

## **MITTERBERGKUPFER AM BODENSEE? EIN GUSSKUCHENFRAGMENT AUS DER MITTELBRONZE- ZEITLICHEN SIEDLUNG VON ENGEN-ANSELFINGEN (LKR. KONSTANZ, BADEN-WÜRTTEMBERG)**

Im Verlauf des 2. Jahrtausends v. Chr. wurden in Mitteleuropa neben Schmuck und Waffen zunehmend auch alltägliche Gebrauchsgegenstände aus Bronze gefertigt. Als wichtiges Beispiel gelten Bronzesicheln, die eine effizientere Getreideernte erlaubten und in der mittleren Bronzezeit rasch zu weiter Verbreitung kamen (Falkenstein 2009, 163; 2017, 1-2; Jockenhövel 1997, 195-196; Primas 1986; Schlichtherle 2005). Es kann angenommen werden, dass mit derartigen Entwicklungen nicht nur ein wachsender Rohstoffbedarf einherging, sondern dass vor allem auch die verlässliche, dauerhafte und flächendeckende Rohstoffverfügbarkeit an Bedeutung gewann. Gerade das Kupfer als Hauptkomponente aller Bronzelegierungen musste nicht nur in entsprechenden Mengen abgebaut, sondern anschließend auch in die – mitunter weit entfernten – Absatzgebiete transportiert werden. In der Folge florierte in ganz Europa der überregionale Handel mit Kupfer wie auch mit weiteren Rohstoffen und Waren (Earle u. a. 2015; Harding 1987; Zeitler 2000). Zu einem der wichtigsten Kupferabbaugebiete Mitteleuropas war in der mittleren Bronzezeit die Grauwackenzone in den Ostalpen geworden, wenn es nicht sogar das wichtigste Zentrum war. Besonders das Mitterbergrevier im Salzburger Land (Bez. Pongau/A)<sup>1</sup> gilt inzwischen als die bedeutendste Kupferkieslagerstätte in diesem Raum (Zschocke/Preuschen 1932; Pernicka/Lutz/Stöllner 2016; Stöllner u. a. 2012), in der tausende Tonnen Rohkupfer gewonnen worden sein müssen (Pernicka/Lutz/Stöllner 2016, bes. 26-28; Stöllner 2009; Stöllner u. a. 2012). In Form von Gusskuchen, d. h. als grob gegossene, fladenartige Barren von mehreren Kilogramm, wurde dieses Rohkupfer abtransportiert (Krutter 2013; Lutz 2016, bes. 339; Lutz/Krutter/Pernicka 2019a; 2019b; Primas/Pernicka 1998, 35-38).

Anhand vergleichbarer Haupt-, Neben- und Spurenelementverhältnisse können Artefakte aus ganz Mitteleuropa und darüber hinaus mit dem mittelbronzezeitlichen Abbau im Mitterbergrevier in Verbindung gebracht werden (Pernicka/Lutz/Stöllner 2016, bes. 34-41; Stöllner 2011, 29; Pernicka 2010). Vergleichsweise unklar ist die Datenlage allerdings noch im heutigen Südwürttemberg und in der Nordostschweiz. Weder die mittlere Bronzezeit noch das nordwestliche Alpenvorland standen bislang im Fokus großangelegter Analyseprojekte (Lutz 2016, bes. 333-334; weitere Lit. bei Lutz/Krutter/Pernicka 2019b, bes. 320). Unbestritten dokumentieren die zahlreichen Grab- und Hortfunde sowie sog. Brucherz, also zum Wiedereinschmelzen vorgesehener Altmetallbruch, das ab der mittleren Bronzezeit in ganz Mitteleuropa zunehmend zirkulierte, auch hier einen regen Umgang mit dem Metall (Hansen 2016; Stein 1976). Auch gelegentliche Funde von Gussformen und -resten oder Schmelztiegeln belegen die Metallverarbeitung in Siedlungen dieser Zeit (Krumland 1998, 108-110). Inwieweit dies jedoch mit einem Import von Rohkupfer und dessen Legierung vor Ort einherging und welche Rolle dabei gegebenenfalls die großen Lagerstätten in den Ostalpen spielten, ist bislang unzureichend zu überblicken, da Rohkupferfunde und speziell Rohbarren hier vergleichsweise selten gefunden wurden.

Insofern stellte es einen besonderen Glücksfall dar, als 2016 im Rahmen großflächiger Rettungsgrabungen bei Engen-Anselfingen in Baden-Württemberg (Lkr. Konstanz/D) ein Gusskuchenfragment innerhalb eines



**Abb. 1** Luftbild der Kiesgrube Kohler in Engen-Anselfingen am Hangfuß des Hohenhewen mit den 2021 bereits weitgehend abgebauten Grabungsflächen, Blick nach Nordwesten. – (Foto J. Hald).

mittelbronzezeitlichen Siedlungsbereichs gefunden wurde (Höpfer u. a. 2016). Die Fundstelle »Breite« wird seit 2008 vom Landesamt für Denkmalpflege in Baden-Württemberg und von der Kreisarchäologie Konstanz ausgegraben und stand seit 2017 im Fokus des archäologisch-bodenkundlichen Forschungsprojekts »Gunst – Ungunst? Ressourcenerschließung in Marginalräumen«, eines Teilprojekts des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanzierten Tübinger Sonderforschungsbereichs 1070 Ressourcen-

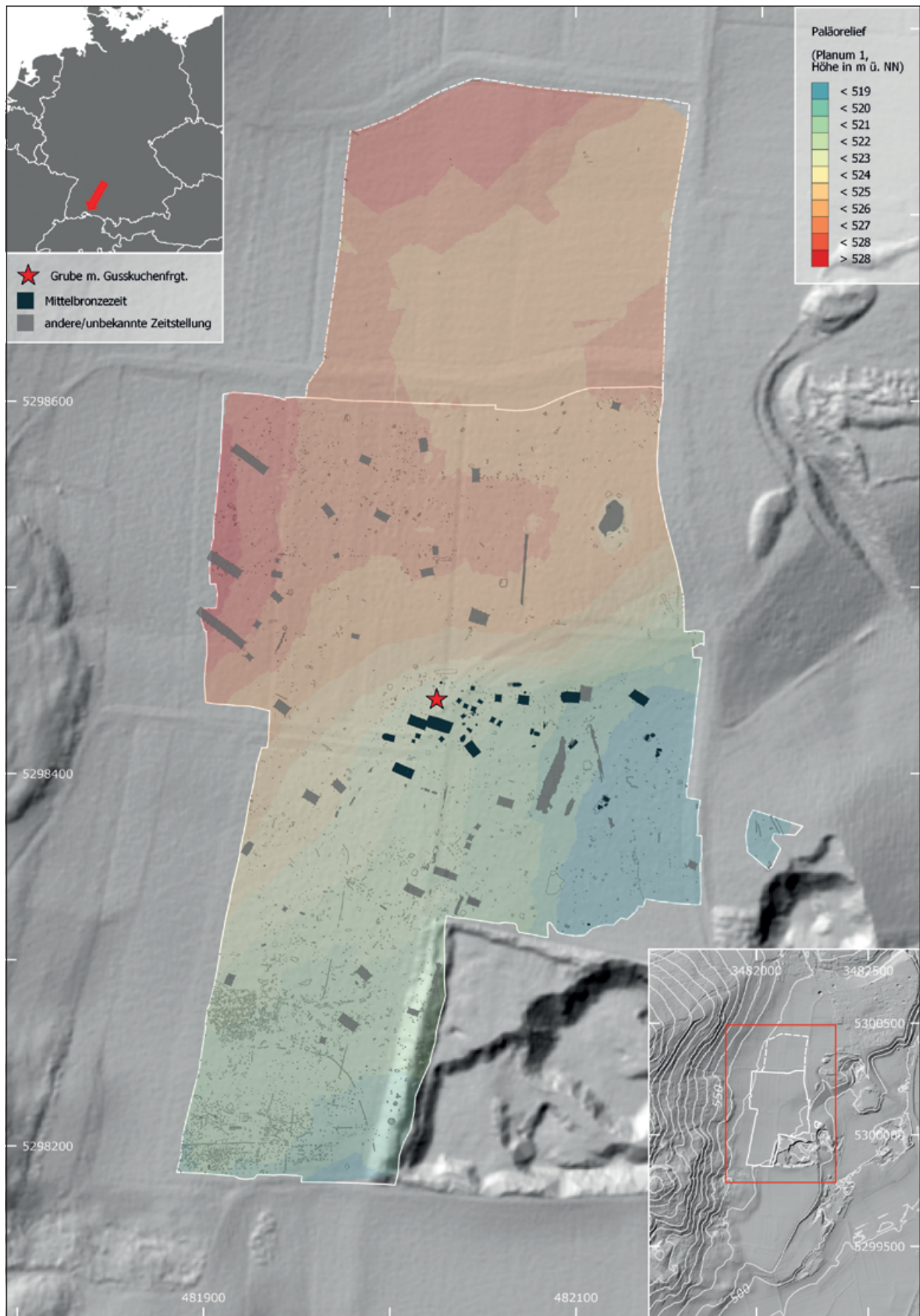
Kulturen (Höpfer u. a. im Druck; James u. a. 2021; Scherer u. a. 2021)<sup>2</sup>. In diesem Beitrag stellen wir das Gusskuchenfragment und seinen Fundkontext eingehender vor und präsentieren nach einer formal-typologischen Einordnung die Ergebnisse einer am Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie in Mannheim durchgeführten Metallanalyse.

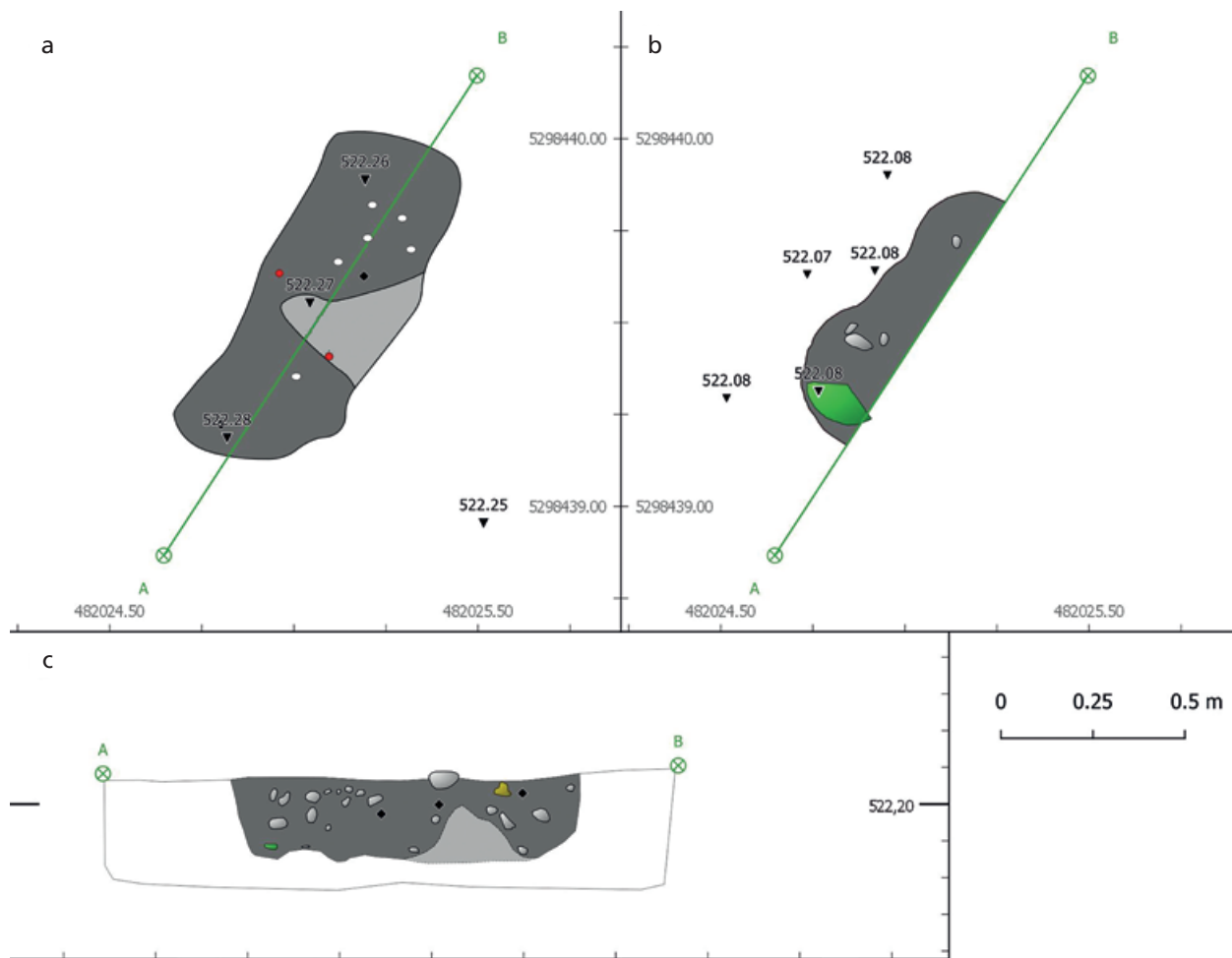
## FUNDUMSTÄNDE

Rund 20 km westlich des Bodensees erstreckt sich zwischen den Ortsteilen Anselfingen und Welschingen der Gemeinde Engen ein vor- und frühgeschichtliches Siedlungs- und Bestattungsareal, das zu den größten zusammenhängend untersuchten Fundstellen in Südwestdeutschland zählt. Auf einer eiszeitlichen Schotterterrasse am Fuße des Hohenhewen, einem der markanten Vulkanschlote des Hegaus, werden dort Kies und Sand abgebaut (**Abb. 1**), wobei seit Beginn des 20. Jahrhunderts immer wieder Funde aus unterschiedlichen Epochen zutage kamen (Ehrle/Hald/Höpfer 2017; Kellner-Depner 2016, 104-110). Seit 2008 wurde der voranschreitende Abbau mit großflächigen Rettungsgrabungen begleitet, sodass bis heute knapp neun Hektar archäologisch untersucht werden konnten (Hald 2019). Waren aufgrund der früheren Funde vor allem weitere Siedlungsspuren der vorrömischen Eisenzeit erwartet worden, lässt sich inzwischen eine wiederholte Nutzung der siedlungsgünstigen Geländeterrasse während des Jung- und Endneolithikums, der Früh- und Mittelbronze- sowie Urnenfelderzeit, der Späthallstatt- bis Frühlatènezeit sowie der Spätlatène- und römischen Kaiserzeit nachvollziehen (Ehrle/Hald/Höpfer 2017; Hald 2019).

Die mittelbronzezeitlichen Funde und Befunde stellen die Überreste einer wohl mehrphasigen Ansiedlung dar. Anhand der typologisch datierbaren Keramikfunde sowie einer Reihe von <sup>14</sup>C-AMS-Datierungen an verkohlten Pflanzenresten aus unterschiedlichen Befundzusammenhängen ließ sich deren Bestehen ab dem ausgehenden 16. bis mindestens ins 14. Jahrhundert v. Chr. hinein nachweisen (Höpfer u. a. im Druck)<sup>3</sup>. Es können etwa 20 gesicherte Pfostengrundrisse rekonstruiert werden, die auf einer Strecke von rund 150 m Länge einer natürlichen, grob von Südwesten nach Nordosten verlaufenden Geländekante folgen (**Abb. 2**). Innerhalb dieses Bereichs wurden fast ausnahmslos Befundstrukturen der mittleren Bronzezeit aufgedeckt. Etwa im Zentrum der Befund- und Fundkonzentration bestanden die beiden größten Gebäude,

**Abb. 2** Lageplan der Grabung Engen-Anselfingen »Breite« mit Fundort des Gusskuchenfragments innerhalb der mittelbronzezeitlichen Fund- und Befundkonzentration (Koordinaten in UTM-32N). – (Grafik B. Höpfer; Kartenhintergrund LIDAR-Geländemodell [Auflösung 1 m × 1 m, Aufnahmedatum 2002, © LGL Baden-Württemberg, www.lglbw.de, Az.: 2851.9-1/19] bearbeitet in Quantum-GIS).





**Abb. 3** Umzeichnung des Grubenbefunds am Übergang zum gewachsenen Unterboden (a), an der Grubensohle (b) und im Längsprofil (c). Lage des Gusskuchenfragments (grün). – (Grafik B. Höpfer). – M. 1:20.

um die herum sich einige Hitzesteinpackungen und Gruben unbestimmter Funktion sowie mindestens zehn kleine Vierpfostenbauten gruppierten, die als gestelzte Vorratsspeicher interpretiert werden (Gnepf Horisberger/Hämmerle 2001, 58-60). Zusammen scheinen diese Strukturen einen zentralen Aktivitätsbereich darzustellen. Darüber hinaus zeugen Gefäßdeponierungen, Brandgruben mit Hitzesteinen und weitere Hitzesteinpackungen, Wasserstellen und Wagenspuren von der regen Siedlungsaktivität sowie von einer vielenorts sehr guten Befunderhaltung. Im Zuge der bodenkundlichen Untersuchungen konnten so auch die zugehörigen Acker- und Weideflächen punktuell identifiziert werden (Scherer u. a. 2021). Trotz der in einigen Teilen der Grabungsfläche sehr guten Befunderhaltung können in Ansefingen allerdings keine konkreten Nachweise handwerklicher Aktivitäten angeführt werden. Zu nennen ist allenfalls ein winziges Bernsteinfragment, das sich in der Verfüllung einer Pfostengrube fand und die Einbindung der Siedlung in ein überregionales Austauschsystem bezeugt (Woltermann 2014). Metallobjekte blieben in den mittelbronzezeitlichen Befunden der Ansefingen »Breite«, wie in den meisten Siedlungen dieses Zeitabschnitts im nord-westlichen Alpenvorland (Krumland 1998, 108-110), hingegen selten. Ein feines Bronzedrahtfragment und ein schlackenartiges, grünlich korrodiertes Klümpchen könnten zwar durchaus von der Metallverarbeitung herrühren, stammen jedoch aus wenig aussagekräftigen Grubenverfüllungen, wo sie offensichtlich nur sekundär eingelagert wurden.

## BEFUNDKONTEXT

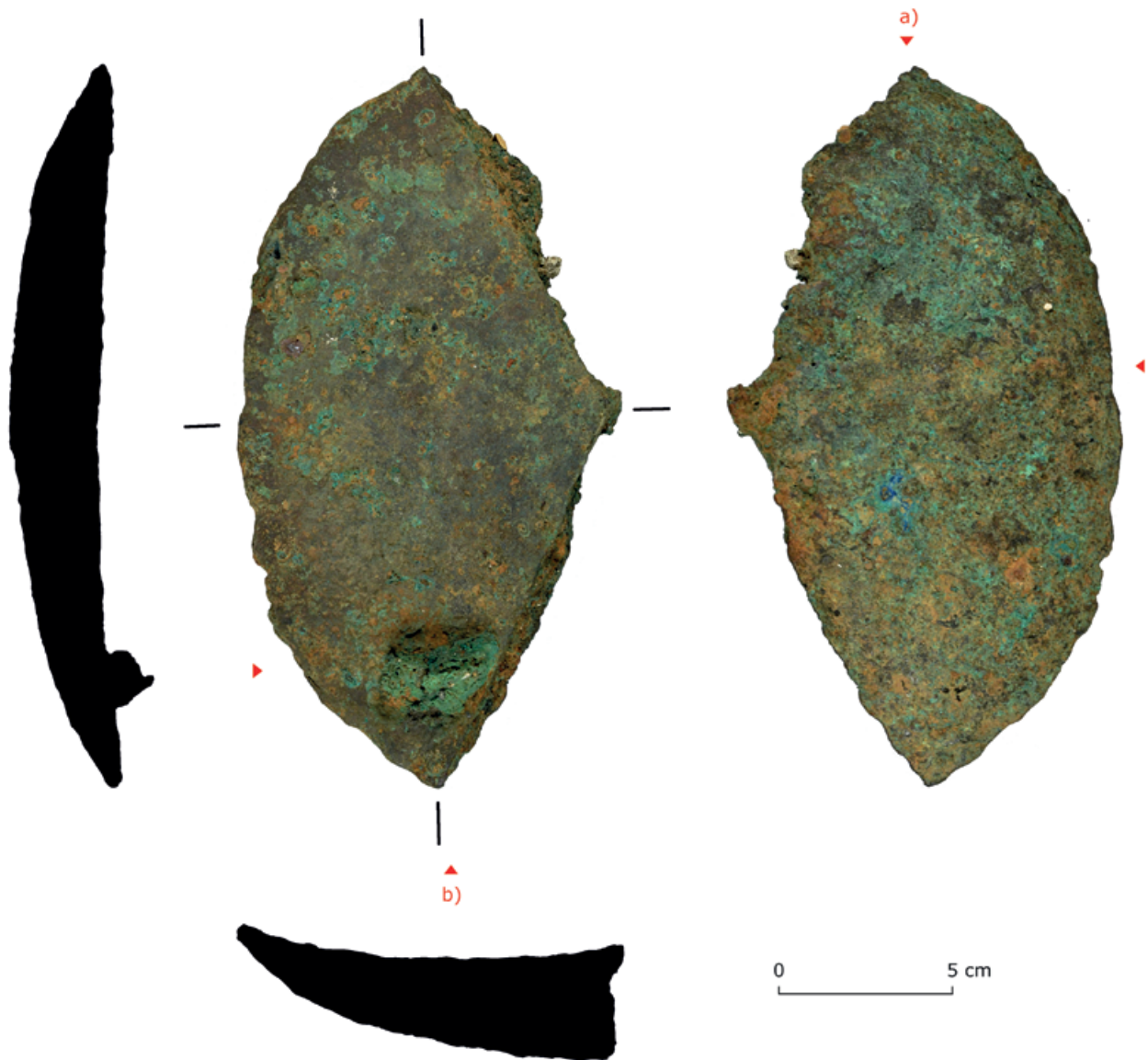
Unweit der beiden großen Gebäude und des mutmaßlichen Siedlungszentrums (Höpfer u. a. 2016) wurde 2016 beim Schneiden einer zunächst unscheinbaren Grube ein massives Gusskuchenfragment gefunden (Abb. 2). Es lag auf der Sohle der ca. 1,0 × 0,4 m großen und gut 0,2 m tiefen Grube, wo es offensichtlich vor der Verfüllung niedergelegt worden war (Abb. 3-4). Tatsächlich ließen sich eine ältere, stärker mit gelbbraunem Lehm durchmischte und eine jüngere, deutlich mehr Kies enthaltende Verfüllung voneinander unterscheiden. Erstere befand sich etwa in der Grubenmitte noch in Form eines unregelmäßigen Keils und wurde offensichtlich im Vorfeld der Gusskuchendeponierung in Richtung der Grubenschmalseiten ausgehoben. Es scheint also, als sei die Grube mindestens einmal wiedergeöffnet und -verfüllt worden, was den Aspekt der Verwahrung unterstreichen würde, der meist für solche Rohmaterialdeponierungen angenommen wird (Stein 1976). Des Weiteren fanden sich in der Grubenverfüllung nur wenige verstreute Keramik-, Tierknochen- und Holzkohlefragmente, die wohl nicht mit der Niederlegung des Gusskuchens in Zusammenhang zu bringen sind. Die stark fragmentierten Gefäßscherben sind für sich gesehen nicht diagnostisch, entsprechen in ihrer Machart aber dem allgemeinen Spektrum des mittelbronzezeitlichen Fundstelleninventars.



**Abb. 4** Das Gusskuchenfragment in seiner originalen Fundlage auf der Grubensohle nach Ausschälen der Verfüllungen in der nordwestlichen Befundhälfte. – (Foto B. Höpfer).

## DER GUSSKUCHEN

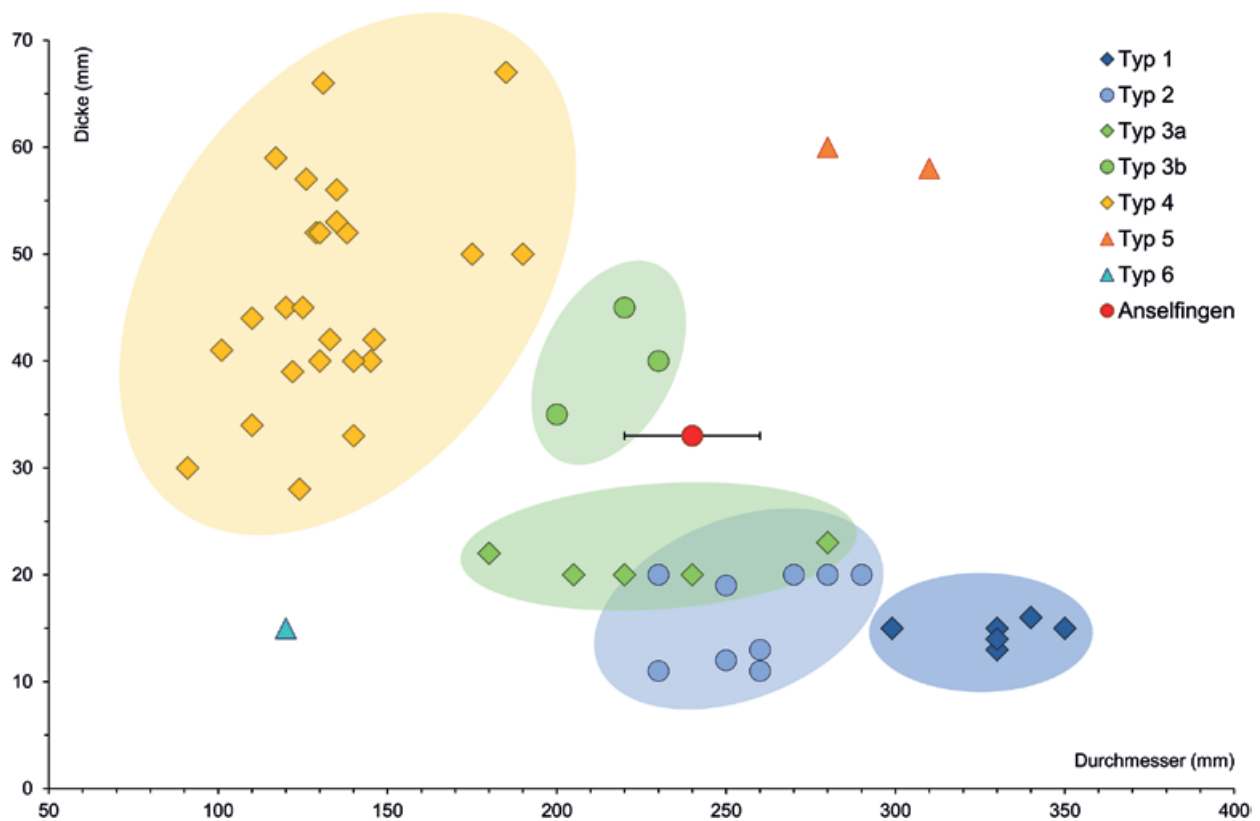
Das Gusskuchenfragment wiegt 1988,5g und stellt ungefähr ein Drittel eines ursprünglich wohl runden Barrens von ca. 220 bis 260 mm Durchmesser dar (Abb. 5). Es besitzt eine leicht konkave, blasenfreie Ober- und eine konvexe, poröse Unterseite sowie spitz ausgeformte primäre Gusskanten und weist eine homogene, grünbräunliche Patinierung auf. An einer Stelle ist eine blaue Ausblühung von sekundären Kupfermineralien erkennbar. An der Oberseite des Gusskuchenfragments befindet sich eine poröse, oberflächliche Anhaftung. Diese hatte anfangs zu der Annahme geführt, der Kuchen könnte womöglich aus unvollständig aufgeschmolzener Altbronze bestehen (Höpfer u. a. 2016, 90), da derartiges Recycling, bei dem Altbronzen wieder zu Gusskuchen eingeschmolzen wurden, doch immer wieder in mittelbronze- bis urnenfelderzeitlichen Zusammenhängen beobachtet worden ist (Bachmann u. a. 2002/2003, 108-110; Mozsolics 1981; Primas/Pernicka 1998, 37-38). Die Bruchfläche zeigt an der Unterseite gut sichtbar ein größeres eingeschlossenes Steinchen, das sich vermutlich vor dem Gussprozess in der muldenförmigen Gussgrube befand und von der flüssigen Schmelze eingeschlossen worden ist. Dem Zerteilungsprozess zuweisbar sind die beiden sekundären Bruch- bzw. Trennkanten. Mit ihrem insgesamt sehr geraden, auf der plankonkaven Oberseite sogar nahezu linearen Verlauf und den zur Unterseite zunehmenden Unebenheiten deuten sie auf einen sogenannten Kerbtrümmerbruch hin, mit dem der Gusskuchen gezielt in vermutlich drei Teile zerteilt wurde. Dabei wurde zunächst die Oberfläche des – vermutlich erhitzten – Barrens mit einem meißelartigen Werkzeug eingekerbt und daraufhin mit massivem Gerät gebrochen (Modl 2010; 2019; Nessel 2014;



**Abb. 5** Plankonvexes Gusskuchenfragment aus Engen-Anselfingen »Breite«, Ober- und Unterseite mit Quer- und Längsschnitt sowie Entnahmestellen der Kernprobe (a) und der Probe der oberflächlichen Anhaftung (b). – (Foto, Zeichnung und Montage B. Höpfer). – M. 1:2

2017). Weitere aus dem Zerteilungsprozess resultierende technomorphologische Merkmale etwa in Form von Hammerspuren sind nicht zu beobachten. Es kann auf ein ursprüngliches Gesamtgewicht von rund 6 kg geschlossen werden, was für bronzezeitliche Gusskuchen vielleicht etwas überdurchschnittlich, jedoch keinesfalls unüblich wäre (Primas/Pernicka 1998, 35-38).

Eine typochronologische Einordnung von plankonvexen Gusskuchen und deren Fragmenten ist, insbesondere bei einer fehlenden Vergesellschaftung mit datierenden Beifunden oder einem hohen Fragmentierungsgrad, im Allgemeinen nur schwer möglich. Am besten untersucht sind die formalen Entwicklungstendenzen plankonvexer Gusskuchen im Gebiet des alpinen Saalach-Salzachtals, mit denen deshalb auch das Anselfinger Stück gegenwärtig am ehesten zu vergleichen ist (Krutter 2015; Lutz/Krutter/Pernicka 2019a; 2019b). Dort können insgesamt sechs Formtypen differenziert werden, die sich in ihren Durchmesser, Dicken sowie Grund-, Querschnitts- und Bruchkantenformen voneinander unterscheiden (Abb. 6). Mit seinem plan- bzw.



**Abb. 6** Clusterdiagramm der metrischen Merkmale von Durchmesser (mm) und Dicke (mm) mit den plankonvexen Gusskuchen aus dem Saalach- und Salzachtal und dem plankonvexen Gusskuchenfragment aus Engen-Anselfingen (●) mit der Schwankungsbreite des Durchmessers. – (Grafik S. Krutter).

konkavkonvexen Querschnitt und rekonstruierten Durchmesser von ungefähr 220-260 mm wäre das Anselfinger Gusskuchenfragment dem Typ 3 zuzuordnen, bei dem wiederum eine dünnere und meist ovale Variante 3a von einer dickeren und runden Variante 3b unterschieden werden kann. Gusskuchen, die, wie jener aus Anselfingen, der Variante 3b angehören, sind im Saalach- und Salzachtal bislang ausschließlich für die Spätbronze- und Urnenfelderzeit (BzD bis HaB) belegt. Allerdings ist in diesem Zusammenhang zu berücksichtigen, dass die Variante 3b in dieser Typologie bisher nur in sehr geringer Stückzahl vertreten ist. Es ist denkbar, dass auch diese Variante eigentlich eine längere Laufzeit besaß, als es die Datierungen ihrer wenigen Vertreter bisher anzuzeigen schienen. Für das Anselfinger Exemplar sei daher zunächst nur festgehalten, dass es formale Entsprechungen bei mittelbronze- bis urnenfelderzeitlichen Gusskuchen des Saalach- und Salzachgebietes findet, eine genauere typo-chronologische Einordnung gegenwärtig aber noch nicht zuverlässig vorgenommen werden kann. Um die Zugehörigkeit des Gusskuchenfragments zur mittelbronzezeitlichen Siedlungsphase in Anselfingen abzusichern, wurde eine  $^{14}\text{C}$ -AMS-Datierung eines kleinen, an der konvexen Oberfläche eingeschlossenen Partikels vorgenommen, bei dem die Hoffnung bestand, es könne sich möglicherweise um den Rückstand eines organischen Einschlusses handeln. Die Probe besaß jedoch einen so geringen Kohlenstoffanteil, dass das Datierungsergebnis als unzuverlässig gelten muss und hier nicht weiter berücksichtigt werden kann<sup>4</sup>. So bleibt schließlich der Befundkontext (s. o.) ausschlaggebend dafür, das Gusskuchenfragment – zusammen mit allen unmittelbar umliegenden Befundstrukturen – der mittelbronzezeitlichen Besiedlungsphase zuzuordnen.

Labor-Nr.	Fundbuch-Nr.	Probenart	Cu	Fe	Co	Ni	As	Ag	Sn	Sb
MA-186368	2446 (1)	Metall	88,2	2,91	0,20	8,07	0,61	0,008	0,012	0,020

**Tab. 1** Chemische Zusammensetzung der Metallprobe, alle Angaben in Masseprozent. Die folgenden Elemente wurden ebenfalls gemessen, die Gehalte liegen aber unterhalb der in Klammern angegebenen Nachweisgrenze der Methode und sind daher in der Tabelle nicht aufgeführt: Mn (< 0,01 %); Zn (< 0,1 %); Se (< 0,01 %); Cd (< 0,005 %); Te (< 0,005 %); Pb (< 0,01 %); Bi (< 0,01 %).

Labor-Nr.	Fundbuch-Nr.	Probenart	<sup>208</sup> Pb/ <sup>206</sup> Pb	2σ	<sup>207</sup> Pb/ <sup>206</sup> Pb	2σ	<sup>206</sup> Pb/ <sup>204</sup> Pb	2σ	<sup>207</sup> Pb/ <sup>204</sup> Pb	2σ
MA-186368	2446 (1)	Metall	1,9982	0,0001	0,78984	0,00001	19,934	0,001	15,744	0,001

**Tab. 2** Bleisotopenverhältnisse der Metallprobe mit 2σ Fehlern.

Labor-Nr.	Fundbuch-Nr.	Probenart	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ni <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CuO
MA-186369	2446 (2)	Silikat	14,3	58,4	3,4	0,82	1,27	0,08	7,6	0,12	14,0

**Tab. 3** Chemische Zusammensetzung der Anhaftung auf der Oberseite des Gusskuchens, als Oxide gerechnet. Alle Angaben in Masseprozent.

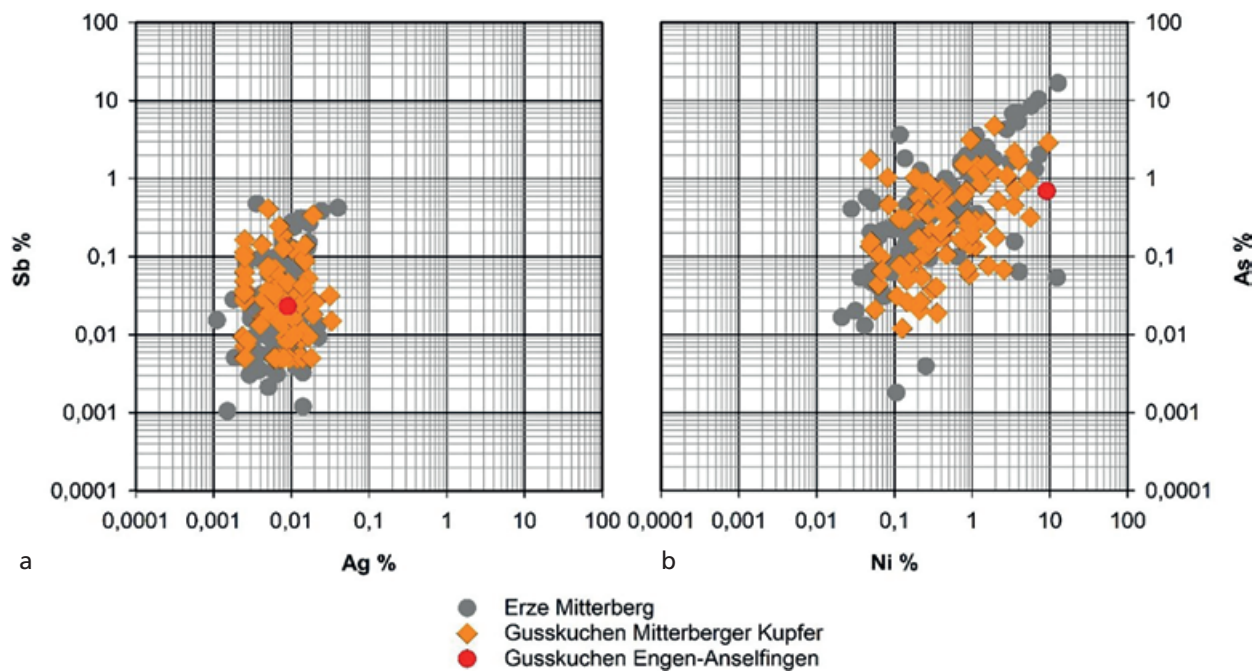
## METALLANALYSEN

### Beprobung und Analyseergebnisse

Am Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie in Mannheim wurde von dem Gusskuchenfragment eine kleine Bohrprobe entnommen (**Abb. 5, a**) und die so gewonnenen Metallspänchen mittels energiedispersiver Röntgenfluoreszenzanalyse (EDRFA) (Thermo Scientific, ARL Quant'X) auf die Legierungszusammensetzung hin analysiert. Die Ergebnisse sind in **Tabelle 1** zusammengestellt. Am selben Probenmaterial wurden im Anschluss Bleisotopenverhältnisse mit einem hochauflösenden Multi-Kollektor-Massenspektrometer der Firma Thermo Scientific (Neptune Plus) mit induktiv gekoppeltem Plasma als Ionenquelle (MC-ICP-MS) bestimmt (**Tab. 2**). Von der kleinen Anhaftung auf der Oberseite des Gusskuchens wurde ebenfalls eine Bohrprobe entnommen (**Abb. 5, b**) und mittels EDRFA gemessen, wegen der geringen zur Verfügung stehenden Probenmenge aber mit einem ortsauflösenden Gerät (Mikro-RFA EAGLE III XXL, Röntgenanalytik Systeme GmbH & Co. KG; **Tab. 3**).

Die Anhaftung auf der Oberseite kann nach der Analyse als silikatisches Material angesprochen werden. Wahrscheinlich handelt es sich um ein kleines Fragment der aus Lehm bestehenden Ofenwandung, das während des Schmelzvorgangs abgeplatzt und in das noch heiße Metall gefallen war. Es ist keine Schlacke, denn dann müsste der Eisenanteil sehr viel höher sein. Das Fragment ist durch die lange Bodenlagerung und Korrosion mit Kupfer durchtränkt. Das Metall des Gusskuchens enthält Zinn nur als Spurenbestandteil, das in solch geringer Konzentration (0,012 %) als natürliche Beimengung aus dem Erz anzusprechen ist. Entgegen der anfänglich geäußerten Vermutung (Höpfer u. a. 2016, 90) handelt es sich somit nicht um wiedereingeschmolzenes, recyceltes Metall, da ab der späten Frühbronzezeit im Allgemeinen Zinnbronze für Fertigprodukte verwendet wurde und das Metall dann ungleich mehr Zinn enthalten müsste. Vielmehr handelt es sich um Rohkupfer, das als auffälligstes Merkmal einen ungewöhnlich hohen Nickelgehalt von knapp über 8 % aufweist. Neben Nickel konnte noch eine Reihe weiterer Elemente nachgewiesen werden, so vor allem Eisen, Kobalt und Arsen, während die Anteile an Silber und Antimon für bronzezeitliches Metall eher gering sind.



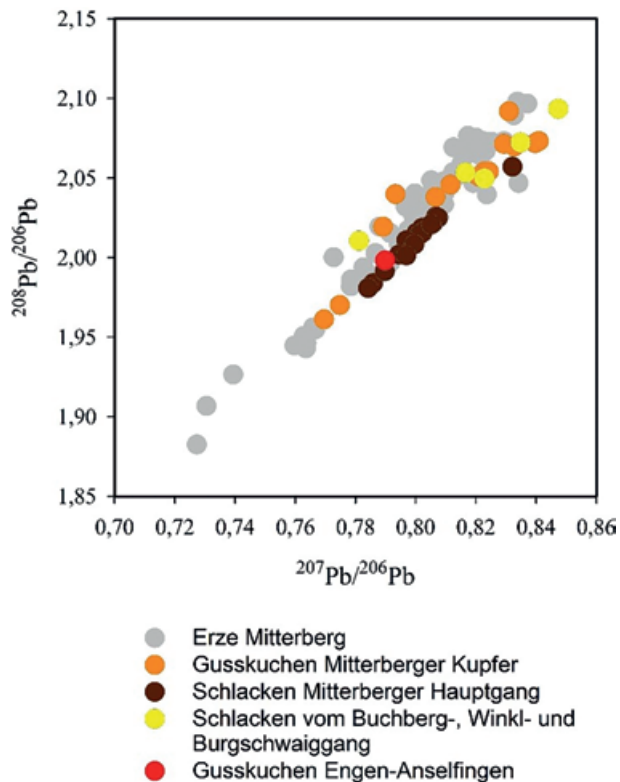


**Abb. 7** Konzentrationen von Silber und Antimon (a) und Nickel und Arsen (b) in Erzen aus dem Mitterberger Revier und Gusskuchen aus Mitterberger Kupfer im Vergleich mit dem Gusskuchen von Ansefingen. – (Grafik J. Lutz).

## Provenienz

Angesichts der bereits angesprochenen immensen Bedeutung der Mitterbergregion für die Kupferproduktion ist es naheliegend, die Zusammensetzung des Gusskuchenfragments von Ansefingen mit den dortigen Erzen und Funden von Gusskuchen aus der Umgebung dieser Lagerstätte hinsichtlich einer möglichen Herkunft zu vergleichen. Typisch für das Erz vom Mitterberger Revier sind vergleichsweise hohe Anteile an Nickel, Kobalt und Arsen, dagegen sind die Gehalte an Silber, Antimon, Blei und Bismuth nur gering. In **Abbildung 7** sind die für die Klassifizierung des ostalpinen Kupfers besonders relevanten Elementpaare Ag/Sb und Ni/As (Lutz 2016; Lutz/Krutter/Pernicka 2019a; 2019b) gegeneinander aufgetragen (Daten: Möslein/Pernicka 2019; Pernicka/Lutz/Stöllner 2016; einige Analysen sind unpubliziert). Im Diagramm Ag/Sb (**Abb.7, a**) fällt der Gusskuchen von Ansefingen in das Zentrum der Mitterberger Verteilung, im Diagramm Ni/As (**Abb.7, b**) nimmt er durch den hohen Nickelanteil eine randliche Position ein, die aber noch innerhalb des möglichen Streubereichs liegt. Es gibt sowohl einen Gusskuchen aus Elixhausen (Bez. Salzburg-Umgebung/A) mit einem noch geringfügig höheren Nickelanteil (unpubliziert) als auch zwei Erzproben vom Mitterberg, die – bezogen auf den Kupferanteil – höhere Gehalte an Nickel aufweisen als der Gusskuchen von Ansefingen. Auch der relativ hohe Anteil an Kobalt und die niedrigen, unter der Nachweisgrenze der EDRFA liegenden Gehalte an Blei und Bismuth passen zum Mitterberger Erz.

Zusätzlich zu den chemischen Analysen wurden im Hinblick auf die Metallherkunft auch die Bleiisotopenverhältnisse des Gusskuchens von Ansefingen als weiterer Herkunftsindikator bestimmt (vgl. Lutz 2016). In **Abbildung 8** sind die Verhältnisse der radiogenen Bleiisotope des Gusskuchens im Vergleich zu Erzen und Schmelzprodukten vom Mitterberger Revier gegeneinander aufgetragen. Die Übereinstimmung ist sehr gut, und am besten passt die Isotopensignatur des Gusskuchens tatsächlich zu Schlacken vom Mitterberger Hauptgang.



**Abb. 8** Bleisotopenverhältnisse des Gusskuchens von Anselfingen im Vergleich zu Erzen, Schlacken und Rohkupfer aus der Mitterbergregion. – (Grafik J. Lutz).

Auch wenn die Herkunftsbestimmung prähistorischer Metalle grundsätzlich als ein Indizienprozess verstanden werden muss, ist mit der Datierung in die Mittel-/Spätbronzezeit, der zeitlich dazu passenden Kupfergewinnung in großem Stil in der Mitterbergregion und den übereinstimmenden Isotopen- und geochemischen Daten eine Herkunft des Anselfinger Gusskuchens vom Mitterberger Revier gegenüber anderen Lagerstätten in Mitteldeutschland und Tschechien (Frotzcher 2012), in der Schweiz (Cattin u. a. 2011), in der Slowakei (Schreiner 2007) oder in Italien (Artioli u. a. 2015) ausgesprochen wahrscheinlich.

## DISKUSSION

Der hier vorgestellte Kupfergusskuchen zeigt, dass die mittelbronzezeitliche Siedlung von Anselfingen an der Kupferdistribution im nördlichen Alpenvorland beteiligt gewesen ist, sei es als Verbraucher oder als eine Art Zwischenstation. Über welche Entfernungen hinweg während der mittleren Bronzezeit Metalle zirkulierten, hatte etwa der Hortfund

von Oberwilflingen (Ostalbkreis/D) vor Augen geführt, in dem ganz unvermittelt mediterrane, wahrscheinlich zyprische Keftiu- bzw. Ochsenhautbarrenfragmente erschienen waren (Primas/Pernicka 1998). Da derartige Fernimporte aber kaum die Grundlage für das hiesige Metallhandwerk gebildet haben werden – in den Fertigbronzen geben sie sich immerhin nicht zu erkennen (Junghans/Sangmeister/Schröder 1968a; 1968b; 1968c; 1960; 1974) –, ist es umso auffälliger, dass Rohkupferfunde in der Mittelbronzezeit des nordwestlichen Alpenvorlands so selten sind. Speziell Gusskuchen sind, sofern sie vorkommen, vor allem in gemischten Brucherzhorten wie Bühl (Lkr. Donau-Ries/D; Dehn 1952; Rittershofer 1983; Stein 1979, 36-37) und Ackenbach (Bodenseekreis/D; Kimmig 1955; Stein 1979, 25-27) zutage gekommen. Den deutlichsten Hinweis darauf, dass tatsächlich auch die Legierung von Kupfer mit Zinn zur Bronze vor Ort vorgenommen wurde, hatten bislang Funde von Schlacken und Schmelzgefäßen aus der mittelbronzezeitlichen Siedlung von Cham-Oberwil (Kt. Zug/CH) dargestellt, die mit der Zinnaufbereitung in Zusammenhang gebracht werden (Gnepf Horisberger/Hämmerle 2001; Rehren 2001). Dass das Anselfinger Gusskuchenfragment mit größter Wahrscheinlichkeit dem Mitterberger Revier zugeordnet werden kann, also einer weit über 300 km östlich unserer Fundstelle gelegenen Lagerstätte, stellt insofern eine besondere Bereicherung des Quellenstands dar. Dass ostalpinisches Kupfer hier bereits in der Frühbronzezeit zirkulierte, zeigen unter anderem die beiden am Nordrand des Bodenseebeckens entdeckten Hortfunde von Bermatingen (Bodenseekreis/D; Leiner 1925-1928; Stein 1979) und Friedrichshafen (Bodenseekreis/D; Stein 1979). Dort fanden sich charakteristische Spangenbarren, die gegenüber ringförmigen Barrenformen als jüngere Entwicklungsreihe frühbronzezeitlicher Barrenformen gelten und deren elaboreierte Form mutmaßlich die Qualität und Formbarkeit des Rohmaterials zur Schau stellen sollte (Kutscher 2017). Die Verbreitungsgebiete dieser frühbronzezeitlichen Kupferbarren reichen nach Westen über das nordwestliche

Alpenvorland hinweg mindestens bis in die Rheinebene, wahrscheinlich sogar noch weiter westwärts, in größter Dichte stammen sie jedoch aus dem südbayerischen Alpenvorland (Kutscher 2017; Blanchet/Mille 2009; Milcent/Mille 2007; Lenerz-De Wilde 1995, 236-284; Eckel 1992; Menke 1982; Stein 1976). Für die Frühbronzezeit in Südwestdeutschland und in der Nordostschweiz ist indes auch eine Kupferversorgung aus den Zentralalpen heraus vermutet worden, insbesondere aus Lagerstätten entlang des Alpenrheins und seiner Zuläufe. In erster Linie hatten die chemisch weitgehend homogenen Grabausstattungen der bekannten älterfrühbronzezeitlichen Nekropole von der Singener Nordstadt (Lkr. Konstanz/D) und die vergleichbare Zusammensetzung weiterer Kupferartefakte aus der Region – vor allem Randleistenbeile vom Typ Salez – zu der Annahme geführt, dass etwa in Graubünden Fahlerzkupfer abgebaut und in Form beilförmiger Rohbarren ins nordwestliche Alpenvorland transportiert worden sei (Krause 1988, bes. 214-242). Inzwischen wurden aber nicht nur Zweifel an der Nutzung frühbronzezeitlicher Beile als Barren in dieser Region erhoben (Kienlin 2006a; 2006b; 2008), sondern es konnten vor allem auch nach intensiver und gezielter Suche bislang noch keine belastbaren Nachweise für einen umfassenden Kupferbergbau in den südostschweizerischen Alpen vor der Urnenfelderzeit beigebracht werden, obwohl Höhensiedlungen wie der Padnal bei Savognin (Kt. Graubünden/CH) schon lange eine Kupferverarbeitung in dem Gebiet annehmen lassen (Oberhänsli u. a. 2019; Reitmaier-Naef/Turck/Della Casa 2015; Turck/Della Casa/Naef 2014).

## FAZIT

Vor diesem Hintergrund fände sich der Anselfinger Gusskuchen am zwanglosesten in ein Szenario ein, in dem die ostalpinen Kupferabbaugebiete und allen voran das Mitterbergrevier auch noch während der Mittelbronzezeit vorrangig zur Versorgung des nordwestlichen Alpenvorlands mit Kupfer beitrugen (vgl. Bachmann u. a. 2002/2003, 74). Damit wäre von einem Fortbestehen der grundsätzlichen Versorgungssysteme zwischen früher und mittlerer Bronzezeit auszugehen, wenn auch die Wege und Akteure im Einzelnen natürlich unbekannt bleiben. Vielleicht ist es bezeichnend, dass im Laufe der Zeit auf elaboriertere Barrenformen wie Ring- und Spangenbarren verzichtet und Rohkupfer stattdessen direkt in Gusskuchenform gehandelt wurde: Möglicherweise konnten während des Übergangs von früher zu mittlerer Bronzezeit die Handelsbeziehungen so weit gefestigt werden und war der Umgang mit dem Rohstoff so routiniert geworden, dass potenzielle Abnehmer nicht mehr grundsätzlich von der Materialqualität überzeugt werden mussten. Ferner könnten gefestigte Handelsbeziehungen und die dazugehörigen Wegverbindungen sogar Teil der Erklärung dafür sein, dass während der mittleren Bronzezeit viele für den prähistorischen Ackerbau wenig prädestinierte Landschaften – vermeintliche »Ungunsträume« (James u. a. 2021) – zunehmend besiedelt worden sind, obwohl die um die Mitte des 2. Jahrtausends v. Chr. vermutete Klimaverschlechterung dem eigentlich sogar entgegengestanden haben muss (vgl. Billamboz 2013, 93; Primas 2002, 56). Gewiss war es für alle Beteiligten vorteilhaft, wenn Fernreisende sich auch in abgelegenen Gegenden auf die Unterstützung durch Ortsansässige verlassen konnten. So ist es vielleicht kein Zufall, dass unlängst auch im Westallgäu erste Nachweise für eine dauerhafte mittelbronzezeitliche Besiedlung erbracht werden konnten (Höpfer u. a. 2018), mit der diese zwischen nordwestlichem und nordöstlichen Alpenvorland sowie Ostalpen vermittelnde Landschaft trotz ihrer ackerbaulichen »Ungunst« in das weitere Siedlungsgefüge eingebunden wurde. Nicht zuletzt verdeutlicht das neu entdeckte Gusskuchenfragment aus Anselfingen somit, wie unvollständig wir einerseits die komplexen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklungen während der Mittelbronzezeit noch überblicken und wie andererseits schon einzelne glückliche Neufunde unseren Wissensstand wesentlich bereichern können.

## Anmerkungen

- 1) Das Mitterberger Revier umfasst mehrere Erzgänge, von denen der Mitterberger Hauptgang am namengebenden Mitterberg der bedeutendste ist. Östlich (Buchberggang, Winklgang) und südlich (Burgschwaiggang, Brandergang, Birksteingang) des Hauptgangs sind weitere Erzgänge bekannt, die in der Bronzezeit ebenfalls abgebaut wurden (Zschocke/Preuschen 1932).
- 2) Das Teilprojekt steht unter der Leitung von Prof. Thomas Knopf, Prof. Thomas Scholten und Dr. Peter Kühn. Sascha Scherer M.Sc. und Benjamin Höpfer M.A. waren als wissenschaftliche Mitarbeiter beschäftigt. Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die Finanzierung unserer Forschungen im Rahmen des SFB 1070 (Projektnummer 215859406). Für die Überlassung der Funde und Grabungsdokumentation zur Bearbeitung danken wir vielmals dem Landesamt für Denkmalpflege in Baden-Württemberg, stellvertretend Prof. Dirk Krausse, sowie der Kreisarchäologie im Landratsamt Konstanz, vertreten durch Dr. Jürgen Hald.
- 3) Die archäologische Auswertung der mittelbronzezeitlichen Funde und Befunde ist zudem Bestandteil der noch nicht veröffentlichten Dissertationsschrift von Benjamin Höpfer.
- 4) Probennr. MAMS-39276; <sup>14</sup>C-Alter [a] 1811 ± 17; δ13C [AMS] -16,9; C [%] 2,4; Cal. 2-sigma 134-246 AD (nach Reimer u. a. 2013).

## Literatur

- Artioli u. a. 2015: G. Artioli / I. Angelini / U. Tecchiati / A. Pedrotti, Eneolithic Copper Smelting Slags in the Eastern Alps: Local Patterns of Metallurgical Exploitation in the Copper Age. *Journal Arch. Scien.* 63, 2015, 78-83.
- Bachmann u. a. 2002/2003: H.-G. Bachmann / A. Jockenhövel / U. Spichal / G. Wolf, Zur bronzezeitlichen Metallversorgung im mittleren Westdeutschland. Von der Lagerstätte zum Endprodukt. *Ber. KAL 7, 2002/2003 (2004)*, 67-120.
- Billamboz 2013: A. Billamboz, Der Standpunkt der Dendroarchäologie zu den Auswirkungen der Thera-Eruption nördlich der Alpen. In: H. Meller / F. Bertemes / H.-R. Bork / R. Risch (Hrsg.), 1600 – Kultureller Umbruch im Schatten des Thera-Ausbruchs? 4. Mitteldeutscher Archäologentag vom 14. bis 16. Oktober 2011 in Halle (Saale). Tagungen Landesmus. Vorgesch. Halle 9 (Halle/Saale 2013) 89-100.
- Blanchet/Mille 2009: J.-C. Blanchet / B. Mille, Découverte exceptionnelle d'un dépôt de lingots de l'âge du Bronze ancien à Saint-Valéry-sur-Somme. In: A. Richard / Ph. Barral / A. Daubigny / G. Kaenel / C. Mordant / J.-F. Piningre (Hrsg.), L'isthme européen Rhin-Saône-Rhône dans la Protohistoire. Approches nouvelles en hommage à Jacques-Pierre Millotte. Actes du colloque de Besançon, 16-18 octobre 2006. *Ann. Litt. Univ. Franche-Comté* 860 (Besançon 2009) 177-182.
- Cattin u. a. 2011: F. Cattin / B. Guénette-Beck / P. Curdy / N. Meisser / S. Ansermet / B. Hofmann / R. Kündig / V. Hubert / M. Wörle / K. Hametner / D. Günther / A. Wichser / A. Ulrich / I. M. Villa / M. Besse, Provenance of Early Bronze Age Metal Artefacts in Western Switzerland Using Elemental and Lead Isotopic Compositions and Their Possible Relation with Copper Minerals of the Nearby Valais. *Journal Arch. Scien.* 38, 2011, 1221-1233.
- Dehn 1952: W. Dehn, Ein Brucherzfund der Hügelgräberbronzezeit von Bühl, Ldkr. Nördlingen (Bayern). *Germania* 30, 1952, 174-187.
- Earle u. a. 2015: T. Earle / J. Ling / C. Uhnér / Z. A. Stos-Gale / L. Melheim, The Political Economy and Metal Trade in Bronze Age Europe. Understanding Regional Variability in Terms of Comparative Advantages and Articulations. *European Journal Arch.* 18, 2015, 633-657.
- Eckel 1992: F. Eckel, Studien zur Form- und Materialtypologie von Spangenbarren und Ösenringbarren: Zugleich ein Beitrag zur Frage der Relation zwischen Kupferlagerstätten, Halbzeugprodukten und Fertigwarenhandel. *Saarbrücker Beitr. Altkde.* 54 (Bonn 1992).
- Ehrle/Hald/Höpfer 2017: J. Ehrle / J. Hald / B. Höpfer, Zehn Jahre Rettungsgrabung im Kieswerk Kohler bei Anselfingen: ein Resümee. *Arch. Ausgr. Baden-Württemberg* 2017 (2018), 44-49.
- Falkenstein 2009: F. Falkenstein, Zur Subsistenzwirtschaft der Bronzezeit in Mittel- und Südosteuropa. In: M. Bartelheim / H. Stäuble (Hrsg.), Die wirtschaftlichen Grundlagen der Bronzezeit Europas. The Economic Foundations of the European Bronze Age. *Forsch. Archäometrie u. Altwiss.* 4 (Rahden/Westf 2009) 147-176.
- 2017: F. Falkenstein, Tradition und Innovation in der Bronzezeit Mitteleuropas. Aspekte der Agrar-, Verkehrs- und Metalltechnologie. In: D. Brandherm / B. Nessel (Hrsg.), Phasenübergänge und Umbrüche im bronzezeitlichen Europa. Beiträge zur Sitzung der Arbeitsgemeinschaft Bronzezeit auf der 80. Jahrestagung des Nordwestdeutschen Verbandes für Altertumsforschung. *Univforsch. Prähist. Arch.* 297 (Bonn 2017) 1-23.
- Frotzcher 2012: M. Frotzcher, Geochemische Charakterisierung von mitteleuropäischen Kupfervorkommen zur Herkunftsbestimmung des Kupfers der Himmelsscheibe von Nebra. *Forschber. Landesmus. Vorgesch. Halle 1 (Halle [Saale] 2012)*.
- Gnepf Horisberger/Hämmerle 2001: U. Gnepf Horisberger / S. Hämmerle (Hrsg.), Cham-Oberwil, Hof (Kanton Zug). Befunde und Funde aus der Glockenbecherkultur und der Bronzezeit. *Antiqua* 33 (Basel 2001).
- Hald 2019: J. Hald, Langbauten in der Kiesgrube Kohler bei Anselfingen? *Arch. Ausgr. Baden-Württemberg* 2019 (2020), 94-96.
- Hansen 2016: S. Hansen, A Short History of Fragments in Hoards of the Bronze Age. In: H. Baitinger (Hrsg.), Materielle Kultur und Identität im Spannungsfeld zwischen mediterraner Welt und Mitteleuropa. Akten der Internationalen Tagung am Römisch-Germanischen Zentralmuseum Mainz, 22.-24. Oktober 2014. Abschlussstagung des DFG-Projekts »Metallfunde als Zeugnis für die Interaktion zwischen Griechen und Indigenen auf Sizilien zwischen dem 8. und 5. Jahrhundert v. Chr.«. *RGZM – Tagungen* 27 (Mainz 2016) 185-208.
- Harding 1987: A. F. Harding, Fernhandel in der Bronzezeit. Analyse und Interpretation. *Saeculum* 38, 1987, 297-311.
- Höpfer u. a. 2016: B. Höpfer / J. Ehrle / G. Häußler / J. Hald, Ein Gusskuchen der mittleren Bronzezeit – neue Siedlungsfunde bei

- Anselfingen. Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 2016 (2017), 86-90.
- 2018: B. Höpfer / S. Scherer / D. Schmid / J. Hermann / Th. Scholten / P. Kühn / Th. Knopf, Archäologische und bodenkundliche Untersuchungen zur bronzezeitlichen Besiedlung des westlichen Allgäus bei Leutkirch. Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 2018 (2019), 31-35.
- im Druck: B. Höpfer / K. Deckers / S. Scherer / Th. Scholten / P. Kühn / Th. Knopf, Mittelbronzezeitliche Siedlungsfunde aus Engen-Anselfingen (Lkr. Konstanz, Baden-Württemberg): erste Einblicke in Struktur und Organisation der Siedlung. In: K.-H. Willroth (Hrsg.), Elemente bronzezeitlicher Siedlungslandschaften. Stud. Nordeuropäische Bronzezeit 5 (im Druck).
- James u. a. 2021: B. R. James / S. Teuber / J. J. Miera / S. Downey / J. Henkner / Th. Knopf / F. A. Correa / B. Höpfer / S. Scherer / A. Michaelis / B. M. Wessel / K. S. Gibbons / P. Kühn / Th. Scholten, Soils, Landscapes, and Cultural Concepts of Favor and Disfavor within Complex Adaptive Systems and Resource Cultures. *Human-Land Interactions during the Holocene. Ecology & Society* 26/1, 2021. DOI: 10.5751/ES-12155-260106.
- Jockenhövel 1997: A. Jockenhövel, Agrargeschichte der Bronzezeit und vorrömischen Eisenzeit (von ca. 2200 v. Chr. bis Christi Geburt). In: J. Lüning / A. Jockenhövel / H. Bender / T. Capelle (Hrsg.), *Deutsche Agrargeschichte. 1: Vor- und Frühgeschichte* (Stuttgart 1997) 141-261.
- Junghans/Sangmeister/Schröder 1960: S. Junghans / E. Sangmeister / M. Schröder, Metallanalysen kupferzeitlicher und frühbronzezeitlicher Bodenfunde aus Europa. Stud. Anf. Metallurgie 1 (Berlin 1960).
- 1968a: S. Junghans / E. Sangmeister / M. Schröder, Kupfer und Bronze in der frühen Metallzeit Europas. 1: Die Materialgruppen beim Stand von 12000 Analysen. Stud. Anf. Metallurgie 2, 1 (Berlin 1968).
- 1968b: S. Junghans / E. Sangmeister / M. Schröder, Kupfer und Bronze in der frühen Metallzeit Europas. 2: Tafeln, Tabellen, Diagramme, Karten. Stud. Anf. Metallurgie 2, 2 (Berlin 1968).
- 1968c: S. Junghans / E. Sangmeister / M. Schröder, Kupfer und Bronze in der frühen Metallzeit Europas. 3: Katalog der Analysen Nr. 985-10040. Stud. Anf. Metallurgie 2, 3 (Berlin 1968).
- 1974: S. Junghans / E. Sangmeister / M. Schröder, Kupfer und Bronze in der frühen Metallzeit Europas. 4: Katalog der Analysen Nr. 1-10040. Stud. Anf. Metallurgie 2, 4 (Berlin 1974).
- Kellner-Depner 2016: Ch. Kellner-Depner, Die Latènesiedlung von Anselfingen im Hegau. Fundber. Baden-Württemberg 36, 2016, 103-258.
- Kienlin 2006a: T. L. Kienlin, Frühbronzezeitliche Randleistenbeile von Böhringen-Rickelshausen und Hindelwangen: Ergebnisse einer metallographischen Untersuchung. *Prähist. Zeitschr.* 81, 2006, 97-120.
- 2006b: T. L. Kienlin, Waffe – Werkzeug – Barren: Zur Deutung frühbronzezeitlicher Randleistenbeile in Depotfunden des nordalpinen Raums. In: H.-P. Wotzka / J. Bofinger (Hrsg.), *Grundlegungen. Beiträge zur europäischen und afrikanischen Archäologie für Manfred K. H. Eggert* (Tübingen 2006) 461-476.
- 2008: T. L. Kienlin, Frühes Metall im nordalpinen Raum. Eine Untersuchung zu technologischen und kognitiven Aspekten früher Metallurgie anhand der Gefüge frühbronzezeitlicher Beile. *Univforsch. Prähist. Arch.* 162 (Bonn 2008).
- Kimmig 1955: W. Kimmig, Ein Hortfund der frühen Hügelgräberbronzezeit von Ackenbach Kr. Überlingen. *Jahrb. RGZM* 2, 1955, 55-75.
- Krause 1988: R. Krause, Die endneolithischen und frühbronzezeitlichen Grabfunde auf der Nordstadtterrasse von Singen am Hohentwiel. *Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 32 (Stuttgart 1988).
- Krumland 1998: J. Krumland, Die bronzezeitliche Siedlungskeramik zwischen Elsaß und Böhmen. *Studien zur Formenkunde und Rekonstruktion der Besiedlungsgeschichte in Nord- und Südwürttemberg. Internat. Arch.* 49 (Rahden/Westf. 1998).
- Krutter 2013: S. Krutter, Gusskuchen sind kein Backwerk! *Salzburger Musbl.* 6, 2013, 4-5.
- 2015: S. Krutter, Ein bronzezeitliches plankonvexes Gusskuchenfragment vom Klemmstein bei Golling im Salzachtal. In: E. Urbanek / S. Krutter / G. Wolf (Hrsg.), *Durch die Schichten der Zeit! Neue Erkenntnisse zwischen Mesozoikum und Gegenwart. Forsch. Mus. Burg Golling 1 (Golling an der Salzach 2015)* 47-51.
- Kutscher 2017: S. Kutscher, Ein Spangenbarren kommt selten allein. 796 Spangenbarren aus Oberding. In: H. Krause / S. Kutscher / P. Cronauer (Hrsg.), *Spangenbarrenhort Oberding. Gebündelt und vergraben – ein rätselhaftes Kupferdepot der Frühbronzezeit. Mus. Erding – Schr.* 2 (Erding 2017) 113-146.
- Leiner 1925-1928: O. Leiner, Ein Bronze-Depotfund bei Bermatingen. *Bad. Fundber.* 1, 1925-1928 (1928), 303.
- Lenerz-De Wilde 1995: M. Lenerz-De Wilde, Prämonetäre Zahlungsmittel in der Kupfer- und Bronzezeit Mitteleuropas. *Fundber. Baden-Württemberg* 20, 1995, 229-327.
- 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/Krutter/Pernicka 2019a: J. Lutz / S. Krutter / E. Pernicka, Composition and Spatial Distribution of Bronze Age Planoconvex Copper Ingots from Salzburg, Austria. First Results from the »Salzburger Gusskuchenprojekt«. In: *Turck/Stöllner/Goldenberg 2019*, 363-372.
- 2019b: J. Lutz / S. Krutter / E. Pernicka, Zusammensetzung prähistorischer Rohkupfer-Gusskuchen aus Salzburg, Tirol und Südbayern. In: S. Hye / U. Töchterle / G. Tomedi (Hrsg.), *UPIKU:TAUKE. Festschrift für Gerhard Tomedi zum 65. Geburtstag. Univforsch. Prähist. Arch.* 339 (Bonn 2019) 319-328.
- Menke 1982: M. Menke, Studien zu den frühbronzezeitlichen Metalldepots Bayerns. *Jahresber. Bayer. Bodendenkmalpfl.* 19/20, 1978/1979 (München 1982).
- Milcent/Mille 2007: P.-Y. Milcent / B. Mille, Des lingots de cuivre du Bronze ancien d'origine centre-européenne: le dépôt des environs de la Fonderie de canons. In: P.-Y. Milcent (Hrsg.), *Bourges Avaricum: Un centre proto-urbain celtique du V<sup>e</sup> siècle av. J.-C., les fouilles du quartier Saint-Martin-des-Champs et les découvertes des établissements militaires. Bituriga Monogr.* 2007, 1 (Bourges 2007) 27-28.
- Modl 2010: D. Modl, Zur Herstellung und Zerkleinerung von plankonvexen Gusskuchen in der spätbronzezeitlichen Steiermark, Österreich. *Experimentelle Arch. Europa* 9, 2010, 127-151.

- 2019: D. Modl, Recording Plano-Convex Ingots (Gusskuchen) from Late Bronze Age Styria and Upper Austria. A Short Manual for the Documentation of Morphological and Technological Features from Production and Partition. In: Turck/Stöllner/Goldenberg 2019, 373-398.
- Möslein/Pernicka 2019: S. Möslein / E. Pernicka, The Metal Analyses of the SSN-Project. In: Turck/Stöllner/Goldenberg 2019, 399-453.
- Mozsolics 1981: A. Mozsolics, Gusskuchen aus wieder eingeschmolzenem Almetall. In: H. Kaufmann / K. Simon (Hrsg.), Prof. Dr. Werner Coblentz. 30 Jahre Direktor des Landesmuseums für Vorgeschichte Dresden. Arbeits- u. Forschber. Sächs. Bodendenkmalpfl. Beih. 16 (Dresden 1981) 403-417.
- Nessel 2014: B. Nessel, Bronze Age Portioning of Raw Material. Concepts, Patterns and Meaning of Casting Cakes. In: N. Boroffka / G. T. Rustoiu / R. Ota (Hrsg.), Carpathian Heartlands. Studies on the Prehistory and History of Transsylvania in European Contexts, Dedicated to Horia Ciugudean on his 60<sup>th</sup> Birthday. *Apulum Ser. Arch. et Anthr.* 51 (Alba Iulia 2014) 401-416.
- 2017: B. Nessel, Von warmen und kalten Brüchen. Bruchmuster und Konzepte der Portionierung bronzezeitlichen Rohmaterials am Beispiel plankonvexer Gusskuchen. In: D. Brandherm / B. Nessel (Hrsg.), Phasenübergänge und Umbrüche im bronzezeitlichen Europa. Beiträge zur Sitzung der Arbeitsgemeinschaft Bronzezeit auf der 80. Jahrestagung des Nordwestdeutschen Verbandes für Altertumsforschung. *Univforsch. Prähist.Arch.* 297 (Bonn 2017) 169-198.
- Oberhänsli u. a. 2019: M. Oberhänsli / M. Seifert / N. Bleicher / W. H. Schoch / L. Reitmaier-Naef / R. Turck / Th. Reitmaier / Ph. Della Casa, Dendrochronological Dating of Charcoal from High-Altitude Prehistoric Copper Mining and Smelting Sites in the Oberhalbstein Valley (Grisons, Switzerland). In: Turck/Stöllner/Goldenberg 2019, 245-260.
- Pernicka 2010: E. Pernicka, Archäometallurgische Untersuchungen am und zum Hortfund von Nebra. In: H. Meller / F. Bertemes (Hrsg.), Der Griff nach den Sternen. Wie Europas Eliten zu Macht und Reichtum kamen. Internationales Symposium in Halle (Saale) 16.-21. Februar 2005. Tagungen Landesmus. Vorgesch. Halle 5 (Halle [Saale] 2010) 719-734.
- Pernicka/Lutz/Stöllner 2016: E. Pernicka / J. Lutz / Th. Stöllner, Bronze Age Copper Produced at Mitterberg, Austria, and Its Distribution. *Arch. Austriaca* 100, 2016, 19-55.
- Primas 1986: M. Primas, Die Sichel in Mitteleuropa. *Prähist. Bronzefunde* 18, 2 (München 1986).
- 2002: M. Primas, Taking the High Ground: Continental Hill-Forts in Bronze Age Contexts. *Proc. Prehist. Soc.* 68, 2002, 41-59.
- Primas/Pernicka 1998: M. Primas / E. Pernicka, Der Depotfund von Oberwilflingen. Neue Ergebnisse zur Zirkulation von Metallbarren. *Germania* 76, 1998, 25-65.
- Rehren 2001: T. Rehren, Die Schmelzgefäße aus Cham-Oberwil. In: Gnepf Horisberger/Hämmerle 2001, 118-131.
- Reimer u. a. 2013: P. J. Reimer / E. Bard / A. Bayliss / J. W. Beck / P. G. Blackwell / C. B. Ramsey / C. E. Buck / H. Cheng / R. L. Edwards / M. Friedrich / P. M. Grootes / T. P. Guilderson / H. Hafli-dason / I. Hajdas / C. Hatté / T. J. Heaton / D. L. Hoffmann / A. G. Hogg / K. A. Hughen / K. F. Kaiser / B. Kromer / S. W. Manning / M. Niu / R. W. Reimer / D. A. Richards / E. M. Scott / J. R. Southon / R. A. Staff / C. S. M. Turney / J. van der Plicht, IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years cal BP. *Radiocarbon* 55, 2013, 1869-1887.
- Reitmaier-Naef/Turck/Della Casa 2015: L. Reitmaier-Naef / R. Turck / Ph. Della Casa, Prähistorische Kupfergewinnung im Oberhalbstein. *Minaria Helvetica* 36, 2015, 35-54.
- Rittershofer 1983: K.-F. Rittershofer, Der Hortfund von Bühl und seine Beziehungen. *Ber. RGK* 64, 1983, 139-415.
- Scherer u. a. 2021: S. Scherer / B. Höpfer / K. Deckers / E. Fischer / M. Fuchs / E. Kandeler / J. Lechterbeck / E. Lehdorff / J. Lomax / S. Marhan / E. Marinova / J. Meister / Ch. C. Poll / H. Rahimova / M. Rösch / K. K. Wroth / J. Zastrow / Th. Knopf / Th. Scholten / P. Kühn, Middle Bronze Age Land Use Practices in the North-Western Alpine Foreland (Hegau). A Multi-Proxy Study of Col-luvial Deposits, Bogs and Archaeological Features. *SOIL* 7, 2001, 269-304. DOI: 10.5194/soil-7-269-2021.
- Schlichtherle 2005: H. Schlichtherle, Bemerkungen zur Erntetechnik im Neolithikum. In: M. Meyer / G. Wesselkamp (Hrsg.), Zu den Wurzeln europäischer Kulturlandschaft – experimentelle Forschungen. Wissenschaftliche Tagung, Schöntal 2002, Tagungsband; Gerhard Lang zum 80. Geburtstag gewidmet. *Materialh. Arch. Baden-Württemberg* 73 (Stuttgart 2005) 45-55.
- Schreiner 2007: M. Schreiner, Erzlagerstätten im Hronal, Slowakei. Genese und prähistorische Nutzung. *Forsch. Archäometrie u. Altwiss.* 3 (Rahden/Westf. 2007).
- Stein 1976: F. Stein, Bronzezeitliche Hortfunde in Süddeutschland: Beiträge zur Interpretation einer Quellengattung. *Saarbrücker Beitr. Altkde.* 23 (Bonn 1976).
- 1979: F. Stein, Katalog der vorgeschichtlichen Hortfunde in Süddeutschland. *Saarbrücker Beitr. Altkde.* 24 (Bonn 1979).
- Stöllner 2009: Th. Stöllner, Die zeitliche Einordnung der prähistorischen Montanreviere in den Ost- und Südalpen. Anmerkungen zu einem Forschungsstand. In: K. Oeggl / M. Prast (Hrsg.), Die Geschichte des Bergbaus in Tirol und seinen angrenzenden Gebieten. Proceedings zum 3. Milestone-Meeting des SFB HiMAT vom 23.-26.10.2008 in Silbertal. *Conf. Ser. (Innsbruck 2009)* 37-60.
- 2011: Th. Stöllner, Das Alpenkupfer der Bronze- und Eisenzeit. Neue Aspekte der Forschung. In: K. Schmotz (Hrsg.), Vorträge des 29. Niederbayerischen Archäologentages (Rahden/Westf. 2011) 25-70.
- Stöllner u. a. 2012: Th. Stöllner / E. Breitenlechner / C. Eibner / R. Herd / T. L. Kienlin / J. Lutz / A. Maass / K. Nicolussi / Th. Pichler / R. Pils / K. Röttger / B. Song / N. Taube / P. Thomas / A. Thurner, Der Mitterberg. Der Großproduzent für Kupfer im östlichen Alpenraum während der Bronzezeit. In: G. Goldenberg / U. Töchterle / K. Oeggl / A. Krenn-Leeb (Hrsg.), Forschungsprogramm HiMAT – Neues zur Bergbaugeschichte der Ostalpen. *Arch. Österreich Spezial* 4 (Wien 2012) 113-144.
- Turck/Della Casa/Naef 2014: R. Turck / Ph. Della Casa / L. Naef, Prehistoric Copper Pyrotechnology in the South-Eastern Swiss Alps. An Overview on Previous and Current Research. *Cahiers Arch. Romande* 151, 2014, 219-227.
- Turck/Stöllner/Goldenberg 2019: R. Turck / Th. Stöllner / G. Goldenberg (Hrsg.), Alpine Copper II – Alpenkupfer II – Rame delle Alpi II – Cuivre des Alpes II. New Results and Perspectives on Pre-historic Copper Production. *Anschnitt Beih.* 42 (Rahden/Westf. 2019).

Woltermann 2014: G. Woltermann, Bernsteinschmuckproduktion in der Hügelgräberbronzezeit. In: B. Nessel / I. Heske / D. Brandherm (Hrsg.), Ressourcen und Rohstoffe in der Bronzezeit. Nutzung – Distribution – Kontrolle. Beiträge zur Sitzung der Arbeitsgemeinschaft Bronzezeit auf der Jahrestagung des Mittel- und Ostdeutschen Verbandes für Altertumsforschung in Brandenburg an der Havel, 16. bis 17. April 2012. Arbeitsber. Bodendenkmalpf. Brandenburg 26 (Wünsdorf 2014) 74-86.

Zeitler 2000: J. P. Zeitler, Handel und Austausch in der Bronzezeit Süddeutschlands. In: Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V. (Hrsg.), Mykene, Nürnberg, Stonehenge. Handel und Austausch in der Bronzezeit. Abhandl. Naturhist. Ges. Nürnberg 43 (Nürnberg 2000) 75-94.

Zschocke/Preuschen 1932: K. Zschocke / E. Preuschen, Das urzeitliche Bergbauggebiet von Mühlbach-Bischofshofen. Mat. Urgesch. Österreich 6 (Wien 1932).

## *Zusammenfassung / Summary / Résumé*

### **Mitterbergkupfer am Bodensee? Ein Gusskuchenfragment aus der mittelbronzezeitlichen Siedlung von Engen-Anselfingen (Lkr. Konstanz, Baden-Württemberg)**

Im Jahr 2016 wurde bei Rettungsgrabungen im Bereich eines mittelbronzezeitlichen Siedlungsareals bei Engen-Anselfingen (Lkr. Konstanz/D) ein knapp 2 kg schweres Gusskuchenfragment geborgen. Nachdem in der Frühbronzezeit in Mitteleuropa noch elaboriertere, ring- und spangenförmige Kupferbarren zirkulierten, wurde ab der Mittelbronzezeit vermehrt mit einfacheren Rohbarren gehandelt. Welche Lagerstätten bzw. Abbaugebiete jedoch bei der Versorgung des nordwestlichen Alpenvorlands zu jener Zeit eine Rolle spielten, war mangels konkreter Rohmaterialfunde und -analysen bislang nicht gut belegt. Mit seiner chemischen Zusammensetzung, die mit größter Wahrscheinlichkeit auf eine Herkunft aus dem Mitterbergrevier im Salzburger Land (Bez. Pongau/A) schließen lässt, bestätigt das Anselfinger Gusskuchenfragment nun, dass in der Mittelbronzezeit tatsächlich ostalpines Kupfer in das heutige Gebiet des südlichen Baden-Württemberg und der Nordostschweiz importiert wurde.

### **Copper from the Mitterberg on Lake Constance? An Ingot Fragment from the Middle Bronze Age Settlement of Engen-Anselfingen (Lkr. Konstanz, Baden-Württemberg)**

In 2016, an almost 2 kg fragment of a plano-convex ingot was recovered during rescue excavations within a Middle Bronze Age settlement near Engen-Anselfingen (Lkr. Konstanz/D). After more elaborate, ring- and rib-shaped copper ingots had circulated during the Early Bronze Age, such raw, plano-convex ingots were increasingly traded from the Middle Bronze Age onwards in Central Europe. However, it has been hardly known which copper deposits and mining areas played a role in the supply of the north-western Alpine foreland at that time due to the hitherto lack of concrete raw material finds and analyses. With its chemical composition, which most probably indicates an origin from the Mitterberg area in the Salzburg region (Bez. Pongau/A), the ingot fragment from Anselfingen now confirms that Eastern Alpine copper was indeed imported into the area of southern Baden-Württemberg and north-eastern Switzerland during the Middle Bronze Age.

### **Du cuivre de Mitterberg près du lac de Constance? Un fragment de galette de fonte provenant de l'habitat d'Engen-Anselfingen (Lkr. Konstanz, Baden-Württemberg)**

Un fragment de galette de fonte de 2 kg fut mis au jour lors de fouilles de sauvetage menées en 2016 dans un site du Bronze moyen près d'Engen-Anselfingen (Lkr. Konstanz/D). A partir du Bronze moyen, ce type de lingots s'impose de plus en plus en Europe centrale au détriment des lingots plus élaborés du Bronze ancien en forme d'anneaux ou de tiges à extrémités recourbées (*Spangenbarren*). On avait de la peine jusqu'ici à identifier les gisements ou les zones d'exploitation jouant un rôle dans l'approvisionnement du piémont alpin nord-occidental par manque de matériaux bruts et d'analyses. La composition chimique du fragment de galette de fonte d'Anselfingen permet d'établir qu'elle provient fort probablement de la zone minière de Mitterberg dans la région de Salzbourg (Bez. Pongau/A) et que l'on importait vraiment du cuivre des Alpes orientales dans la région actuelle recouvrant le Sud du Bade-Wurtemberg et le Nord-Est de la Suisse.

Traduction: Y. Gautier

## *Schlüsselwörter / Keyword / Mots-clés*

Nordwestliches Alpenvorland / Mittelbronzezeit / Kupferdistribution  
North-western Alpine foreland / Middle Bronze Age / copper distribution  
Piémont alpin nord-occidental / Bronze moyen / diffusion du cuivre

**Benjamin Höpfer**

Kantonsarchäologie Aargau  
Industriestr. 3  
CH - 5200 Brugg  
benjamin.hoepfer@ag.ch

**Joachim Lutz**

Curt-Engelhorn-Zentrum Archäo-  
metrie gGmbH  
Labor für Materialanalysen  
D6,3  
D - 68159 Mannheim  
joachim.lutz@ceza.de

**Sebastian Krutter**

Museum Burg Golling  
Quartärpaläontologische und  
Archäologische Sammlung  
Markt 1  
A - 5440 Golling an der Salzach  
krutter@museumgolling.at

**Sascha Scherer**

Eberhard Karls Universität Tübingen  
Fachbereich Geowissenschaften  
Lehrstuhl für Bodenkunde und  
Geomorphologie und  
SFB 1070 RessourcenKulturen,  
Teilprojekt B02  
Gartenstr. 29  
D - 72074 Tübingen  
sascha.scherer@uni-tuebingen.de

**Peter Kühn****Thomas Scholten**

Eberhard Karls Universität Tübingen  
Fachbereich Geowissenschaften  
Lehrstuhl für Bodenkunde und  
Geomorphologie und  
SFB 1070 RessourcenKulturen,  
Teilprojekt B02  
Rümelinstr. 19-23  
D - 72070 Tübingen  
peter.kuehn@uni-tuebingen.de  
thomas.scholten@uni-tuebingen.de

**Thomas Knopf**

Eberhard Karls Universität Tübingen  
Institut für Ur- und Frühgeschichtliche  
Archäologie und Archäologie des  
Mittelalters und  
SFB 1070 RessourcenKulturen,  
Teilprojekt B02, sowie  
Keltenmuseum Hochdorf  
Schloss Hohentübingen  
D - 72070 Tübingen  
thomas.knopf@uni-tuebingen.de