

Bronzezeitlicher Zinnseifenbergbau bei Schellerhau im östlichen Erzgebirge, Sachsen

Zinnbergbau in der Bronzezeit – Überblick zum Forschungsstand

Betrachtet man eine beliebige regionale vorgeschichtliche Sammlung in Mitteleuropa, fällt die vergleichsweise große Anzahl an Geräten, Waffen, Schmuckobjekten und Barren auf, die aus dem Zeitraum zwischen 2200 und 800 v. Chr. aus Horten, Gräbern und Siedlungen überliefert ist und der die „Bronzezeit“ als Epoche ihren Namen verdankt. Würde man alle überlieferten Bronzeobjekte dieser Epoche in Mitteleuropa wiegen, würde die Summe ihres Gesamtgewichtes mehrere Tonnen überschreiten (Abb. 1). Da es sich bei diesen Bronzefunden überwiegend um Legierungen aus ca. 90% Kupfer und 10% Zinn handelt, wird angesichts der angenommenen Mengen auch der Aufwand und das Ausmaß deutlich, mit denen für die Gewinnung beider Metalle während der Bronzezeit gerechnet werden muss. Während in den letzten



Abb. 1: Der 1853 gefundene Weißiger Hort (Gemeinde Nünchritz, Landkreis Meißen) ist mit rund 25 kg und mehr als 410 Einzelstücken einer der größten Hortfunde Sachsens, Datierung um 1200 v. Chr. (© LfA, Foto: Juraj Lipták)

Bronze Age tin placer mining at Schellerhau in the eastern Erzgebirge mountains, Saxony (Germany)

Tin is an essential raw material for the copper-tin alloys developed during the Early Bronze Age. Secondary geological deposits in the form of tin placers (cassiterite – tin-bearing mineral) provide easily accessible sources but have often been reworked several times during land-use history. In fact, archaeological evidence for the earliest phase of tin mining during the Bronze Age has not yet been confirmed for any area in Europe, stimulating an ongoing debate on this issue. For this study, a broad range of methods (sedimentology, pedology, palynology, anthracology, ¹⁴C-dating, and micromorphology) was applied within the exploiting zone of placer mining at Schellerhau site in the upper eastern Erzgebirge (Germany). The results indicate that the earliest local removal of topsoil and processing of cassiterite-bearing sediment occurred already in the early second millennium BC, thus coinciding with the early and middle Bronze Age period.

Jahrzehnten umfangreiche archäologische Nachweise zum bronzezeitlichen Kupferbergbau vorgelegt werden konnten,¹ sind unsere Kenntnisse zum zeitgleichen Zinnbergbau in Mitteleuropa bislang nahezu verschwindend gering. Als potenzielle Lagerstätten der Zinnengewinnung in Europa kommen Cornwall, Gebiete im Nordwesten der Iberischen Halbinsel und die Bretagne sowie das Erzgebirge in Frage, wo Zinn als Kassiterit (SnO_2) auch in den sekundär gebildeten Seifenlagerstätten vorliegt.²

Die Ausbeutung dieser Lagerstätten erfolgte bis in die Neuzeit durch den gezielten Einsatz von Wasser, das, über Gräben zugeleitet, zum Auswaschen/Auseifen des abgegrabenen zinnhaltigen Sedimentes genutzt wurde.³ Hierbei ist davon auszugehen, dass Spuren oder Relikte älterer Gewinnungsphasen durch wiederholtes Ausbeuten der Seifen in jüngeren Perioden zumeist völlig überprägt wurden. Auch technische Anlagen zur Gewinnung der feinen Kassiterit-Körner (Graupen) wie beispielsweise mobile hölzerne Waschkästen und Rinnensysteme sind aufgrund ihrer vergänglichen organischen Materialeigenschaften ebenfalls schwer nachweisbar. So stellt sich die Nachweisführung prähis-

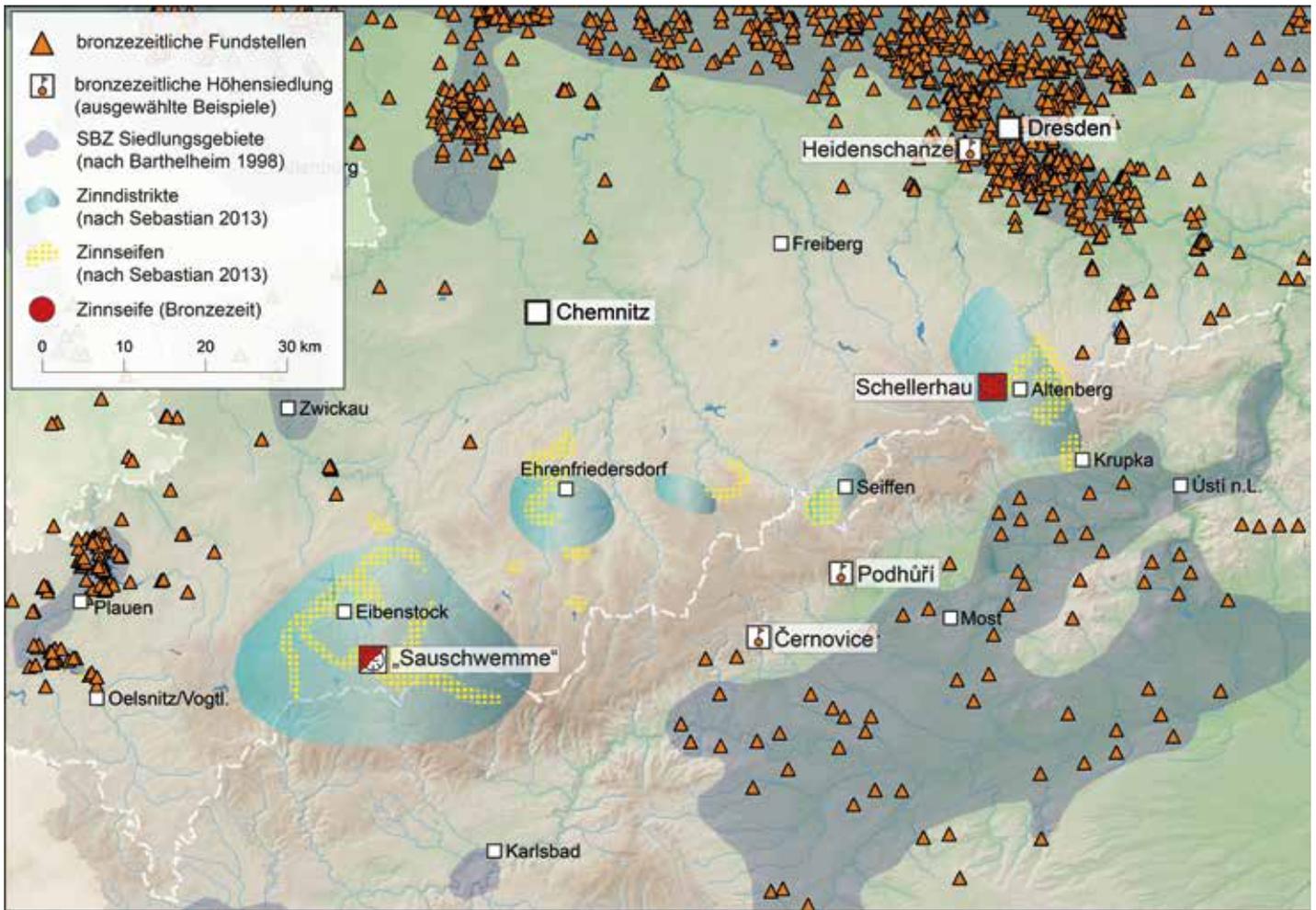


Abb. 2: Karte der primären Zinnlagerstätten (Zinndistrikte) und Zinnseifen des Erzgebirges mit Verbreitung bronzzeitlicher Fundstellen im nördlichen Erzgebirgsvorland und dem Erzgebirge, sowie Lage der Fundstelle Schellerhau. (Datengrundlage: LfA Sachsen)

torischer oder historischer Zinnengewinnung mithilfe „konventioneller“ archäologischer Mittel grundsätzlich als schwierig dar. So verwundert es nicht, dass für den europäischen Raum nur wenige archäologische Belege vorliegen, die für das 2. Jahrtausend v. Chr. indirekt oder direkt auf den Abbau von Zinn hinweisen.⁴

Strategie und Methoden

Dies musste bislang auch für die archäologische Evidenz des mittelalterlichen bis spätmittelalterlichen Zinnabbaus in den osterzgebirgischen Revieren um Altenberg und Zinnwald konstatiert werden. Das Osterzgebirge stellte mit seinen bekannten Fundstellen der Bergwerke von Dippoldiswalde und Niederpöbel eine der wichtigsten Forschungsregionen der ArchaeoMontan-Projekte des Landesamtes für Archäologie Sachsen dar, in dessen Rahmen nicht nur der Silber-, sondern auch der Zinnabbau erforscht wurde.⁵ Hierbei stellte sich heraus, dass auch im Revier Altenberg-Zinnwald der ältere Abbau in der Regel ebenfalls durch den der neuzeitlichen bis vorindustriellen Phasen überprägt worden ist.

Aus strategischer Sicht waren vor dem Hintergrund der oben beschriebenen „Nachweisproblematik“ archäologische Ausgrabungen, die mit sehr aufwändigen, jedoch wenig erfolgversprechenden Freilegungsarbeiten einhergegangen wären, auszu-

schließen. Vielmehr war hier der Einsatz eines breiten Spektrums naturwissenschaftlicher Methoden angeraten, mit denen die jeweiligen Daten über gering-invasive Bodeneingriffe mithilfe von Bohrungen, kleinen Sondagen sowie Oberflächenmessungen und -surveys erhoben werden können. Vorbereitend müssen zudem historische Untersuchungen, die Fernerkundung mittels LiDAR sowie die Auswertung von topografischen, historischen und geologischen Karten durchgeführt werden. Diese Strategie ist nicht neu, sie wurde bereits über 20 Jahre zuvor von Martin Bartelheim und Elke Niederschlag im oberen Erzgebirge angewendet, die an der Fundstelle Sauschwemme im Eibenstocker Revier erstmals Hinweise auf bronzzeitliche Aktivitäten feststellen konnten.⁶ Jedoch haben sich die naturwissenschaftlichen Methoden seitdem exponentiell weiterentwickelt und wurden in den Jahren 2013 bis 2014 im Rahmen einer Pilotstudie im Pöbelbachtal oberhalb der mittelalterlichen Bergwerke von Niederpöbel hinsichtlich ihres Aussagepotenzials bezüglich montanarchäologischer Fragestellungen sehr erfolgreich getestet.⁷ Auf der Grundlage dieser multimethodischen Ergebnisse konnte eine mehrphasige Rekonstruktion der Bergbaulandschaft bei Niederpöbel vom 12. bis zum 16. Jahrhundert erarbeitet werden.⁸ Zu den angewendeten Methoden zählen die Messung und Auswertung der Wuchsringe (Dendrochronologie) sowie die Bestimmung der Holzart (Dendrologie), die Holzdichtemessung (Densitometrie) und die dendrochemische Analyse der Hölzer aus

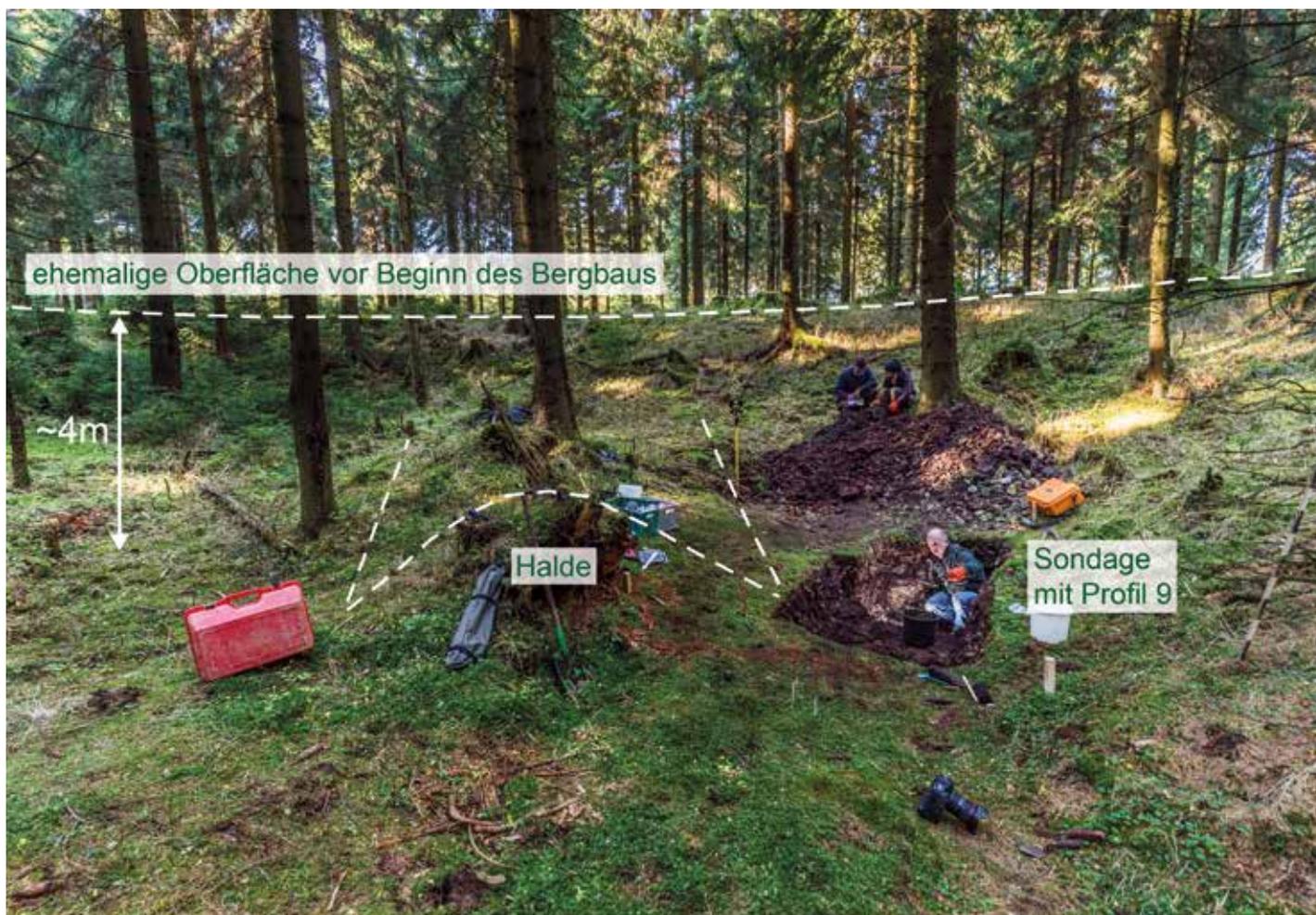


Abb. 3: Montanarchäologische Untersuchungen im bronzezeitlichen Abbauareal der Zinnseife Schellerhau. (© LfA Sachsen, Foto: Martin Jehnichen)

den Fundstellen. Bohrproben, Geländeaufschlüsse oder auch Ausedimente wurden sedimentologisch, geochemisch und pedologisch untersucht. Palynologisch ließen einzelne Pollenspektren Rückschlüsse auf die jeweiligen Pollenanteile erkennen, womit die Vegetationszusammensetzung des Umfeldes aufgezeigt werden kann. Die Bestimmung makrobotanischer Reste führt einerseits zur pflanzensoziologischen Einordnung, sagt jedoch andererseits auch etwas über Ernährungs- und Anbauverhalten aus.

Die Analyse anthrakologischer Spektren bei Holzkohlemeilern ermöglicht Aussagen zur Holzartverteilung. Die mikromorphologische Präparation und Auswertung ungestörter Sedimentproben aus Profilen dient u. a. der Differenzierung anthropogener Einflüsse. Zur chronologischen Einordnung solcher Proben wurden ¹⁴C- sowie teilweise auch OSL-Datierungen vorgenommen. Die Anwendung des Methodenspektrums hat sich auch bei anderen Fundstellen wie beispielsweise Ullersdorf oder Faule Pfütze⁹ bewährt, wobei je nach Fragestellung auch nur einzelne der hier vorgestellten Untersuchungsmethoden eingesetzt werden können. Grundsätzlich befinden sich die sächsischen Montanarchäologen hinsichtlich eines sinnvollen Methodeneinsatzes in einem fortwährenden Test- und Diskursmodus.

Jedoch ist an dieser Stelle festzuhalten, dass nur mithilfe dieses Methodenkanons erstmals für Europa der bronzezeitliche Zinnabbau in der eigentlichen Lagerstätte nachgewiesen werden konnte.¹⁰

Die Zinnseifen bei Schellerhau

Die aus den Granitstöcken im mittleren und östlichen Erzgebirge herausgewitterten und in den Flusssedimenten sekundär angereicherten Zinngrauen (Kassiterit-Körner) bilden sehr ergiebige und leicht zugängliche Lagerstätten. Im oberen Erzgebirge ist deren Ausbeutung durch archäologische Befunde bei Eibenstein sicher ab dem 16. Jahrhundert belegt.¹¹ Obwohl in Sachsen die archäologisch bislang fassbare bronzezeitliche Siedlungszone nur bis in die unteren Lagen des Erzgebirges hineinreicht (Abb. 2), hat das Auftreten von vorgeschichtlichen Einzelfunden in den höheren Lagen des Erzgebirges sowie im Umfeld von Seifenlagerstätten immer wieder die Vermutung genährt, dass es sich hierbei nicht um Spuren vorgeschichtlicher Passagen handelt, sondern auf zeitweilige Aufenthalte zur Rohstoffgewinnung hinweist.¹²

Die neue Fundstelle bei Schellerhau liegt im östlichen Erzgebirge etwa 2 km westlich von Altenberg im Quellbereich der Roten Weißeritz (Abb. 3). Den geologischen Untergrund bildet die Schellerhauer Granitformation mit zahlreichen Zinngraisenstöcken im Umfeld der Seifenlagerstätte (Abb. 4). Obwohl eine Eintragung „Im Scheuffen“ auf der ersten historisch überlieferten Kartierung des Gebietes an der Wende vom 16. zum 17. Jahrhundert und der heutige Flurname „Seifenbusch“ auf den hier betriebenen Seifenbergbau hinweisen, zeigt sich das gesamte Ausmaß

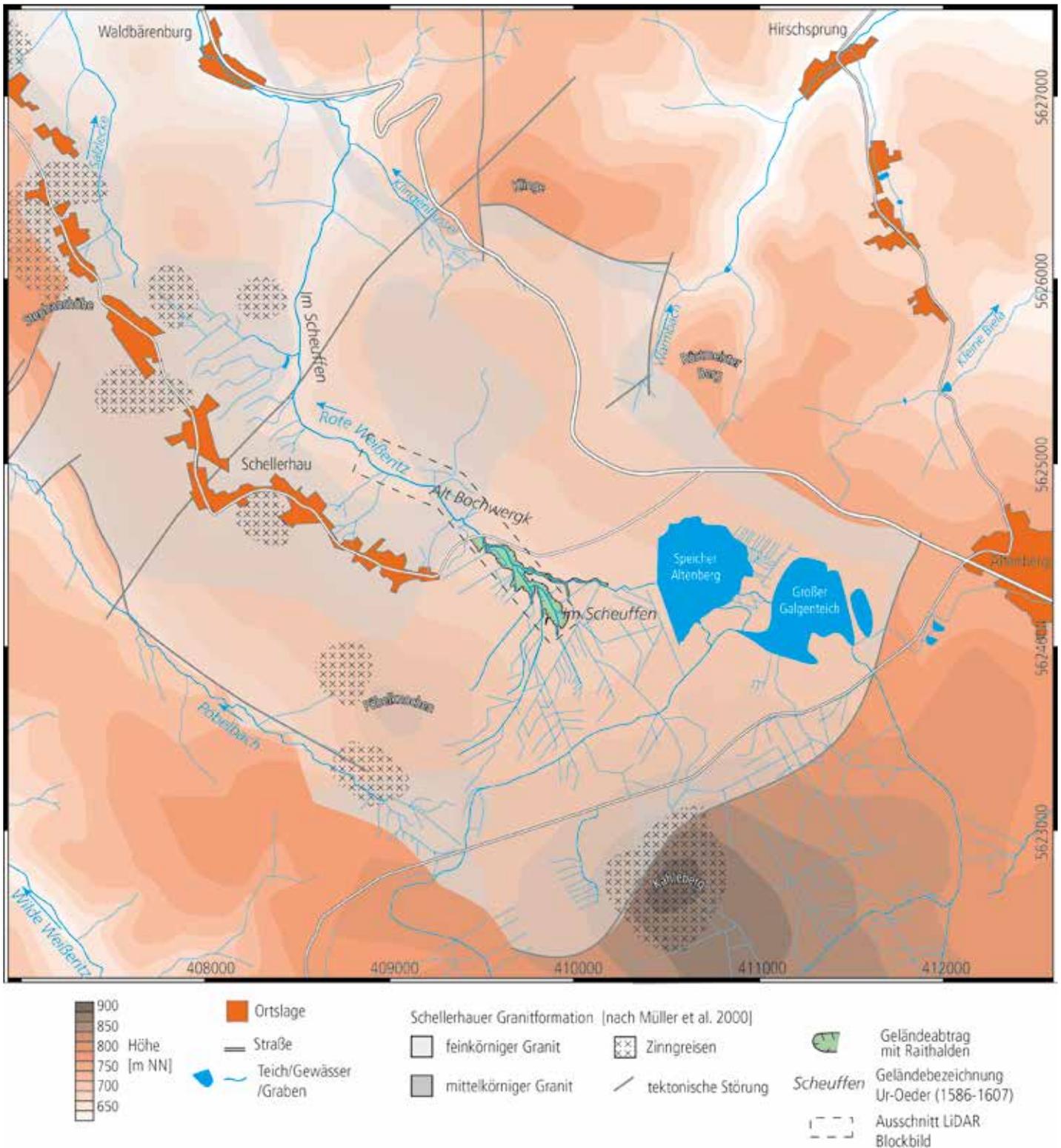


Abb. 4: Lage der Fundstelle mit Topografie und Lagerstättengeologie des Schellerhauer Granitkörpers an der oberen Roten Weißeritz. (Datengrundlage: LfA Sachsen)

der Bergbauaktivitäten erst bei der Betrachtung und Auswertung des Reliefs im digitalen Geländemodell (DGM) (Abb. 5), denn heute ist dieses Gelände mit dichtem Fichtenwald bestockt: Das DGM zeigt, dass hier auf einer Länge von 600 m und einer Breite von bis zu 100 m das Gelände eines ehemaligen Quellmoors um bis zu 4 m in Richtung Südosten abgetragen wurde. Innerhalb dieses abgetragenen Geländes lassen sich sowohl flache

als auch hohe und langgestreckte Raithalden identifizieren. Zwischen den Halden verläuft eine Vielzahl von Gräben, die das Wasser aus dem umliegenden Moor für die gezielte Wasserführung zuleiteten. Damit konnte das abgegrabene zinnhaltige Sediment direkt an Ort und Stelle ausgewaschen/ausgeseift und das durchgeseifte Feinsediment im Anschluss in Richtung der Roten Weißeritz abgeleitet werden.

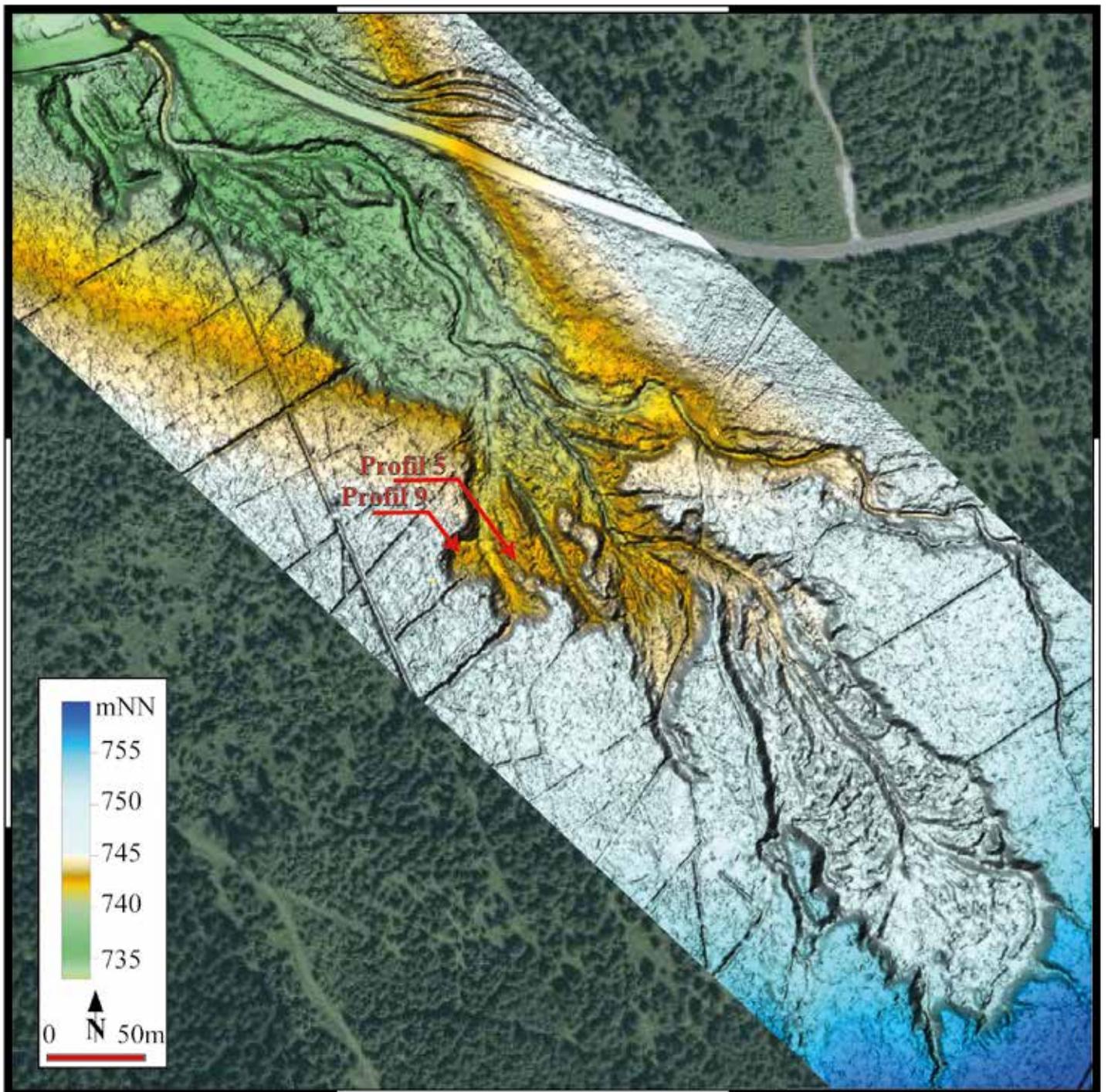


Abb. 5: Die Daten des Airborne Laserscannings ermöglichen es, die typische Geländetopografie des Seifenareals an der Fundstelle Schellerhau unter dichter Vegetation im Quellbereich der Roten Weißeritz zu erkennen. (Datengrundlage: GeoSN)

Ergebnisse der Untersuchungen

Die festgestellte Ausdehnung der Bergbaus Spuren über mehrere Hektar ist beeindruckend. Ihre Erforschung stellt aufgrund der Dimension und der durch die historisch belegte mehrphasige Nutzung erfolgten massiven Überprägung des Geländes eine Herausforderung dar. Auch darf wegen der geschilderten Abbautechnik von einer gewissen Fundarmut ausgegangen werden. Zwischen 2016 und 2018 wurde von ArchaeoMontan daher exemplarisch versucht, die Entwicklung dieses Bergbaugeländes mit Hilfe des vorgestellten breitgefächerten Methodenspek-

trums anhand ausgewählter Profile zu rekonstruieren. Ziel war, den stratigrafischen Aufbau und das Alter einzelner Strukturen zu fassen.¹³

Um den ursprünglichen Zustand des Geländes zu verstehen, wurde zunächst ein Referenzprofil außerhalb des Seifengeländes angelegt und bodenkundlich sowie pollenanalytisch untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass sich über der Verwitterungszone des Granits zunächst eine sandig-kiesige Schicht anschließt, die von periglazialen Schichten aus Lössderivaten und Hangschutt überdeckt wird (Abb. 6A). Hierüber lag eine bis zu 30 cm mächtige Torfschicht, die sich den Ergebnissen der darin enthal-

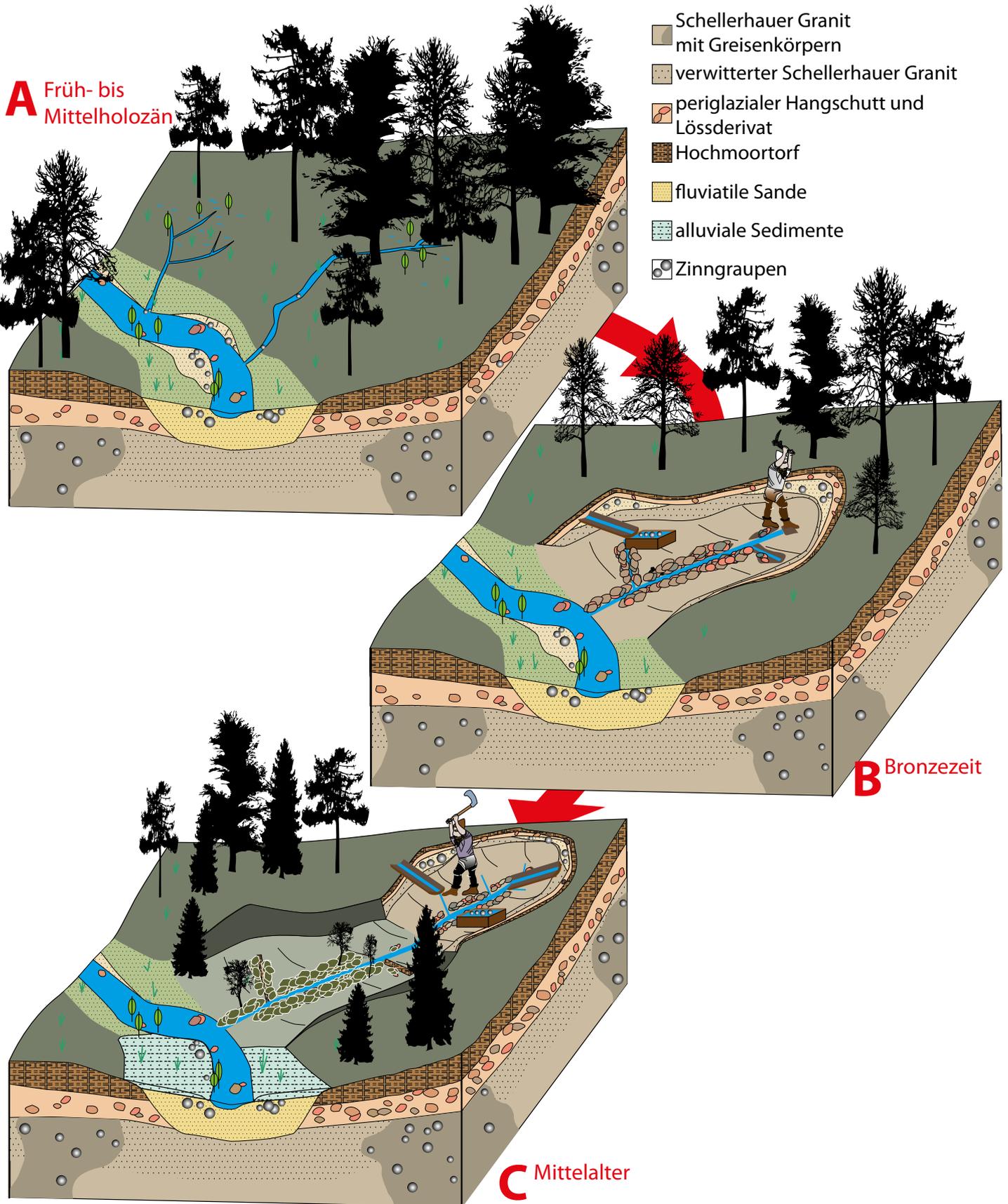


Abb. 6: Schematische Darstellung der landschaftsgeschichtlichen Entwicklung des Zinnseifenareals bei Schellerhau. A: Die ursprüngliche Situation der sekundären Kassiterit-Lagerstätte am Oberlauf der Roten Weißeritz; B: Beginn des Seifenbergbaus in der Bronzezeit mit Abgrabung des zinnführenden Sediments, dem Anlegen von Gräben und dem Aufhäufen von Raithalden aus Grobmaterial; C: Massive Überprägung des Seifengeländes während des Mittelalters und der Neuzeit. Die durch den Waschprozess erhöhte Sedimentfracht der Roten Weißeritz führt bachabwärts zur Ablagerung von Feinsedimentschichten. Nach Aufgabe des Seifenbergbaus kommt es in den Gräben zum Torfwachstum und zur Einschwemmung von Material aus der unmittelbaren Umgebung. (© LfA Sachsen)

tenen Pollen nach ab dem Ende der letzten Eiszeit gebildet haben muss. Der Verortungsprozess setzte sich bis in die Neuzeit mit wechselnder Geschwindigkeit fort. Sandige Lagen mit mittelholozäner Holzkohle im Bereich einer im Zentrum des Seifengeländes erhaltenen Geländerippe lassen darauf schließen, dass es sich ursprünglich um eine Senke im Bereich eines ausgedehnten Quellmoores gehandelt hat, in die natürliche Bachläufe entwässerten. Die Ausbeutung der Lagerstätte begann vermutlich mit dem Auswaschen der Zinngrauen in den Sanden solcher Bachläufe. Vom Ufer dieser Bäche ausgehend, stießen die Bergleute sodann in Form fortschreitender seitlicher Abgrabungen in das Abbaufeld vor (Abb. 6B). Die räumliche Entwicklung dürfte dabei zur Gewährleistung eines Gefälles zur Wasserableitung dem ansteigenden Relief nach Südosten gefolgt sein. Die Abgrabung umfasste dabei zunächst den Torf und die periglazialen Decklagen, um schließlich die zinnführenden Sedimente zu erreichen. Gut vorstellbar ist also, dass in Analogie zu der bis in die Neuzeit verwendeten Technik eine Anreicherung der Zinngrauen durch das Waschen in Rinnen und Kästen erfolgt sein dürfte. Dafür spricht der Befund eines Holzkastens an der Fundstelle Troiboden im Salzburger Land, der dendrochronologisch in die Zeit 1377/1376 v. Chr. datiert. Diese technische Anlage zur Nassaufbereitung von Kupfererzen zeigt, dass zumindest das Prinzip der Schweretrennung in der europäischen Bronzezeit grundsätzlich bekannt war.¹⁴

In Schellerhau waren anfallende Steine, beispielsweise aus der periglazialen Decklage, wohl aus den Waschgräben ausgelesen oder vorher bereits beiseite geschaufelt worden. Sie blieben als Raithalde in den abgegrabenen Arealen zurück. Dieser Prozess spiegelt sich in den archäologisch aufgeschlossenen Profilen wider, in denen locker und ohne jegliches Feinmaterial aufgestapelte Steine unmittelbar auf dem verwitterten harten Granit lagern. Auf der Oberfläche zum gekappten verwitterten Granit hatten sich in einer schmalen Zwischenschicht zum aufliegenden Lockergestein der Raithalden immer wieder humose Linsen mit verkohltem Material erhalten, die als Reste ehemaliger Arbeitsoberflächen anzusprechen sind. Da diese Arbeitshorizonte in engem Bezug zur unmittelbaren Abbautätigkeit stehen, wurden jeweils zwei der darin geborgenen Holzkohlen aus den Profilen 5 und 9 im Nordwesten des Seifengeländes mittels ¹⁴C datiert (Abb. 7A). Die Ergebnisse waren sehr überraschend. Denn sie erbrachten jeweils übereinstimmende Altersintervalle, so für die in Profil 5 unter der Raithalde konservierte Arbeitsoberfläche Intervalle von 1433-1300 calBC (MAMS-31407: 3110±23 BP) und 1499-1327 calBC (MAMS-33873: 3156±26 BP). Für den in Profil 9 erfassten Arbeitshorizont wurden übereinstimmende Daten von 2021-1885 calBC (MAMS-30188: 3586±25 BP) und 2016-1781 calBC (MAMS-31792: 3567±26 BP) erreicht. Zur weiteren Überprüfung wurde der Horizont in Profil 9 detailliert pollenanalytisch, mikromorphologisch und makrobotanisch untersucht. Die Analyse der Pollenprobe ergab, dass insbesondere Pollen von Baumarten, deren eigentliche Ausbreitung im Erzgebirge erst nach der Bronzezeit begann, noch sehr gering waren – wie die Tanne (Abies) – oder sogar vollständig fehlten – wie die Hainbuche (*Carpinus betulus*). In Einklang mit den ¹⁴C-Daten bestätigt sich damit, dass die Überdeckung des Arbeitshorizontes durch die Raithalde bereits in der Bronzezeit erfolgt sein muss. Einen tieferen Einblick in die Entstehung des Arbeitshorizontes bot dessen mikromorphologische Analyse in Verbindung mit den makrobotanischen Spektren aus unterschiedlichen Niveaus des Horizontes: Der untere Bereich war scharf zum verwitterten Granit abgegrenzt und ent-



Abb. 7: A: Unter Haldenmaterial erhaltene Oberfläche über abgegrabenen Schellerhauer Granit; B: Als Folge des Waschprozesses bachabwärts abgelagerte holzkohleführende Feinsedimentlagen. (© LfA Sachsen)

hielt einen hohen Anteil organischen Materials (50-60 %). Auch wies er größere Aggregate mit Lagerungshohlräumen und Holzkohlepartikeln auf. Spuren von Wurzeln und „fecal pellets“ weisen zudem auf eine Beeinflussung durch biotische Vorgänge hin, deren organischer Anteil (20 %) weiter nach oben hin abnimmt. Dass dieses Material von außerhalb eingespült worden wäre, etwa durch Feinschichtungen oder Feinmaterial zwischen den Aggregaten, ist nicht belegt. Demzufolge rührt die scharfe Grenze zur Verwitterungszone des Granits vom Abgraben oder besser Abbau der zinnführenden Schichten bis in 4 m Tiefe. Auch die Analyse der botanischen Reste unterstützt die bislang vorgestellten Beobachtungen. So zeigt sich auf der Basis dieser organischen Lage im Arbeitshorizont ein hoher Anteil von verkohlten Fichtennadeln, der sich nach oben zu Gunsten unverbrannter Nadeln verschiebt. Diese Konzentration an verkohlten Fichtennadeln repräsentiert die erste Ablagerung, jedoch erst nachdem hier bis in 4 m Tiefe das Sediment auf Zinn durchgeseift wurde. In der Gesamtschau lässt sich die unter den Halden erhaltene Schicht als „Arbeits- oder Laufhorizont“ charakterisieren, die in die Phase des frühesten Zinnabbaus in der Bronzezeit datiert. Damit bietet sich auch ein guter Ansatzpunkt für die chronologische Analyse des Bergbaugeschehens im Schellerhauer Seifengelände. Tatsächlich lässt sich die nächstjüngere Nutzungsphase erst wieder im Mittelalter ab dem 13. Jahrhundert fassen. Für diese Zeit spiegelt sich die Größenordnung des in diesem Seifengebiet gewaschenen Sedimentes in den bachabwärts in der Aue abgelagerten Feinsedimenten wider (Abb. 6C). Das mit dem fließenden Wasser aus den Rinnen und Kästen ausgetragene Feinmaterial setzte sich hier deutlich in Form von holzkohledurchsetzten Schluffbändern gegen die Flusssande ab (Abb. 7B). Auffallend ist auch die hohe Anzahl von Feinsedimentlagen, die nach den ¹⁴C-Datierungen des eingeschlossenen verkohlten Materials in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts abgelagert wurden. Diese hohe Ausbeutungsintensität fällt zeitlich mit dem 1436/1440 im benachbarten Altenberg erstmals historisch belegten untertägigen Zinnbergbau zusammen. In diese Zeit fällt auch der Erwerb dieses Gebietes durch Kurfürst Friedrich II. im Jahr 1446, der auf eine verstärkte Förderung des Zinnbergbaus in dieser Zeit hindeuten könnte.

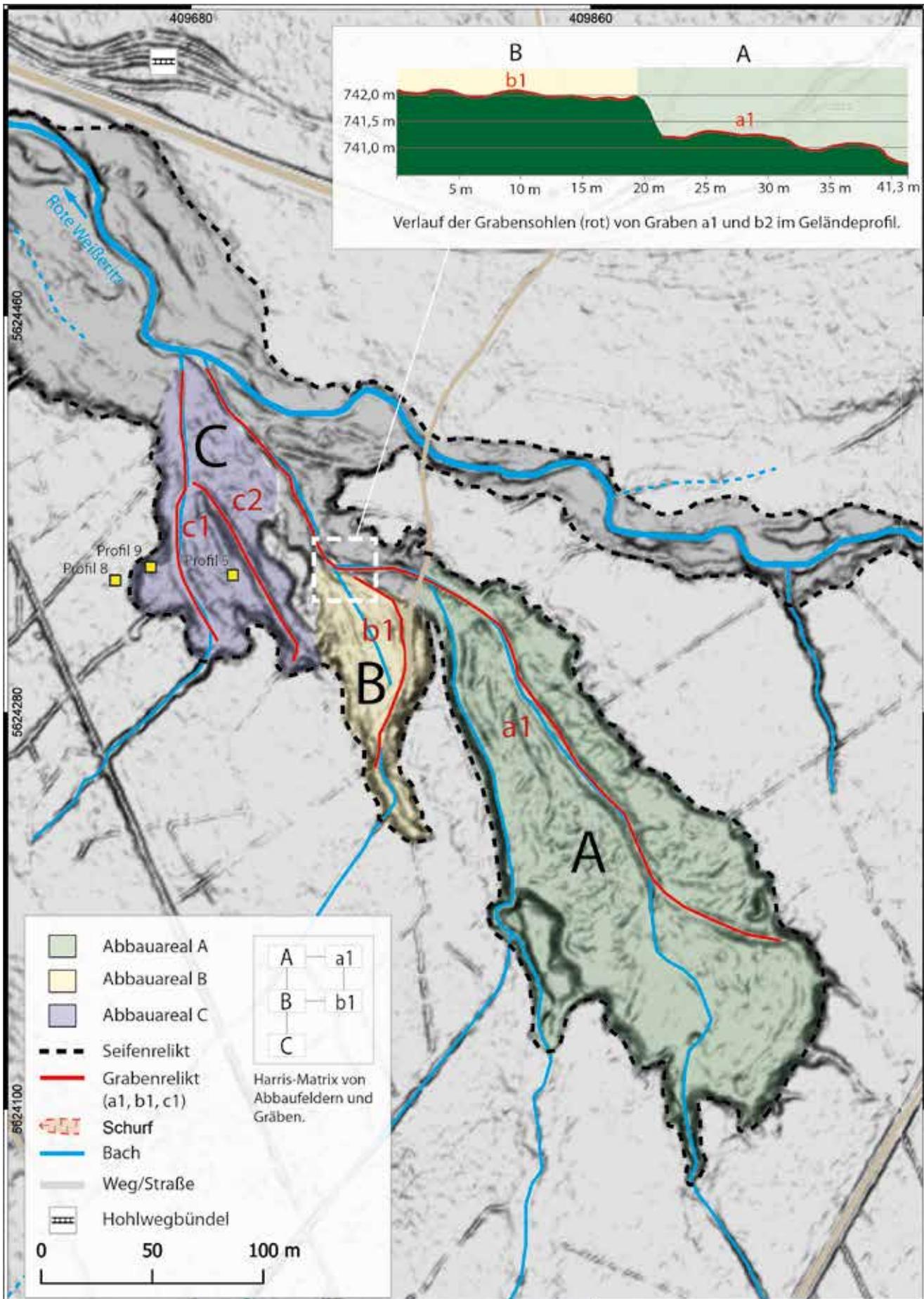


Abb. 8: Digitales Geländemodell der Seifenrelikte bei Schellerhau mit Kartierung vereinzelter Entwässerungsgräben und abgrenzbarer Abbaufelder. Geländeprofil mit Verlauf der Grabensohlen von Graben a1 und b1. (Datengrundlage: GeoSN).

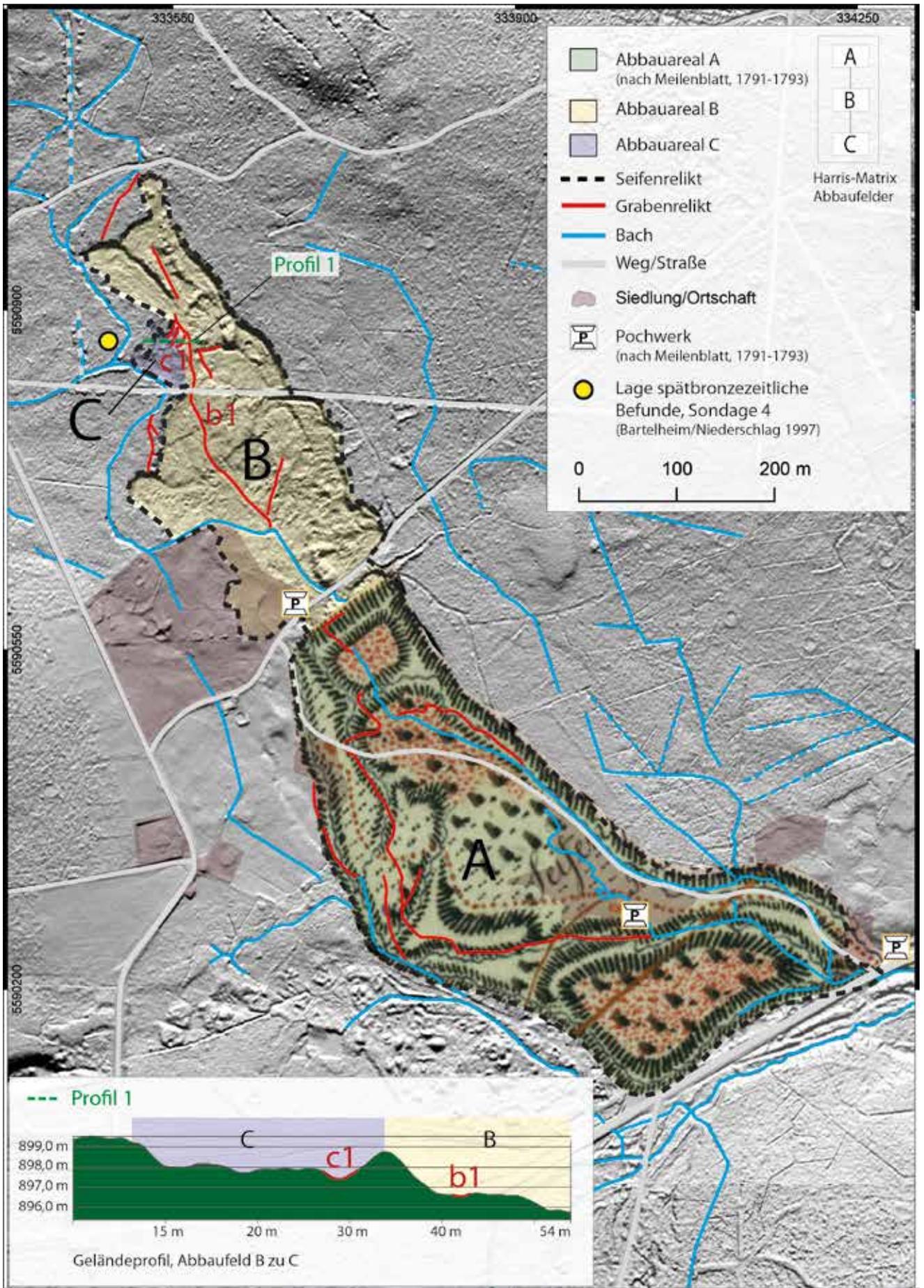


Abb. 9: Digitales Geländemodell der Zinnseife Sauschwemme bei Johanngeorgenstadt mit Kartierung vereinzelter Entwässerungsgräben und abgrenzbarer Abbaufelder. Geländeprofil mit unterschiedlichen Höhenniveaus von Abbaufeld B zu Abbaufeld C. (Datengrundlage: GeoSN).



Abb. 10: Künstlerische Rekonstruktion des bronzezeitlichen Zinnseifengeländes bei Schellerhau. (© LfA Sachsen, Markus Burkhardt)

Ausblick

Die intensive Auswertung der LiDAR-Daten aus dem Jahre 2017 mit einer Auflösung von 0,3 m (Quelle: Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen [GeoSN]) ermöglicht einen neuen Blick auf die erzgebirgischen Seifenrelikte, um nach deren Auswertung eine gezielte Untersuchung einzelner Strukturen im Gelände durchzuführen. Hochauflösende digitale Geländemodelle erlauben zudem bereits erste stratigrafische Ansätze in diesen Seifenrelikten, die durch die Verschneidung mit historischen Karten unterstützt werden können (Abb. 8, 9). Auf den ersten Blick erscheinen die Seifengelände mit ihren enormen Einschnitten in die Landschaft durch den zumeist über Jahrhunderte erfolgten Seifenabbau unstrukturiert. Jedoch ergeben sich bereits mithilfe der Kartierung von Gräben und Raithalden sowie der Höhenniveaus des Seifenabbaus einzelne Abbaufelder. Diese lassen sich, ausgehend von der technischen Notwendigkeit der dem Geländere relief angepassten Wasserführung, in Beziehung setzen. Die Generierung digitaler Geländeprofile ist ein weiteres Hilfsmittel für die funktionale Interpretation der verschiedenen Gräben und kann zudem kleinere stratigrafisch abgrenzbare Abbaureale kenntlich machen. Dies wird am Verlauf der Grabensohlen in der Schellerhauer Seife deutlich (Abb. 8). Hier kappt der Entwässerungsgraben a1 für Abbaufeld A einen älteren Graben b1, der zur Entwässerung von Abbaufeld B diente. Wendet man diese Methode auf das Seifengelände an der Sauschwemme bei Eibenstock an (Abb. 9), ergibt sich so tatsächlich ein älte-

res Abbaufeld (Abbaufeld C). Dieses liegt in unmittelbarer Nähe der spätbronzezeitlichen Fundstelle (Abb. 9), die durch die Untersuchungen von Bartelheim und Niederschlag entdeckt wurde.¹⁵ Inwieweit sich über die stratigrafische Ansprache einzelner Strukturen im digitalen Geländemodell auch Aussagen über die zeitliche Tiefe des erfolgten Zinnbergbaus einer Seifenlagerstätte treffen lassen, werden zukünftige Untersuchungen zeigen müssen. Der Ansatz ist jedoch vielversprechend und wird von der sächsischen Montanarchäologie weiter verfeinert und im Testlauf in ausgewählten Seifenrelikten im Erzgebirge eingesetzt werden. Möglicherweise lassen sich über den bronzezeitlichen Nachweis in Schellerhau hinaus so weitere Fundstellen aus dieser Epoche ausmachen.

Resümee

Aus strategisch-methodischer Sicht zeigen die Ergebnisse, dass sich trotz teilweiser massiver Überprägung des Seifengeländes ab dem Mittelalter dennoch Spuren des bronzezeitlichen Bergbaus erhalten haben. Diese können mithilfe nicht- oder nur geringinvasiver Bohrungen und Sondagen geborgen und mittels eines breitgefächerten Methodenkanons nachgewiesen werden. Mit diesem ersten konkreten Nachweis des bronzezeitlichen Zinnseifenbergbaus in einer Lagerstätte des Erzgebirges bei Schellerhau ergeben sich zwangsläufig Forschungsansätze und -fragen, wie die nach der Bedeutung dieses Zinnreviers für den bronzezeitlichen Rohstoffaustausch oder dem wirtschaftlichen und kulturellen Umfeld, in dem dieser Bergbau betrieben wurde und das möglicherweise selbst durch den Zugriff auf diese Schlüsselressource entscheidend beeinflusst wurde (Abb. 10). Auch bleibt beispielsweise abzuwarten, ob isotopenanalytische Ansätze¹⁶ in Zukunft helfen können, den Weg des hier gewonnenen Zinns nachzuvollziehen.

Anmerkungen

- 1 O'Brien 2013; Stöllner 2015.
- 2 Penhallurick 1986.
- 3 Agricola 1928, S. 293-305.
- 4 Penhallurick 1986; Bartelheim/Niederschlag 1998.
- 5 Hemker 2014; Hemker 2018.
- 6 Bartelheim/Niederschlag 1997.
- 7 Tolksdorf u. a. 2015.
- 8 Tolksdorf u. a. 2018.
- 9 Jeweils Tolksdorf 2018.
- 10 Tolksdorf 2019.
- 11 Helm/Kinne 2014.
- 12 Bartelheim/Niederschlag 1997; Bouzek u. a. 1989.
- 13 Tolksdorf 2018.
- 14 Stöllner u. a. 2010.
- 15 Bartelheim/Niederschlag 1997; Bartelheim/Niederschlag 1998.
- 16 Nessel 2019.

Bibliografie

- AGRICOLA, Georgius:
1928 *De re metallica libri XII. Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen.* Bearb. v. C. Schiffner, Berlin 1928
- BARTELHEIM, Martin/NIEDERSCHLAG, Elke:
1997 *Bronzezeitliche Zinnengewinnung im Erzgebirge?*, in: *Archäologie aktuell im Freistaat Sachsen 4 (1996/1997)*, S. 60-66
- 1998 *Untersuchungen zur Buntmetallurgie, insbesondere des Kupfers und Zinns, im sächsisch-böhmischen Erzgebirge und dessen Um-*

- land, in: Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege, Bd. 40 (1998), S. 8-87
- BOUZEK, Jan/KOŮTECKÝ, Drahomír/SIMON, Klaus:
1989 Tin and prehistoric mining in the Erzgebirge (Ore Mountains): some new evidence, in: Oxford Journal of Archaeology 8/2, 1989, S. 203-212
- HELM, Thomas/KINNE, Andreas:
2014 Relikte des Seifenbergbaus auf Zinn im Raum Eibenstock, in: Smolnik, Regina (Hg.): ArchaeoMontan 2014. Ergebnisse und Perspektiven (Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege, Beiheft 29), Dresden 2014, S. 281-291
- HEMKER, Christiane:
2014 ArchaeoMontan 2012-2014. Drei Jahre grenzüberschreitende Forschungen zum mittelalterlichen Bergbau im Erzgebirgsraum: Archäologie – Geschichte – Natur- und Geoinformationswissenschaften – Ausstellung – Tagung – Publikation, in: Smolnik, Regina (Hg.): ArchaeoMontan 2014. Ergebnisse und Perspektiven (Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege, Beiheft 29), Dresden 2014, S. 7-34
- 2018 Das Erzgebirge im Fokus der Montanarchäologie, in: Smolnik, Regina (Hg.): ArchaeoMontan 2018. Das Erzgebirge im Fokus der Montanarchäologie (Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege, Beiheft 32), Loket/Dresden 2018, S.11-70
- MÜLLER, Axel/SELTSMANN, Reimar/BEHR, Hans-Jürgen:
2000 Application of cathodoluminescence to magmatic quartz in a tin granite – case study from the Schellerhau Granite Complex, Eastern Erzgebirge, Germany, in: Mineralium Deposita 35/2-3, 2000, 169-189
- NESSEL, Bianka/BRÜGMANN, Gerhard/PERNICKA, Ernst:
2019 Tin isotope ratios in Early and Middle Bronze Age bronzes from Central and Southeastern Europe, in: Török, Béla/Giumlia-Mair, Alessandra/Ricard, Maria Pia/Barkóczy, Péter (Hg.): Latest Results and Examination Methodologies of Pre- and Protohistoric Metals and Other Inorganic Materials, UISPP Journal 2 (Ferrara 2019), S. 1-11
- O'BRIEN, William:
2013 Bronze Age copper mining in Europe, in: Fokken, Harry/Hardy, Anthony (Hg.): Oxford Handbook of the Bronze Age, Oxford 2013, S. 437-453
- PENHALLURICK, Roger:
1986 Tin in antiquity: its mining and trade throughout the ancient world with particular reference to Cornwall, Leeds 1986
- SEBASTIAN, Ulrich:
2013 Die Geologie des Erzgebirges, Berlin/Heidelberg 2013
- STÖLLNER, Thomas/BREITENLECHNER, E./FRITZSCH, D./GONT-SCHAROV, A./HANKE, K./KIRCHNER, D./KOVÁCS, K./MO-SER, M./NICOLUSSI, K./OEGGL, K./PICHLER, T./PILS, R./PRANGE, M./THIEMEYER, H./THOMAS, P.:
2010 Ein Nassaufbereitungskasten vom Troiboden. Interdisziplinäre Erforschung des bronzezeitlichen Montanwesens am Mitterberg (Land Salzburg, Österreich), in: Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 57 (2010), S. 1-32
- STÖLLNER, Thomas:
2015 Der Mitterberg als Großproduzent für Kupfer in der Bronzezeit, in: Stöllner, Thomas/Oeggel, Klaus (Hg.): Bergauf Bergab: 10.000 Jahre Bergbau in den Ostalpen (Veröffentlichungen des Deutschen Bergbaumuseums Bochum, Bd. 207), Rahden/Westf. 2015, S. 175-185
- TOLKSDORF, Johann Friedrich:
2018 Mittelalterlicher Bergbau und Umwelt im Erzgebirge. Eine interdisziplinäre Untersuchung (ArchaeoMontan 4. Veröffentlichungen des Landesamtes für Archäologie Sachsen, Bd. 67), Dresden 2018
- TOLKSDORF, Johann Friedrich/ELBURG, R./HÖNIG, H./KNAPP, H.:
2015 Geomontanarchäologie: Konzepte und Erfahrungen aus dem Bergbauareal von Niederpöbel, in: Smolnik, Regina (Hg.), ArchaeoMontan 2015. Montanarchäologie im Erzgebirge (Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege, Beiheft 30), Dresden 2015, S. 189-205
- TOLKSDORF, Johann Friedrich/SCHRÖDER, F./PETR, L./HERBIG, C./KAISER, K./KOČÁR, P./FÜLLING, A./HEINRICH, S./HÖNIG, H./HEMKER, C.:
2019 Evidence for Bronze Age and Medieval tin placer mining in the Erzgebirge mountains, Saxony (Germany), in: Geoarchaeology 2019, S. 1-19 (<https://doi.org/10.1002/gea.21763>)

Anschriften der Verfasser

Dr. Johann Friedrich Tolksdorf
Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege
Praktische Denkmalpflege: Bodendenkmäler, Referat Schwaben/
Mittelfranken
Klosterberg 8
86672 Thierhaupten

Dr. Christiane Hemker
Landesamt für Archäologie Sachsen
Zur Wetterwarte 7
01109 Dresden

Dipl.-Arch. Matthias Schubert
Landesamt für Archäologie Sachsen
Zur Wetterwarte 7
01109 Dresden