung der Keule ihre Grenzen erreicht. Daher wurden naturwissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt, um neue Ergebnisse und damit Interpretationsgrundlagen zu schaffen¹. Neben Untersuchungen zur elementaren Zusammensetzung des Bronzeobjektes, wie der Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA-Analyse), wurden mikroskopische Aufnahmen und Röntgenbilder erstellt, aus denen sich neue Hinweise zur Herstellungstechnik und der Datierung des Fundes ergeben haben.

Auffindung und Forschungsgeschichte

Arbeiter entdeckten das Objekt 1872 vermutlich beim Granitabbau im Steinbachtal östlich des sog. Hexentanzplatzes, südlich der Stadt Thale, Lkr. Harz; die exakte Fundstelle kann jedoch nicht mehr verortet werden (Abb. 2). In zwei Teile zerbrochen lag es zwischen Steinen verdeckt (Lindenschmit 1875; von Brunn 1941), weitere Gegenstände wurden nicht gefunden. Kurz nach seiner Entdeckung wurde das Fundstück vom örtlichen Gutsbesitzer Freiherr von Bussche-Streithorst erworben und in dessen Privatsammlung aufgenommen. 1875 wurde es durch Ludwig Lindenschmit erstmals veröffentlicht und als Schlagwaffe bezeichnet. Einer zweiten Veröffentlichung von Albert Voss aus dem Jahre 1880 ist bereits eine Fotografie beigelegt. Die Funktion als Schlagwaffe wurde in der Forschung nicht wieder aufgegriffen, da keine Abnutzungsspuren vorhanden sind

¹ Bei vorliegendem Beitrag handelt es sich um die gekürzte Version der Bachelorarbeit des Verfassers aus dem Jahr 2020. Die Bachelorarbeit wurde an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg unter Dr. Franziska Knoll und Dr. Christian-Heinrich Wunderlich als Gutachter eingereicht. Besonderer Dank für die Unterstützung gilt den

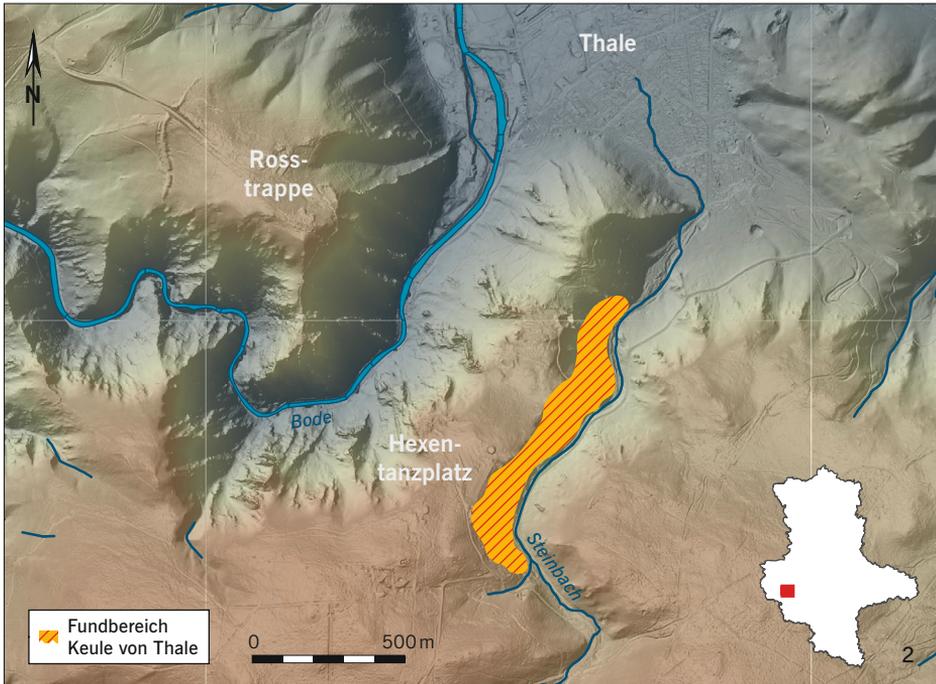
beiden Gutachtern sowie Heiko Breuer (LDA) für die Röntgenuntersuchungen, Dr. Daniel Berger von der Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie gGmbH, Mannheim, für die Hilfestellung zur Bleisotopie und Dr. Anna Swieder (LDA) für die Erstellung der Karten.



Abb. 1 Die Keule von Thale ist ein bis heute unvergleichbares Bronzeobjekt aus dem Harz.

Abb. 2 (rechte Seite)
Der markierte Bereich umfasst das Gebiet der Fundstelle zwischen dem Hexentanzplatz und dem Steinbach.

Abb. 3 (rechte Seite)
Thale, Lkr. Harz. Keule. Der Fortsatz scheint keine erkennbare Funktion zu erfüllen. Diese Form ist weder für eine Axt noch eine Keule typisch.





4 cm

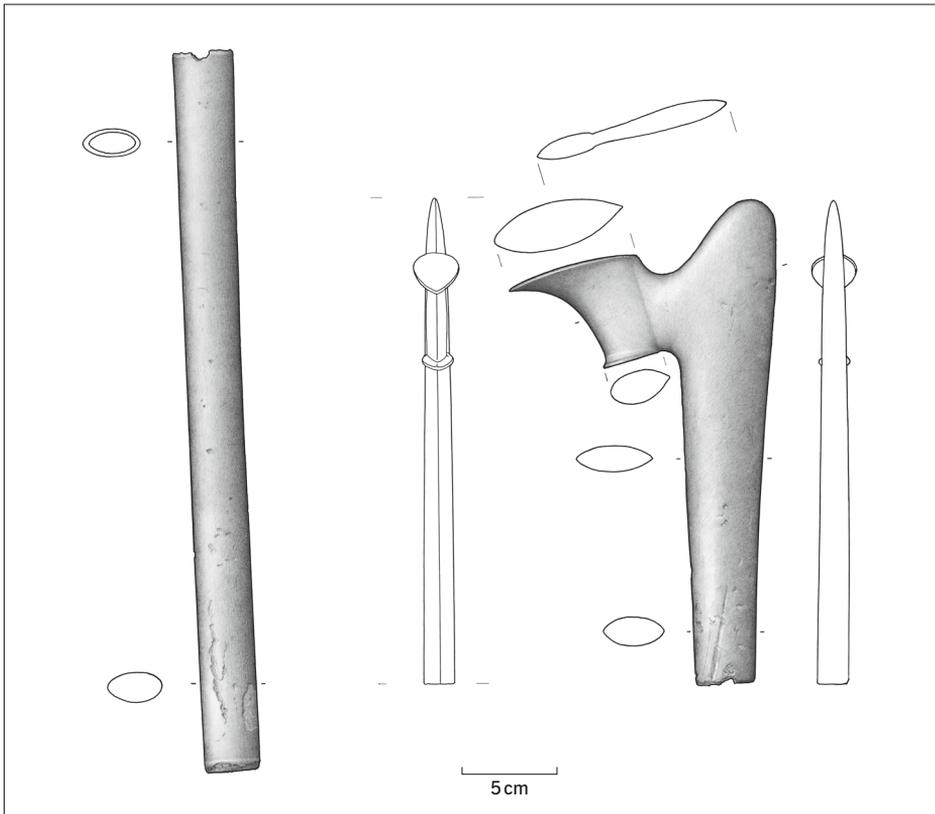


Abb. 5 Auf der Zeichnung sind die Beschädigungen an der Keule deutlich erkennbar. Die unterschiedlich ausfallenden, ovalen Querschnitte sind klar ersichtlich.

(Meller 2015, 23). Vielmehr gingen die Interpretationen in Richtung Kultobjekt (Schlenker 2001; Dally 2004). Bekannt wurde der Fund zunächst unter dem Namen »Bragekeule« oder »Bragekeule«, eine Bezeichnung, die wahrscheinlich auf eine Fehlinterpretation des unleserlich geschriebenen Wortes »Bronzekeule« zurückgeht (Fuhrmann/Vogt 2007). Heute hat sich die Bezeichnung »Keule von Thale« etabliert.

Objektbeschreibung

Die Keule von Thale ist ein insgesamt 64 cm langes Bronzeobjekt, das in zwei Teile zerbrochen ist. Das obere Bruchstück misst 25,5 cm und das untere 38,5 cm (Abb. 4). Das Gewicht der im Inneren hohlen Keule beträgt 1,1 kg, der Querschnitt des Schafts ist oval. Es handelt sich um ein sehr flaches Objekt (1,6 cm; Wandstärke 2–4 mm) mit einer maxi-

Abb. 4 (linke Seite) Die Keule von Thale ist in zwei Teile zerbrochen. Ein Holzstück verbindet die beiden Bruchstücke heute zu Ausstellungszwecken.

malen Höhe von 2,3 cm im Bereich des Fortsatzes, wo zwei ovale Flächen – die obere ist 6,5 cm lang und 2,3 cm breit, die untere ist 3,0 cm lang und 1,6 cm breit – eine Art Schneide einschließen, die leicht nach innen zieht (Abb. 3). Die Schneide ist stumpf, zeigt jedoch grobe, parallele Linien, die wie Schleifspuren aussehen (Abb. 6). Der Fortsatz weist in Richtung des Schafts einen 5,4 cm langen Absatz auf, der jedoch nicht parallel zum Schaft verläuft, sondern angewinkelt nach vorn geneigt (Abb. 3).

Die Breite des Schaftes variiert zwischen 2,7 cm in der Mitte der Keule und 4,8 cm am Fortsatz (Abb. 5). Der Schaft läuft oben in einer immer schmäler werdenden runden Spitze aus. Zu Ausstellungszwecken wurde die Keule mithilfe eines Holzes, das im Schaft der beiden Bruchstücke steckt, zusammengefügt (Abb. 4).

Mikroskopische Untersuchungen – Kratzer, Schleifspuren, Bruch

Mithilfe von mikroskopischen Untersuchungen konnten die Bruchstelle und einige Beschädigungen näher betrachtet werden. Es finden sich unzählige große und kleine Kratzer und Abplatzungen am gesamten Objekt. Wann die Kratzer entstanden sind, lässt sich nicht sagen. Einige stammen sicherlich von den Steinen, unter denen die Keule entdeckt wurde. Außerdem fanden sich längere, teils parallele Schleifspuren. Es handelt sich einerseits um sehr grobe, mit bloßem Auge erkennbare Schleifspuren an der Schneide und andererseits um sehr feine Schleifspuren, die sich über das gesamte Fundstück ziehen. Erstere sehen aus, als wäre erfolglos versucht worden, die Keule auf unsachgemäße Weise zu schärfen (Abb. 6). Letztere Schleifspuren könnten vom Herstellungsprozess stammen: dem Schleifen und Polieren nach dem Gießen (Abb. 7).

Gebrauchsspuren konnten nicht nachgewiesen werden. Falls es sich um ein Werkzeug oder eine Waffe handeln sollte, wurde die Keule demnach nie benutzt. Fehlende Gebrauchsspuren könnten jedoch auch für eine Interpretation des Objektes als Statussymbol oder eine Art Insigne sprechen.

Eine Probebohrung an der Bruchstelle zeigt die durch Korrosion verursachten extremen farblichen Veränderungen an der Oberfläche des Objektes (Abb. 8–9), das heute unregelmäßig dunkelgrün, teils schwarz, braun und bläulich erscheint.

Eine der wichtigsten Fragen ist jene nach der Entstehung des Bruches. Wäre die Keule absichtlich zerstört und anschließend deponiert worden, dann wäre dies eine Praxis, wie man sie auch aus der Frühbronzezeit bei Stabdolchen beobachten kann (vgl. Horn 2011). Ferner könnte das Fundstück auch intakt zwischen den Felsen des Steinbachtals niedergelegt und erst in der Folgezeit durch abrutschende Steine beschädigt worden sein – eine Möglichkeit, die im Hinblick auf den Fundort am wahrscheinlichsten erscheint. Noch heute ist das Steinbachtal, wie auch das benachbarte Bodetal, durch Felsstürze gefährdet. Auch die zahlreichen Kratzer auf der Keule sprechen für dieses Szenario.

Röntgenuntersuchung – Indizien zur Herstellungstechnik

Die unterschiedlich großen Punkte, die im Röntgenbild sichtbar werden, sind als Gussblasen zu interpretieren (Abb. 10–11). Es handelt sich um kleine Hohlräume, die beim Erkalten der Buntmetallschmelze entstehen, wenn in der Schmelze gelöste Stoffe, vor allem Wasser und Sauerstoff, kurz vor dem Erstarren austreten. Ein eindeutiger Beleg für den

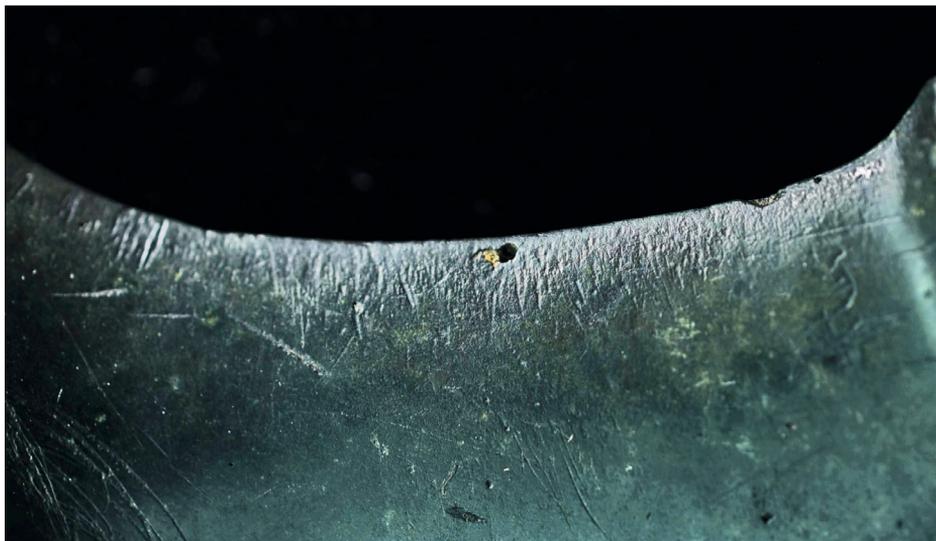


Abb. 6 Thale, Lkr. Harz. Keule. An der Schneide am Fortsatz der Keule finden sich etliche Schleifspuren. Vermutlich wurde erfolglos versucht, die Schneide zu schärfen. O. M.

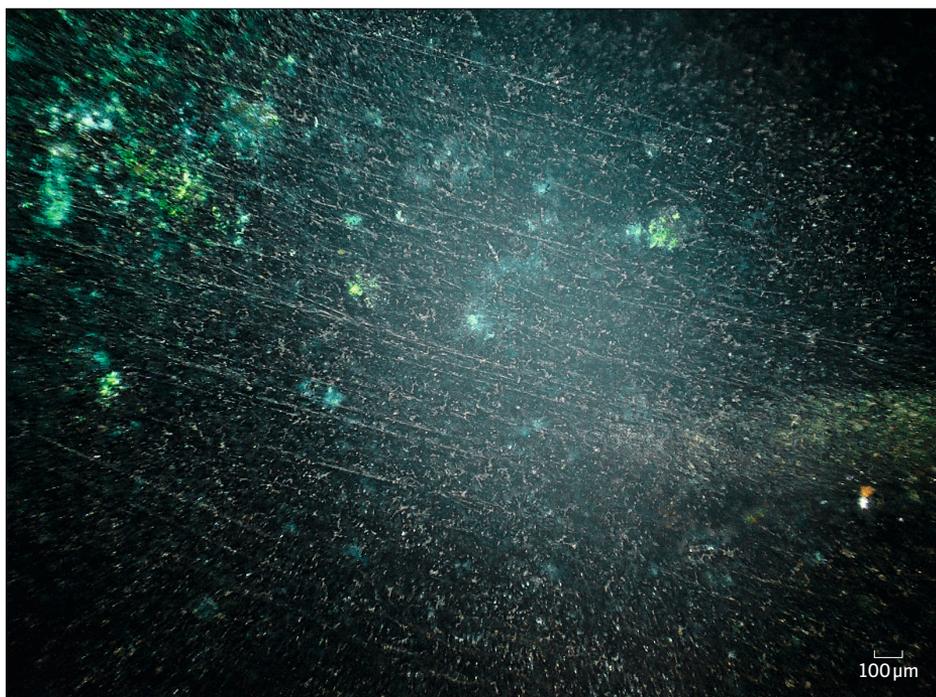


Abb. 7 Thale, Lkr. Harz. Keule. Neben unregelmäßigen Kratzern sowie den groben Schleifspuren an der Schneide findet sich eine Vielzahl feiner Schleifspuren, die während des Herstellungsprozesses beim Schleifen und Polieren der Keule entstanden.



Abb. 8 Thale, Lkr. Harz. Keule. Die Probebohrung verdeutlicht den Farbunterschied zwischen der dunkelgrünen Patina und der darunter liegenden Bronzelegierung.

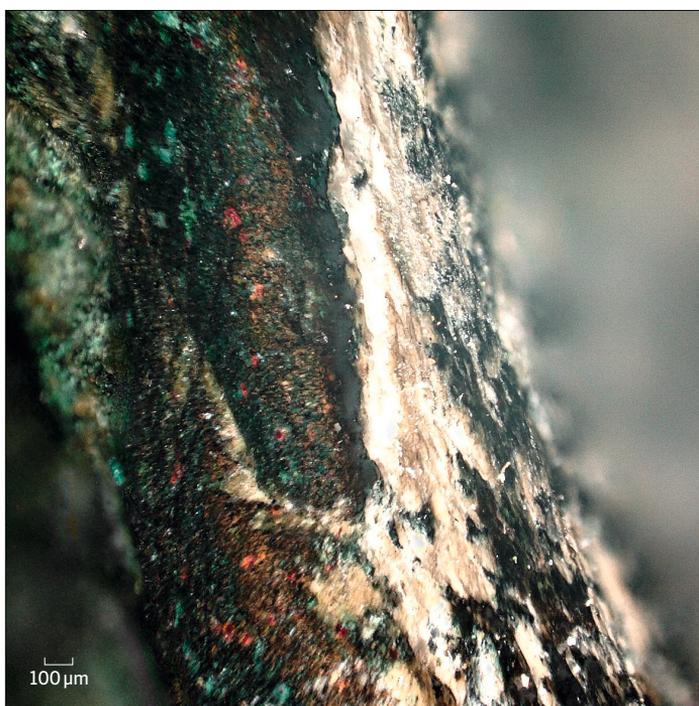


Abb. 9 Thale, Lkr. Harz. Keule. Oberflächenkorrosion an der Bruchstelle.



Abb. 10 Thale, Lkr. Harz. Keule. Zur Röntgenuntersuchung am Fortsatz wurden drei Bleiplatten über diesen gelegt, um eine Überstrahlung des Bildes zu verhindern. Dadurch wurden etliche Gussblasen sichtbar. Der Fortsatz wurde massiv gegossen und nicht nachgeschmiedet.

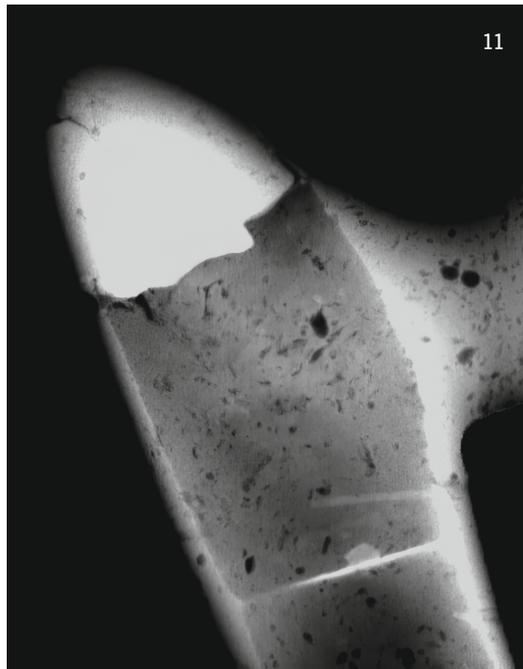


Abb. 11 Thale, Lkr. Harz. Keule. Der spitz auslaufende Schaft, an den der Fortsatz rechts im Bild angrenzt, wurde an der Spitze massiv gegossen, der Rest ist hohl. Bei der im Röntgenbild sichtbaren oberen Linie könnte es sich um einen sog. Kernhalter handeln, der zur Herstellung benötigt wurde. Die untere Linie ist vermutlich auf einen mit einsickernder Schmelze gefüllten Riss im Tonkern zurückzuführen.

Bronzeguss als Herstellungstechnik. Da Gussblasen am gesamten Objekt auftauchen, ist ein Nachschmieden auszuschließen, weil sie sich durch diesen Vorgang verformt hätten oder gänzlich verschwunden wären.

Wie die Röntgenaufnahmen des flach auslaufenden Schaftes und des Fortsatzes zeigen, grenzt sich die Schaftspitze deutlich vom hohlen, unteren Teil des Schaftes ab (Abb. 11), da sie anders als dieser massiv gegossen worden ist – möglicherweise damit sich der Schwerpunkt des Objektes verschiebt. Der Keulenfortsatz weist ebenfalls keinen Hohlraum auf, wodurch der Schwerpunkt wie bei einer klassischen Keule sehr nah an der Spitze des Objektes liegt.

Auffällig sind zwei Linien am Schaft unterhalb des Fortsatzes. Die obere der Linien endet mitten im Objekt. Hierbei könnte es sich um einen sog. Kernhalter handeln, der beim Wachs ausschmelzen benötigt wird (vgl. Drescher 1958, 6). Dazu wird ein Wachsmo-
dell in der Form des gewünschten Objektes über einen Tonkern modelliert und anschließend mit einer Lehm-
packung umgeben. Danach wird die gesamte Konstruktion über dem Feuer erhitzt, das Wachs
schmilzt und tritt aus dem Objekt aus (vgl. Armbrus-



Abb. 12 Thale, Lkr. Harz. Keule. Ein Blick in das Innere der Keule durch die Öffnung am Schaftende zeigt mögliche Tonkernreste.

ter 2003). Damit der Tonkern dabei nicht aus dem Inneren der Lehmpackung rutscht, werden kleine Metallstifte in die Formteile gesteckt, die Kern und Mantel miteinander verbinden. Nach dem Guss verbleiben diese sog. Kernhalter meist im Objekt und können daher im Röntgenbild sichtbar werden.

Die untere, etwas breitere Linie verläuft durch den ganzen Schaftquerschnitt hindurch – ein Hinweis darauf, dass der Tonkern möglicherweise an dieser Stelle gerissen ist, sodass Schmelze einsickern konnte. Neben den »Kernhaltern« sprechen auch Reste des Tonkerns im Inneren des Schaftes für die Herstellung im Wachsausschmelzverfahren (Abb. 12). Die Röntgenaufnahmen lassen darauf schließen, dass die Keule in einem Stück gegossen wurde, da eine Mehrteiligkeit nicht erkennbar ist.

Die Legierung der Keule

Um die elementare Zusammensetzung der Legierung zu ermitteln, wurden Röntgenfluoreszenzanalysen am Objekt durchgeführt. Die Messergebnisse aus Tab. 1 resultieren aus

Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Ag	Sn	Sb	Te	Au	Pb	Bi
<0,02	<0,01	0,32	87	<0,2	0,85	<0,005	0,93	8,1	1,05	<0,005	<0,01	1,33	0,05

Tab. 1 Ergebnisse der Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) an der Keule von Thale (Angaben in Masse-%). Messung mithilfe eines stationären RFA-Gerätes (RFA 180), durchgeführt im Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie, Mannheim (Labornr. MA-071767).

Fe – Eisen; Co – Cobalt; Ni – Nickel; Cu – Kupfer; Zn – Zink; As – Arsen; Se – Selen; Ag – Silber; Sn – Zinn; Sb – Antimon; Te – Tellur; Au – Gold; Pb – Blei; Bi – Bismut.

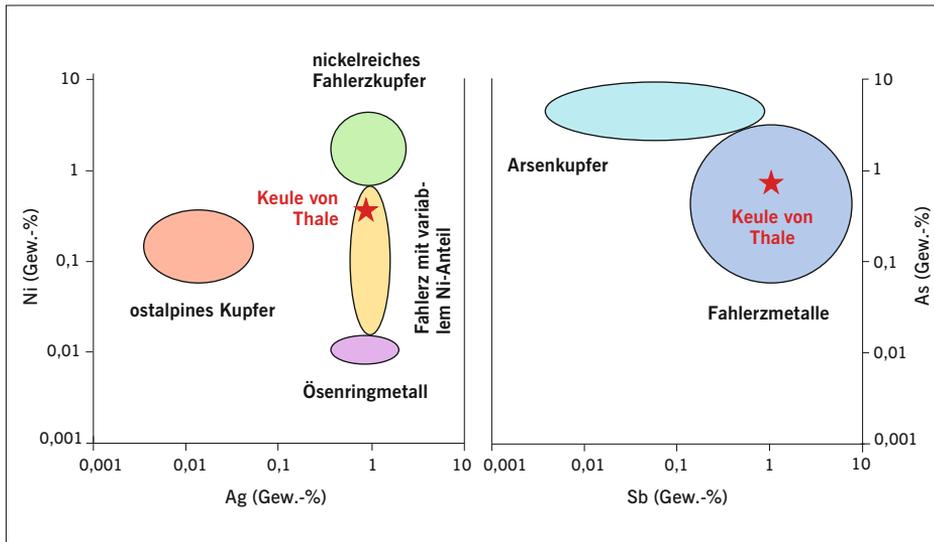


Abb. 13 Die Ellipsen definieren die Konzentrationsbereiche verschiedener Metallsorten der im Rahmen der DFG-Forschergruppe 550 untersuchten frühbronzezeitlichen Hortfunde des Landesmuseums in Halle (Saale). Die Signatur der Keule von Thale passt zu den Fahlerzen mit einem spezifischen Silberanteil von ca. 1 % und variablem Nickelanteil. Ag – Silber; As – Arsen; Ni – Nickel; Sb – Antimon.

korrosionsfreien Bohrproben. Die gemessene Zusammensetzung mit 87 % Kupfer und 8,1 % Zinn zeigt, dass es sich bei der Legierung der Keule um eine Zinnbronze handelt, die ursprünglich eine gelblich-gold glänzende Farbe mit leichtem Rotstich aufwies (Wunderlich u. a. 2019, 172).

Der Silbergehalt von 0,93 % deutet, zusammen mit dem Arsengehalt von 0,85 % und dem Antimongehalt von 1,05 %, auf die Verwendung von Fahlerzkupfer hin (vgl. Meller 2019, 60). Aufgrund des Nickelanteils von 0,32 % kann die Zusammensetzung als ein Fahlerzkupfer mit spezifischem Silbergehalt von ca. 1 % und variablem Nickelanteil charakterisiert werden, eine Gruppe von Fahlerzkupfer, die in mitteldeutschen Bronzeartefakten der entwickelten Frühbronzezeit nachgewiesen wurde (Abb. 13; vgl. Lockhoff u. a. 2019, 141). Die Spurenelemente sprechen nicht zuletzt für die Echtheit des Fundes, da modernes Kupfer möglichst frei von Arsen und anderen Verunreinigungen hergestellt wird (vgl. Pernicka 2010, 724). Während in der frühen Bronzezeit vorwiegend Fahlerze verwendet wurden, sind ab dem Ende der frühen und in der mittleren Bronzezeit Kupferkiese die überwiegende Kupferquelle (vgl. Lutz/Pernicka 2019, 85). In der späten Bronzezeit wurden erneut Fahlerze verarbeitet und teilweise mit Kupfer aus Kupferkiesen vermischt. Auffällig an der Legierung der Keule aus Thale ist der hohe Bleigehalt von 1,33 %, da Blei in Kupfererzen mit einem Anteil von selten bis zu 2 % vorkommt (vgl. Berger/Pernicka 2009, 8; Pernicka u. a. 2021, 36). In der frühen Bronzezeit in Mitteldeutschland bilden allerdings sehr geringe Bleianteile von unter 0,1 % die große Mehrheit (vgl. Krause 2003).

In der späten Bronzezeit sind erhöhte Bleigehalte von über 1 % in Bronzelegierungen europaweit keine Seltenheit mehr (vgl. Berger 2014; Johannsen 2016; Lutz 2016). Sie werden einerseits als Spurenelemente der Erze interpretiert und andererseits als gewollte Bei-

gaben (Lutz 2016, 351). Durch die Beimengung von Blei ergeben sich bessere Gießenschaften, die Schmelze wird flüssiger (vgl. Northover 2009, 352), zugleich erhöht sich aber auch die Sprödigkeit der Legierung. Blei kann außerdem den Zinngehalt partiell ersetzen, ohne die Qualität der Legierung zu verschlechtern (Grutsch u. a. 2019, 345). In der späten Bronzezeit wird vielerorts ein Zinnmangel vermutet, der möglicherweise durch Blei und andere Elemente kompensiert werden konnte. Bei einem Vollgriffschwert der Stufe Ha B3 vom Typ Mörigen aus Kehmstedt, Lkr. Nordhausen, wurden im Griff 1,5 % und in der Klinge 2,1 % Blei nachgewiesen (Berger 2012, Tab. A8). Das Stück besaß außerdem einen Kern aus 99,5 % reinem Blei. Weitere Schwerter aus dieser Zeit aus Mörigen, Nächstenbach, Dessau und Auenier weisen ähnliche Bleibeimengungen auf (Berger 2012, Tab. A8). Die aus dem ausführlich untersuchten Gräberfeld von Bischofshofen-Pestfriedhof (Österreich) stammenden Bronzefibeln der Stufen Ha C und Ha D enthalten ebenso erhöhte Mengen an Blei, teilweise über 5 % (Northover 2009, 377). Diese Funde sprechen für die gewollte Beimengung von Blei in Bronzeobjekten in der späten Bronzezeit und frühen Eisenzeit.

Es ergibt sich ein schwer zu datierendes Bild zur Legierung der Keule: Der erhöhte Bleianteil spricht eher für eine Datierung in die Spätbronzezeit, während Arsen, Antimon, Nickel und Silber besonders bei frühbronzezeitlichem Fahlerzkupfer auftreten. Ob der Bleianteil von 1,33 % tatsächlich eine Beimengung oder doch ein selten hoher Bleigehalt eines Kupfererzes ist, lässt sich nicht mit Sicherheit sagen.

Herkunft des Kupfers

Die genannten Spurenelemente der Keule aus Thale ähneln den Fahlerzen, die im nordöstlichen Alpenraum in der Bronzezeit abgebaut wurden (vgl. Lutz/Pernicka 2019, 81; Höppner u. a. 2005). Nachweise für einen spätbronzezeitlichen Abbau von Fahlerzkupfer liegen beispielsweise für Erzlagerstätten im Inntal vor (Goldenberg 2015, 161). Die Spurenelemente der Keule unterscheiden sich von relativ reinen Kupfersorten, die aus Kupferkies gewonnen wurden (Goldenberg 2015, 161). Eine bedeutende Lagerstätte von Kupferkies ist der Mitterberg in Österreich, am östlichen Rand der Alpen. Aufgrund der hohen Silber- und Antimongehalte der Keule ist der Mitterberg als Herkunftsort des Kupfererzes jedoch sehr unwahrscheinlich (Lutz/Pernicka 2019, 84).

Um auf mögliche Erzlagerstätten des Kupfers zu schließen (Pernicka 2010, 728), wurde eine Bleiisotopenanalyse durchgeführt. Zwei einschränkende Gesichtspunkte müssen bei der Bleiisotopenanalyse zur Keule von Thale beachtet werden. Die Daten geben zum einen nur Hinweise auf mögliche Kupferlagerstätten, wenn der Bleigehalt keine gewollte Beimengung ist, sondern lediglich ein Spurenelement im Kupfererz darstellt (Pernicka u. a. 2021, 36). Falls das Blei tatsächlich absichtlich beigegeben wurde, sind die Daten dadurch verfälscht oder würden allenfalls Hinweise auf die Herkunft des Bleis liefern. Außerdem

$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
2,0938	0,85707	18,213	38,133	15,609

Tab. 2 Bleiisotopenverhältnisse in den Proben aus Thale, gemessen im Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie, Mannheim (Labornr. MA-071767).

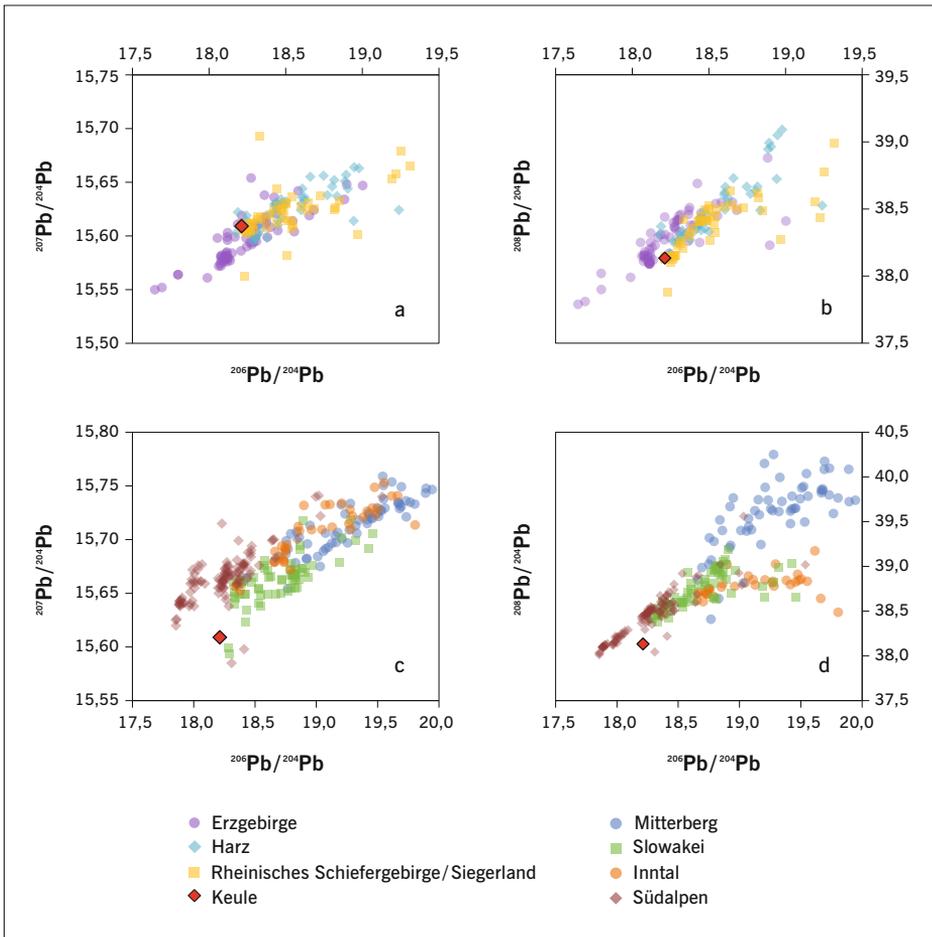


Abb. 14a–d Die Bleisotopenverhältnisse der Keule von Thale im Vergleich zu mitteleuropäischen Kupfererzen (oxidische Erze, Chalkopyrit, Fahlerze).

darf die Möglichkeit von verfälschten Daten durch die Verwendung von Altmetall nicht ausgeschlossen werden. Wenn Altbronzen, deren Kupfer aus verschiedenen Lagerstätten stammt, zusammengeschmolzen werden, gehen die Hinweise auf die Herkunft des Kupfers weitgehend verloren (Pernicka 1990, 103).

Bei der Auswertung von Bleisotopendaten werden in der Regel keine positiven Übereinstimmungen mit Kupferlagerstätten ermittelt, da es stets eine andere, noch nicht erforschte Lagerstätte mit noch passenderen Daten geben könnte. Insofern sind nur Ausschlussverfahren sinnvoll, um das Ergebnis einzugrenzen und nicht zu verzerren. Daher kommen möglicherweise weitere Lagerstätten in Betracht, die teils noch nicht ausreichend erforscht sind. Dazu zählen das slowakische Erzgebirge, der Harz, das böhmisch/sächsisches Erzgebirge und andere Lagerstätten in den Alpen (vgl. Lockhoff u. a. 2019, 137).

Die Bleiisotopendaten der Keule (Tab. 2) sprechen, wie schon die Spurenelemente der Legierung, gegen den Mitterberg in Österreich als mögliche Kupferlagerstätte (Abb. 14c–d). Ebenso unterscheiden sich die Referenzdaten von Erzen aus der Slowakei, dem Inntal und den Südalpen stark von den in Tabelle 2 zusammengestellten Daten aus Thale. Sehr ähnlich sind dagegen die Bleiisotopendaten von Erzen aus dem sächsischen Erzgebirge, dem Harz und sogar aus dem Rheinischen Schiefergebirge (Abb. 14a–b). Leider liegen aus diesen Regionen noch keine signifikanten Nachweise für bronzezeitlichen Bergbau vor. Letztendlich zeigen die Untersuchungen zur Herkunft des Kupfers der Keule aus Thale, dass regionale Kupfervorkommen eine größere Rolle spielen könnten als bisher vermutet.

Keule oder Axt? Gedanken zum Vergleich und der Funktion

Durch fehlende Vergleiche stößt man bei der typologischen Betrachtung auf Grenzen. Eine zweifelsfreie Ansprache des Objekts aus Thale ist daher nicht möglich. Der Begriff »Keule« wird seit seiner Auffindung verwendet und ist mittlerweile zum Eigennamen geworden. Eine Keule dient zur Verlängerung des Armes als Schlagwaffe und hat ein verdicktes Ende (Muhle 2008). Der Schaft der Keule gilt als Träger der Schlagwirkung (Strambowski 2015). Je nach Typ kann sich diese an einem bestimmten Punkt konzentrieren, was die Erhöhung der Schlagkraft zur Folge hat. Bei der hier beschriebenen Keule wäre dieser Punkt der Fortsatz. Dieser besitzt allerdings zwei verschiedene Dorne, die durch die Schneide dazwischen eher an eine Axt erinnern. Jedoch ist diese Schneide stumpf und konkav und zudem in Relation zum Schaft viel zu klein (vgl. Abb. 3). Insofern ist eine Funktion als Axt abwegig. Axtähnliche Objekte ohne praktischen Nutzen treten in verschiedenen Perioden der Bronzezeit auf. In der späten Bronzezeit gibt es Äxte, die aufgrund ihres zu kleinen Schaftlochs keine ausreichende Stabilität besitzen und daher weder als Waffe noch als Werkzeug dienen können (vgl. Weller 2014), ein Beispiel ist die »Prunkaxt« von Krottenthal aus Niederbayern (Weller 2014, 28). Zu nennen ist auch die »Prunkaxt« von Brøndsted Skov aus Dänemark, bei der lediglich eine dünne Schicht Bronze über einen Tonkern gezogen wurde (Sommerfeld 2004, 82). Diese Objekte zeigen, dass Bronzeäxte nicht unbedingt einen praktischen Nutzen als Waffe oder Werkzeug haben mussten, sondern vielleicht als Statussymbole oder sogar Rangabzeichen dienen konnten (vgl. Meller 2019). Oft wurde das Bronzeobjekt aus Thale mit der Keule von Mönkhagen, Kr. Stormarn, und dem »Zinken« von Welbsleben, Lkr. Mansfeld-Südharz, verglichen (Abb. 15). Beide Objekte datieren in die frühe Bronzezeit. Der Zinken von Welbsleben passt aufgrund verschiedener Merkmale, wie etwa Haube oder Schaftabschluss, zu den Stabdolchen und damit in das stark genormte Typenspektrum der frühen Bronzezeit in Mitteldeutschland. Der Fund aus Thale lässt sich dort nicht einreihen und sieht weder dem Zinken von Welbsleben noch der Keule von Mönkhagen oder den Stabdolchen ähnlich. Ob es sich bei der Keule von Thale um ein Werkzeug, ein Statussymbol, eine Waffe oder einen Kultgegenstand handelt, bleibt offen. Die Bezeichnung als Zepter wäre an dieser Stelle unpassend, selbst wenn eine Verwendung im Sinne eines Herrscherinsignes denkbar ist. Der Begriff »Prunkwaffe« eignet sich am ehesten, um den Gegenstand aus Thale zu beschreiben, da ein hoher Wert für diese potenzielle Waffe anzunehmen ist.



Abb. 15 Die Keule von Thale, Lkr. Harz (1), der »Zinken« von Welbsleben, Lkr. Mansfeld-Südharz (2), und die Keule von Mönkhagen, Kr. Stormarn (3), wurden in der Forschung oft miteinander verglichen und in die Frühbronzezeit datiert, obwohl sie sich stark unterscheiden. Thale: H. 64 cm; Welbsleben: H. 70 cm; Mönkhagen: o. M.

Datierung

Bisher wurde die Keule ausschließlich in die Frühbronzezeit datiert (vgl. von Brunn 1941; Dally 2004). Begründet wurde die Datierung meistens durch den Vergleich mit anderen außergewöhnlichen Objekten wie dem Zinken von Welbsleben (vgl. Wüstemann 1995). Wie bereits erwähnt sind die Ähnlichkeiten der beiden Bronzegegenstände jedoch sehr gering.

Die Herstellungstechnik des Fundes aus Thale gleicht jener der frühbronzezeitlichen Stabdolche und deutet daher in diese Zeit. Die chemischen Untersuchungen weisen für die Legierung der Keule eine Fahlerzsignatur auf, die in der frühen und auch der späten Bronzezeit üblich war. Der erhöhte Bleianteil, der für frühbronzezeitliche Objekte sehr ungewöhnlich ist, spricht für eine Datierung in die Spätbronzezeit. Blei wurde in der Spätbronzezeit und frühen Eisenzeit intentional Bronzelegierungen beigemischt. Der Fundort Thale ist vor allem geprägt durch mittel- bis spätbronzezeitliche und eisenzeitliche Horte, Gräber und Wälle. Ein spätbronzezeitlicher Fund würde sich sehr gut einreihen. Die bisherige Datierung des Bronzeobjektes in die frühe Bronzezeit scheint nach den dargelegten naturwissenschaftlichen Untersuchungen nicht mehr endgültig zu sein. Es liegen Hinweise vor, die auf ein spätbronzezeitliches Alter hindeuten. Dennoch kann an dieser Stelle keine abschließende Datierung geboten werden. Die frühe und die späte Bronzezeit scheinen gleichermaßen als Entstehungszeit der Keule von Thale infrage zu kommen.

Kultort Thale

Das Gebiet um Thale ist reich an archäologischen Funden (Abb. 16). Auffällig ist die große Menge an Bronzeobjekten (vgl. Hänsel 1999), welche überwiegend aus Horten und Gräbern der mittleren Bronzezeit bis frühen Eisenzeit stammen (Tab. 3). Die meisten Bronzefunde aus Thale wurden nach ihrer Auffindung Teil von Privatsammlungen. Heute

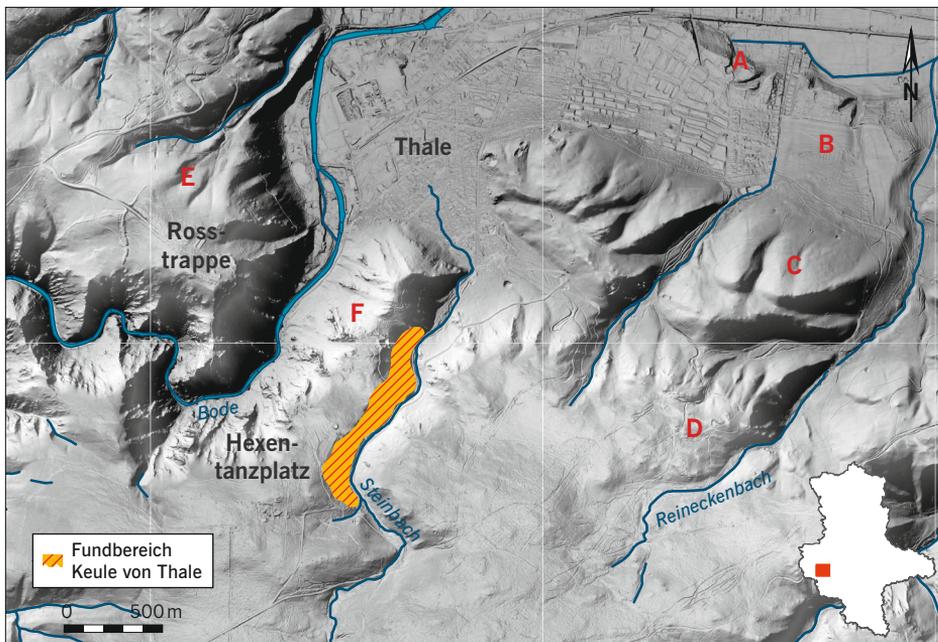


Abb. 16 Lage der archäologischen Fundstellen in Thale, Lkr. Harz. A – Siebenspringe; B – Hasenwinkel; C – Fuchslöcher; D – Forstort Klewe; E – Rosstrappe; F – Hexentanzplatz und Homburg.



Abb. 17 Blick vom Hexentanzplatz über das Bodetal zur Rosstrappe. Die felsige Landschaft birgt sicherlich noch viele weitere Artefakte der Bronzezeit.

sind die Objekte verstreut in Halle, Berlin und in lokalen Museen zu finden; einige gelten als verschollen. Die felsigen Hänge des Steinbachtals haben offensichtlich eine wichtige Rolle für die Menschen in der Bronzezeit gespielt. Inwieweit die Klippen am Eingang zum Harz Teil von damaligen Kultpraktiken waren, lässt sich nur vermuten (Abb. 17).

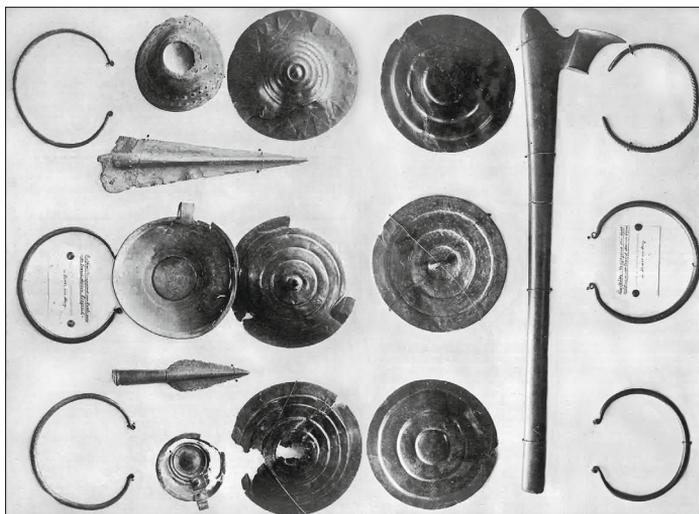


Abb. 18 Bronzeobjekte aus unterschiedlichen Fundkontexten in Thale, Lkr. Harz (siehe Tab. 3, Nr. 1, 3, 4 u. 6). Alle Objekte datieren in die mittlere und späte Bronzezeit.

Nr.	Fundgegenstände	Fundumstand, Jahr
1	1 gedrehter Halsring, 5 verzierte Ösenhalsringe, 6 Phaleren (Abb. 17)	Thale, Forstort Klewe, 1868
2	1 Ösenhalsring, 1 Pfeilspitze	Thale, 1865
3	Dolchklinge (Abb. 17)	Thale, Forstort Fuchslöcher, vor 1880
4	verzierte Lanzenspitze (Abb. 17)	Thale, »Urnenhügel« wahrscheinlich Siebenspringe, vor 1880
5	Griffzungenschwert	Thale, vor 1926
6	1 Tasse (Mischtyp zwischen Typ Friedrichsruhe und Typ Osternienburg Dresden), 1 Tasse Typ Fuchsstädt, 1 Schale Typ Jenisovice (Abb. 17)	Thale, Hasenwinkel, Rand des Stecklenberger Waldes, 1871
7	1 Dolch, 63 Zierscheiben, Finger- und Lockenringe, 2 Randleistenbeile, 2 Lanzenspitzen, Armspiralen, Spiralscheibenringe, Zierbuckel	Thale, 19. Jh.
8	Ringe mit Sparrenornament, 1 Plattenfibel, Blechfragmente, Bruchstücke eines Gürtelblechs	Thale, 19. Jh.

Tab. 3 Einige der zahlreichen Bronzeobjekte aus Thale. Die meisten datieren in die mittlere und späte Bronzezeit. Eine zeitliche Einordnung der Keule könnte sich an diesen Funden orientieren. OA – Fundstellenarchiv, LDA Halle, ID 739, Ortsakte Thale; HK-Nr. – Hauptkatalognummer; Kartierung: A – Siebenspringe; B – Hasenwinkel; C – Fuchslöcher; D – Forstort Klewe; E – Rosstrappe; F – Hexentanzplatz und Homburg.

Die Deponierung von so zahlreichen Bronzeobjekten deutet darauf hin. Ob die Keule auf den Höhen des Hexentanzplatzes deponiert worden war und durch einen Felssturz an ihren Auffindungsort im Steinbachtal gelangte, lässt sich heute nicht mehr nachweisen. Genauso könnte sie im Steinbachtal selbst niedergelegt und später durch einen herabstürzenden Felsen beschädigt worden sein.

Am Ende der Bronzezeit treffen in Mitteldeutschland verschiedene archäologische Kulturen zusammen: die Lausitzer Kultur, der nordische Kreis, die Saalemündungsgruppe und weitere lokale Gruppierungen. Ein solcher Peripheriepunkt war sicherlich auch ein wichtiger Ort für den Handel von Bronzeobjekten aus weiten Teilen Europas. Die felsigen Höhen der Rosstrappe und des Hexentanzplatzes wurden als Bestattungsorte und wahrscheinlich auch als Kultorte aufgesucht. Ob auch der Handel hier eine große Rolle spielte, bleibt zu vermuten. Einige der Bronzen aus Thale weisen auf eine Herkunft aus dem Karpatenbecken hin, wie beispielsweise die Phaleren (Abb. 18; von Brunn 1968, 25). Die Keule könnte zwar regional hergestellt worden sein, genauso gut könnte sie aber auch über weite Distan-

Fundstelle, OA-LDA	Fundkontext	Zeitstellung	Literatur	Kartie- rung
T-11, HK-Nr. 77:1023a-k	Hortfund	Spätbronzezeit	von Brunn 1968; Voss 1880; Schirwitz 1926; OA, S.141	D
—	—	—	OA, S. 3	D
—	—	—	Voss 1880	C
—	Grab	Per. II–III	Voss 1880; Hänsel 1999	A
—	—	Spätbronzezeit	Schirwitz 1926	E
—	Hortfund	Spätbronzezeit	von Brunn 1968; Sprock- hoff 1930	B
—	vermutlich aus Gräbern	Per. II–III	von Brunn 1968; Hänsel 1999	A–F
—	vermutlich aus Deponie- rungen	Per. IV–V	von Brunn 1968; Hänsel 1999	A–F

zen verhandelt worden sein. Mit Sicherheit kann man von einem hohen Wert der Keule in der Bronzezeit ausgehen, allein schon aufgrund ihres Materialwerts. Ihr einst goldgelber Glanz und ihre meisterhafte Fertigung machten sie zu einem eindrucksvollen Objekt.

Zusammenfassung

Die bronzene Keule von Thale wurde 1872 im Steinbachtal bei Thale, Lkr. Harz, gefunden. Ihre Form ist unvergleichbar und ihre Funktion bislang nicht erschlossen. Naturwissenschaftliche Untersuchungen und bildgebende Verfahren konnten neue Informationen liefern. Die Keule wurde in einem Stück im Wachsausschmelzverfahren gegossen, was Reste eines Tonkerns im hohlen Schaft belegen. Durch Röntgenbilder konnten massiv gegossene Stellen wie der spitz auslaufende Schaft, der Fortsatz sowie mögliche Kernhalter nachgewiesen werden. Mithilfe von RFA-Analysen konnte das Kupfer als Fahlerzkupfer identifiziert werden. Der erhöhte Bleigehalt von 1,33 % ist für die Frühbronzezeit untypisch. Die Datierung in die frühe Bronzezeit muss deshalb infrage gestellt werden. Eine Einordnung in die Spätbronzezeit erscheint besonders in der Zusammenschau mit den Bronzeobjekten der Mikroregion möglich. Beim Versuch einer typologischen Ein-

ordnung stellen sich die Begriffe »Keule« und »Axt« als gleichsam ungeeignet heraus. Ob die als »Prunkwaffe« interpretierte Keule von Thale Statussymbol oder Kultgegenstand war, bleibt weiterhin offen.

Summary

Taking the lead – new investigations on the Bronze Age »club« of Thale

The bronze club of Thale was found in 1872 in the Steinbach valley near Thale, Harz district. Its form is without parallel and its function has not yet been revealed. Scientific examinations and imaging processes were able to provide new information. The club was cast in one piece using the lost wax technique, as evidenced by the remains of a clay core in the hollow shaft. By means of X-ray images, solidly cast areas such as the tapering shaft and the projecting part as well as possible core holders could be detected. With the help of X-ray fluorescence analysis the copper could be identified as fahlore copper. The unusually high lead content of 1.33 % is untypical for the Early Bronze Age. The dating to the Early Bronze Age must therefore be questioned and a classification in the Late Bronze Age appears possible, especially if viewed together with the bronze objects of the micro-region. When attempting a typological classification, the terms »club« and »axe« both prove to be unsuitable. Whether the Thale club, interpreted as a »ceremonial weapon«, was a status symbol or a cult object still remains an open question.

Literaturverzeichnis

Armbruster 2003

B. R. Armbruster, Vor- und frühgeschichtlicher Guss von Gold und Bronze. *Ferrum* 75, 2003, 24–35.

Artioli u. a. 2016

G. Artioli/I. Angelini/P. Nimis/I. M. Villa, A leadisotope database of copper ores from the Southeastern Alps. A tool for the investigation of prehistoric copper metallurgy. *Journal Arch. Scien.* 75, 2016, 27–39.

Berger 2012

D. Berger, Bronzezeitliche Färbetechniken an Metallobjekten nördlich der Alpen. Eine archäometallurgische Studie zur prähistorischen Anwendung von Tauschierung und Patinierung anhand von Artefakten und Experimenten. *Forschber. Landesmus. Vorgesch. Halle 2 (Halle [Saale] 2012)*.

Berger 2014

D. Berger, Neue Tauschierungen an alten Funden – Untersuchungen zur Verzierungs- und Herstellungstechnik zweier Vollgriffschwerter der Hügelgräberbronzezeit. *Jahresschr. Mitteldt. Vorgesch.* 94, 2014, 219–250.

Berger/Pernicka 2009

D. Berger/E. Pernicka, Archäometallurgische Untersuchungen einiger Auvernierschwerter. *Restaurierung u. Arch.* 2, 2009, 1–17.

von Brunn 1941

W. A. von Brunn, Zu den Bronzen von Thale und Welbsleben. *Germania* 25, 1941, 73–82.

von Brunn 1968

W. A. von Brunn, Mitteldeutsche Hortfunde der jüngeren Bronzezeit. *Röm.-Germ. Forsch.* 29 (Berlin 1968).

Dally 2004

U. Dally, Heilige Waffen im Harz – Die Keule von Thale und der Zinken von Welbsleben. In: H. Meller (Hrsg.), *Der geschmiedete Himmel. Die weite Welt im Herzen Europas vor 3600 Jahren. Begleitband zur Sonderausstellung, Landesmuseum für Vorgeschichte Halle (Saale) vom 15. Oktober 2004 bis 24. April 2005, Dänisches Nationalmuseum, Kopenhagen vom 1. Juli 2005 bis 22. Oktober 2005, Reiss-Engelhorn-Museum, Mannheim vom 4. März 2006 bis 9. Juli 2006 (Stuttgart 2004) 108–109.*

Drescher 1958

H. Drescher, Der Überfangguss. Ein Beitrag zur vorgeschichtlichen Metalltechnik (Mainz 1958).

Frotzscher 2012

M. Frotzscher, Geochemische Charakterisierung von mitteleuropäischen Kupfervorkommen zur Herkunftsbestimmung des Kupfers der Himmelscheibe von Nebra. *Forschber. Landesmus. Vorgesch. Halle 1 (Halle [Saale] 2012)*.

Fuhrmann/Vogt 2007

U. Fuhrmann/R. Vogt, Die Steine am Hexentanzplatz, Thale und Umgebung – eine Harzlandschaft neu entdecken². *Reihe Stadtgeschichten 1 (Dößel 2007)*.

Goldenberg 2015

G. Goldenberg, Prähistorische Kupfergewinnung aus Fahlerzen der Lagerstätte Schwaz-Brixlegg im Unterinntal, Nordtirol. In: T. Stöllner/K. Oeggel (Hrsg.), *Bergauf Bergab: 10.000 Jahre Bergbau in den Ostalpen. Wissenschaftlicher Beiband zur Ausstellung im Deutschen Bergbau-Museum Bochum vom 31.10.2015–24.04.2016, im vorarlberg museum Bregenz vom 11.06.2016–26.10.2016. Veröff. Dt. Bergbau-Mus. Bochum 207 (Rahden/Westf. 2015) 151–163.*

Grutsch u. a. 2019

C. O. Grutsch/J. Lutz/G. Goldenberg/G. Hiebel, Copper and bronze axes from Western Austria reflecting the use of different copper types from the Early Bronze Age to the Early Iron Age. In: R. Turck/T. Stöllner/G. Goldenberg (Hrsg.), *Alpine Copper II – Alpenkupfer II – Rame delle Alpi II – Cuivre des Alpes II. New Results and Perspectives on Prehistoric Copper Production, Der Anschnitt, Beih. 42 = Veröff. Dt. Bergbau-Mus. Bochum 236 (Rahden/Westf. 2019) 335–362.*

Hänsel 1999

A. Hänsel, Die Sammlung »vaterländischer Alterthümer« des Rittergutsbesitzers Augustin aus Ziegelsdorf bei Burg im Magdeburgischen. *Acta Praehist. et Arch.* 31, 1999, 124–155.

Höppner u. a. 2005

B. Höppner/M. Bartelheim/M. Huijsmans/R. Krauss/K.-P. Martinek/E. Pernicka/R. Schwab, Prehistoric Copper production in the Inn valley (Austria), and the earliest copper in central Europe. *Archaeometry* 47,2, 2005, 293–315.

Horn 2011

C. Horn, Die rituelle Zerstörung von Stabdolchen. *Arch. Inf.* 34,1, 2011, 49–63.

Johannsen 2016

J. W. Johannsen, Heavy Metal – lead in Bronze Age Scandinavia. *Fornvännen* 111, 2016, 153–161.

Kalbe 1873

O. Kalbe, *Wegweiser durch den Harz⁵. Meyers Reisebücher (Hildburghausen 1873)*.

Krause 2003

R. Krause, Studien zur Kupfer- und Frühbronzezeitlichen Metallurgie zwischen Karpatenbecken und Ostsee. *Vorgesch. Forsch.* 24 (Rahden/Westf. 2003).

Lindenschmit 1875

L. Lindenschmit (Hrsg.), *Die Alterthümer unserer heidnischen Vorzeit, Band III, Heft VI (Mainz 1875)*.

Lockhoff u. a. 2019

N. Lockhoff/J. Lutz/E. Pernicka, Neue isotopengeochemische Methoden zur Untersuchung archäologischer Metallobjekte – Eine Fallstudie zur Kupferisotopie an Frühbronzezeitlichen Hortfunden aus Mitteldeutschland. In: H. Meller/E. Bertemes (Hrsg.), *Der Aufbruch zu neuen Horizonten. Neue Sichtweisen zur europäischen Frühbronzezeit. Abschlusssta-*

- gung der Forschergruppe FOR550 vom 26. bis 29. November 2010 in Halle (Saale). Tagungen Landesmus. Vorgesch. Halle 19 (Halle [Saale] 2019) 133–144.
- Lutz 2016**
J. Lutz, Alpenkupfer – die Ostalpen als Rohstoffquelle in vorgeschichtlicher Zeit. In: M. Bartelheim/B. Horejs/R. Krauß (Hrsg.), Von Baden bis Troia – Ressourcennutzung, Metallurgie und Wissenstransfer. Eine Jubiläumsschrift für Ernst Pernicka. *Oriental and European Arch.* 3 (Rahden/Westf. 2016) 333–358.
- Lutz/Pernicka 2019**
J. Lutz/E. Pernicka, Die Kupferlagerstätten in den Ostalpen: Geochemie und Archäometallurgie. In: H. Meller/F. Bertemes (Hrsg.), Der Aufbruch zu neuen Horizonten. Neue Sichtweisen zur europäischen Frühbronzezeit. Abschlussstagung der Forschergruppe FOR550 vom 26. bis 29. November 2010 in Halle (Saale). Tagungen Landesmus. Vorgesch. Halle 19 (Halle [Saale] 2019) 79–86.
- Meller 2015**
H. Meller, Krieg – Eine archäologische Spurensuche. In: H. Meller/M. Schefzik (Hrsg.), Krieg – Eine archäologische Spurensuche. Begleitband zur Sonderausstellung im Landesmuseum für Vorgeschichte Halle (Saale) vom 6. November 2015 bis 22. Mai 2016 (Halle [Saale] 2015) 19–24.
- Meller 2019**
H. Meller, Princes, Armies, Sanctuaries: The Emergence of Complex Authority in the Central German *Ünetice* Culture. *Acta Arch.* 90, 2019, 39–79.
- Muhle 2008**
B. Muhle, Vorderasiatische Keulen und ihr Umfeld vom 9. bis ins frühe 1. Jt. v. Chr. Typologie und Deutung. Ungedr. Diss. Ludwig-Maximilians-Univ. München (München 2008).
- Niederschlag u. a. 2003**
E. Niederschlag/E. Pernicka/T. Seifert/M. Bartelheim, The Determination of Lead Isotope Ratios by Multiple Collector Icp-MS: A Case Study of Early bronze Age Artefacts and their Possible Relation with Ore Deposits of the Erzgebirge. *Archaeometry* 45,1, 2003, 61–100.
- Nimis u. a. 2012**
P. Nimis/P. Omenetto/I. Giunti/G. Artioli/I. Angelini, Lead isotope systematics in hydrothermal sulphide deposits from the central-eastern Southalpine (northern Italy). *European Journal Mineralogy* 24,1, 2012, 23–37.
- Northover 2009**
P. Northover, Analysis and metallography of copper alloy metalwork. In: A. Lippert/P. Stadler, Das spätbronze- und früheisenzeitliche Gräberfeld von Bischofshofen-Pestfriedhof. *Univforsch. Prähist. Arch.* 168 (Bonn 2009) 351–384.
- Pernicka 1990**
E. Pernicka, Gewinnung und Verbreitung der Metalle in prähistorischer Zeit. *Jahrbuch RGZM* 37,1, 1990, 21–129.
- Pernicka 2010**
E. Pernicka, Archäometallurgische Untersuchungen am und zum Hortfund Nebra. In: H. Meller/F. Bertemes (Hrsg.), Der Griff nach den Sternen. Wie Europas Eliten zu Macht und Reichtum kamen. *Internat. Symposium in Halle (Saale)* 16.–21. Februar 2005. Tagungen Landesmus. Vorgesch. Halle 5,2 (Halle [Saale] 2010) 719–734.
- Pernicka u. a. 2016**
E. Pernicka/J. Lutz/T. Stöllner, Bronze Age copper produced at Mitterberg, Austria, and its distribution. *Arch. Austriaca* 100, 2016, 19–55.
- Pernicka u. a. 2021**
E. Pernicka/J. Adam/G. Borg/G. Brüggemann/J.-H. Bunnefeld/W. Kainz/M. Klamm/T. Koiki/H. Meller/R. Schwarz/T. Stöllner/C.-H. Wunderlich/A. Reichenberger, Warum die Himmelscheibe von Nebra in die frühe Bronzezeit datiert. Ein Überblick über die interdisziplinären Forschungsergebnisse. *Jahresschr. Mitteldt. Vorgesch.* 98, 2021, 9–61.
- Schirwitz 1926**
K. Schirwitz, Zur Vorgeschichte des Harzes. *Zeitschr. Harz-Ver. Gesch.* 59, 1926, 1–45.
- Schlenker 2001**
B. Schlenker, Kult im Bodetal. Die bronzene Kultaxt vom Hexentanzplatz in Thale. In: H. Meller (Hrsg.), Schönheit, Macht und Tod. 120 Funde aus 120 Jahren Landesmuseum für Vorgeschichte Halle. Begleitband zur Sonderausstellung vom 11. Dezember 2001 bis 28. April 2002 im Landesmuseum für Vorgeschichte Halle (Halle [Saale] 2001) 56–57.
- Schreiner 2007**
M. Schreiner, Erzlagerstätten im Frontal, Slowakei. Genese und prähistorische Nutzung. *Forsch. Archäometrie u. Altwiss.* 3 (Rahden/Westf. 2007).
- Schubert/Pernicka 2003**
M. Schubert/E. Pernicka, Die frühbronzezeitliche Kupferverarbeitung auf dem Buchberg im Untertal, Tirol. In: V. Schaffer (Red.), *Cuprum Tyrolense – 550 Jahre Bergbau und Kupferverhüttung in Tirol (Brixlegg 2003)* 123–152.
- Sommerfeld 2004**
C. Sommerfeld, Mythische Geschichten aus der Bronzezeit – ein phantastischer Ausblick. In: H. Meller (Hrsg.), Der geschmiedete Himmel. Die weite Welt im Herzen Europas vor 3600 Jahren. Begleitband zur Sonderausstellung, Landesmuseum für Vorgeschichte, Halle (Saale) vom 15. Oktober 2004 bis 24. April 2005, Dänisches Nationalmuseum, Kopenhagen, vom 1. Juli 2005 bis 22. Oktober 2005, Reiss-Engelhorn-Museum, Mannheim, vom 4. März 2006 bis 9. Juli 2006 (Stuttgart 2004) 82–87.
- Sprockhoff 1930**
E. Sprockhoff, Zur Handelsgeschichte der germanischen Bronzezeit. *Vorgesch. Forsch.* 7 (Berlin 1930).
- Strambowski 2015**
M. Strambowski, Waffen oder Werkzeuge – Prähistorische Holzkeulen. In: H. Meller/M. Schefzik (Hrsg.), Krieg – Eine archäologische Spurensuche. Begleitband zur Sonderausstellung im Landesmu-

seum für Vorgeschichte Halle (Saale) vom 6. November 2015 bis 22. Mai 2016 (Halle [Saale] 2015) 139–144.

Voss 1880

A. Voss, Katalog der Ausstellung prähistorischer und anthropologischer Funde Deutschlands, welche unter dem Protectorate Seiner Kaiserlichen und Königlichen Hoheit des Kronprinzen des Deutschen Reiches, in Verbindung mit der XI. Allgemeinen Versammlung der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft zu Berlin vom 5.–21. August 1880 in dem Geschäftsgebäude des Hauses der Abgeordneten stattfindet (Berlin 1880).

Weller 2014

U. Weller, Äxte und Beile: erkennen, bestimmen,

beschreiben. Bestimmungsbuch Archäologie 2 (Berlin 2014).

Wüstemann 1995

H. Wüstemann, Die Dolche und Stabdolche in Ostdeutschland. PBF VI 8 (Stuttgart 1995).

Wunderlich u. a. 2019

C.-H. Wunderlich/J.-H. Bunnefeld/H. Meller, Buntmetall. Farbigeit und ästhetische Eigenschaften von Legierungen der Aunjetitzer Kultur. In: H. Meller/F. Bertemes (Hrsg.), Der Aufbruch zu neuen Horizonten. Neue Sichtweisen zur europäischen Frühbronzezeit. Abschlussstagung der Forschergruppe FOR550 vom 26. bis 29. November 2010 in Halle (Saale). Tagung Landesmus. Vorgesch. Halle 19 (Halle [Saale] 2019) 159–182.

Open Access

Dieser Artikel steht auch im Internet zur Verfügung: <https://www.propylaeum.de/publizieren/propylaeum-ejournals/propylaeum-ejournals-a-z/>. Die elektronische Langzeitarchivierung erfolgt durch die UB Heidelberg.

Abbildungsnachweis

- | | | |
|-------|---|---|
| 1 | Verf. | u. a. 2003; Schubert/Pernicka 2003; |
| 2 | A. Swieder, LDA; Kartengrundlage
abgeleitet aus: DGM 1 © GeoBasis-DE/
LVerM Geo LSA, 2013 | Höppner u. a. 2005; Schreiner 2007;
Frotzcher 2012; Nimis u. a. 2012; Per-
nicka u. a. 2016; Artioli u. a. 2016 |
| 3–4 | Verf. | von Brunn 1941, Taf. 7 |
| 5 | L. Kaudelka, LDA | 16 A. Swieder, LDA; Kartengrundlage
abgeleitet aus: DGM 1 © GeoBasis-DE/
LVerM Geo LSA, 2013 |
| 6 | Verf. | 17 Verf. |
| 7 | Hänsel 1999, 145–154, Abb. 18–22; zu-
sammenggefügt durch Verf. | 18 Voss 1880, Taf. 13–14; zusamme-
gefügt durch Verf. |
| 8–9 | Verf. | |
| 10–11 | Verf. und H. Breuer, LDA | Tab. 1–2 Curt-Engelhorn-Zentrum Archäome-
trie gGmbH, Mannheim |
| 12 | Verf. | Tab. 3 Hänsel 1999; von Brunn 1968; Voss
1880; Schirwitz 1926 |
| 13 | Lockhoff u. a. 2019, 136, Abb. 2; bearb.
durch Verf. | |
| 14 | D. Berger, Curt-Engelhorn-Zentrum
Archäometrie gGmbH, Mannheim;
Bleiisotopendaten aus: Niederschlag | |

Anschrift

Sebastian Brendel
Flurstraße 3
06110 Halle (Saale)
Deutschland
s.brendel95@web.de