

Jennifer Garner, Michal Cheben, Daniel Demant, Diana Modarressi-Tehrani, Thomas Stöllner und Manuel Zeiler

Die Montanarchäologischen Untersuchungen im Grantal und Umgebung

Forschungsgeschichte

Jennifer Garner

Die Slowakei gehört zu den Westkarpaten, welche zu den wichtigsten metallogenetischen Zonen Mitteleuropas zählt. Die teilweise beträchtlichen polymetallischen Lagerstätten weisen drei hauptsächlich Orogenesen in der kaledonischen, in der variszischen und der alpidischen Epoche auf, die zu einem komplexen Metallangebot führten. Das Flusssystem der Gran (Hron) kann dabei als ideales Einfallstor aus dem Karpatenbecken zu den Lagerstätten der Westkarpaten gelten – dort liegen drei Teilreviere, die auch für eine urgeschichtliche Nutzung in Frage kommen, so die Niedere Tatra (Nízke Tartry), das Veporgebirge (Veporské Vrchy) sowie das Altgebirge (Starohorské Vrchy) (Schreiner, 2007, S. 7-8, 11-12). Das Arbeitsgebiet konzentriert sich im Bereich der Nízke Tartry am Nordrand des Grantales, der Starohorské Vrchy (Altgebirg), welches sich nordwestlich von Banská Bystrica, um die Bergbaureviere von Staré Hory und Špania Dolina, erstreckt und dem Kremnické Vrchy (Bergland von Kremnica/Kremnitz) am Mittellauf des Gran. Hier befinden sich ausgedehnte Kupfer-, Silber-, Gold- und Eisenvorkommen, die als Rohstofflieferant bereits in der Vorgeschichte relevant gewesen sind (Abb. 1).

Dass das Slowakische Erzgebirge (Kremnitzer-Schemnitzer Gebirge, Altgebirge) in der Mittelslowakei neben den Ostalpen seit dem späten 5. Jt. v. Chr. ein wichtiger Lieferant für Metallerze gewesen sein muss, haben archäometallurgische Forschungen in den letzten Jahrzehnten genügend belegen können. Die ersten Untersuchungen diesbezüglich führte Mária Novotná durch, die versuchte, anhand von Spektralanalysen an Kupferobjekten eine Verbindung zu verschiedenen slowakischen Kupferlagerstätten herzustellen (Novotná, 1955). Hierbei konnte sie drei Kupfer-Rohstoffgruppen unterscheiden: gediegenes Kupfer, Rohkupfer und Kupferlegierungen mit Arsen, wobei sie schon zu dieser Zeit die Kupferlagerstätten um Banská Bystrica als Rohstofflieferant favorisierte (Novotná, 1955, S. 98). Dem folgten weitere Analysen von Richard Pittioni (1957), der das sog. „Ostkupfer“ definierte, welches u.a. auch aus slowakischen Lagerstätten stammen soll, sowie von Anton Točík in Auftrag gegebene Analysen in Stuttgart

(Junghans, et al., 1968) und Baku (Furmánek und Vladár, 2002, S. 256). Weitere Untersuchungen führte Ladislav Págo durch, der Kupfererze Mährens, der Niederen Tatra und dem Slowakischen Erzgebirge sowie Kupferartefakte, hauptsächlich der Nitra-Gruppe, analysierte. Auch er schloss die Herkunft des Kupfers aus der Slowakei nicht aus (Págo, 1966, S. 254; siehe auch eine zusammenfassende Übersicht zu den Analysen an slowakischen Erzen und Artefakte von Furmánek und Vladár, 2002, S. 256-257). Doch aufgrund der sehr komplexen Lagerstättengenese, auch im Vergleich mit den Lagerstätten Serbiens, Bulgariens sowie der Alpen, konnte die Frage zur prähistorischen Nutzung der slowakischen Lagerstätten nur eingeschränkt beantwortet werden.

Emily Schalk (1998) untersuchte verschiedene Metallartefakte von der Kupferzeit bis zur mittleren Bronzezeit im nördlichen Karpatenraum (Slowakei, Mähren, Nordostungarn und Polen), wobei Herkunftsanalysen nicht im Fokus ihrer Arbeit standen. Sie ging vielmehr Fragen zur Rolle und Entwicklung der Metallurgie im Untersuchungsgebiet nach, und wann die Verwendung von gediegenem Kupfer zu Kupfer aus Erzen vonstattenging und wann die ersten intentionellen Zinnlegierungen auftauchen. Hierbei äußerte sie sich auch sehr kritisch zu den bis dato durchgeführten Analysen (Schalk, 2002, S. 266-268). Angefangen von den unterschiedlichen Vorgehensweisen bei den Analysen (die Probenahme, das Verfahren an sich und die Präsentation der Ergebnisse), die eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse stark einschränken bis unmöglich machten, bis hin zu der ungleichmäßigen Verteilung der Materialanalysen, von denen die meisten von Objekten aus der Südwest-Slowakei, wenige aus der Ostslowakei und fast keine aus dem Gebiet dazwischen stammten. Zudem würde die ungleichmäßige Auswahl der Objekttypen, sei es, dass kaum Analysen von Objekten aus Siedlungen durchgeführt worden sind, oder, dass nur „ansehnliche“ und „bedeutsame“ Objekte für Analysen ausgewählt worden seien, insgesamt ein falsches Bild liefern.

Weitere metallurgische Untersuchungen, auch zur Provenienzfrage slowakischer Lagerstätten, führte Marcus Schreiner (2007) an Artefakten der Kupfer- und frühen Bronzezeit durch. Hierbei legte er auch einen Schwerpunkt auf Erzanalysen verschiedener Lagerstätten der Slowakei, wobei der Fokus auf die Lagerstätten entlang des Hrontal

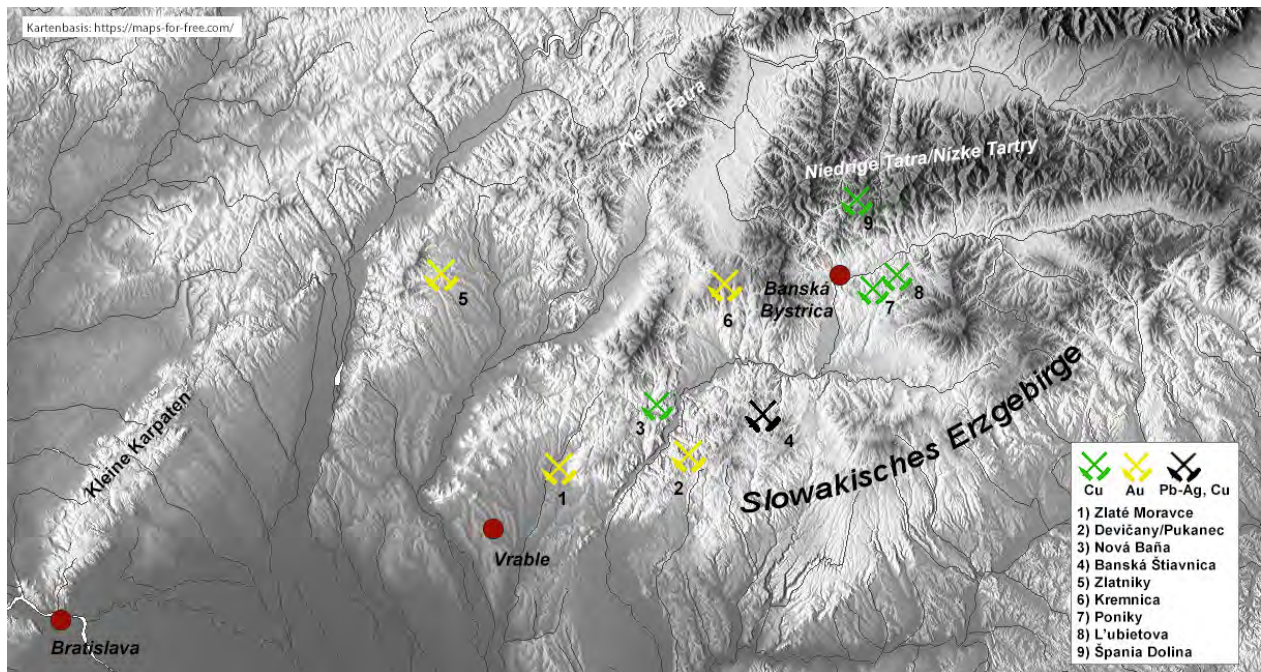


Abb. 1: Das Arbeitsgebiet in der Mittelslowakei mit den verschiedenen prospektierten Bergbaurevieren (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

gerichtet war. Als Ergebnis konnte er eine „einheimische“ Metallproduktion metallurgisch an den Artefakten feststellen und den Zugriff auf lokale Lagerstätten als sehr wahrscheinlich erachten. Vor allem die Lagerstätten von Špania Dolina, L'ubietová und Poniky könnten als potentielle Rohstofflieferanten prähistorischer Metallartefakte in Frage kommen (Schreiner, 2007, S. 157, 162-163, S. 172-173, 175, zusammenfassend S. 177).

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt Zuzana Pančíková (2008) für die Urnenfelderzeit, die sich der Thematik jedoch nicht naturwissenschaftlich, sondern von archäologischer Seite aus widmete. Hierbei zeigt sich, dass eine besondere Rolle den befestigten Siedlungen zu fällt, die in der Frühbronzezeit zunehmen und oft in einen Zusammenhang mit metallurgischen Tätigkeiten stehen, wie Malé Kosihy, Rybník, Vráble, Nitriansky Hrádok und Veselé (Falkenstein, et al., 2008, S. 39-40). Sie liegen bevorzugt in den fruchtbaren Flussebenen im westlichen Gebiet der Slowakei (Bátora, 2009, S. 198, Fig. 4), einige wie Rybník, Vráble oder Nižná Myšľa auch im Zugriffsbereich zu den weiter östlich gelegenen Lagerstätten im Mittelslowakischen Erzgebirge (Bátora, 2009, S. 199). Aufgrund der schlechten Böden und des rauen Klimas wird angenommen, dass im Erzgebirge selbst, direkt an den Lagerstätten, keine dauerhafte Besiedlung stattgefunden hätte (Pančíková, 2008, S. 150). Doch zahlreiche Besiedlungspuren im weiteren Umfeld von Banská Bystrica bezeugen das Gegenteil (siehe Abb. 30 und 31, sowie Beitrag M. Kvietok).

Auffallend ist, dass während der Frühbronzezeit Befunde von Öfen oder sonstigen metallurgischen Werkplätzen fast vollständig fehlen. Nur Einzelfunde innerhalb oder im Einzugsgebiet befestigter Siedlungen bezeugen metallurgische Tätigkeiten vor Ort (Bátora, 2009, S. 214).

So z.B. in der befestigten Siedlung von Fídvár bei Vráble, wo Funde von steinernen Kissenambossen, Tiegeln, Tondüsen, das Fragment einer Gussform sowie ein kleines Bronzeschmuckdepot metallurgische Tätigkeiten belegen (Falkenstein, et al., 2008, S. 43). Auch wenn es zahlreiche Hinweise von Erz- und Metallverarbeitung in den Siedlungen von der Kupfer- bis zur Bronzezeit gibt (Batorá, 2009; Furmánek und Vladár, 2002; Novotná, 1983; Pančíková, 2008), kann nicht davon ausgegangen werden, dass eine Weiterverarbeitung von Erzen nicht auch direkt an der Lagerstätte stattfand, wie es beispielsweise Z. Pančíková (2008, S. 150) postuliert. Doch die befestigten Siedlungen bezogen nach J. Bátorá nicht nur Rohstoffe, sondern kontrollierten diesen Zugriff auch, wie beispielsweise die befestigte Höhensiedlung von Rybník, direkt am Korridor des sog. „Slowakischen Tors“ gelegen (Bátorá, 2009, S. 215; Bátorá, et al., 2015, S. 155).

Neben dem Kupfer wird auch immer wieder die Rolle des Zinns diskutiert. Auch wenn Zinnvorkommen in der Mittelslowakei kartiert werden (z.B. Schalk, 1998, S. 21, Abb. 3; Batorá, 2009, S. 197, Fig. 3), so kann kaum von einem abbauwürdigen Vorkommen gesprochen werden. Ansichten, wonach das Zinn aus dem slowakischen Erzgebirge stammt, sind für Furmánek und Vladár (2002, S. 259) nicht haltbar. Sie gehen davon aus, dass das Zinn aus kleinen Seifen, vielleicht aus dem Gebiet des Zips-Gemer-Erzgebirges, der Niederen Tatra oder aus Považský Inoves stammt. Auch Schreiner hält den Zugriff auf Zinn im slowakischen Erzgebirge für unwahrscheinlich, da die Zinn-Gehalte analytisch so gering seien, dass sie keine Zinnbronzen ergeben würden (Schreiner, 2007, S. 52). Wahrscheinlich ist, dass das Zinn aus dem sächsischen Erzgebirge stammt, wo in jüngster Zeit ein bronzezeitlicher

Zinnseifenabbau bei Schellerhau nachgewiesen worden ist (Tolksdorf, et al., 2019). Dafür spricht das Fehlen von Kassiterit in den Siedlungen, welches direkt mit Kupfer legiert werden kann (Wanicek, 1986), was bei einer Ausbeutung lokaler Vorkommen zu erwarten wäre.¹ Stattdessen wurde metallisches Zinn gefunden, wie zwei amorphe Zinnstücke aus einem Depot in Sitno und ein zu einem Quadrat gearbeiteter Zinn-Rohling aus Devín (Pančíková, 2008, S. 152). Dies könnte auf einen Handel hindeuten. Zumindest fand im Mittelmeerraum während der Bronzezeit ein reger Handel mit metallischem Zinn statt (siehe verschiedene Beiträge zum Thema in Yalçın, et al., 2005).

Dennoch blieben viele Fragen der eigentlichen Nutzung der Montanregionen selbst, der Lagerstätten, der Siedlungszonen der kupfer- und bronzezeitlichen Gruppen sowie die Zugriffsmuster auf die Ressourcen unbeantwortet. Innerhalb des von der DFG geförderten Verbundprojektes (siehe Beitrag Stöllner in diesem Band) zur Untersuchung der wirtschaftlichen Grundlagen der frühbronzezeitlichen Besiedlung im Gran- und Žitavatal, übernahm das DBM die montanarchäologische Erforschung des westlichen slowakischen Erzgebirges (Garner, 2014; Garner, et al., 2014; 2017; Modarressi-Tehrani und Garner, 2015; Modarressi-Tehrani, et al., 2016).

Erläuterungen zur Prospektions- und Grabungsdokumentation

Wie bereits dargelegt, sollte der Frage einer prähistorischen Erzgewinnung im mittleren und oberen Grantal (Hron) nachgegangen werden. Hierbei stand in der Prospektionsphase die Beurteilung einer Lagerstätte hinsichtlich einer möglichen prähistorischen Rohstoffnutzung für weitergehende Untersuchungen im Vordergrund.

Bereits im Vorfeld der Begehungen wurde der Schwerpunkt auf drei Gebiete gelegt, die hinsichtlich der oben formulierten Fragestellung das größte Potential aufwiesen. So die Goldseifen im Žitava- und Grantal, die bezüglich bronzezeitlicher Siedlungen in der Ebene wie z. B. Vrable bereits eine Rolle gespielt haben könnten (Bátora, 2009, 199), sowie die Kupferlagerstätten bei Banská Bystrica in L'ubietová und Poniky, die von Markus Schreiner analytisch als denkbare Kupferquelle prähistorischer Artefakte in Betracht gezogen werden (Schreiner, 2007). Schließlich stand die Kupferlagerstätte von Špania Dolina (Herregrund), welche aufgrund von Steinschlägel- und Keramikfunden in Piesky (Sandberg) bereits nachweislich während der Kupferzeit ausgebeutet worden ist (Točík und Žebrák, 1989), im Fokus der Begehungen (Abb. 1).

Ein weiteres wichtiges Instrument hinsichtlich unserer Prospektionen stellte der Mapserver des Geologischen

Surveys der Slowakei dar.² Unter der Rubrik "old mining works and recent mining works" wurden alle Bergbaureviere der gesamten Slowakei kartiert und Informationen über die Lagerstätten veröffentlicht. Laut der Internetseite resultiert die Kartierung aus dem Forschungsprojekt „Slovakia – Proposal for Remediation of Old Mining Works – Inventory, Reconnaissance Survey" von 1996. Die Kartierung der alten Grubenbaue sowie die freie Verfügbarkeit der Karten bildeten während des Projektes die Basis für die Begehungen der verschiedenen Reviere. So konnten gezielt Abbaugelände anhand ihrer Erzvorkommen ausgewählt und begangen werden.

Die Grabungsdokumentation wurde hauptsächlich digital erfasst; d.h. alle Funde, Befunde, aber auch Vermessungen wurden in eine Datenbank eingegeben und miteinander verknüpft, wobei es aufgrund der Datenbank-Struktur unbedingt notwendig war, doppelte Nummern zu vermeiden. Dabei spielt es keine Rolle, welche Nummern vergeben werden, solange diese eindeutig sind. Buchstaben des Alphabets sind für das System nicht verwendbar, da es numerisch konzipiert ist. In derselben Datenbank wurden ferner auch alle Ausgrabungen, Suchschnitte, Prospektionen oder sonstigen Untersuchungen verwaltet und jeder Befund und Fund miteinander und mit weiteren Kategorien, wie Koordinaten, Analysen, Fotos, Literatur etc., verknüpft. Ziel der datenbankbasierten Dokumentation ist nicht nur eine bessere Übersicht, z. B. dass für einem bestimmten Befund die zugehörigen Funde, Messkoordinaten, Fotos, Profile, Zeichnungen und Ergebnisse naturwissenschaftlichen Untersuchungen leicht recherchierbar sind, sondern auch die Möglichkeit, bei der anschließenden Auswertung oder Katalogerstellung gezielte Abfragen in der Datenbank durchführen zu können. Dies ist besonders bei Großgrabungen mit einem hohen Befund- und Fundaufkommen ein großer Vorteil.

Um eine doppelte Nummernvergabe zu vermeiden, war es notwendig, Nummern-Kreise zu definieren, die nur für bestimmte Kategorien zu verwenden sind. Im Falle des Slowakei-Projektes sieht dies folgendermaßen aus:

In der Prospektionsphase des Projektes wurden mit dem GPS Montanfundstellen wie Pingen, Stollen, etc. kartiert und beschrieben. Sowohl die GPS-Koordinaten, als auch die Fundstellenbeschreibung wurden in die Projektdatenbank eingegeben. Die Fundstellen erhielten einen Nummern-Kreis von 1 bis 1000, da in der relativ kurzen Zeit nicht mit einer höheren Anzahl an Fundstellen zu rechnen war. Zeitgleich zur Prospektion fanden Sondagen einer zweiten Gruppe des DBM-Teams in Vrable statt, die einen Nummern-Kreis bis 10.000 bekamen, um eine doppelte Nummern-Vergabe mit der Prospektion der ersten DBM-Gruppe zu vermeiden. Diese erhielt daher einen weiteren Nummern-Kreis ab 20.000. Somit können die Aktivitäten beider Projektgruppen in der Datenbank anhand ihrer Nummern unterschieden werden. Die während der Prospektion gemachten Funde, wie Erze, Bodenproben,

¹ Bei bronzezeitlichen Siedlungen, die direkt an den Zinnlagerstätten in Zentralasien lagen, konnte eine Aufbereitung der Zinnerze vor Ort und auch Hinweise auf Zinnverhüttung nachgewiesen werden (Garner, 2013, S. 219-220).

² <https://www.geology.sk/maps-and-data/mapovy-portal/?lang=en>, letzter Aufruf der Seite am 10.09.2020.

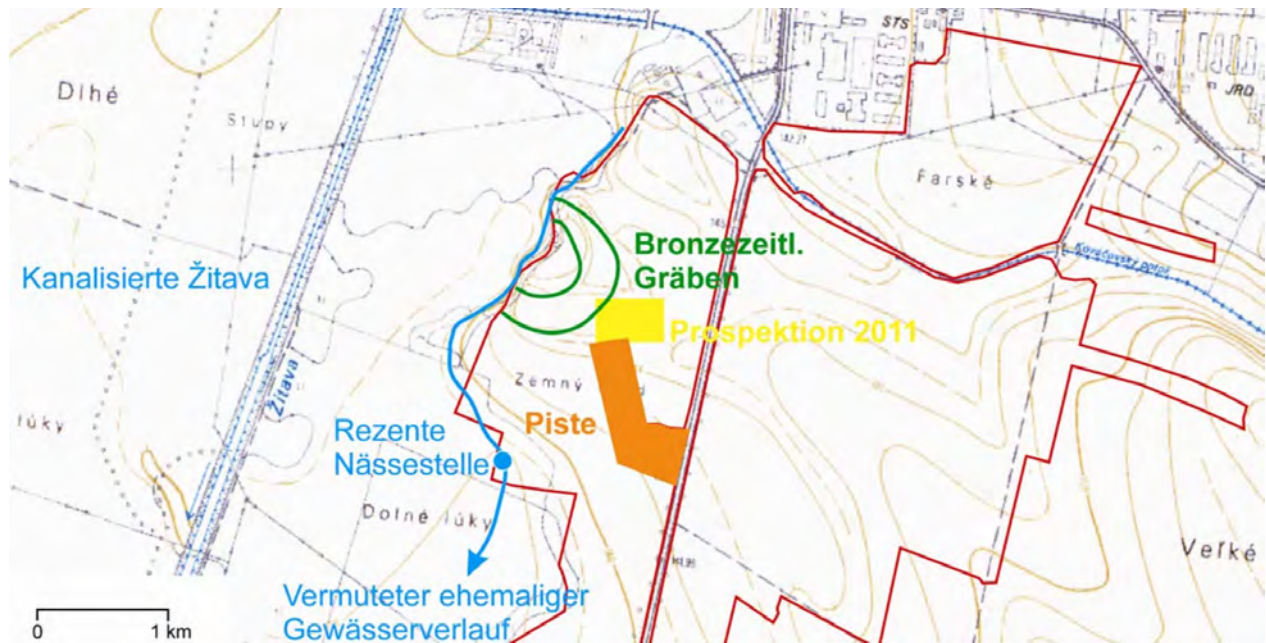


Abb. 2: Topographie der Fundstelle mit geomagnetisch prospektiertem Bereich (rot umrandet), bronzezeitlichen Grabenanomalien des Magnetogramms, Prospektionsgebiet 2011 sowie Gewässersituation (Kartengrundlage: SENSYS Sensorik & Systemtechnologie GmbH, 2008-2010) (Zeiler, 2011, S. 4, Abb. 2).

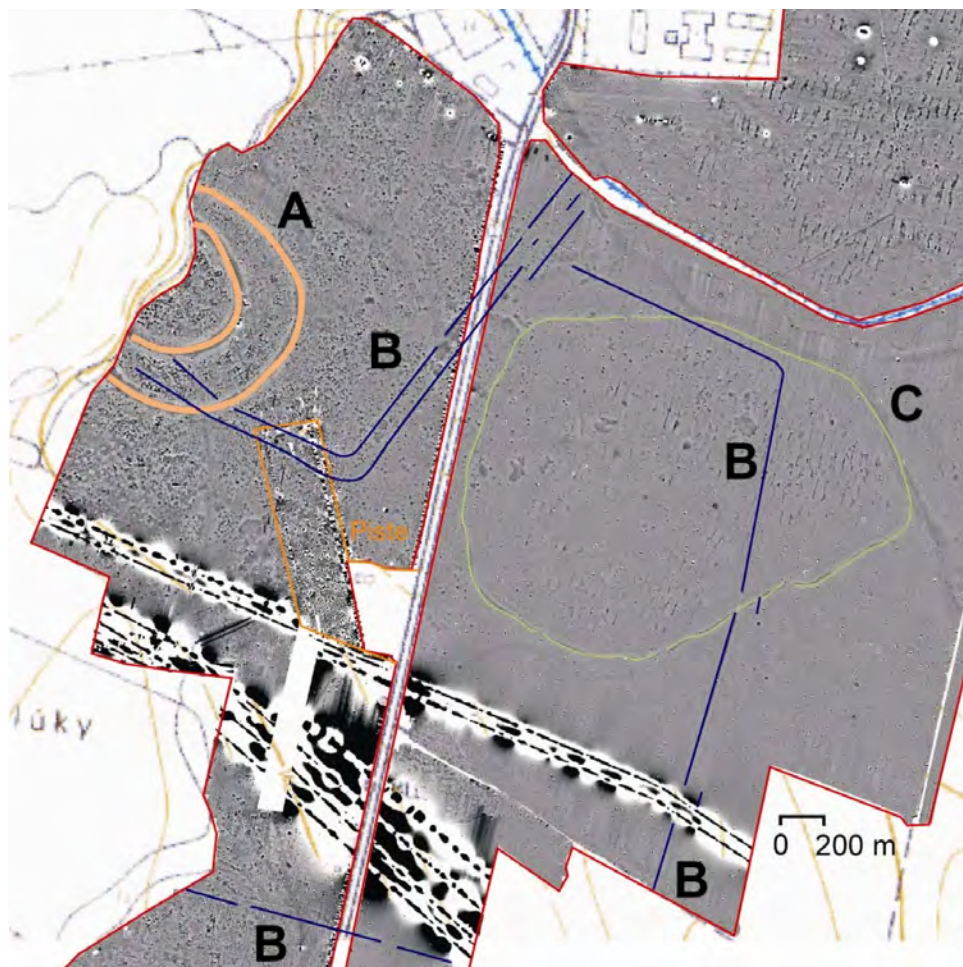


Abb. 3: Ausschnitt des Magnetogramms (Kartengrundlage: SENSYS Sensorik & Systemtechnologie GmbH, 2008-2010) (Zeiler, 2011, S. 3, Abb. 1).

Schlacken oder Keramik bewegen sich im Nummernkreis 20.000-20.999, da die Wahrscheinlichkeit, mehr als 1000 Oberflächenfunde zu machen, doch als sehr gering erachtet wurde. Die Sondagen in Poniky sowie die Grabungen in Piesky erhielten für die Befunde den Nummern-Kreis 22.000 bis 22.999. Da auch Profilmägel oder sonstige Zeichnungsnägel mit dem Tachymeter eingemessen und somit als Koordinaten ebenfalls Eingang in die Datenbank finden, brauchten auch sie einen eigenen Nummern-Kreis (21.000-21.999). Dies lässt sich jetzt für jede beliebige zu dokumentierende Kategorie fortführen. Sollte der Fall eintreten, dass ein Nummern-Kreis nicht ausreichen würde, so ist es möglich, einen neuen zu vergeben, da es für die Datenbank keine Rolle spielt, wie viele Nummernkreise es gibt, solange es jede Nummer nur einmal gibt.

Untersuchungen in der Siedlung von Fídvár bei Vrable

Daniel Demant und Diana Modarressi-Tehrani

Die frühbronzezeitliche befestigte Siedlung auf der Fídvár bei Vrable befindet sich ca. 20 km südöstlich von der Stadt Nitra im oberen Žitavatal. Topographisch liegt sie somit in einem Überschneidungsbereich frühbronzezeitlicher Kulturen des nord-westlichen Pannonischen Beckens. Zu Beginn umfasste die Siedlung eine Fläche von ca. 0,3 ha, welche von einem 14 m breiten Wall und einem ca. 3 m tiefen Graben eingefasst wurde. Im weiteren Verlauf der Frühbronzezeit erreichte die Siedlung eine Größe von ungefähr 12 ha. Allerdings war nur der zentrale Bereich, ein ca. 3 ha umfassender Teil, mit einer einfachen Holz-Erde-Mauer befestigt und davor ein Graben von ca. 10 m Breite und 2,5 m Tiefe ausgehoben (Rassmann, 2014).

Wenngleich die Siedlung bereits seit dem 19. Jahrhundert in der archäologischen Forschung bekannt war (Romer, 1878), fanden erste Ausgrabungsaktivitäten erst fast hundert Jahre später (1967) unter der Leitung von Anton Točík statt (Točík, 1986). Unter dem Fundmaterial, das Točík den Kulturen Kosihy-Čaka, Hatvan-Aunjetitz, Aunjetitz und Mad'arovce zuordnete, befanden sich auch Fragmente von Gussformen, die eine metallurgische Werkstatt möglich machten. Die moderne Forschung setzt mit einer luftprospektorischen Aufnahme der Siedlung erst im Jahr 2000 durch Ivan Kuzma (Kuzma, 2005) ein und wurde in den Folgejahren fortgesetzt (Bátora, et al., 2012; Garner, et al., 2017, S. 220). Dabei fanden an der Fundstelle Begehungen und eine Kartierung von Oberflächenfunden pyrotechnischer Provenienz (Sýkorjaková, 2010) (überwiegend Tondüsenfunde) im Außenbereich, südöstlich des äußeren Grabens, Vermessungstätigkeiten, geophysikalische und bodenkundliche Analysen sowie auch Ausgrabungen statt. Besonders die großflächigen

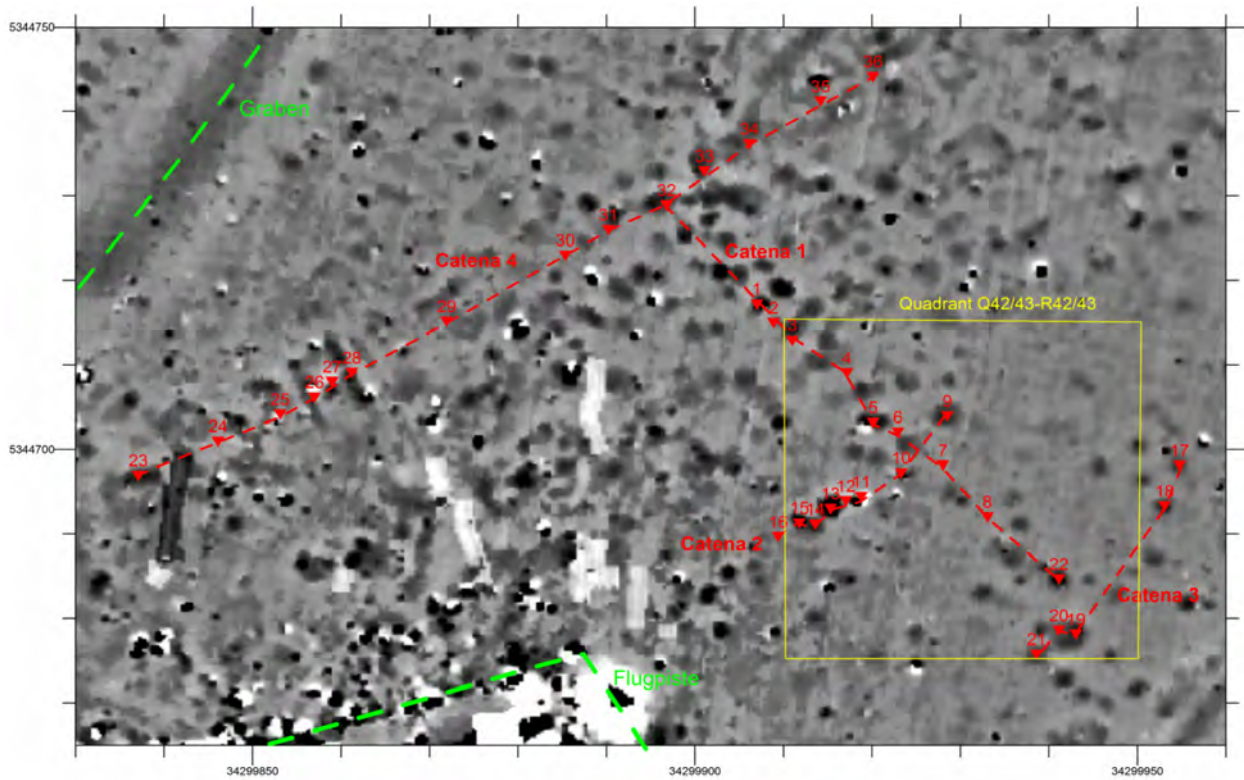
geomagnetischen Untersuchungen der Firma SENSYS Sensorik & Systemtechnologie GmbH lassen massive Oberflächeneingriffe im Neolithikum, in der Bronzezeit sowie in der Römischen Kaiserzeit erkennen (s. Abb. 3).

Bodenkundliche Voruntersuchungen

Die ersten Arbeiten durch das Deutsche Bergbau-Museum Bochum bestanden aus prospektorischen Bohrungen mit der Unterstützung von Manuel Zeiler in Form eines Pürckhauer Handbohrgeräts. Das primäre Ziel war die Entnahme von Erdproben in einem Areal, aus dem die höchste Anzahl metallurgischer Artefakte geborgen wurde (Quadrant Q42/43-R42/43), um eventuelle durch Metallurgie-Tätigkeiten hervorgerufene Metallkonzentrationen im Boden messen zu können. Dazu orientierte sich die Auswahl der Bohrstellen an markanten Anomalien der geophysikalischen Messung. In erster Linie wurden die vermuteten bronzezeitlichen Schichten horizontweise beprobt (Abb. 2 und 3). Insgesamt konnten 36 Bohrungen, aufgeteilt auf vier Katenen, aus einem Bereich vermuteter prähistorischer Metallurgie-Standorte gebohrt werden. Zusätzlich wurden verschiedene Anomalietypen des Magnetogramms gezielt bebohrt, um Aussagen zur Erhaltung der Kulturschicht sowie zur Deutung der Anomalien zu ermöglichen (Abb. 4). Die Kulturschicht mit der besten Erhaltung entspricht den im Magnetogramm erkennbaren bronzezeitlichen Hausgrundrissen und nimmt von Nordwesten nach Südosten an Stärke ab. Die zahlreichen Anomalien scheinen auf Störungen der bronzezeitlichen Hausbefunde hinzuweisen. Die runden und ovalen Anomalien lassen sich jedoch nur teilweise und uneinheitlich mit Abgrabungen im Löss bzw. in der Kulturschicht gleichsetzen (Zeiler, 2011).

Untersuchungen zur Metallverarbeitung

Weitere Untersuchungen in Form von Sondagegrabungen fanden, weiterhin basierend auf den Geomagnetikdaten sowie der Kartierung von Oberflächenfunden pyrotechnischer Provenienz (hauptsächlich Tondüsenfunde), begleitend zu den Grabungskampagnen der RGK statt. Dafür wurden im Außenbereich, südöstlich des äußeren Grabens, vier Suchschnitte à 2x2 m abgesteckt (Abb. 5 und 6). Im Idealfall würden durch die Grabungen Strukturen, die bei metallurgischen Arbeiten entstanden waren, angeschnitten. Jedoch war eine Identifizierung metallurgischer Strukturen mittels des Magnetogramms, ähnlich wie schon von Verhüttungsplätzen (beispielsweise Goldenberg, 2004; Zeiler, 2013) belegt, nicht möglich. Die Humusschicht wurde nach Rücksprache mit Knut Rassmann (RGK Frankfurt a. Main) und Jozef Bátora (Univ. Bratislava, SAV Nitra) händisch abgetragen sowie gesiebt, um ggf. eine Korrelation von obertägigem Fundspektrum und Befunden zu erreichen. Auf dem heute als Acker bewirtschafteten Gelände ist die Fundmenge relativ hoch, so dass bereits am ersten Tag der Kampagne durch eine Begehung des Gebietes



Vrable-Fidvar
Nitriansky kraj, Slowakische Republik



Magnetogramm: K. Rassmann, Sensys
Vermessung: D. Modarressi-Tehrani, M. Zeiler
Bodenkunde u. Kartographische Umsetzung: M. Zeiler

Abb. 4: Lage der Bohrungen/Catena 2011 im Bezug zu Magnetogramm und Quadrant Q42/43-R42/43 (Zeiler 2011, S. 10, Abb. 7).

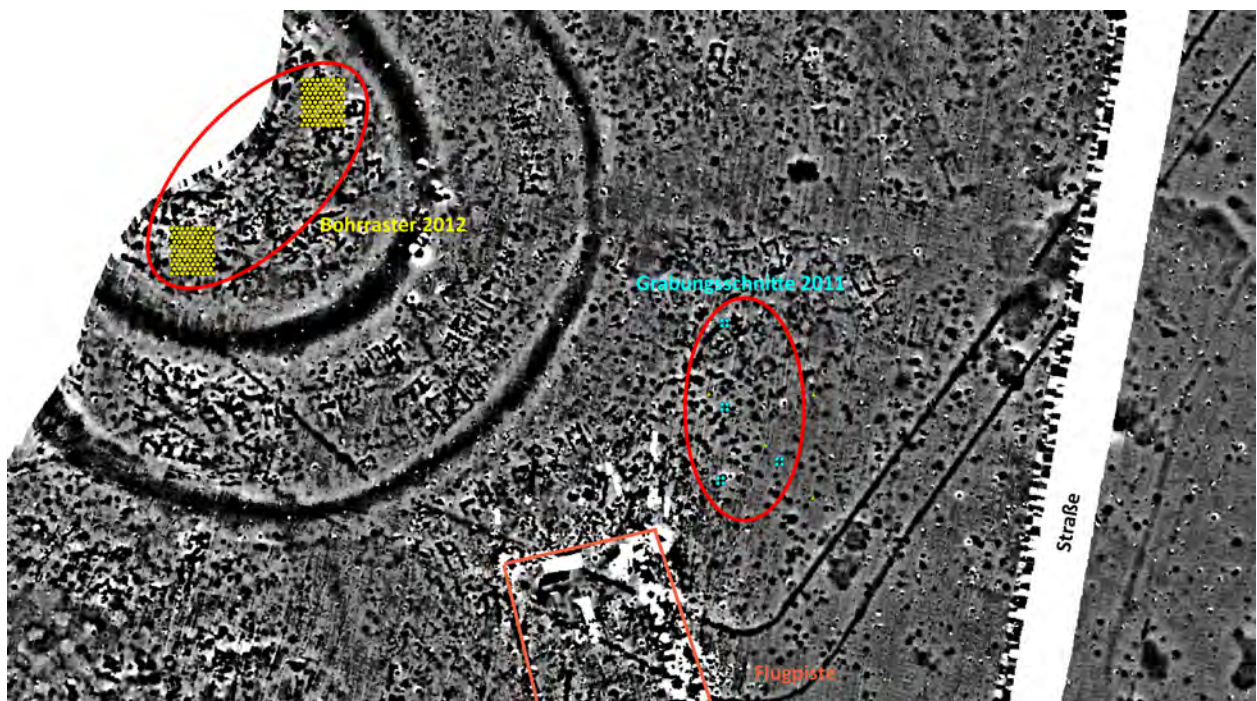


Abb. 5: Übersichtsplan über die Grabungs- und Bohrungsarbeiten in den Jahren 2011 und 2012 (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant, Kartengrundlage: SENSYS Sensorik & Systemtechnologie GmbH).

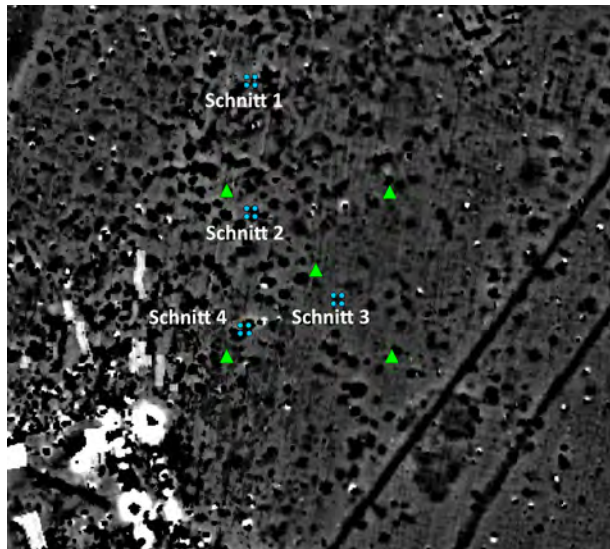


Abb. 6: Lage der Grabungsschnitte aus dem Jahr 2011. Grüne Dreiecke = Fläche mit den meisten pyrotechnisch relevanten Streufunden, hellblaue Punkte = Lokalisation der Suchschnitte (Ausrichtung nach Norden) (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant, Kartengrundlage: SENSYS Sensorik & Systemtechnologie GmbH).

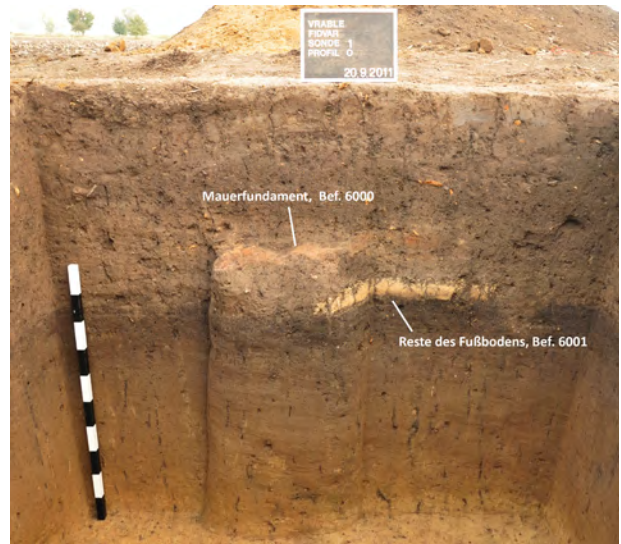


Abb. 7: Schnitt 1, Ostprofil mit verziegeltem Mauerrest (Bef. 6000) und Resten des Fußbodens (Bef. 6001) (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/P. Tóth).

eine weitere Tondüse und ein mögliches Tiegelfragment gefunden wurden. Für eine möglichst genaue Lokalisierung der Funde in den Sondagen wurden diese jeweils in 4 Quadranten eingeteilt (A, B, C, D; von Nordwest nach Südost). Alle Quadranten wurden nacheinander in Plana von 20 cm Stärke abgetieft und der abgetragene Boden gesiebt (Garner, et al., 2017, S. 220).

Sondage 1

In Planum 4 kam der erste archäologische Befund zum Vorschein. Dabei handelte es sich um den Teil eines rot verziegelten Mauerfundaments (Befund-Nr. 6000) (Abb. 7), welches in das Ostprofil weiterlief. Auf halbem Weg auf Planum 5 wurden im Quadranten C die Reste eines Fußbodens (Befund-Nr. 6001) (Abb. 8) freigelegt, welcher im Quadranten D weiterlief. Der Befund war nicht vollständig erhalten gewesen, sondern lag in unterschiedlicher Mächtigkeit vor. Auch seine vollständige Ausdehnung konnte auf Grund der Schnittbegrenzung nicht ermittelt werden. Es zeigte sich, dass unter gut erhaltenen Bereichen des Bodens eine gelbliche Schicht verlief, welche wie eine Zwischenschicht zwischen Anstehendem und dem Befund angelegt worden war. Ganz ähnliche Strukturen wurden in der Siedlung Santovka gefunden, wie Jozef Bátora berichtete. In den folgenden Plana wurden keine weiteren Befunde entdeckt, so dass, nachdem mit Plana 10 der gewachsene Boden erreicht worden war, die Grabungsarbeiten in dieser Sondage beendet wurden. Im Ostprofil zeigte sich, dass es keine direkte Korrelation der beiden Befunde gab, da der Fußboden unterhalb der Mauerfundamentrestes lag. Dennoch endete dieser im Bereich des vermuteten Mauerrestes und verläuft nur südlich



Abb. 8: Schnitt 1, Befund 6001, freigelegter Fußbodenrest (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/P. Tóth).



Abb. 9: Schnitt 2, Planum 9. Aufsicht auf die Befunde 6501, 6502, 6503 im unteren Bereich des Schnittes (Fotos: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/M. Neumann).



Abb. 10: Schnitt 2, Nordprofil. Form (Querschnitt) und räumliches Verhältnis der Befunde 6502 und 6503 zueinander (Fotos: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/P. Tóth).



Abb. 11: Schnitt 2, Ostprofil. Form (Querschnitt) und räumliches Verhältnis der Befunde 6501 und 6502 zueinander (Fotos: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/P. Tóth).



Abb. 12: Schnitt 3, Planum 6, Aufsicht auf Befund 7000 (Fotos: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/M. Neumann).

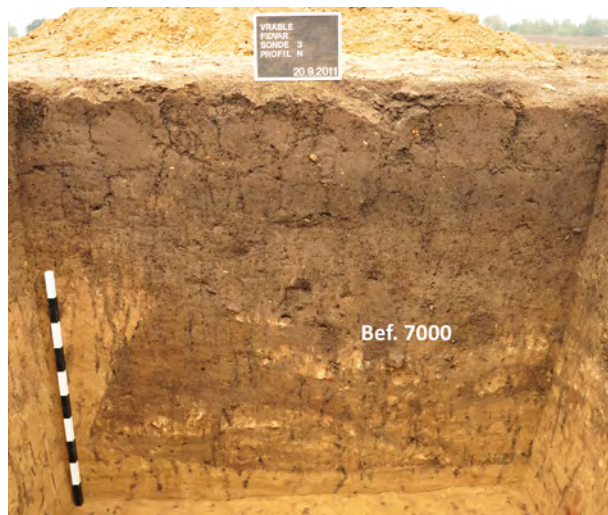


Abb. 13 (links): Schnitt 3, Nordprofil. Trichterförmiger Querschnitt von Befund 7000 (Fotos 12 u.13: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/P. Tóth).

davon, so dass es sich bei der Verziegelung wahrscheinlich um eine teilerhaltene Hausmauer handelte (Garner, et al., 2017, S. 222-223).

Sondage 2

Während der Anlage des dritten Planums wurde begonnen, drei Befunde (6501, 6502, 6503) mit einer relativ rundlichen Form, von denen 6501 und 6502 vorerst nur schwer voneinander abzugrenzen waren, freizulegen. Eine gut sichtbare Abgrenzung der beiden Befunde ließ sich jedoch erst in Planum 6 vornehmen. In Planum 9 konnten beide Befunde separiert werden, die sich jeweils als Gruben herausstellten (Abb. 9). Neben zahlreichen Scherben wurde im Befund 6501 eine Tasse der Aunjetitzer-Kultur entdeckt, welche sehr gut mit dem restlichen Fundspektrum korreliert.

In Planum 12 wurde dann das Anstehende erreicht. Im Nordprofil waren die Befunde 6502 und 6503 (Abb. 10) sowie im Ostprofil die Befunde 6501 und 6502 (Abb. 11) gut als trichter- oder glockenförmige Gruben zu erkennen. Eine zeitliche Abfolge der Gruben ließ sich anhand des Profils nicht vornehmen (Garner, et al., 2017, S. 222-223).

Sondage 3

In Planum 3 kam, wenn auch erst undeutlich, Befund 7000 zum Vorschein. Erst im fünften Planum wurde seine runde Form deutlich erkennbar und er konnte als große Vorratsgrube identifiziert werden (Abb. 12). In Planum 5 und 6 konnten mehrere, teils im Verbund liegende, Scherben festgestellt werden, welche überwiegend der Kosihy-Čaka-Kultur zuzuordnen sind. Das Fundspektrum

wurde durch Knochenahlen erweitert. Das Anstehende wurde mit Planum 8 erreicht. Das Nord- und Ostprofil zeigten deutlich den glockenförmigen Querschnitt der Vorratsgrube, welche im Nordprofil beinahe die gesamte Breite von 2 m einnahm und im Ostprofil kaum kleiner war (Abb. 13). Während der Bergung von Funden im Nordprofil wurde auch eine vollständig erhaltene Schale der Kosihy-Čaka-Kultur entdeckt (Abb. 14) (Garner, et al., 2017, S. 224).

Sondage 4

In dieser Sondage kamen bereits in Planum 2 die ersten Befunde (7501 im Nordosten, 7502 im Südwesten) zum Vorschein. Jedoch waren sie zu Anfang nur schwer vom umgebenden Sediment abzugrenzen. Im dritten Planum wurden sie durch den Befund 7503 (Nordwesten) erweitert. Da sich dieser aber im Profil nur undeutlich und mit unklaren Randstrukturen darstellte, konnte er nicht verifiziert werden. Ein Bewirtschaften des Ackerbodens mittels Tiefpflügens wurde vom Landwirt ausgeschlossen. Die anderen Strukturen waren ab Planum 4 klar vom umgebenden Sediment zu trennen. Zu diesem Zeitpunkt wurde auch der Befund 7504, eine große Packung aus verbranntem Hüttenlehm, in der nordöstlichen Ecke von Befund 7502 entdeckt. Da es sich um ein mögliches Pfostenloch handeln könnte, erfolgte hier ein Zwischenplanum. Anschließend wurde für die Plana 5-12 nur die östliche Seite der Sondage abgetieft, um mittig ein weiteres Westprofil zu erhalten, welches die Deutung der Befunde klären sollte. Dadurch zeigte sich, dass der in der Osthälfte liegende Befund 7501 eine rundliche Grundform besitzt und sich nach unten hin verjüngt. Das Anstehende wurde mit dem elften Planum erreicht. Das durch diese Arbeiten erstandene zusätzliche Westprofil war entscheidend für die Deutung der Befunde 7502 und 7504. So war erkennbar, dass vermutlich auf einer ehemaligen, glockenförmigen Vorratsgrube (7502) eine weitere Grube angelegt worden war. Überdies konnte die vorangegangene Vermutung, dass es sich bei Befund 7504 um ein Pfostenloch handelt, bestätigt werden.

In der Westhälfte kamen im achten Planum zwei annähernd vollständig erhaltenen Gefäße, welche der Aunjetitzer Kultur zuzuordnen sind, zum Vorschein (Abb. 15). Während eines der Gefäße sich inmitten des Planums befand, steckte das andere im West-Profil. Zusätzlich konnte ein umgedreht in der Grube liegendes Schalenfragment auf Planum 10 geborgen werden. Die Funde verteilten sich homogen auf die einzelnen Befunde. Es fiel auf, dass nur im oberen Bereich Hüttenlehm anzutreffen war, während im unteren Bereich kleine Fragmente von Keramik, Knochen und Stein vorkamen. Letztlich wurde das Anstehenden im gesamten Schnitt mit Planum 13 erreicht.

Die Befunde ließen sich überdies in allen vier Profilen dokumentieren. In Nord- und Ostprofil zeigte sich der rund-zylindrische Grundriss von Befund 7501 (Abb. 16). Die Schichtung der Verfüllung spiegelt sich nicht im Fundanfall wider. Am westlichen Zwischenprofil konnte der Befund 7502 als eine glockenförmige Vorratsgrube



Abb. 14: Schnitt 3, Nordprofil. Annähernd vollständige Schale der Kosihy-Čaka-Kultur in Fundlage (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/P. Tóth).



Abb. 15: Schnitt 4, Planum 9, Westhälfte. Annähernd vollständig erhaltenen Gefäße der Aunjetitzer Kultur (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/P. Tóth).



Abb. 16: Schnitt 4, Nordprofil. Ansicht der nicht klar abgrenzbaren Strukturen von Befund 7501 (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Modarressi-Tehrani).



Abb. 17: Sondage 4, Westprofil. Ansicht der klar abgrenzbaren, im Querschnitt trichterförmigen Struktur von Befund 7502 (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/P. Tóth).



Abb. 18: Sondage 4, Südprofil. Ansicht der klar abgrenzbaren, im Querschnitt trichterförmigen Struktur von Befund 7502 (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Modarressi-Tehrani).

identifiziert werden (Abb. 17). Der im Zwischenprofil entdeckte Befund 7504 ist im eigentlichen Westprofil kaum noch auszumachen. Dem ersten Eindruck entsprechend, bestätigte sich im Südprofil, dass es sich bei Befund 7502 eigentlich um zwei sich überlagernde Befunde handelt (Abb. 18). Oberhalb von Befund 7502 zeigte sich ein länglich-abgeflachter Befund (Garner, et al., 2017, S. 224-225).

Ergebnisse

Wenngleich das ursprüngliche Ziel, die Erforschung der metallurgischen Produktion an diesem Fundplatz, nicht erreicht konnte, ergab die Ausgrabung interessante Ergebnisse im Hinblick auf die Struktur der Siedlung Fidvár bei Vrable. Von großem Interesse bezüglich der Analyse des Siedlungsplatzes ist der Grabungsschnitt 3, in dem eine große Vorratsgrube (Befund 7000) festgestellt werden konnte. Neben Tierknochen, Steinen, Hüttenlehm und einigen Objekten aus Knochen enthielt diese hauptsächlich Keramik. Da das Keramikspektrum hauptsächlich der Kosiň-Čaka-Kultur zuzurechnen ist, deren innere Chronologie bisher kaum untersucht ist, könnte eine abschließende Bearbeitung einen erheblichen Informationszugewinn bedeuten. Außerdem lässt die Lage der Grube eine größere Ausdehnung für das Siedlungsareal in der ältesten Belegungsphase annehmen, als bis dahin gedacht (Garner, et al., 2017, S. 225).

Bohrstocksondierung

Nachdem das Ziel, mit Sondagen einen metallurgischen Werkstattbereich in der Siedlung zu finden, nicht erfolgreich war, wurde im darauffolgenden Jahr ein neuer Ansatz gewählt. Dieser bestand darin, in zwei im Inneren der Siedlungsanlage befindlichen Arealen mittels Bohrkernsondagen stratigrafisch referenzierbare Bodenproben zu nehmen und diese auf ihren Metallgehalt hin zu untersuchen.

Die entsprechenden Bereiche wurden in Anlehnung an das Vorkommen stratifizierter Tiegelfunde aus den Altgrabungen von Anton Točik, welche durch Nachuntersuchungen im Jahr 2012 entdeckt wurden, ausgewählt und mit den geomagnetischen Daten abgeglichen (Abb. 5). Über die für die Untersuchungen ausgesuchten Flächen wurden jeweils isometrische Raster mit 94 Bohrungen angelegt (Abb. 19). Aus allen Bohrkernen wurden Bodenproben entnommen und später im Labor des Deutschen Bergbau-Museum Bochum mittels portabler Röntgenfluoreszenzanalyse (pRFA) auf ihre Schwermetallgehalte hin untersucht. Dem zugrunde liegt die Annahme, dass über Jahre fortwährende metallurgische Tätigkeiten an einem Werkplatz oder Werkstatt(-areal) entsprechende Anreicherungen dieser Metalle im Boden hinterlassen würden, welche in den Bohrkernen nachweisbar sein müssten. In jeder Bohrung wurden Proben mit einem Abstand von ca. 10 cm zueinander genommen. Wenn allerdings weniger mächtige, aber stratigrafisch relevante Kulturschichten angetroffen wurden, wurde der Abstand entsprechend verringert. Zusätzlich erfolgten als Referenzproben Bohrungen sowohl des Ackerbodens als auch des Anstehenden. Während der Arbeiten wurde jeder Bohrkern zusätzlich fotografisch dokumentiert, wobei die einzelnen Schichten beschrieben wurden (Garner, et al., 2017, S. 224-226).

Für die später erfolgten Analysen im Labor mussten die Bodenproben in einem standardisierten Verfahren

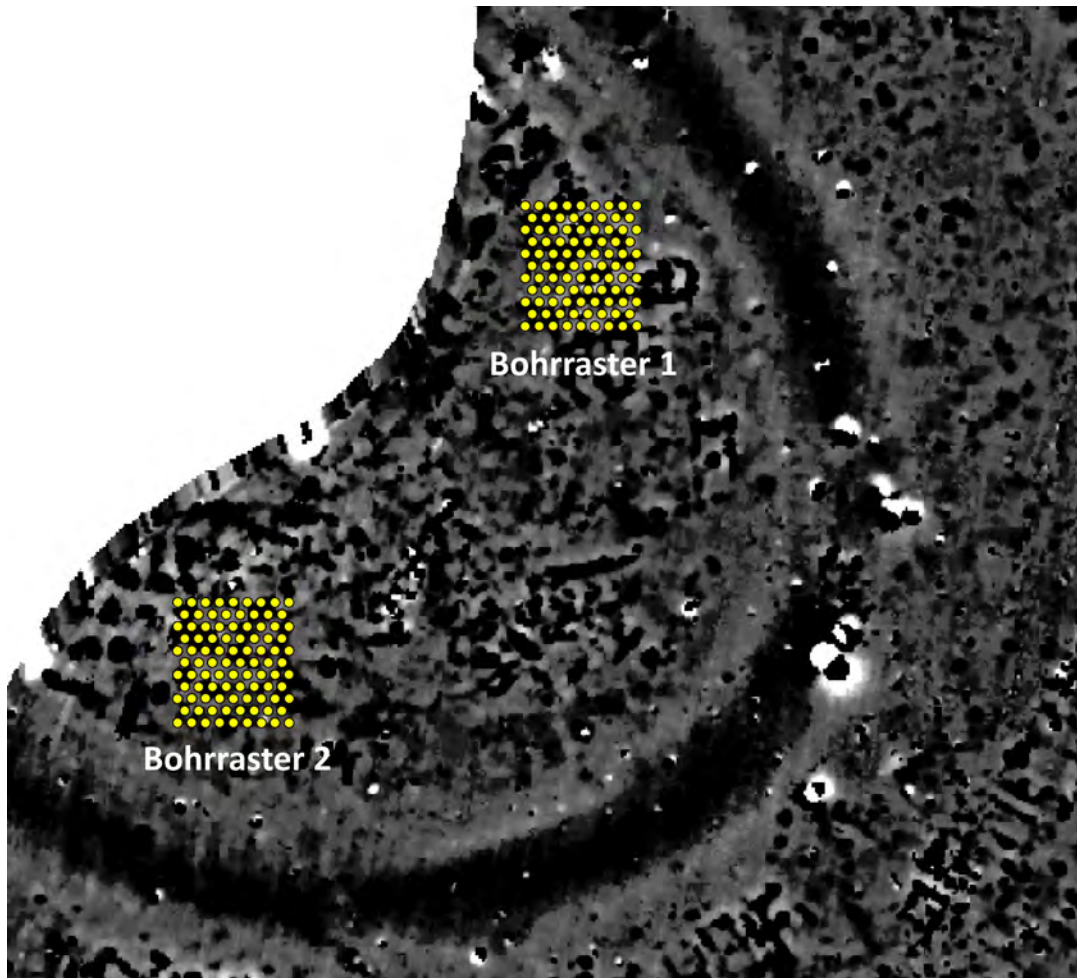


Abb. 19: Lage der Bohrraster und der einzelnen Bohrungen aus dem Jahr 2012 (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/ D. Demant, Kartengrundlage: SENSYS Sensorik & Systemtechnologie GmbH).

getrocknet und analysefein aufgemahlen werden. Für die Arbeitsgruppe der RGK Frankfurt/Main unter der Leitung von Knut Rassmann erfolgte überdies eine Bestimmung der Phosphorgehalte, wobei die Bodenproben mit zwei teils unterschiedlichen pRFA-Geräten (Niton XL3t GOLDD mit und ohne Heliumspülung) analysiert wurden. Zwecks einer Evaluierung auf ihre Richtigkeit sowie die Genauigkeit aller Ergebnisse wurde eine Auswahl der Bodenproben mit einem Vergleichsgerät (Oxford Instruments X-MET7000), das dankenswerterweise von der Technischen Hochschule Georg Agricola zu Bochum zur Verfügung gestellt wurde, untersucht (Garner, et al., 2017, S. 226).

Das Bohrraster Nr. 1 grenzte mit seiner nordwestlichsten Bohrung an den Grabungsschnitt von A. Točík aus dem Jahr 1967. Bohrraster Nr. 2 wurde südlich bzw. südwestlich davon angelegt. Die Platzierung der Bohrungsareale im Zentrum der Siedlung (besonders Raster 2) basierte auf den Grabungsergebnissen der Siedlung Feudvar auf dem Titeler Plateau in von Bernhard Hänsel, in der im Zentrum der Siedlung eine Metallwerkstatt gefunden wurde (Hänsel und Medović, 2004). Durch die beiden Bohrraster wurde der

innere Bereich der Siedlung flächenmäßig gut abgedeckt (Garner, et al., 2017, S. 228).

Ergebnisse

Insgesamt wurden mehr als 2000 Proben aus jeweils 94 Bohrungen der beiden Raster entnommen. Makroskopische Metallreste konnten in keiner der Bohrungen festgestellt werden. Außer Kupfer ließen sich in den Messungen keine weiteren Schwermetalle nachweisen. Die Werte vom Kupfer sind heterogen und schwanken von min. 0,002 % bis max. 0,079 %, mit einem durchschnittlichen Gehalt von 0,008 %. Die grafischen Darstellungen der Kupfergehalte im Verhältnis von absoluter Höhe (müNN) zu geografischer Referenzierung (Hoch- und Rechtswert) zeigen die geringe Varianz der Messwerte (Abb. 20 und 21). Einzig in Raster 2 hebt sich eine Probe stärker von der Umgebung ab. In einem Werkstattareal wäre aber von einer größeren Flächenausdehnung mit erhöhten Werten auszugehen. Auch der Unterschied in der Konzentration zu den umgebenden Bohrproben ist nicht sehr hoch. Bei Untersuchungen von Umgebungssedimenten moderner

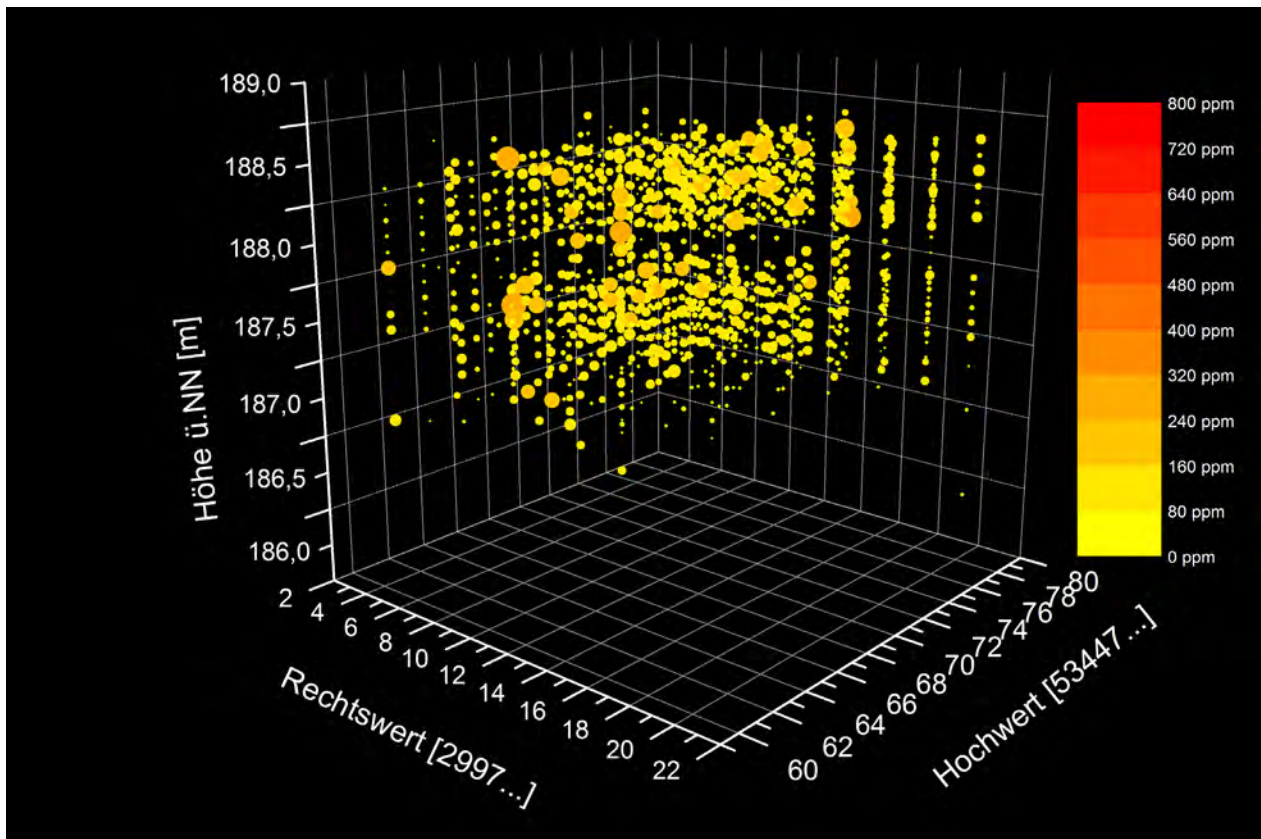


Abb. 20: Kupfergehalte der Bohrprobenanalysen (in ppm) aus Bohrraster 1 im Verhältnis von absoluter Höhe (müNN) zu geographischer Referenzierung (Hoch- und Rechtswerte) (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

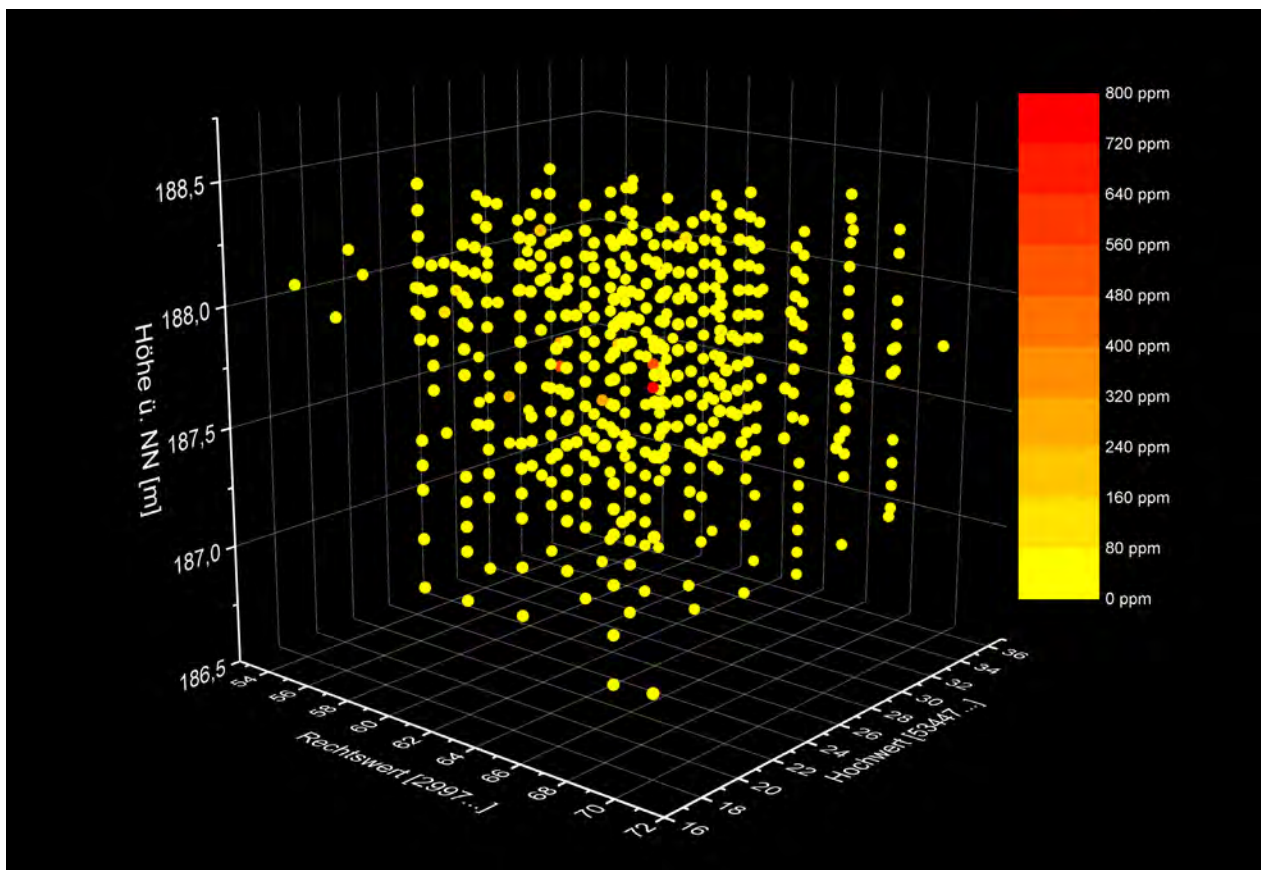


Abb. 21: Kupfergehalte der Bohrprobenanalysen (in ppm) aus Bohrraster 2 im Verhältnis von absoluter Höhe (müNN) zu geographischer Referenzierung (Hoch- und Rechtswerte) (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

Schmelzplätze überboten die Messwerte die nicht kontaminierten Böden um das 7 bis 115-fache (Garner, et al., 2017, S. 228; Kabala und Singh, 2001). Auch wenn industrielle und prähistorische Verhältnisse nicht gleichzusetzen sind, kann davon ausgegangen werden, dass eine über einen langen Zeitraum ortskonstante Werkstatt einen größeren Einfluss auf die Schwermetallgehalte des Bodens gehabt haben müsste. Wenngleich ein derartiger Lösungsansatz noch in den Kinderschuhen steckt, ist davon auszugehen, dass mit dieser Methode ein über eine längere Zeit genutztes Werkstattareal mit den beiden Rastern nicht erfasst werden konnte (Garner, et al., 2017, S. 228-229).

Prospektion der Goldlagerstätten im Žitava- und Grantal bei Zlaté Moravce

Jennifer Garner

In der Slowakei gibt es hunderte von Abbauspuren auf Gold, die sich sowohl im Gebirge als auch in Flusssedimenten finden lassen. Das Berggold ist an hydrothermalen Erzgängen gebunden und wurde vor allem im Mittelalter und der Neuzeit abgebaut. Am bedeutendsten ist das Goldrevier von Kremnica in der Mittelslowakei (Abb. 1, Slowakeikarte). Die Stadtrechte bekam Kremnica 1328, wobei der Bergbau wesentlich früher einsetzte; wann genau ist jedoch unklar (Bakos und Chovan, 2004, S. 143). Das Gebiet um Kremnica war zwar vom Paläolithikum bis ins Frühmittelalter besiedelt und ein bronzezeitliches Schwert aus Horá Ves wird gerne als Beleg für einen bronzezeitlichen Bergbau herangezogen, eine Verbindung zum Bergbau lässt sich jedoch nicht fassen. Die ältesten bekannten Bergwerke befinden sich bei Kremnica auf dem Gebiet von „Sturec“ und sind sicher nicht vor dem 12. Jh. zu datieren. Die meisten Gruben sind aus dem 14. Jh. und jünger (Bakos und Chovan, 2004, S. 143-145). So wurden in Kremnica im 14. Jahrhundert zwischen 1000 und 2000 kg Gold und bis zu 10 000 kg Silber abgebaut. Diese Menge entsprach fast einem Drittel der Weltproduktion (Bakos und Chovan, 2004, S. 145). So verwundert es nicht, dass bereits 1328 in Kremnica eine Münze gegründet wurde, die noch bis heute in Betrieb ist und somit die älteste durchgehend im Betrieb befindliche Münze darstellt. Kremnica bildete somit – zusammen mit dem Gold und Silber aus Smolník und Banská Štiavnica – das Rückgrat des ungarischen Königreiches im 14. Jahrhundert.

Durch Vermittlung von Andrej Sitár und Wilhelm von Fuhrherr von der "Bergbaubruderschaft Špania Dolina/ Herrengrund" zu den Betreibern des Bergbaumuseums von Kremnica wurde uns 2013 eine Geländebegehung unter der Führung des ortskundigen Herrn Finker ermöglicht. Laut seiner Aussage seien Schlägelfunde oder andere prähistorische Funde (außer dem Schwerthortfund, s.o.) oder Befunde nicht bekannt. Erst mit der Völkerwanderungs-

zeit setzen in diesem Gebiet archäologische Relikte ein. Das Gebiet von Kremnica ist von andesitischen, teilweise rhyolithischen Gesteinen, geprägt. Die Goldvererzung ist an quarzitische hydrothermale Gänge gebunden. Es gibt mehrere Hauptvererzungen, von denen eine direkt unter die Stadt verläuft. Die meisten Bergbaurelikte (Ludovica-Schacht am Bergbaumuseum, Anna-Schacht, Maria-Schacht u.a.) stammen aus dem 17.–19. Jh. Das ganze Revier ist durch ein technisch ausgeklügeltes Wassergrabensystem gekennzeichnet, welches zu den Schächten geleitet worden ist, um die Wasserräder der Förderschächte anzutreiben. Relikte dieses Kanalsystems sind überall im Gelände noch gut zu erkennen. Einige Erbstollen sowie Wasserkanäle wurden noch bis Anfang des 20. Jh. zur Stromversorgung genutzt. Der Goldabbau erfolgte im Tage- und im Tiefbau. Beides ist im Gelände noch zu sehen und teilweise auch befahrbar. Oftmals sind die alten, sehr großen Stollen verbrochen, so dass tiefe schmale „Täler“ (Tagesbrüche) entstanden sind. Da das Gelände doch stark durch den neuzeitlichen und modernen Bergbau verändert worden ist und auch die bisherigen archäologischen Daten eher gegen eine prähistorische Nutzung der Goldlagerstätte von Kremnica sprechen, blieb es bei der Begehung des Reviers.

Was das Fluss- bzw. Seifengold betrifft, so wird es durch die großen Flusssysteme wie die Waag (Váh), Gran (Hron) oder Žitava transportiert. Hinsichtlich der Fragestellung zur Rohstoffversorgung der Siedlungen rückten vor allem das Gebiet um Zlaté Moravce im Grantal und die Seifen im Žitavatal im Fokus der Feldarbeiten (Abb. 1, Slowakeikarte). Die Goldseifen bei Zlaté Moravce wurden vor allem im 14. und 15. Jh. gewaschen bzw. abgebaut (Zámora, et al., 2008, S. 19), doch sollen sie bereits zur Latènezeit (3. Jh. v. Chr.) ausgebeutet worden sein, ähnlich den Silber- und Eisenlagerstätten bei Banská Štiavnica.³ Für das bronzezeitliche Gold wird allgemein eine siebenbürgische Herkunft angenommen (Furmánek und Vldár, 2002, S. 260). Eine bronzezeitliche Goldgewinnung in der Slowakei lässt sich zwar nicht gänzlich ausschließen, doch das Fehlen von Analysen an slowakischen Goldseifen erschwert weitere Forschungen auf diesem Gebiet. Dazu kommt, dass vorgeschichtliche Abbauspuren zumeist durch die mittelalterliche und neuzeitliche Goldgewinnung überprägt wurden und vermeintlich prähistorische Befunde oftmals nicht eindeutig anzusprechen sind. Obwohl Forschungen zur prähistorischen Goldgewinnung in Böhmen und Mähren mit denselben Problemen konfrontiert waren (Kudrnáč, et al., 1997), konnten die Autoren herausarbeiten, dass in der Bronzezeit vorwiegend Berggold (u. a. aus Siebenbürgen), ab der Eisenzeit überwiegend Seifengold Verwendung fand (Gebhard und Lehrberger, 1997, S. 260). Archäologisch

³ Mündliche Mitteilung Jozef Labuda 2011. Nach Bakos und Chovan (2004) geht die Goldgewinnung in den Seifen von Chvojnica und Malinová im Nitratal (S. 69) oder im westlichen Erzgebirge in Kokava nad Rimavicou (S. 104) ebenfalls bis in die Latènezeit zurück, wenngleich entsprechende Belege fehlen. Nur keltische Goldmünzen aus dem 3. Jh. v. Chr. weisen auf eine mögliche Ausbeutung der Goldvorkommen.

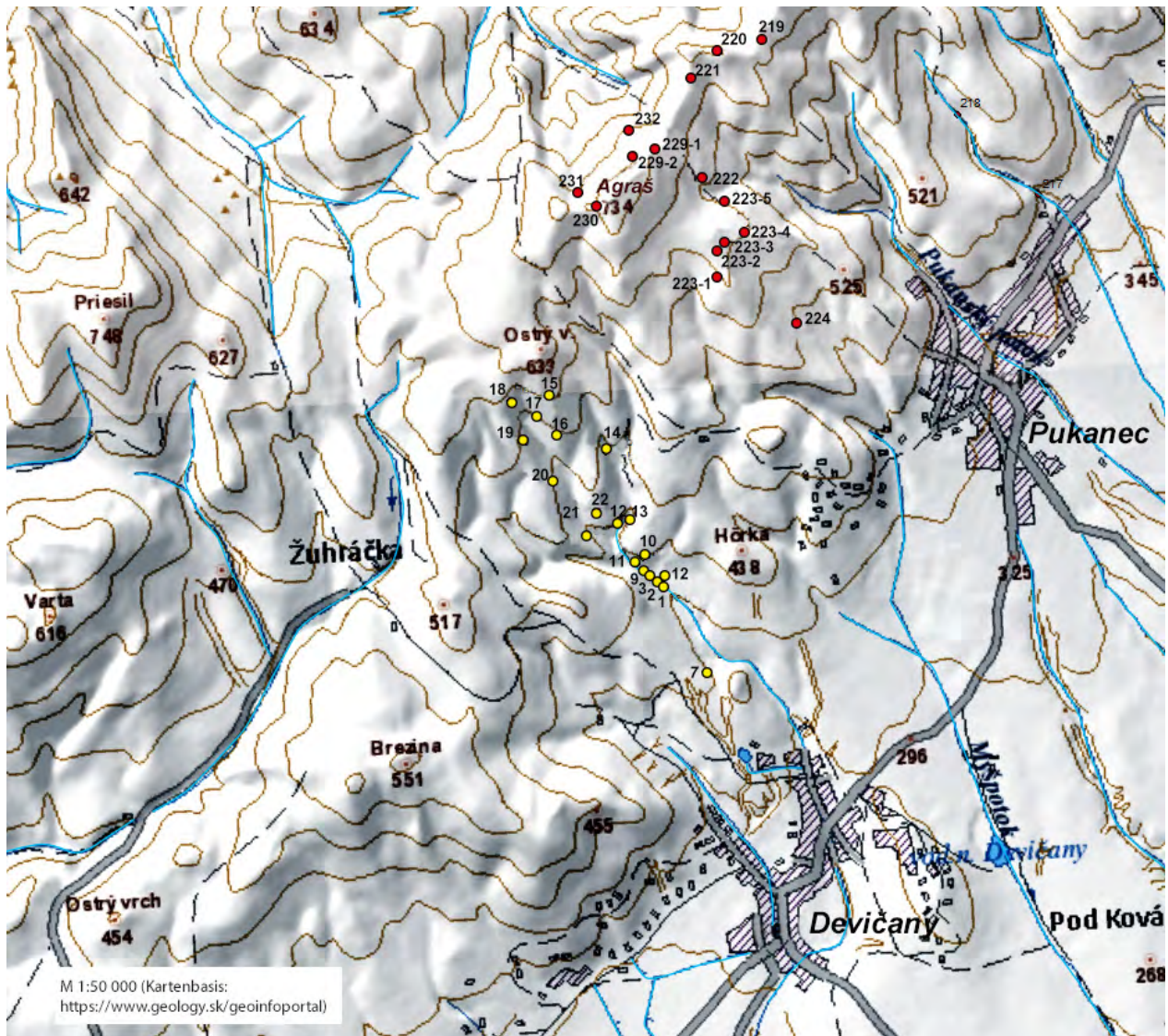


Abb. 22: Karte der Fundstellen von Devičany (gelb) und Pukanec (rot) (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).
 Devičany: 1: Ein mögliches Stollenmundloch (verschüttet), dem ein röschenartiger Zugang vorgelagert ist (ca. 1–1,5 m tief, 4–5 m lang), jedoch ohne Abraumhalde. In Fortsetzung des Mundlochs erscheinen zwei kleine, trichterförmige Pingens ohne Abraum. Diese könnten Verstürzungspingen des möglichen Stollens darstellen. Beide Pingens sind in einer sehr breiten, aber auch sehr flachen Abraumhalde eingetieft, die zum Bach hin, nicht zum Stollenmundloch ausgerichtet ist. Diese erscheint planiert und, wenn sie die fehlende Abraumhalde des Stollenmundlochs darstellen sollte, sekundär verlagert worden zu sein. Nach den slowakischen Kollegen einem Goldbergbau des 16. Jhs. zugehörig. 2: Eine etwas abgeflachte Abraumhalde in Hanglage, die vermutlich einem Stollenmundloch zugehörig ist. Letzteres ist jedoch im Gelände nicht zu erkennen. 3: Begehrter Untertagebau mit drei Mundlöchern (SM1-3). Beschreibung siehe Text. 9: Von Fundstelle 3 aus, dem Bachlauf weiter bergauf folgend, befindet sich ein verfülltes Stollenmundloch im Hang. Das Mundloch ist 1 m breit; zwischen der Verfüllung und der Firste beträgt der Abstand etwa 0,30–0,40 m. Von außen ist zu erkennen, dass der Stollen mindestens ca. 20 m in den Berg hinein geht. Doch aufgrund von Versturz und Verfüllung wurde auf eine Befahrung verzichtet. 10: Ausgedehntes Pingenfeld oberhalb von Fundstelle 9 dem Bachlauf folgend. Es handelt sich hauptsächlich um Trichterpingens unterschiedlicher Größe (von 20 m Dm. und > 3 m Tiefe bis 2 m Dm. und 0,5 m Tiefe). Bei den größeren handelt es sich vermutlich um Schachtpingens. 11: Weiter bachaufwärts, im Nahbereich des Waldweges, ein weiteres stark verschüttetes Mundloch. 12 und 13: Ein Stollenmundloch mit vorgelagerter Abraumhalde (Fundstelle 12) inmitten eines Pingenfeldes (Fundstelle 13). Das Stollenmundloch befindet sich am westlichen Ende von Fundstelle 10, jedoch am Talboden gelegen. 14: Mehrere Pingens (3–4 m Dm., 0,5–1 m Tiefe). 15: Am Talkopf erstreckt sich ein Pingenfeld. Es handelt sich um ca. sechs sehr kleine, muldenförmige Pingens (zwischen 1–2 m Dm., 0,5 m Tiefe). Südwestlich an die sechs kleinen Pingens schließt ein Pingenfeld mit Schachtpingens an (7–5 m Dm., 2 m Tiefe), mit großen Abraumhalden. Vielleicht eine jüngere Phase? 16: Fortsetzung von Fundstelle 14. 17: Eine Pinge (3×4 m, 1 m tief). Es könnte sich aber auch um eine natürliche Eingrabung bzw. einen Quelltopf handeln. 18: Auf einer Kuppe in einer Reihe liegend, Richtung Norden streichend, befinden sich mehrere Pingens (Dm. 2, 5–5 m, 1–2 m tief). 19: Ein Feld von trichterförmigen Mulden zusammen mit einzelnen Schachtpingens (bis 3 m tief). Die Schachtpingens liegen in einer Reihe in Streichrichtung SSE. Dieser Richtung folgend nehmen sie zunehmend grabenförmige Strukturen an. 20: Ein Pingenfeld bestehend aus sechs halbkreisförmig orientiert sind. Vier Pingens davon sind eher muldenförmig (Dm. 2 m, 0,5 m tief). Die anderen zwei sind größer (Dm. 3 m, bzw. 6×4 m, 1–3 m tief). Dem schließt sich ein großes Pingenfeld aus Schachtpingens an (Dm. 4×4, 3 m tief). Die Schachtpingens liegen in einer Reihe und streichen in Nord-Süd Richtung. Vereinzelt befindet sich Abraum jüngerer Pingens in älteren. Somit ist das Areal zumindest zweiphasig. 21: Eine Schachtpinge (Dm. 5×8 m, 3 m tief). Weitere Pingens befinden sich im Süden, wo sie eine Gruppe bilden.



Abb. 23: Der Devičanský Potok (Bach) mit Abraumhalden im Hintergrund (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).



Abb. 24: Eine der Goldwaschstellen am Devičanský Potok (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

sind laut den slowakischen Kollegen⁴ im oberen Žitavatal nur wenige frühbronzezeitliche Fundstellen bekannt, wobei Vrable die nördlichste Siedlung darstellt. Während des Autobahnbaus kamen jedoch öfter Streufunde zum Vorschein, so Tondüsen und ein kleiner Dolch oder eine Axt in Beladice.

Devičany

Das Revier bei Devičany (dt. Prandorf) befindet sich südöstlich von Zlaté Moravce an den südöstlichen Ausläufern des Štiavnické Vrchy Gebirges, in einem Seitental der Gran, welches südlich an das Abbaugelände von Pukanec

(dt. Pukanz) anschließt (Abb. 22). Möglicherweise gehört das hier prospektierte Erzfeld zum Revier von Pukanec, da Devičany als eigenes Bergbaurevier innerhalb der Montangeschichte der Slowakei nie in Erscheinung tritt. Wenn dem so ist, dann wären die Bergbaus Spuren bei Devičany nicht nur auf einen Goldbergbau zurückzuführen, sondern auch auf eine Silbergewinnung, für die das Revier von Pukanec bekannt ist (vgl. Pukanec).

Die Bergbaue erstrecken sich in Form mehrerer Pingengelder entlang kleinerer Bergrücken nördlich des Dorfes Devičany, welche – zum Zeitpunkt der Prospektion – von zum Teil trocken gefallenden Wasserläufen durchflossen werden. Diese vereinigen sich talwärts zu einem größeren Bachlauf (dem Devičanský Potok), der direkt entlang der Abraumhalden vorbeifließt, die auch oftmals in dem Bachschütten (Abb. 23).

⁴ Mündliche Mitteilung Jozef Batora, Peter Toth, Peter Bednár, 2011.

22: Weiträumiges Pingengebiet bestehend aus Schachtpingen (Dm. 5–6 m). Daneben erscheint ein mehrphasiger umfangreicher Tagebau mit großen Abraumhalden, wahrscheinlich neuzeitlichen Alters.

Pukanec, Agraš: 217: Ein Meiler von 5 x 3 m Größe, der exemplarisch für ein größeres Meilerfeld steht.

218: Eine mögliche Pinge, trichterförmig; sie steht allerdings singulär dar, ohne einen erkennbaren Bezug; 4 x 4 m Größe, 1 m tief.

219: Zwei Pingengelder, die direkt nebeneinander liegen. Es handelt sich um eine Schachtpinge von 8 x 8 m Größe und 2 m Tiefe sowie um eine Trichterpinge von 6 x 6 m Größe und 1 m Tiefe. 220: Mehrere Pingengelder von unterschiedlicher Größe, darunter auch große Schachtpingen von 12 x 12 m Größe und 3 m Tiefe. Zudem befinden sich in dem Areal mindestens zwei größere Verbruchpingen/Tagesbrüche: Fundstelle 220_1: ein Verbruch von 20 x 20 m Ausdehnung und ca. 10 m Tiefe. An den Steilwänden gehen bis zu zwei kleinere Strecken ab, die ein unregelmäßiges Erscheinungsbild aufweisen (älter?). Keine Feuersetzspuren. Fundstelle 220_2: Zweite Einsturzpinge/Verbruch von 50 x 30 m Ausdehnung und ca. 5 m Tiefe. Der Verbruch ist mit Bodenmaterial verfüllt, weshalb keine weiteren Strukturen erkennbar waren. 221: Ein Pingengebiet bestehend aus mehreren trichterförmigen Pingengeldern, von denen eine exemplarisch ca. 6 x 6 m groß und mehr als 1 m tief ist. Dazwischen tauchen aber auch größere Schachtpingen mit 15 x 15 m Größe und bis zu 3 m Tiefe auf.

222: Zwei Trichterpingen liegen direkt nebeneinander (3 x 3 m, 1 m Tiefe; 2 x 2, 0,5 m Tiefe). 223-1 bis 5: Es handelt sich um ein sehr ausgedehntes Pingengebiet mit vorwiegend kleinen trichterförmigen Pingengeldern, zwischen denen Abraumhalden liegen. Das Gelände erscheint äußerst unruhig und zerwühlt. Vermutlich handelt es sich um einen oberflächennahen Kühlenbau. Der Abbau muss jedoch mehrphasig sein, da einzelne größere Abraumhalden auffallen, die vermutlich von einem Schacht oder einem Stollen stammen müssen und offensichtlich späteren Datums sind. Auffallend ist, dass die Halden der Trichterpingen alle aus Hauklein, also nicht aus Sprengschutt, bestehen. Innerhalb des Pingengebietes verlaufen mehrere Hohlwege, die möglicherweise in einem Zusammenhang mit dem Bergbau stehen könnten. 224: Ein Pingengebiet mit größeren Abraumhalden, die stufenartig übereinanderliegen (von Stollen?). Ein Exemplar einer Pinge weist eine Größe von 6 x 6 m und 1 m Tiefe auf. 229: Pingengebiet mit großen Schachtpingen (15 x 15 m, 3–5 m tief) und Abraumhalden (vorwiegend Sprengschutt). Daneben tauchen aber auch kleinere Schächte oder Abbaue (verschüttet) auf, die im Fels gehauen sind (Fundstelle 229_1) sowie kleinere Mundlöcher (neuzeitlich). Einige Halden bestehen auch aus Hauklein. Am Nordhang sind auch Grabenpingen erkennbar (Fst. 229_2), die teilweise parallel liegen (älterer oberflächennaher Tagebau?). Die Halden bestehen ebenfalls vorwiegend aus Hauklein. Fund eines Eisens (Fd.-Nr. 20242). 230: Ca. sieben Schachtpingen (10 x 10 m, 2 m tief) mit Hauklein. 231: Ein Pingengebiet mit vorwiegend kleineren Schachtpingen (4 x 4 m, 1 m tief). Der Abraum besteht aus Hauklein. 232: Vorwiegend Schachtpingen von 6 x 6 m Größe und 1–2 m Tiefe. Vermutlich die Fortsetzung von Fundstelle 229.



Abb. 25: Pingenfeld in Devičany (Fundstelle 16) mit Schacht- und Trichterpingen von 3–4 m Dm. (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).



Abb. 26: Stollenmundloch im Hang (Fundstelle 11) (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).



Abb. 27: Fundstelle 3, Blick auf Stollenmundloch 1 mit dem Prospektionsstollen in der Mitte (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

Die an seinem Ufer anzutreffenden sehr sandigen Schwemmsedimente (Abb. 24) wurden auf ihren Goldgehalt untersucht, indem Diana Modarressi-Tehrani 2011 Goldwaschversuche – sowohl der Bachsedimente als auch der Abraumhalden – durchführte. Leider erbrachten die Versuche jedoch keine Ergebnisse. Daneben zeichnet sich das Revier durch eine auffallend hohe Anzahl an Hohlwegen aus, die vermutlich in einem Zusammenhang mit der Gold- und Silbergewinnung bzw. dem Bergbau rund um Pukanec stehen könnten. Die Pingenfelder bestehen hauptsächlich aus größeren Schachtpingen mit Abraumhalden, aber auch Verbrüchen untertägiger Stollensysteme, deren zumeist verschüttete Mundlöcher mit vorgelagerter Abraumhalde mehrfach lokalisiert werden konnten (Fundstellen 1-3). Einige Schächte, seien es Wetter- oder Förderschächte, sind direkt auf die Stollen bezogen. Laut Peter Bednár 2011 enden die Bergbauaktivitäten in dieser Region im 16. Jh. Es ist davon auszugehen, dass die Stollen sowie die Schächte dieser Phase zuzurechnen sind, da sie das Gelände dominieren und am stärksten prägen. Daneben treten kleinere sowohl rundliche als auch ovale Trichterpingen mit Abraum auf (Abb. 25), die zumeist in einer Reihe liegend – wohl einem Erzgang folgend – anzutreffen sind. Oftmals treten alle Pingen-Typen zusammen an einem Ort auf, und in die eine oder andere Pinge verkippte Abraumhalden lassen auf mehrere Abbauphasen über einen längeren Zeitraum schließen.

Daneben kommen jedoch auch Untertagebaue vor, die aufgrund ihres kleineren und unregelmäßigen Erscheinungsbildes wohl nicht zu den jüngeren Stollensystemen gehören. Sie zeichnen sich vor allem durch ihre zum Teil sehr steile Hanglage ohne sichtbare Abraumhalde aus und führen ohne Zugangswege o. ä. direkt in den Berg (Abb. 26). Diesem Typ zuzuordnen ist Bergbau 3 (Abb. 27), der relativ weit unten am Hangfuß anzutreffen ist und drei Stollenmundlöcher (SM 1 bis 3) aufweist. Das am Hang zuunterst gelegene Stollenmundloch (SM 1) konnte befahren werden, da es weitgehend vom Sediment befreit ist. Bei SM 1 handelt es sich um einen mit Bohrpfählen versehenen Prospektionsstollen von 2 m Höhe und 0,80 m



Abb. 28: Fundstelle 3, Blick auf Stollenmundloch 3 (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

Breite. Das Schießen wird in der Slowakei nach ersten Versuchen in Banská Štiavnica 1627 eingeführt; zunächst in Špania Dolina, dann im ganzen Land (Zámora, et al., 2008, S. 28). Dieser geschossene Prospektionsstollen durchfährt den Berg auf einer Länge von bis zu 200 m, wobei von ihm einige Querschläge abgehen, die jedoch bereits nach wenigen Metern blind enden. Im Bereich der ersten Laufmeter (ca. 2–50 m) fährt er einen Alten Mann an mehreren Stellen an, der wohl einem Erzgang (Au? Pb/Ag?) folgt, welcher direkt auf einer mit ca. 40° einfallenden Scherfläche lag. Der Alte Mann scheint sich der vorgegebenen Form des Erzganges angepasst zu haben und zieht sich über die gesamte Scherfläche (ca. 5–7 m Breite, über 20 m Länge, mit einer Höhe von nur 0,50 m). Einzelne Bergfesten stützen die Firste.

Stellenweise erscheinen Abbaukammern von mehreren Metern Größe, wobei jedoch nicht immer zweifelsfrei zu klären ist, ob diese zum Prospektionsstollen oder zum Alten Mann gehören. Da hier Bohrpfeifen fehlen, erscheint letzteres naheliegender. Allerdings waren diese Kammern zum Teil mit Abraum verfüllt und somit nicht zugänglich. Bei SM 2 und SM 3 handelt es sich dagegen

anscheinend um „originale“ Mundlöcher, durch die man heutzutage, aufgrund des Sedimenteintrages, nur liegend in den Bergbau gelangt (Abb. 28). Diese befinden sich mehrere Meter oberhalb von SM 1. Direkt an das Mundloch anschließend erscheint dieselbe Situation wie in SM 1 (nur ohne jüngere Wiederauffahrung). Der Alte Mann erstreckt sich auch hier wieder über jene Scherfläche, auf welcher der Erzgang vollständig abgebaut worden ist. Nur an den Stößen lassen sich Reste des Ganges erkennen. Beide Mundlöcher sind stark verfüllt, wengleich es aber über SM 2 möglich ist, etwas weiter in den Berg zu gelangen.

Diese kleineren, archaisch anmutenden Grubenbaue kommen jedoch nur im unteren Talabschnitt vor (bis Fundstelle 9 und 11, Abb. 22). Im oberen Talbereich und an den Bergrücken dominieren Pingenfelder mit zum Teil größeren Schachtpingen von bis zu 20 m Dm., die in die Schlussphase des Bergbaus ins 16. Jh. zu stellen sind.

Pukanec

Nördöstlich an Devičany schließt das Revier von Pukanec (dt. Pukanz) an, welches durch seine Gold- und Silbergewinnung zwischen dem 14. und 16. Jh. bekannt ist (Abb. 22, Karte). Pukanec wurde 1321 eine der sieben freien Bergstädte Oberungarns, wobei jedoch erste schriftliche Quellen die Stadt bereits 1075 unter den Namen Villa Baka erwähnen (Bakos und Chovan, 2004, S. 221). Die Goldvererzung ist hier an Andesite gebunden, wobei die goldführenden Gänge bis zu mehrere 100 m Länge erreichen können und zwischen einigen Dezimeter und 1 m mächtig sind. Zumeist wurden Gänge in einer Tiefe von 80 bis 100 m Teufe abgebaut (Bakos und Chovan, 2004, S. 221).

Die Grubenbaue erstrecken sich rund um den Berg Agraš, wobei ein Schwerpunkt an seinem Südosthang zu beobachten ist. Es handelt sich zumeist um trichterförmigen Pingen von ca. 6 x 6 m Dm und 1 m Tiefe (Fundstelle 221). Dazwischen tauchen jedoch große Schachtpingen von 15 x 15 m Dm. und 3 m Tiefe auf (Fundstelle 229), deren



Abb. 29 und 30: Fundstelle 220. Zu erkennen ist ein Tagesbruch von etwas 20x20 m Dm. In einer Tiefe von etwa 10 m sind Strecken zu erkennen, die weiter in den Berg führen (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

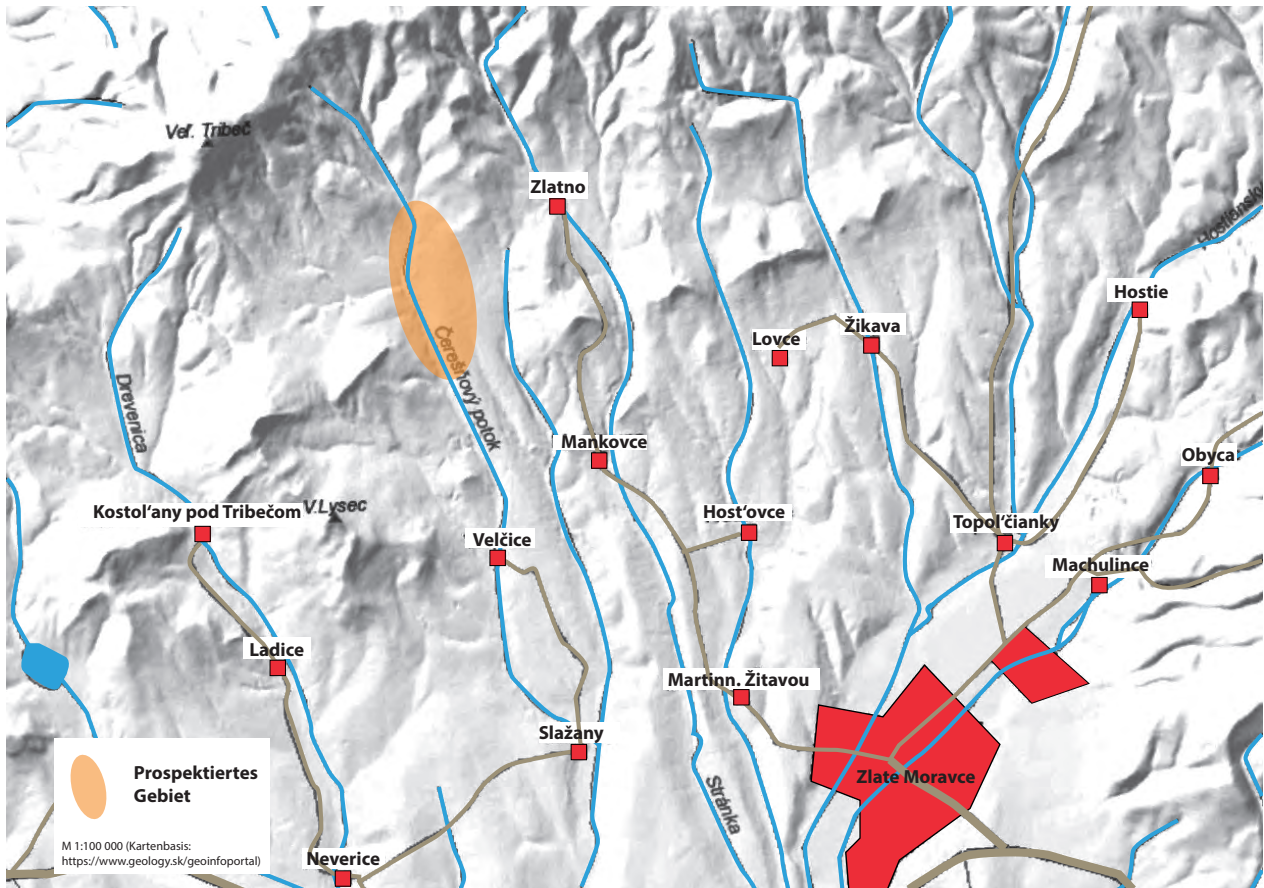


Abb. 31: Lage des prospektierten Gebietes bei Zlatno (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

Abraum vorwiegend aus Sprengschutt bestehen und somit sicher neuzeitlich sind. Daneben erscheinen jedoch immer wieder Abraumhalden aus Hauklein (Fundstelle 229-2). Hier fand sich auf dem Abraum ein Eisen (Fd.-Nr. 20242). Bei Fundstelle 220 sind zwei Tagbrüche zu sehen, die einmal 20 x 20 m Ausdehnung und ca. 10 m Tiefe besitzen, sowie 50 x 30 m und ca. 5 m Tiefe (Abb. 29 und 30).

An den Steilwänden des ersten Tagbruches gehen mehrere Strecken ab, die ein eher unregelmäßiges Erscheinungsbild aufweisen, was auf eine ältere (?) Phase hindeuten könnte. Allerdings waren keine Feuersetzspuren

erkennbar. Ein Befahren war aufgrund fehlender Ausrüstung nicht möglich.

Nach Südosten hin ändert sich das Erscheinungsbild der Grubenbaue (Fundstelle 223-1 bis -5, Abb. 22). Es tauchen vorwiegend kleine, trichterförmige Pingen auf, die von kleinen Abraumhalden getrennt werden. Das Gelände erscheint äußerst unruhig und zerwühlt. Die Abraumhalden können kaum einer einzelnen Pinge zugeordnet werden, überlagern sich vielfältig und überdecken auch ehemalige Pingen. Vielleicht handelt es sich um einen oberflächennahen Tagebau. Der Abbau muss jedoch mehrphasig sein, da



Abb. 32 und 33: Blick auf die Seifenabraumhalden bei Zlatno (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Modarressi-Tehrani).

einzelne größere Abraumhalden auffallen, die vermutlich von einem Schacht oder einem Stollen stammen müssen und offensichtlich späteren Datums sind. Auffallend ist, dass die Halden der Trichterpingen alle aus Hauklein, also nicht aus Sprengschutt, bestehen. Innerhalb des Pingenfeldes verlaufen mehrere Hohlwege, die möglicherweise in einem Zusammenhang mit dem Bergbau stehen könnten.

Zlatno

Zlatno liegt nördlich von Zlaté Moravce im Žitavatal, am südöstlichen Fuß des Trábeč Gebirges und ist für die Goldgewinnung während des späten Mittelalters und der frühen Neuzeit bekannt (Abb. 31). Bei den Seifen von Zlatno handelt es sich um eher kleinere Vorkommen, die nie die Bedeutung wie jene beispielsweise von Zlatníky erlangt hatten.

Das prospektierte Gebiet erstreckt sich entlang des kleinen Flusslaufes Čerešňový Potok („Kirchenbach“), an dessen Ufer zahlreiche Halden auf ein intensives Goldwaschen verweisen (Abb. 32 und 33). Daneben erscheinen längsovale Einschnitte im Gelände (Pingen?) sowie Trichter- und Schachtpingen (kleinere von ca. 3 m Dm. bzw. größere von 6 m Dm.), die auch auf eine bergmännische Goldgewinnung oder aber auf Wetter- oder Lichtschächte verweisen.

Nach Aussage von Peter Bednár 2011 ist das Alter der Goldgewinnung im Prospektionsareal unbekannt, da die Keramikfunde von der Urgeschichte bis zur Neuzeit streuen. Dennoch wird der Beginn der Goldgewinnung in der Latènezeit gesehen, da keltische Keramik direkt an den Seifen gefunden worden ist. Ein weites Indiz ist eine keltische Burganlage auf dem Michalov vrch (Michaelberg) nördlich von Zlatno. Erste schriftliche Quellen erwähnen 1438, dass die Herren von Topoľčany das Recht vom König zum Goldwaschen an den Bächen Leveš und Topoľnica bekamen, im Gebiet des heutigen Zlatno (Bakos und Chovan, 2004, S. 65). Direkte Berichte über die Goldseifen von Zlatno setzen 1516 mit der Erlaubnis zum Goldwaschen der Herren der Burg Gymeš ein. Dann setzen die schriftlichen Belege aus, was bereits auf eine Erschöpfung der Goldvorkommen in Zlatno hinweist, womit

die Seifen in Vergessenheit gerieten. Moderne geologische Forschungen in den 1960er Jahren bestätigten die Erschöpfung der Vorkommen (Bakos und Chovan, 2004, S. 65). Wie weit sich die Abbauregion entlang des Flusslaufes erstreckt, konnte bei der Prospektion nicht genau untersucht werden, da das flussabwärts befindliche Gebiet umzäuntes Sperrgebiet und somit unzugänglich war. Östlich des Čerešňový Potok sind dagegen keine Abbauspuren bekannt. Ursprünglich erstreckten sich die Seifen bis in das Dorf Zlatno, doch wurden sie durch modernen Hausbau zerstört.

Zlatníky

Zlatníky liegt nördlich von Nitra und westlich von Bánovce nad Bebravou, am Fuße der östlichen Hänge des Považský Inovec Gebirges (Abb. 1, Slowakeikarte). Hier ging ein ausgedehnter Tagebau auf Gold um, der sich durch mächtige Abraumhalden und steinbruchartige Weitungen auszeichnet (Abb. 34 und 35). Es handelt sich um einer der größten Goldseifenlagerstätten der Slowakei, deren Ausbeutung eng mit der deutsch/sächsischen Kolonisation im 13. Jh. verknüpft ist, wie heutige Ortsnamen wie Nemečky, Veľké Hoste oder Nemčice noch anzeigen (Abb. 36). Erste schriftliche Quellen erwähnen Zlatníky 1156, wobei der Beginn des Goldabbaus bereits in vorgeschichtlicher Zeit (Latènezeit) angenommen wird (Bakos und Chovan, 2004, S. 60). Prähistorische Fundstellen sind im näheren Umfeld unbekannt, was laut den slowakischen Kollegen auf eine Forschungslücke zurückzuführen sei. Erst weiter westlich tauchen Befunde der Lausitzer-Kultur (Siedlungen, Gräberfelder) mit Funden aus Bronze, aber auch Gold, auf.

Etwa 5 km von Zlatníky entfernt sind mittelalterliche Streu-/Lesefunde aus einem reichen Grab bekannt und ca. 10 km entfernt befindet sich die frühmittelalterliche Fundstelle von Bojná (dort sind auch Eisenlagerstätten bekannt). Überdies weisen keltische Goldmünzen aus Bratislava, neben Gold, hohe Silber-, Kupfer- und Bleigehalte auf, was auf Seifengold hinweist, wie sie an den Osthängen des Považský Inovec Gebirge (Zlatníky) vorkommen (Bakos und Chovan, 2004, S. 41-42).



Abb. 34 und 35: Tagebau auf Gold in Zlatníky (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

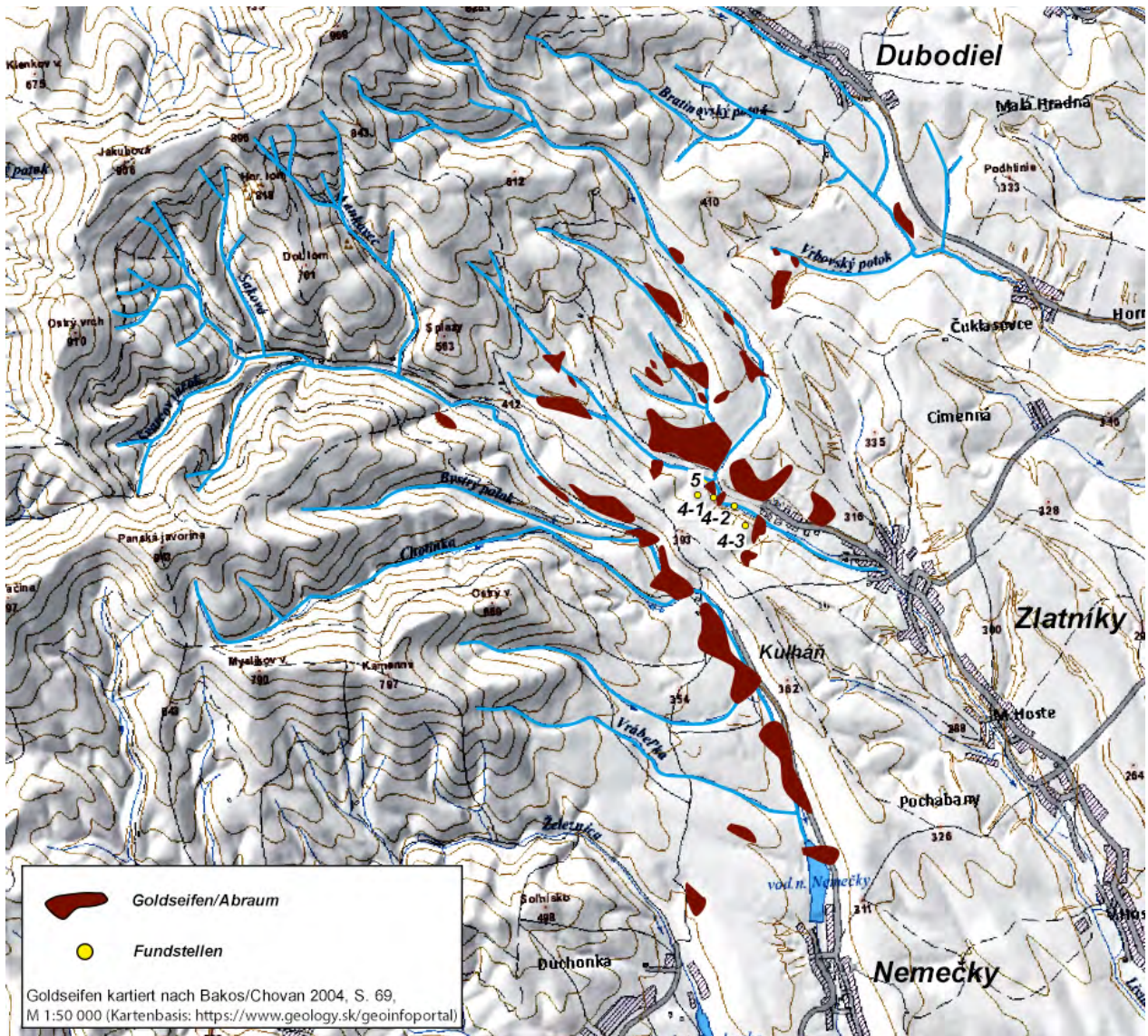


Abb. 36: Die Goldseifen von Zlatníky mit den begangenen Fundstellen (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner). Fundstellen 4-1 bis 3: Ein großer Tagebau auf Gold. Es handelt sich um das größte Abbaugelände der Region, wobei jedoch noch weitere bekannt sind (ca. 15), die allerdings eine Größe von 1 ha nicht überschreiten. In unmittelbarer Nähe (nördlich) der Straße, sind regelrechte „Abbauschneisen“ zu erkennen, die in relativ regelmäßigen Abständen vorkommen. Diese seien den slowakischen Kollegen nach seit dem 18. Jh. schriftlich belegt. Dahinter öffnet sich ein stark strukturiertes Terrain, welches ca. 500 m bis zu einer abrupten Abbruchkante hin zu einem Acker ausläuft bzw. abgeschnitten ist. Der Abbau geht auf das 13./14. Jh. zurück. Im hinteren (nördlicheren) Bereich erscheinen mehr Pingens und insgesamt wirkt der Abbau kleinteiliger (verglichen mit den steinbruchartigen Strukturen im vorderen, straßennäheren Bereich). Je weiter nördlich, desto kleinstufiger der Abbau.

5: Pingengebiet, westlich von Fundstelle 4. Das Pingengebiet ist mit breiten und langen, nach Norden führenden Hohlwegen durchzogen. Auf den Höhen erstrecken sich kleine Pingens (Dm. ca. 3 m), wobei sich zwei Pingenzüge mit NS- und WE-Streichrichtung separieren lassen.

Die Seifen werden aus pliozänen und quartären Flusssedimenten gebildet, wobei jedoch das Herkunftsgebiet des Goldes unbekannt ist. Es wird angenommen, dass das Primärvorkommen bereits abgerodert ist. Die goldführende Schicht, die 1 m Mächtigkeit besitzen kann, wird von bis zu 10 m mächtigen Deckschichten überdeckt (Bakos und Chovan, 2004, S. 60-61). Es sind an die 40 Seifenstellen bekannt, an denen ein Abbau stattfand; allerdings überschreiten sie zumeist jedoch eine Größe von etwa 1 ha nicht (Abb. 36). Das Gold wurde sowohl

mit Hilfe von Schächten, aber auch im Tagebau abgebaut. Bei beiden Methoden kamen große Waschanlagen zum Einsatz, deren Kanalsystem noch teilweise im Gelände zu erkennen ist (Bakos und Chovan, 2004, S. 62).

Das prospektierte Gebiet ist massiv durch einen geplanten Häuserbau bedroht, wie Auspflockungen im Sommer 2011 für Hausgrundstücke im Wald zeigten. Der südliche Bereich des Tagebaus zeichnet sich durch sehr große Abraumhalden und einen steinbruchartigen Charakter aus (Fundstelle 4-1 bis 4-3, Abb. 35), wie

sie typisch für ausgedehnte Tagebaue in größeren Stil sind. Nach Norden hin werden die Abbauspuren immer kleinteiliger und flacher. Zudem lassen sich im nördlichen Bereich nun echte Pingen mit ihrem Abraum fassen. Ob diese Änderung der Abbauspuren auf eine andere Abbauphase hindeutet oder geologische Ursachen hat, muss offen bleiben. Nordwestlich des Areals erstreckt sich ein weiterer steinbruchartiger Tagebau auf Gold (Fundstelle 5). Daneben erscheinen aber auch kleinere Pingen von ca. 3 m Dm., die in einer Reihe liegend der goldhaltigen Schicht (?) folgen. Bei den kleinen Pingen könnte es sich um Prospektionsschächte handeln, die sogar noch bis in die 1960er Jahre angelegt worden sind (Bakos und Chovan, 2004, S. 63).

Harmanec

Die Gemeinde Harmanec befindet sich 8 km nordwestlich vom Stadtzentrum in Banská Bystrica entfernt. Das Goldvorkommen ist nur wenig bekannt und liegt in der Nähe der heutigen Papierfabrik, die das Tal bei Harmanec stark prägt. Historische Quellen existieren nicht; der Abbau fand erst in 20. Jh., zuletzt 1941–42, statt (Bakos und Chovan, 2004, S. 71). Geologisch gehört das Gebiet von Harmanec zum Veporikum, wobei das Goldvorkommen erst später im Rahmen eines neogenen Vulkanismus entstanden ist. Die Vererzung befindet sich in einer tektonischen Zone zwischen Gneis und Migmatiten in Form von kleinen Erzgängen mit einer Mächtigkeit von 30 cm. Das Goldvorkommen erstreckt sich an der Oberfläche auf einer Länge von 3 km, wobei die mittlere Partie bereits erodiert ist. Aus diesem Grund findet sich im Bach „Bystrica“ Flussgold mit Größen von mehreren Millimetern (Bakos und Chovan, 2004, S. 72).

Prospektion der Kupferlagerstätten im Umfeld von Banská Bystrica

Jennifer Garner, Michal Cheben und Thomas Stöllner

Bergbaugeschichtlich ist die Mittelslowakei vor allem durch ihre Kupferreviere um Banská Bystrica (dt. Neusohl), zu denen auch Špania Dolina und Piesky gehören, sowie ihre Goldvorkommen in Kremnica (dt. Kremnitz) oder ihre Silbervorkommen in Banská Štiavnica (dt. Schemnitz) bekannt. Es wird davon ausgegangen, dass die Kupfer- und Silberlagerstätten von Banská Bystrica bereits vor dem 13. Jh., also vor der Ankunft der ersten deutschsprachigen Siedler, ausgebeutet worden waren. Als Grund wird zum einen auf die Verleihung der Stadtrechte von Banská Bystrica bereits im Jahre 1255 verwiesen und zum anderen darauf, dass ihre Bergbauzentren, wie Staré Hory oder Špania Dolina, auf slawische Wurzeln zurückgehen sollen (Zámora, et al., 2008, S. 17; Kúšik, 2015, S. 8-9). Eine

erste Blüte erlebte der Bergbau während des 14. und 15. Jahrhunderts und avancierte zu einem der wichtigsten regionalen Wirtschaftszweige mit Bedeutung für den internationalen Handel. So bildete beispielsweise das Silber aus Banská Štiavnica die Basis der ungarischen Münzproduktion, während das Kupfer um Banská Bystrica zusammen mit dem Kupfer der Reviere in Mansfeld und Tirol den europäischen Kupfermarkt bis zu 90 % dominierte (Kladivik, 1998, S. 14-15; Zámora, et al., 2008, S. 17; Kúšik, 2015, S. 9-10). Zeitgleich wuchsen einfache Bergbausiedlungen zu bedeutenden Bergstädten heran (z.B. Schemnitz, Neusohl, Altsohl, Libethen, Königsberg u.a.), die vor allem durch eingewanderte Bergleute aus Sachsen und dem alpinen Gebiet nicht nur fachspezifisch, sondern auch kulturell profitierten. In der zweiten Hälfte des 15. Jh. übernahm schließlich die Familie Thurzo nahezu sämtliche Bergwerke um Neusohl und vereinigte sich 1495 mit der Augsburger Fugger Kaufmannsfamilie zur „Fugger-Thurzo-Bergbaugesellschaft“, welche den europäischen Rohstoffmarkt über einen längeren Zeitraum bestimmen sollte (Kladivik, 1998, S. 15). Der Höhepunkt der Abbauaktivitäten der Bergwerke um Špania Dolina/Herengrund lag zwischen 1496 und 1546, wobei Hauptabnehmer die Fugger-Thurzo-Bergbaugesellschaft war. Die Ausbeute betrug zu dieser Zeit 60.000 to Kupfer und 110 to Silber. Anfang des 17. Jh. setzte schließlich der Niedergang des Bergbaus ein (Information aus dem Bergbauarchiv Banská Štiavnica).

Nach den Untersuchungen von Markus Schreiner (Schreiner, 2007, S. 177; Schreiner, et al., 2012, S. 362) kommen vor allem die Kupferlagerstätten im Umfeld von Banská Bystrica als Kupferlieferant für die prähistorischen Bronzen in Frage. Hier kristallisierten sich die Lagerstätten von Poniky, L'ubietová und Špania Dolina heraus, die vor allem in historischer Zeit internationale Bedeutung besaßen.

Poniky

Poniky (dt. Ponik) befindet sich etwa 12 Kilometer südöstlich von Banská Bystrica entfernt und zeichnet sich durch verschiedene Erzvorkommen mit Kupfer, Eisen, Blei und Gold aus, die das heutige Dorf umgeben. Die Lokalitäten „Drienok“ und „Farbište“ standen im Zuge der Prospektion im Vordergrund, da hier hauptsächlich Kupfer ansteht (Abb. 37, Übersichtskarte). Eisen findet sich dagegen verstärkt in Zlatý Diel, Čierny Diel, Bane Jelšiny und Učovník in Ponická Huta und wurde vor allem ab dem 18. Jh. abgebaut (Kotásek, et al., 2003). Die Begehungen in diesen Gebieten bestätigten das Bild von neuzeitlichen und modernen Bergbauaktivitäten. Hinsichtlich einer vorgeschichtlichen Kupferproduktion ist die Siedlung bei Ponická Huta interessant, die sich sehr exponiert auf einem Bergsporn befindet, knapp 5 km südöstlich von Drienok entfernt (Abb. 37, Übersichtskarte). Die Siedlung selbst ist noch nicht untersucht worden, doch Oberflächenfunde datieren sie in die späte Bronze-/frühe Eisenzeit (vgl. Abb. 3, Beitrag von M. Kvietok in diesem

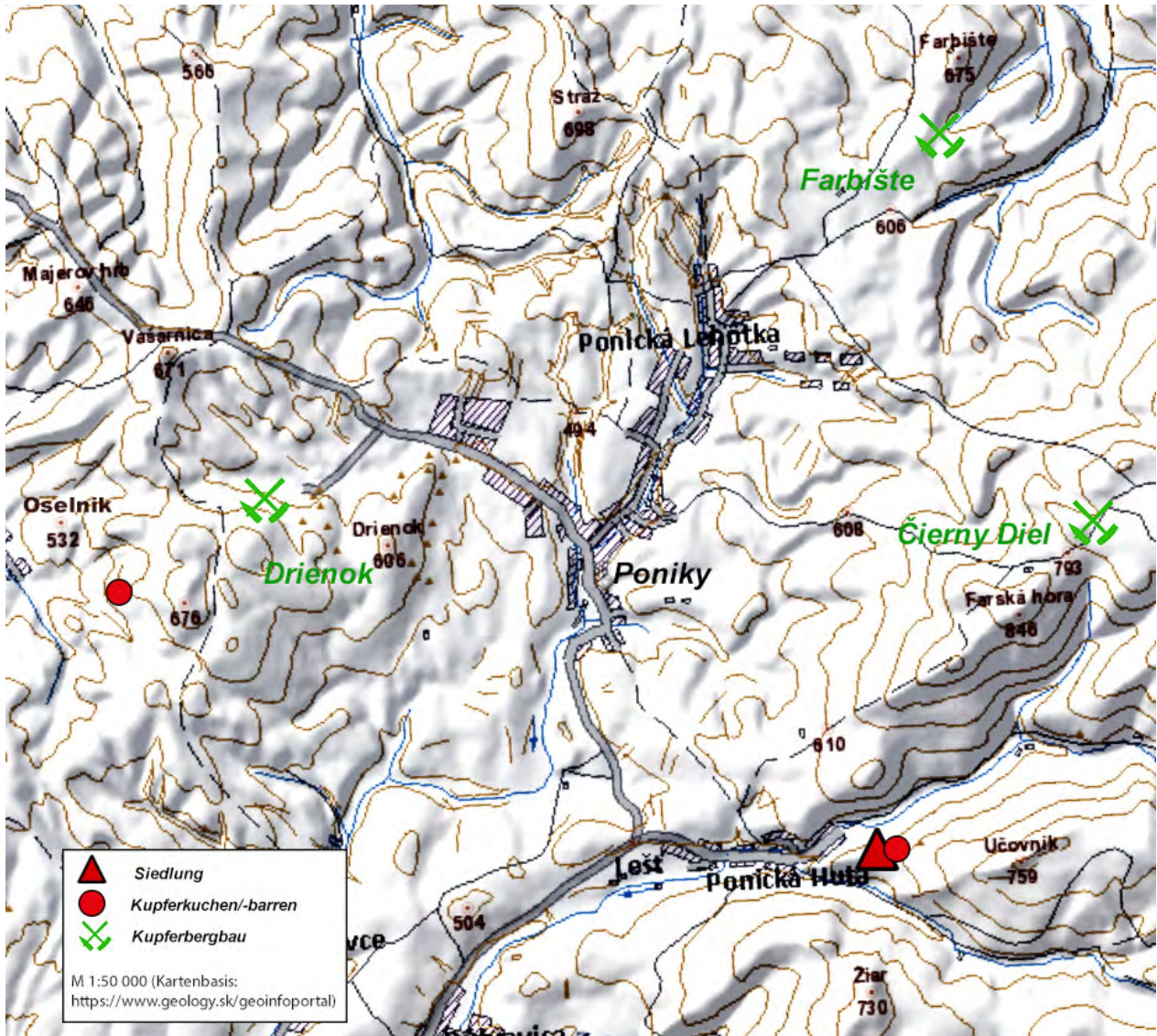


Abb. 37: Das Bergbaurevier von Poniky mit der Kartierung der Gußkuchen und Kupferbarren (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

Band). Nach Informationen von Martin Kviotok 2013 fanden Sondengänger sowohl einen Gusskuchen als auch einen Kupferbarren im Bereich der Siedlung, was

den Rückschluss auf eventuelle metallurgische Tätigkeiten erlaubt. Ein weiterer Gusskuchen fand sich an dem Süd-West-Hang des Oselník, nicht mal 1 km vom Bergbau



Abb. 38: Blick auf die Abraumhalden von Poniky-Farbište (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).



Abb. 39: Poniky-Farbište. Fundstelle 105 (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).



Abb. 40 und 41: Sog. „Tagesbruch 1“, an dessen Steilwänden feurgesetzte kleine Abbaue erscheinen, die aufgrund ihres archaischen Erscheinungsbildes älter als die umliegenden Bergbauspuren sein müssen (Fotos: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

entfernt. Sowohl die Kupferfunde als auch die Siedlung könnten auf eine mögliche prähistorische Nutzung der Kupferlagerstätten in diesem Gebiet hinweisen. Die ersten bekannten Erwähnungen über einen Bergbau in Poniky stammen aus dem Jahr 1580, wobei es keine Berichte über die Art oder den Umfang des Bergbaus gibt. Im Jahr 1634 wird wieder über Bergbauaktivitäten berichtet. Laut dem Bergrichtsbuch von Neusohl waren die Bergleute 1734 von den Steuern befreit. Um etwa 1775 beginnt die Ausbeutung der Lagerstätte auf Eisen im Zollner-Stollen, Habakuk-Stollen, Goldberger-Stollen und Filinka-Stollen. 1821 wurden die Reviere von Jamesné, Poniky und Duvravnica zum Revier von L'ubietová hinzugezählt (Kotásek, et al., 2003, S. 2).

1 Poniky-Farbište

Das Revier von Poniky-Farbište befindet sich etwa 2 km nordöstlich von Poniky an den südlichen Ausläufern des gleichnamigen Höhenzuges Farbište im Ponická vrchovina Gebirge. Während in Drienok die Erze hauptsächlich an Kalkstein oder karbonatischen Tonschiefern gebunden sind, kommen in Farbište Rhyolite und ihre Pyroklastika hinzu. Die Hauptminerale der Oxidationszone sind Azurit, Malachit, Pseudomalachit, Chrysocoll und Tyrolit (Števko, et al., 2011, 273-274).

In Poniky-Farbište konnten nur neuzeitliche, wenn nicht moderne Stollenanlagen und Abraumhalden, lokalisiert werden (Abb. 38). Nach Schreiner (2007, S. 26) fand der Bergbau seit dem 13. Jh. statt, wobei die neuzeitlichen bis modernen Abbauphasen (17. bis 19. Jh.) eher bescheiden blieben. Eine Prospektion von 1959 bis 1960, die auch einen Schacht aus dem 19. Jh. wiederöffneten, konnten nur noch kleine Kupfervorkommen nachweisen (Števko, et al., 2011, S. 274).

Aufgrund der modernen Bergbauspuren im Gelände blieb es bei einer einmaligen Begehung des Reviers. Dafür ließ sich jene Bergbauhalde (Fundstelle 105) identifizieren (Abb. 39), welche von Markus Schreiner im Rahmen seiner Dissertation beprobt worden war (Schreiner, 2007, Abb. 2.11). Sie besitzt eine Größe von etwa 20 x 60 m und

besteht aus sehr feinem Hauklein von tiefroter Farbe. Neben Eisenerze fanden sich jedoch auch Kupfer-Erze, die zum Teil verprobt worden sind (Fund-Nr.: 20003).

2 Poniky-Čierny Diel

Die Begehung in diesem Gebiet ergab ein zusammenhängendes Pingenfeld am südlichen Hang des kleineren Kopfes des Čierny Diel (Fundstelle 143-1 bis 12) sowie eine einzelne Pinge im südöstlichen Hangbereich (Fundstelle 144). Allerdings konnte ein bedeutender Teil der Erhebung nicht optimal begangen werden, da diese mit Tannen- bzw. Fichtenschonungen bedeckt war, deren dichtes Unterholz eine Geländeaufnahme unmöglich machte. Insgesamt erweckte der Charakter der bergbaulichen Relikte den Eindruck einer eher neuzeitlichen Erzgewinnung.

3 Poniky-Drienok

Auch Poniky-Drienok ist durch einen ausgedehnten neuzeitlichen Bergbau geprägt, der sich 2 km westlich von Poniky befindet und entlang den Nord-West-Hängen des Oselnik auf einer Länge von ca. 1 km von Ost nach West streicht (Abb. 42, Kartierung). Neben unzähligen Stollen, Schächten und Pingen mit ihren Halden ließen sich jedoch – im Gegensatz zu den anderen Bergbaugebieten – auch feurgesetzte Abbaue feststellen. Nach Zámora, et al. (2008) nahm die Feuersetzmethode in der Slowakei keine hohe Bedeutung ein. Im 14. Jh. wird sie in Kremnica, Banská Štiavnica und L'ubietová angewendet, jedoch aufgrund hoher Kosten anscheinend nur sporadisch (Zámora, et al., 2008, S. 27). Ab den 1630er Jahren wird das Schießpulver im Bergbau auf slowakischem Gebiet eingeführt (Zámora, et al., 2008, S. 28), weshalb die Untertagebaue älter sein müssen.

Derartige feurgesetzte Untertagebaue wurden vor allem im westlichen Bereich des prospektierten Gebietes lokalisiert. Sie unterscheiden sich überdies von den neuzeitlichen bzw. modernen Gruben durch ihr unregelmäßiges, fast archaisches Erscheinungsbild (Abb. 40 und 41, Fundstelle 56 bis 58, sog. Tagesbruch 1). Diese treten

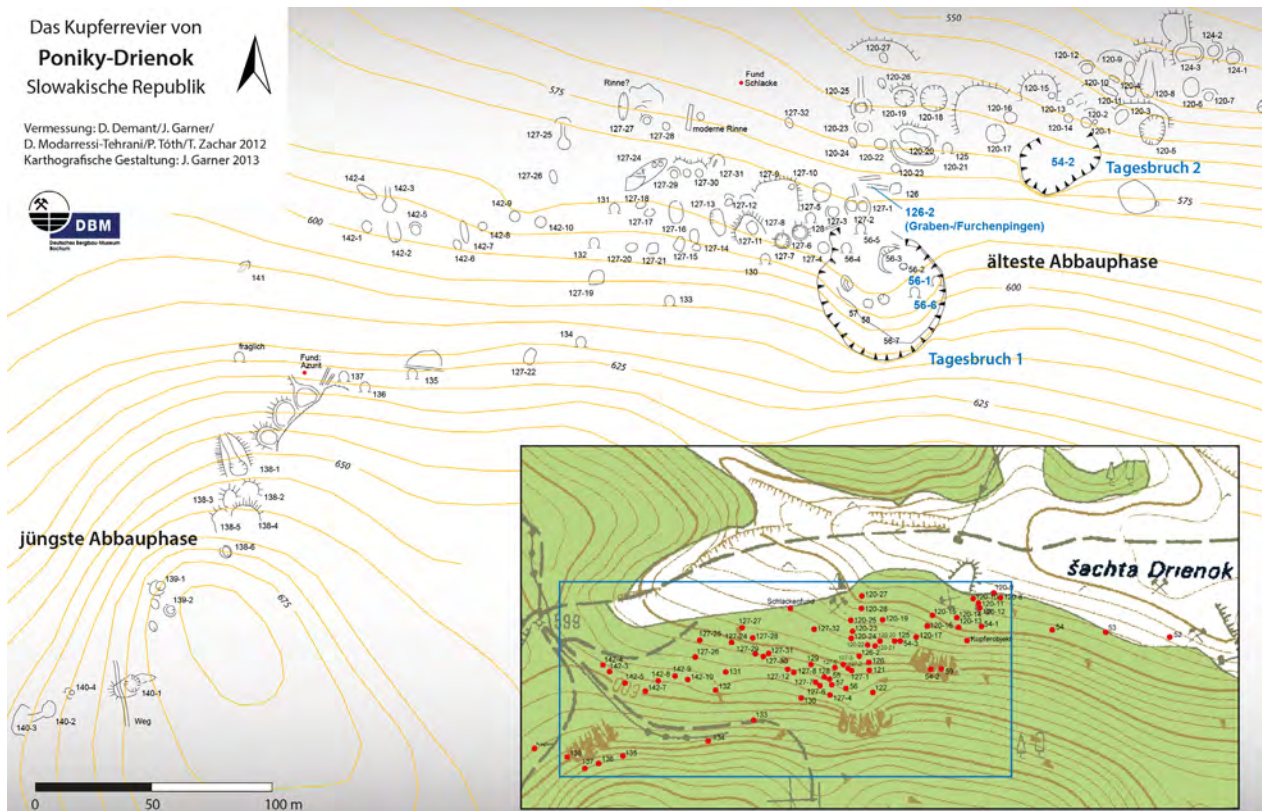


Abb. 42: Kartierung der Bergbauspuren in Drienok (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

- 52: Östlicher Beginn des Grubenfeldes von Drienok. Eine Trichterpinge der Größe 5 x 3 m und einer Tiefe von 1 m mit einer Abraumhalde. 53: Eine flach-ovale Pinge mit einer Größe von 7 x 4 m und einer Tiefe von 0,5 m.
- 54: 54-1: Mehrere Schachtpingen von 8 x 8 m Größe und einer Tiefe von 2 m, gefolgt von Schachtpingen der Größe 12 x 12 m und mehr als 4 m Tiefe. Dazu Furchenpingen und Stollenmundlöcher, aber alles Hochmittelalter oder frühe Neuzeit. 54-2: Es handelt sich um einen größeren Verbruch, der in einer höhlenartigen Abbaukammer führt, die während der Prospektion im April 2011 mit Stalagmiten und -titen aus Eis bestückt war. Zahlreiche Bohrpfähle an den Stößen verweisen auf eine eher jüngere Zeitstellung. Mehrere Strecken führen von hier aus in die Grube. Aufgrund des gebürschten Erscheinungsbildes der Grube wurde auf eine Befahrung verzichtet. Auf der Sohle der Kammer streuten zahlreiche (moderne?) Leuchtspäne (Fund-Nr. 20051). 54-3: Ein weiteres Stollenmundloch nach Süd-Westen hin.
- 55: Es handelt sich um ein Pingenfeld. Die Fundstelle liegt hangaufwärts über der Fundstelle 54 und gehört vermutlich zu dieser. Auffällig sind zahlreiche Graben- und Furchenpingen in dem Areal, die vielleicht aus einer anderen Abbauphase stammen. 55-1: Mehrere Stollenmundlöcher, die nahezu alle begehbar sind. 55-2: Mehrere Schachtpingen mit dazugehörigen Abraumhalden umgeben diese Stollenmundlöcher. 56: In einem halbkreisförmigen steinbruchartigen Verbruch befinden sich mehrere Stollenmundlöcher (vgl. Kapitel 3.5.3.1 archäologische Sondagen).
- 56: 56-1: Feuergesetztes stark verfülltes Stollenmundloch mit einem Durchmesser von 0,5 m. „Begehbar“ bis zu einer Tiefe von 1 m. 56-2: Eine zum Teil verfüllte Schachtpinge der Größe 2 x 2 m und einer Tiefe von 1,5 m. 56-3: Eine den Stollenmundlöchern und der Schachtpinge vorgelagerte Abraumhalde mit einer Grundfläche von 10 x 15 m. 56-6: Eine den Stollenmundlöchern und der Schachtpinge vorgelagerte Abraumhalde mit einer Grundfläche von 10 x 15 m. 56-7: Stollenmundloch, begehbar. 57: zu Fundstelle 56 gehörig. Ein kleines Stollenmundloch von 0,5 x 1 m Größe. 58: zu Fundstelle 56 gehörig. Ein kleines Stollenmundloch von 0,5 x 1,5 m Größe. 59: zu Fundstelle 56 gehörig. Eine Grabenpinge.
- 120: Ein Pingenfeld mit 27 Strukturen bestehend aus Pingen mit Halden (120-1 bis 27), welches sich nördlich und östlich von Fundstelle 56 befindet.
- 121: Eine Art Verbruchzone mit einer Abbruchkante. In dieser pingentypischen Struktur lag in deren Mitte ein großer Gesteinsbrocken. Ob diese Struktur einen anthropogen oder natürlichen Ursprung hat, ließ sich nicht eindeutig klären. 121-2: An der Abbruchkante im süd-östlichen Teil befindet sich eine weitere Pinge, auch oberhalb der Kante sind weitere flache pingentypische Strukturen erkennbar. 122: Ein Plateau (5 x 7 m) und abbauähnliche Strukturen (Pinge mit Halde) mit einer Erhebung in der Mitte, die sehr stark mit Holzkohle durchsetzt ist und durch Feuer verändertes Gestein aufweist.
- 123: Eine Schachtpinge mit einem Durchmesser von 6 m abseits des Pingenfeldes gelegen.
- 124: Ein Pingenfeld bestehend aus drei Pingen mit ihren Halden, bei dem sich gezeigt hat, dass es an die Fundstelle 120 in nördöstlicher Richtung anschließt.
- 125: Eine bergbauähnliche Struktur mit zwei Kavitäten (jeweils ca. 1 m Durchmesser). Dazwischen befindet sich im Bereich einer Gesteinsabbruchkante eine Art Bergfeste. 126: Es handelt sich um eine quadratische Schachtpinge direkt an Felskante. Eine Grabenpinge zieht sich an der Felskante entlang, wobei weitere Abbauspuren verschiedener Ausprägung zu erkennen sind.
- 127: Ein Pingenfeld nordwestlich von der Fundstelle 56 mit ca. 32 abbaurelevanten Strukturen (127-1 bis 32). Westlich eines Weges sind keine Pingen zu erkennen. Einige Pingen scheinen sich die Abraumhalde zu teilen (z.B. 127-27 und 28 sowie 127-29 mit 31).
- 128: Ein Stollenmundloch westlich von 127-4 mit einer Eingangshöhe von ca. 165 cm. Im weiteren Verlauf des Stollens verändert sich sowohl der Querschnitt (er wird rundlich bis oval) als auch die Dimension des Stollens (er wird kleiner). Anscheinend wurde der vordere Bereich des Stollens nachgeschossen, während der Vortrieb im hinteren Teil mittels Feuer setzen und Schlägel/Eisen erfolgte.

vor allem im Bereich eines fast kreisrunden „Talkessels“ auf, der anhand seines Aussehens mit bis zu 8 m hohen Steilwänden an einen Steinbruch erinnert. Vermutlich handelt es sich um einen Tagesbruch, da die Gruben im Steilhang, ähnlich den Löchern eines Käses, aufgeschlossen sind. Der unregelmäßig mit Steinblöcken und Schutt bedeckte Boden des „Kessels“ sowie das Fehlen jeglicher Zugangswege zu den Gruben oder zugehöriger Abrauhalden, erhärten die Annahme eines großen Tagesbruchs in diesem Bereich. Somit sind die ehemaligen Mundlöcher nicht erhalten bzw. verschüttet. Die aufgeschlossenen Grubenbaue sind eher klein und zeichnen sich durch unregelmäßig ausgeprägte und auch enge Strecken aus, die offensichtlich dem abzubauenen Erzgang folgten und seine Form annahmen. Aufgrund dessen könnte es sich hier um ältere, vielleicht frühmittelalterliche, wenn nicht sogar prähistorische Gruben handeln.

Ausgehend von Fundstelle 56 wurde der gesamte Hang mittels GPS kartiert, Handskizzen und Beschreibungen der zu kartierenden Pingen, Halden und Schächte angefertigt und zu einer Karte zusammengefasst (Abb. 42, Kartierung). Nordöstlich von Fundstelle 56 erstreckt sich ein ausgedehntes Pingenfeld (Nr. 54, 120-124), welches aus insgesamt 30 Pingen bzw. Bergbaurelikten mit ihren

zugehörigen Halden besteht. Etwa 140 m nordöstlich von Fundstelle 56, dem Hanggefälle folgend, erscheint eine weitere annähernd rund verlaufende Abbruchkante, ähnlich jener von Fundstelle 56 (Fundstelle 54, vgl. Abb. 42, Tagesbruch 2). Offensichtlich ein weiterer Tagesbruch (Tagesbruch 2), dessen gesamter Bereich unterhalb der Abbruchkante einen sehr stark zerwühlten und zerfurchten Eindruck hinterlässt.

Es ließen sich in diesem Bereich bis zu fünf weitere Abbaue verifizieren, von denen einer (Nr. 54-2) wohl eine ursprünglich natürliche Karsthöhle ist, die bergmännisch erweitert worden ist. Das ursprüngliche Mundloch ist nicht mehr erhalten, wie zahlreiche tonnenschwere Felsblöcke im Zugangsbereich zeigen. Der heutige Eingangsbereich liegt inmitten des Tagesbruchs, direkt an der Steilwand unterhalb der Abbruchkante. Diese Grube zeigt sowohl im heutigen Mundlochbereich, aber auch weiter innen zahlreiche Bohrpfefen. Direkt am Eingangsbereich erstreckt sich eine gewaltige Kammer von etwa 20 x 15 m Größe und einer Höhe von etwa 2 m. An den Stößen selbst, aber auch in mehreren Klüften, finden sich Kalzitkristalle und Kalkversinterungen, die offensichtlich Mineraliensammler anlocken, wie Relikte von Fackeln, Kienspänen, Müll und typische Schlagspuren an den Wänden nahelegen. Bereits

129: Eine Öffnung im Felsgestein, evtl. auch natürlich, fast vollständig verschüttet.

130: Westlich von Fundstelle 56 in einer vergleichbaren Transitionszone befindet sich eine Öffnung im Fels (B. 80 cm, H. 40 cm, T. 60 cm). Im hinteren Bereich sind Bearbeitungsspuren erkennbar.

131: Ein Stollenmundloch, das sich unter einer Art Abri befindet, stark verstürzt, aber bereits im Eingangsbereich ist ein horizontal verlaufender Abbau erkennbar; der Stollen hat einen rechteckigen Querschnitt und ist auf ca. 15 m begehbar, dahinter befindet sich eine Versturzzone.

132: Eine Öffnung in Form eines schmalen Spalts, relativ klein dimensioniert (ca. 70 x 40 cm), stark verfüllt, daher keine genaue Ansprache möglich. Die Fundstelle befindet sich etwas südwestlich von Fundstelle Nr. 131.

133: Ein mögliches Stollenmundloch (Eingangsbereich 1,40 m hoch); im weiteren Verlauf verengt sich der Stollen und es zeigen sich seitlich abgehende Taschen, die zum Teil verkarstet sind (überhaupt Abbau?).

134: Ein schmaler, eher natürlich wirkender, Felsspalt (60 x 30 cm). Der Spalt könnte auch zu einem verschütteten Abbau oder einer natürlichen Bewetterung gehören.

135: Evtl. ein Abbau (?) direkt am anstehenden Fels mit einer starken Sedimentanhäufung mit hohem Steinanteil (Hauklein?). Im westlichen Bereich befindet sich eine linsenförmige Abbaustruktur im Gestein, deren Wandungen behauen wirken. Unterhalb im Hang befinden sich pingentartige Strukturen.

136: Linsenförmige Abbauspuren mit ovalen Querschnitt (Dm. 40 x 25 cm) im Felsgestein. Aufgrund der Dimensionen könnte diese Spuren natürlich sein.

137: An einer großen Abbruchkante sind diverse abbauartige Strukturen zu finden, die aber auch natürlich sein könnten. 137-1: Schachtartiges Loch, das aber vermutlich natürlichen Ursprungs ist. 137-2: Zwei furchenartige Spalten im Fels, die aber vermutlich natürlichen Ursprungs sind. 137-3: Eine haldenartige Struktur. 137-4: Ein Pingenfeld (ca. 3 Pingen) von größeren Dimensionen (Steinbruch?).

138: Eine Abbauzone mit diversen Plateau- und Haldenbereichen, einem annähernd saiger stehenden Zugang in den Fels sowie einem verschüttetem Stollenmundloch (direkt unterhalb von letzterem) sowie mehreren Pingen. 138-1: Ein Stollenmundloch. 138-2: Oberhalb von Stollenmundloch ein Plateau (Dm. 3–4 m) mit Halde. 138-3: Oberhalb von Stollenmundloch ein weiteres Plateau (Dm. 5 m) mit Halde. 138-4: Ein Spalt im Felsgestein (B. 2 m, H. 0, 6 m, T. ca. 2,5 m), das sich oberhalb von Stollenmundloch Nr. 1 befindet. Vor dem Spalt befindet sich ein Plateau mit einer Halde (Dm. 6 m). 138-5: Ein Plateau mit Halde. 138-6: Eine Pinge mit ringförmiger Halde und einer zweiten Halde im östlichen Teil.

139: 139-1: Eine Pinge mit Halde. 139-2: Eine zweite Pinge mit Halde.

140: Eine größere Pinge (Dm. ca. 6 m) mit Halde. Oberhalb davon eine erdrutschartige Struktur. 140-1: Direkt unterhalb der Pinge Nr. 140-1 befindet sich ein Mundloch (Dm. 8 m). 140-3: Ein Plateau mit Halde (Dm. 20 m), die zu Mundloch Nr. 140-2 gehört. 140-4: Ein Plateau mit Halde oberhalb von Mundloch Nr. 140-2.

141: Eine grabenartige Pinge (ca. 6 m lang), die isoliert liegt.

142: Ein ausgedehntes Pingenfeld mit deutlich größer dimensionierten Pingen als bspw. im Bereich von Fundstelle 120, mit unterschiedlich ausgeprägten Pingen. 142-1: Eine Pinge mit Halde. 142-2: Eine längliche Pinge (L. 9 m) mit Halde. 142-3: Ein Mundloch (Dm. 8 m), welches direkt auf einen Hohlweg führt. 142-4: Eine längliche Pinge. 142-5: Eine Pinge mit Halde (Dm. 3 m). 146-6: Eine weitere Pinge mit Halde (Dm. 4 m). 142-7: Ein Mundloch (Dm. 9 m), das auf einem Plateau mit einer Halde ausläuft. Oberhalb des Mundlochs eine Depression ohne Halde. 142-8: Eine schwach ausgeprägte runde Pinge (Dm. 4 m) mit Halde. 142-9: Eine weitere Pinge (Dm. 5 m) mit sehr kleiner Halde. 142-10: Eine große Pinge (Dm. 9 m) mit schwach ausgeprägter Halde. Östlich drei Depressionen.

145: Ein 250 x 20 m großes Pingenfeld, das hauptsächlich aus Trichterpingen besteht (Dm. 2-3 m). Es sind auch Strukturen mit einer rechteckigen Grundfläche vorhanden. Es wurde nur ein GPS-Punkt ganz im Norden genommen.

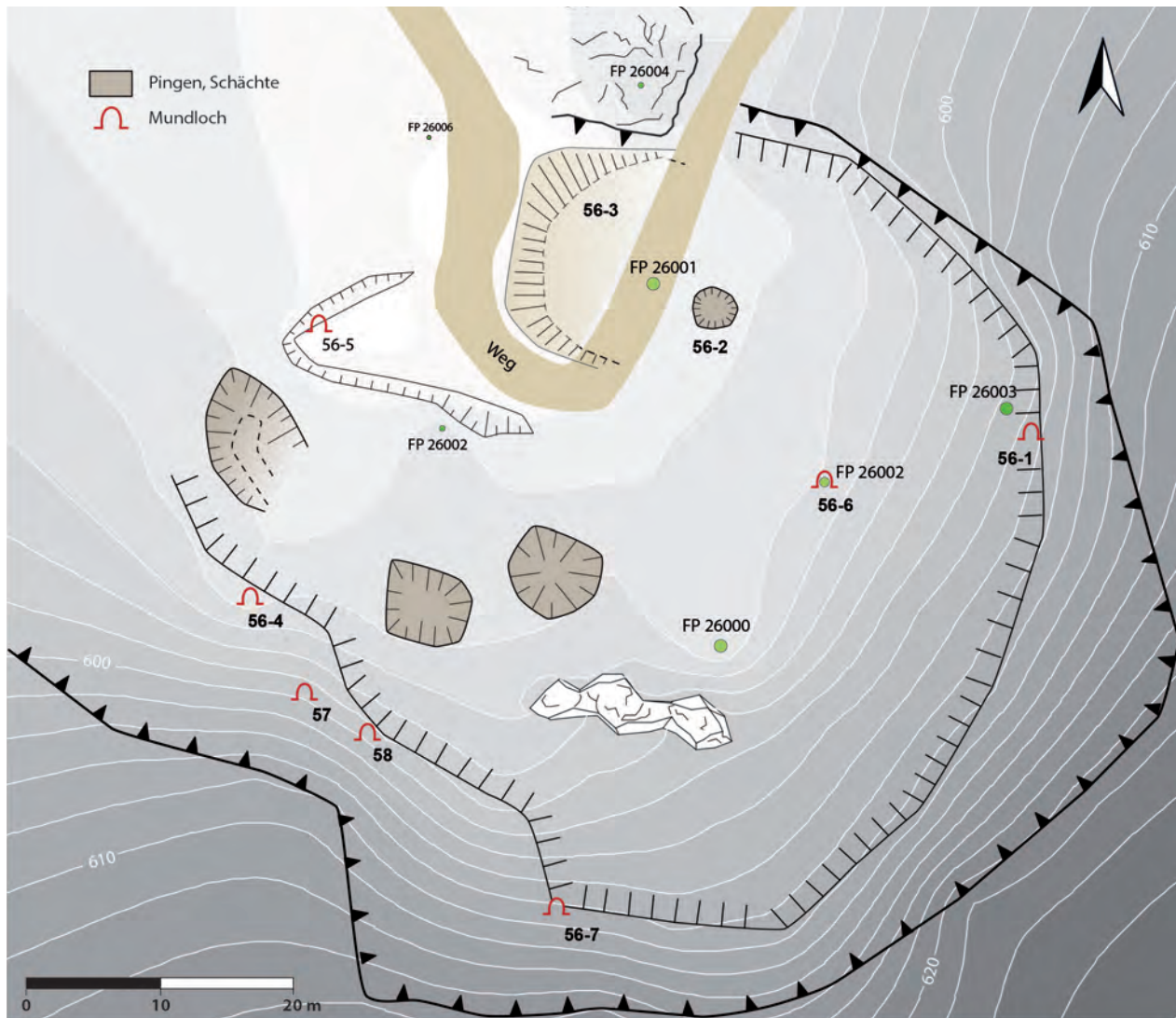


Abb. 43: Vermessungsplan des Tagesbruch 1 mit den feuergesetzten Grubenbauen 56-1, -4, -6, -7 sowie 57 und 58 (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

in diesem Raum verweisen Bohrpfeifen sowie Abgänge mehrerer bergmännisch getriebener Stollen im hinteren Bereich sowie an der Sohle der Höhle einen Abbau der aufgeschlossenen Kupfererze unter Tage an. Bis auf eine Ausnahme sind diese Stollen mit Sprengschutt verfüllt. Ein unverfüllter Stollen jedoch ist in aufrechter Haltung befahrbar und führt ca. 50 m in den Berg. Immer wieder kommen Querschläge vor, die entweder blind oder in einer verstürzten/verfüllten Kammer enden. Der Charakter dieses Stollens lässt eher auf eine neuzeitliche Zeitstellung schließen, wenngleich eine mittelalterliche Phase nicht ausgeschlossen werden kann.

Neben den zahlreichen Trichter- und Schachtpingen fällt eine furchen- oder grabenartige Pinge auf, die sich entlang der Felskante unterhalb der Abbruchkante entlangzieht (Fundstelle 55 bzw. 126-2, Abb. 42). Aufgrund ihrer Form stellt sie eine Ausnahme dar und könnte auf eine andere (ältere?) Abbauphase verweisen. Denn im ganzen Revier ließen sich keine weiteren Graben- bzw.

Furchenpingen lokalisieren. Doch aufgrund der starken Verkarstungen im Bereich der Abbruchkante kann auch eine natürliche Kluft oder Ähnliches nicht ausgeschlossen werden, da keine Gezähspuren an den Stößen der Pinge erkennbar waren.

Prinzipiell handelt es sich bei dem prospektierten Areal aber um ein zusammenhängendes Abbaugebiet, das sich auch westlich von Fundstelle 56 fortsetzt (Pingenfeld, Nr. 127-130, Abb. 42) und sich ebenfalls durch eher kleinteilige Einheiten, wie Trichter- und Schachtpingen mit ihren Halden, auszeichnet. Die gesamte Struktur der Abbaue verändert sich im weiteren Verlauf nach Westen merklich: So erscheint das Gelände nicht mehr so kleinteilig zerwühlt und zerklüftet; die Pingen selbst, aber vor allem die Halden, sind wesentlich größer dimensioniert (Nr. 139-142). Zudem konnte ein mit Sicherheit in der Neuzeit aufgefahrener Stollen (Nr. 131) erkannt werden. Die westlichen Abbaue erwecken somit insgesamt den



Abb. 44 und 45: Grube 56-1 vor der Ausgrabung (links) und nach der Ausgrabung (rechts) (Fotos: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/ links T. Stöllner; rechts D. Modarressi-Tehrani).

Eindruck von einer ausschließlich neuzeitlichen Nutzung, ohne Hinweise auf eine vorangegangene mittelalterliche Ausbeutung.

3.1 Archäologische Sondagen

Archäologisch erregten die feuergesetzten Grubenbaue der Fundstelle 56 (einschließlich 57 und 58) die höchste Aufmerksamkeit, da hier mit älteren, wenn nicht sogar prähistorischen Gruben zu rechnen war. Aus diesem Grunde wurden die Gruben zunächst mit dem Tachymeter systematisch vermessen und ein Geländemodell erstellt (Abb. 43). Wie bereits erwähnt, befinden sich die meisten Gruben unterhalb der Gelände-Abbruchkante direkt im Steilhang oder am Fuße des Steilhanges des kesselartigen Tagesbruches. Es handelt sich zumeist um sehr kleine Gruben, die nur wenige Meter Länge erreichen.

Die größeren Gruben der Fundstelle 56 weisen Spuren einer Wiederauffahrung in jüngerer Zeit auf, wie Bohrpfefen an den Stößen und Firsten nahelegen. Aus dem Kartenmaterial des Bergbau-Archivs in Banská Štiavnica ist ersichtlich, dass dem Einsetzen des Bergbaus im 18. Jh. in Poniky eine größere Prospektion voraus ging, während welche auch die „alten Schrämmen“ aufgesucht und zum Teil

kartiert wurde. Somit wurden unsere Beobachtungen im Feld, dass die alten Abbaue wiederholt (mit Schwarzpulver) befahren worden sind, bestätigt.

Um das Alter der Gruben bestimmen zu können, sollten Sondagegrabungen nähere Aufschlüsse ergeben. Bergbau-Nr. 56-1 und 56-6 kristallisierten sich aus dem Ensemble für nachfolgende Grabungen heraus, da diese Gruben feuergesetzte Bereiche mit den typischen konkaven Wölbungen aufwiesen und überdies logistisch leicht zugänglich waren. Während sich Grube 56-1 über Tage im Steilhang befindet und soweit ungestört erschien (Abb. 44 und 45), befindet sich Grube 56-6 dagegen unter Tage, in einem in jüngerer Zeit (18./19. Jh.?) wiederaufgefahrenen Grubenbau, wie zahlreiche Bohrpfefen an den Stößen und Firste zeigen. Doch offensichtlich fand die Wiederauffahrung nur im Zuge von Prospektionsarbeiten statt, da weder die Firste noch die Stöße nach dem Schießen großartig nachgerissen worden sind. Bei einem Abbau der Erze, der im Zuge des Befahrens und Förderns ein unzähliges Durchschreiten der Stollen und Strecken zur Folge hätte, erhöht das Nachreißen der Stöße und Firste, abgesehen von der Bewegungsfreiheit, die Sicherheit der Bergleute vor herabfallendem Gestein. Zudem wurde der Sprengschutt größtenteils nicht verräumt; nur in den größeren Stollen errichtete man Versatzmauern, die während der



Abb. 46: Grube 56-6, in der in einer neuzeitlichen Abbaukammer (Bohrpfeifen) der "Alte Mann" angeschossen worden ist (feuergesetzter Grubenbau) (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

Prospektion regelmäßig befahren wurden und darum frei vom Sprengschutt sein mussten. Viele Strecken und Querschläge enden nach wenigen Metern blind, was typisch für Prospektionsstollen ist.

Im Zuge dieser Prospektionsarbeiten wurden ältere Strecken, der sog. „Alte Mann“, im hinteren Bereich des Stollens frei geschossen. Diese sind größtenteils mit Sprengschutt verfüllt, doch zum Teil befahrbar (Abb. 46). Eine größere Abbaukammer, von der mehrere Strecken, sowohl „alte“ als auch neuzeitliche abgehen, wurde als Standort für kleinere Sondagen festgelegt. Dem Stollenmundloch von 56-6 vorgelagert, befindet sich eine aus Hauklein bestehende Abraumhalde, die somit eher zur älteren Phase des Bergbaus zu zurechnen ist, und sollte mit der Grube zusammengehören.

Grube 56-1

Grube 56-1 befindet sich direkt in der Steilwand des steinbruchartigen Kessels, ca. 10 m unterhalb der Geländeabbruchkante. Das Mundloch besitzt im Querschnitt eine ovale Form mit einer Ausdehnung von 80 × 60 cm (Plan 1, QS B-B'), welche sich im weiteren Verlauf der stollenartigen Strecke nicht wesentlich ändert (Plan 1, QS C-C', D-D').

Ziel der Arbeiten war ein möglichst vollständiges Freilegen des Abbaus nach Schichten, der mit Hilfe von Profilen dokumentiert und nach Möglichkeit mit Holzkohleproben datiert werden sollte. Während der Ausräumarbeiten erfüllten sich die gesetzten Erwartungen jedoch nicht. Bereits nach 1,65 m war das Ende des Abbaus erreicht.

Dieser zeigt sich in Form einer stollenartigen Kammer, deren Sohle durch das Feuersetzen wannenförmig ausgeprägt ist. Auch die Stöße und die Firste sind glatt und leicht konkav gewölbt. Während der Dokumentationsarbeiten konnten im hinteren Bereich des Abbaus Arbeitsspuren eines eckigen Gezähes beobachtet werden, die wohl von Schlägel und Eisen herrühren.

Die Verfüllung bestand hauptsächlich aus einem stark durchwurzelteten, ca. 30 cm mächtigen, humosen Waldboden, der mit Steinschutt durchsetzt war. Die Wurzeln nahmen die gesamte Abbaukammer ein. Im hinteren Bereich der Grube ließ sich ca. 2 cm über der Sohle Holzkohle feststellen (Proben 20024-20027); im Laufe der Grabung auch aus dem mittleren Bereich (Probe 20028) und schließlich auch in unmittelbarer Nähe zum Mundloch (Probe 20029). Dort fand sich auch Holzkohle direkt auf der Sohle (Probe 20030). Zudem konnte eine beigefarbene Schicht im vorderen Bereich der Grube festgestellt werden, die ebenfalls beprobt wurde (Probe 20031). Da die Verfüllung fast ausschließlich aus dem rezenten Waldboden bestand, wurde auf die Dokumentation der Profile verzichtet.

Grube 56-6

Wie bereits beschrieben (siehe oben) handelt es sich bei Grube 56-6 um eine mit Schwarzpulver wiederaufgefahrene Grube, in welcher ein feuergesetzter "Alter Mann" frei geschossen worden ist. Das Mundloch der Grube befindet sich auf der Sohle des steinbruchartigen Kessels, knapp 15 m westlich von Grube 56-1 (Abb. 43).

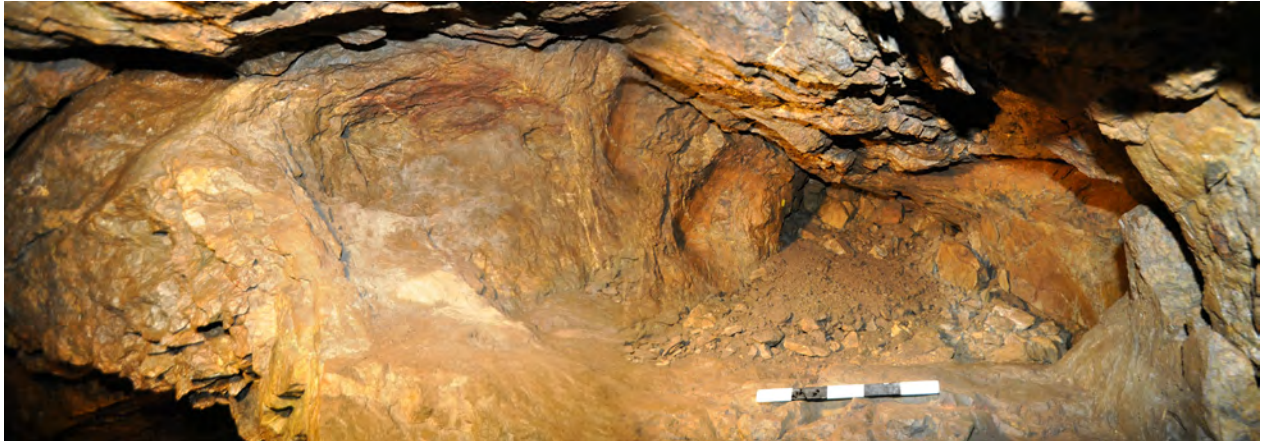


Abb. 47: Grube 56-6, Sondage 1 (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

Ein offensichtlich neuzeitlicher Schacht (Nr. 56-2) sowie eine Abraumhalde bestehend aus Hauklein (Nr. 56-3) sind dem Stollenmundloch nordwestlich vorgelagert. Ob die Halde zum Stollen oder zum Schacht gehört, lässt sich nicht eindeutig klären. Vom Stollenmundloch aus befindet sich der "Alte Mann" bei etwa Laufmeter 50 in südlicher Richtung, am Ende eines teilweise mit Sprengschutt verfüllten, größeren Stollens, von dem nach Westen ein kleinerer Querschlag abgeht (Prospektionsstollen?). Ein weiterer Abbau führt nach Osten in die Tiefe. Dieser ist jedoch bis zur Firste mit Sprengschutt verfüllt, so dass nicht geklärt werden konnte, ob dieser zum "Alten Mann" oder zum neuzeitlichen Bergbau zuzurechnen ist. Aufgrund des Querschlages, des aufgeschlossenen Alten Mannes sowie einer größeren, mit Kalzit-Kristallen gefüllten, natürlichen Kluft oberhalb desselben ist an dieser Stelle eine größere Kammer entstanden, die eine Ausdehnung von ca. 4 x 5 m besitzt und eine Höhe von bis zu 3 m erreicht (im Bereich der Kluft auch höher). An beiden Stößen des neuzeitlichen Stollens wurden Versatzmauern bestehend aus Sprengschutt aufgeschichtet. Diese wurden im Zuge der Grabungsarbeiten erweitert und erhöht. Um Holzkohle zu Datierungszwecken zu gewinnen, wurden im "Alten Mann" zwei Sondagen angelegt.

Sondage 1

Die erste Sondage wurde im nord-östlichen, oberen Bereich des Alten Mannes angelegt (Plan 2). Dieser Abschnitt überfährt teilweise den neuzeitlichen Stollen und fällt nach Süden stark ein. Er zeigt sich in Form einer kleinen Abbaukammer von 3 x 4 m Größe, deren Stöße sehr markante runde Ausbuchtungen und Wölbungen aufweisen, die durch Feuersetzen entstanden sind (Abb. 47). Die Höhe zwischen Sohle und Firste beträgt durchschnittlich etwa 1 m, wobei sich der Abbau nach Norden stark verengt und schließlich in einem Verbruch endet. Vom Zugangsbereich aus wurde die Grube bis auf 2 m ausgeräumt und an dieser Stelle ein Profil angelegt (Abb. 48 und Plan 2). Ein weiteres Ausräumen war aufgrund der Steigung und mit

dem einhergehenden Nachrutschen des Versatzes bzw. des Verbruches nicht möglich. Unter einer zwischen 10 bis 20 cm mächtigen Schuttschicht (Abb. 48, Schicht 1) kam eine gelb gefärbte Schicht von etwa 2–4 cm Mächtigkeit zum Vorschein (Abb. 48, Schicht 2), die sich fast auf der gesamten Länge des Profils hin zog. Diese bestand augenscheinlich hauptsächlich aus stark verwittertem Kalzit/Kalk. Unter dieser erschien eine dunklere Schicht, die aus kleineren Klastika bestand (Versatz?) (Abb. 48, Schicht 3). Sie tauchte nur in schmalen Spalten bzw. tieferen Bereichen der Sohle auf, erstreckte sich also nicht über die gesamte Fläche. In dieser Schicht befand sich Holzkohle, welche direkt auf der Sohle auflag und beprobt werden konnte (Probe 20033 und 20034).

Sondage 2

Die zweite Sondage umfasste den südwestlichen, tiefer liegenden Abschnitt des "Alten Mannes" sowie den vorgelagerten sog. Mundlochbereich im neuzeitlichen Stollen (Plan 2). Dieser Abschnitt der Grube war zu Grabungsbeginn bis zur Firste vollständig mit Sprengschutt verfüllt und konnte restlos ausgeräumt werden. Nur in schmalen Gräben und Spalten der Sohle fand sich feines Material, das auch Holzkohle enthielt, ähnlich wie bereits in der ersten Sondage beobachtet (HK-Entnahmestellen vgl. Plan 2, Proben 20037-42), möglicherweise ein Indiz für eine unverfüllte Grube bei ihrer Auffindung, wenngleich natürlich ein Ausräumen des "Alten Mannes" durch die neuzeitlichen Prospektoren nicht auszuschließen ist. Nach den Ausräumarbeiten bestanden keine Zweifel bezüglich einer Zusammengehörigkeit des oberen und tieferen Abschnitts des "Alten Mannes". Zusammengenommen streicht der Abbau somit in NO-SW Richtung und fällt dem Streichen folgend nach SW ein (Plan 2). Der tiefere Abschnitt zeigt sich in Form einer kleinen Kammer von 3 m Länge und durchschnittlich 2 m Breite. Die Höhe beträgt im Mundlochbereich 1,20 m; verengt sich jedoch mit zunehmender Tiefe auf 0,50 m. Auffällig sind zwei ovale Abbautaschen im hinteren Bereich des Abbaus

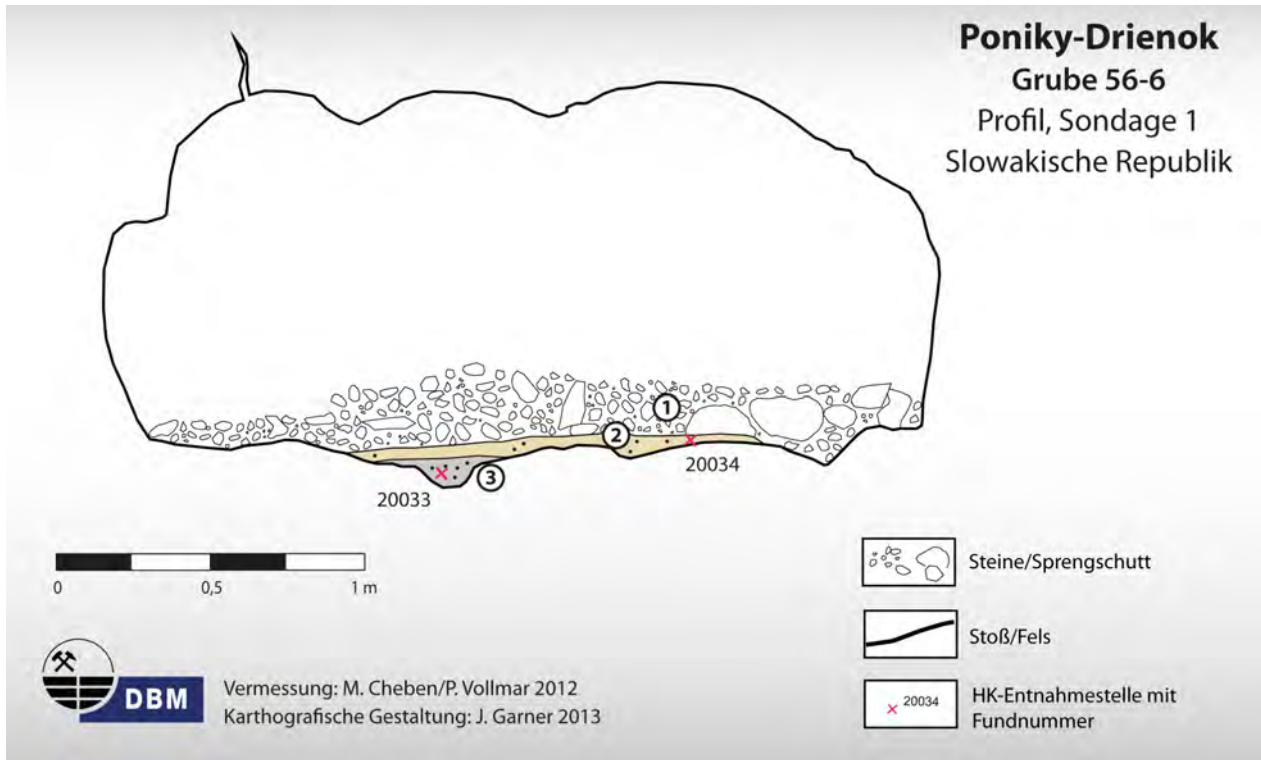


Abb. 48: Grube 56-6, Profilzeichnung der Sondage 1 (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).



Abb. 49: Grube 56-6, Sondage 2, nach der Ausgrabung. Blick in die hintere Abbautasche (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/T. Stöllner).



Abb. 50: Grube 56-6, Sondage 2, nach der Ausgrabung. Oberhalb der Person, in der Firste, befindet sich eine markante, 50 cm große Kuppel (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/T. Stöllner).

(Abb. 49 und Plan 2, sog. hintere und linke Abbautasche), die deutliche Feuersetzspuren aufweisen und zugleich das Ende des Abbaus markieren. Aus beiden konnte Holzkohle geborgen werden. Ungewöhnlich ist eine runde, sowohl im Durchmesser als auch in die Höhe gehende 50 cm große Kuppel an der Firste (Abb. 50). Möglicherweise entstand sie auch durch das Feuersetzen, doch erscheint ihre scharfe und markante Form eher bizarr. Bei beiden ausgegrabenen Gruben gelang es Holzkohleproben zu gewinnen. Die ¹⁴C-Datierung der Proben ergab ein Alter zwischen den 13. Jh. und 14. Jh. n. Chr. (Abb. 51).

Nachtrag: Besuch der Fundstelle am 25. April 2018

Bei einem Besuch der Fundstelle 56-6 am 25. April 2018 musste leider festgestellt werden, dass die Grube massiv zerstört worden ist.

So waren im Bereich von Sondage 1 die gesamte Sohle wie auch die Stöße zerstört, geradezu herausgesprengt. Von der ursprünglichen Struktur ist fast nichts mehr erhalten. Der Bereich von Sondage 2 scheint nur verschüttet zu sein. Etwa 2–3 m vor den ehemaligen Schnitten, auf der linken Seite, wurde die ehemalige Versatzmauer abgebaut und dahinterliegende feuergesetzte Abbaunischen frei gelegt. Insgesamt machte die Grube einen völlig veränderten Eindruck.

Wer für die Verwüstungen verantwortlich ist, darüber lässt sich nur spekulieren; aufgrund der Erfahrungen mit den massiven und rücksichtslosen Zerstörungen der Mineraliensammler in Piesky, die dort regelrechte „Camps“ aufschlugen, werden wohl auch die Zerstörungen in Poniky dieser Gruppe zuzuordnen sein.

Poniky-Drienok

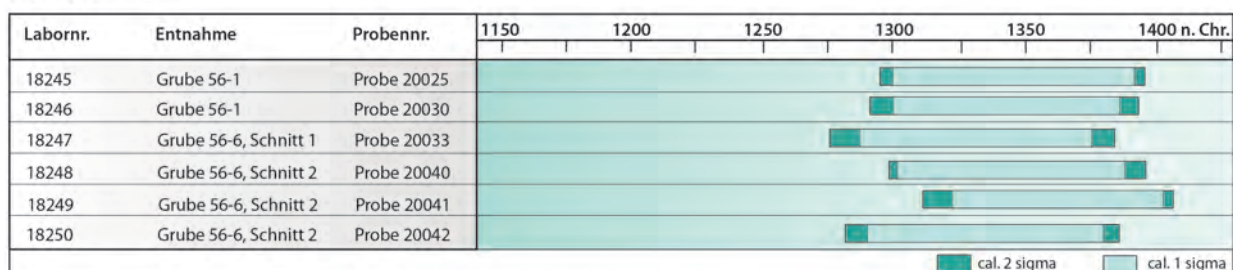
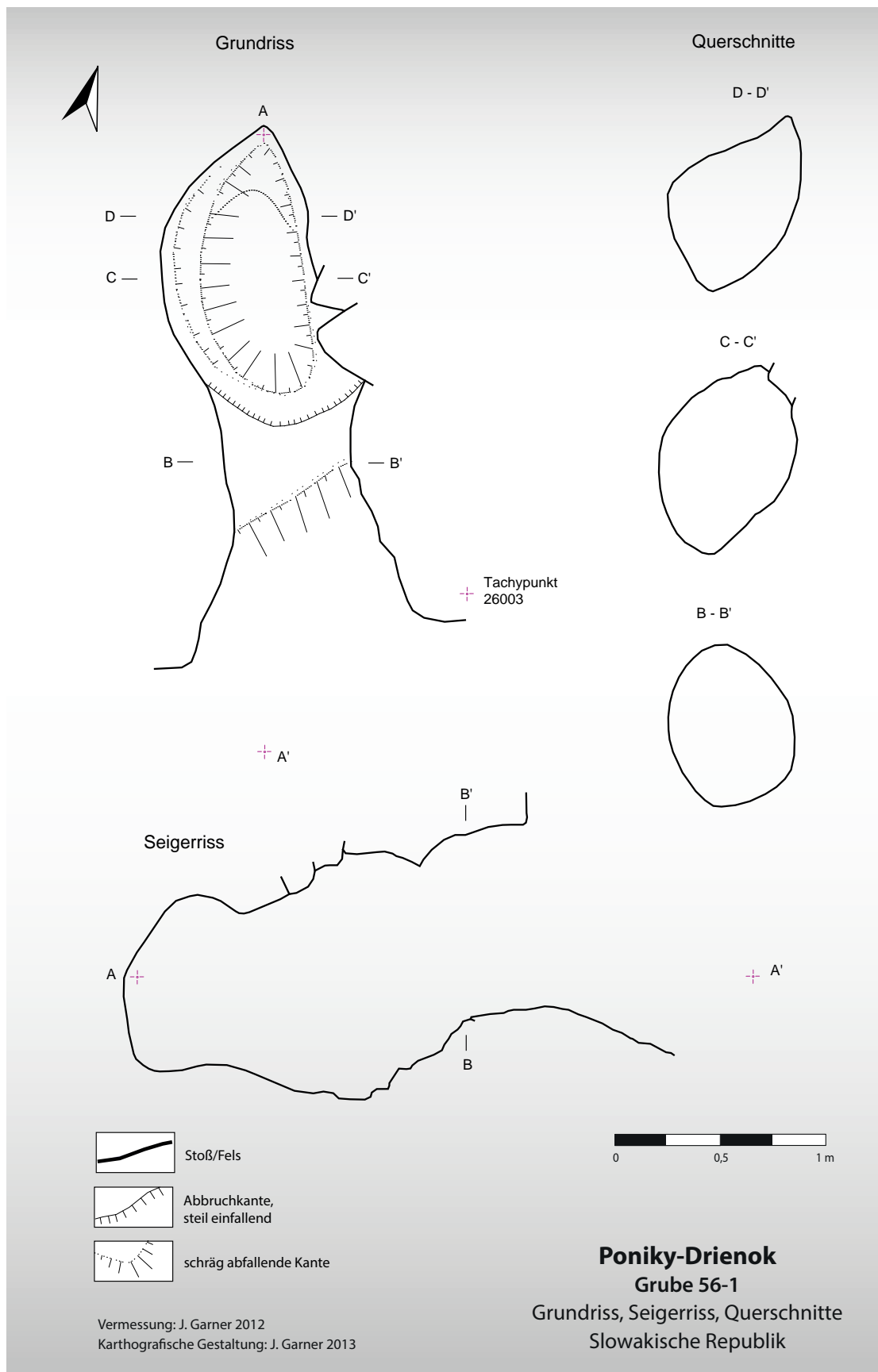
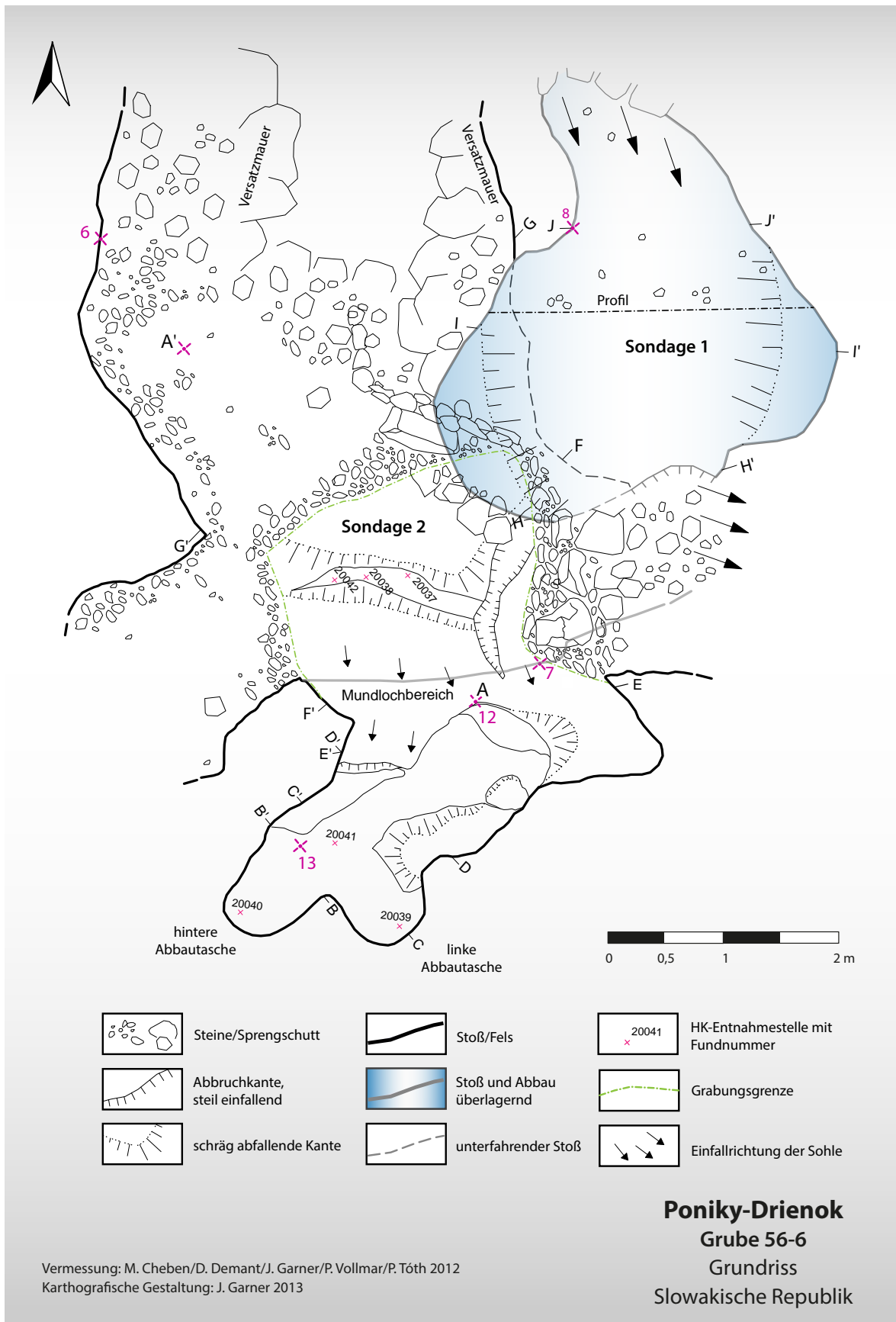


Abb. 51: Ergebnisse der ¹⁴C-Datierungen der Gruben 56-1 und 56-6 (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

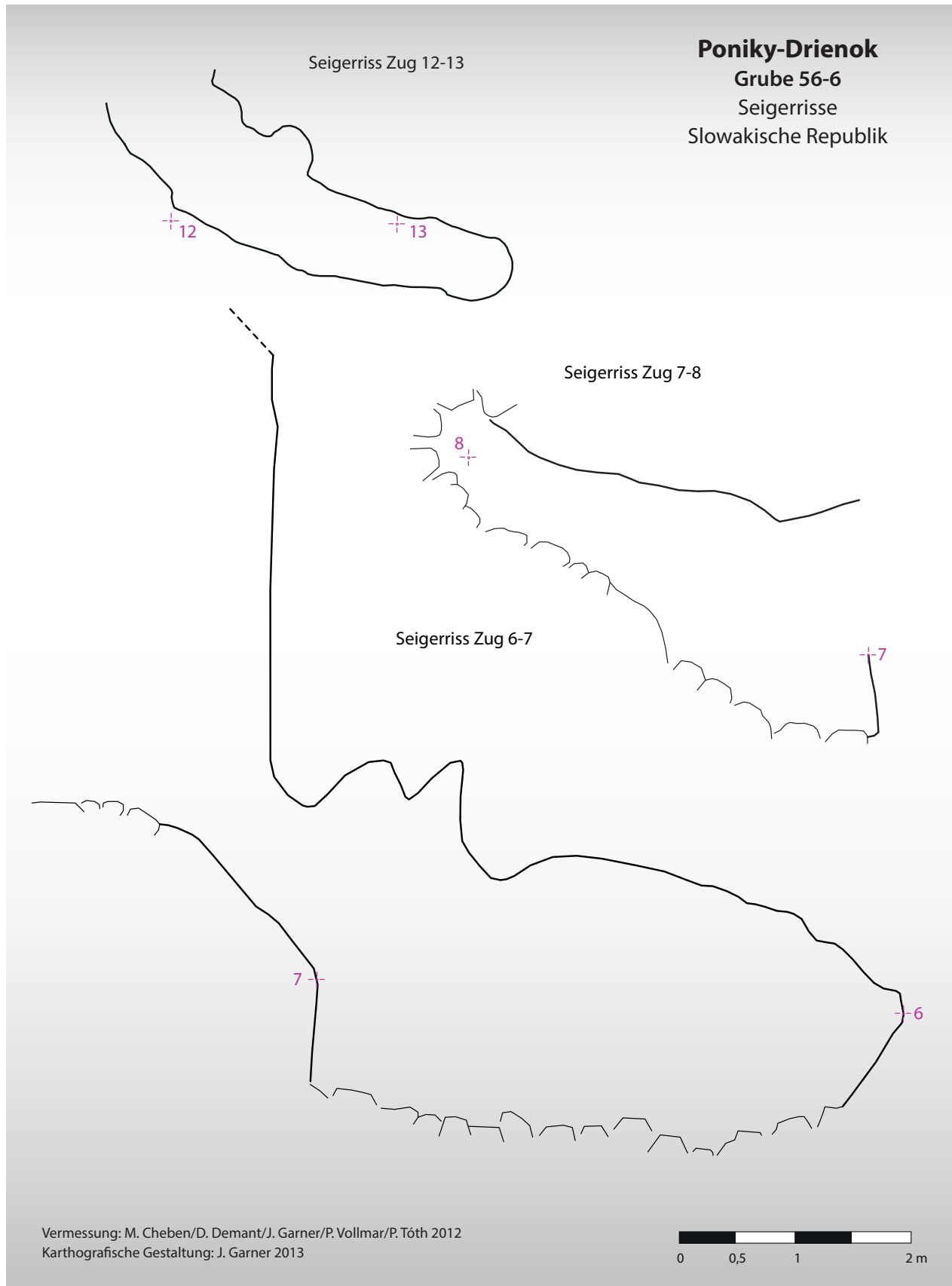
Grabungspläne



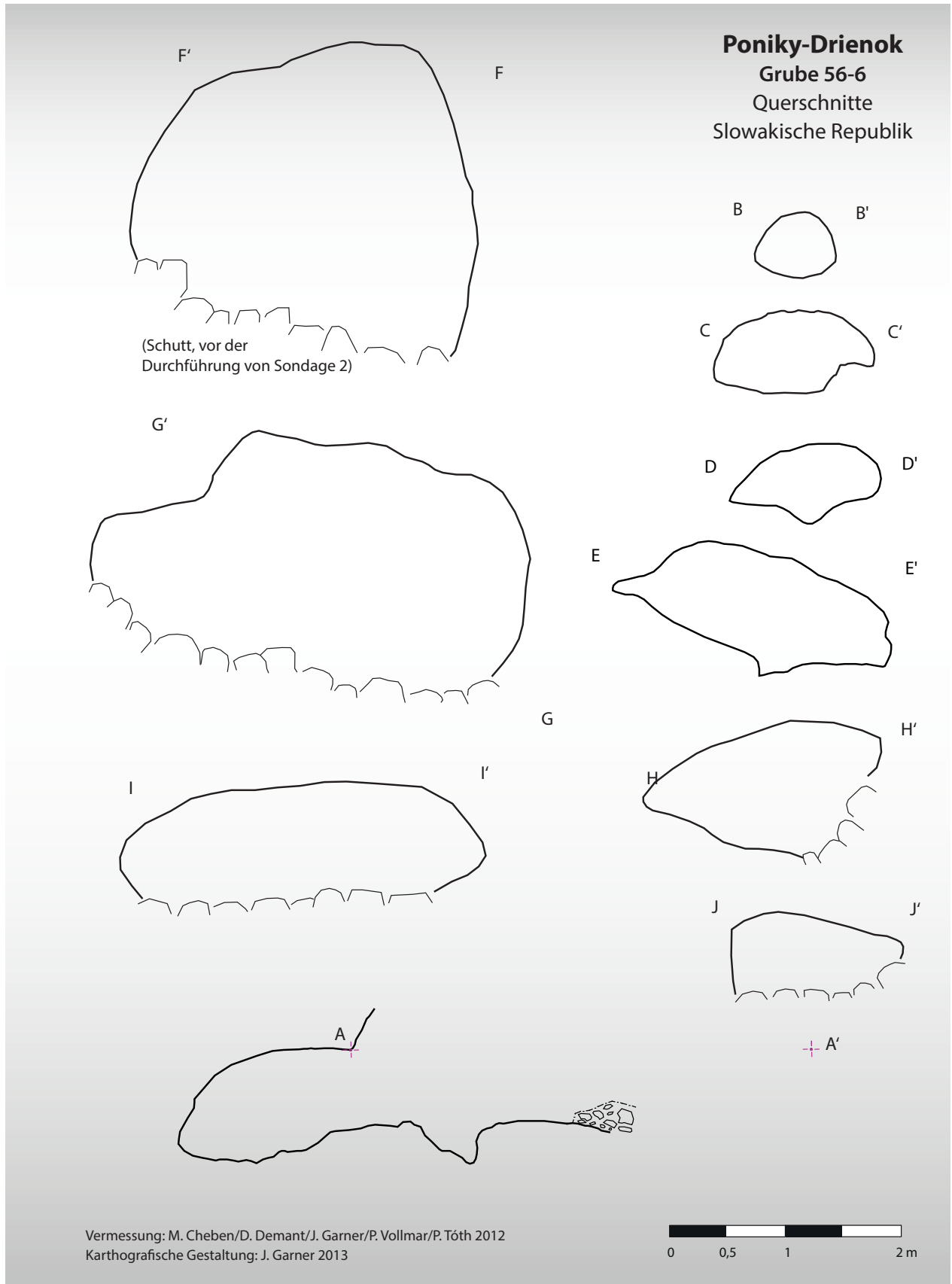
Plan 1 Poniky: Grund- und Seigerriss von Grube 56-1 mit Querschnitten (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).



Plan 2 Poniky: Grundriss von Grube 56-6 (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).



Plan 3 Poniky: Seigerrisse von Grube 56-6 (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).



Plan 2 Poniky: Querschnitte von Grube 56-6 (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

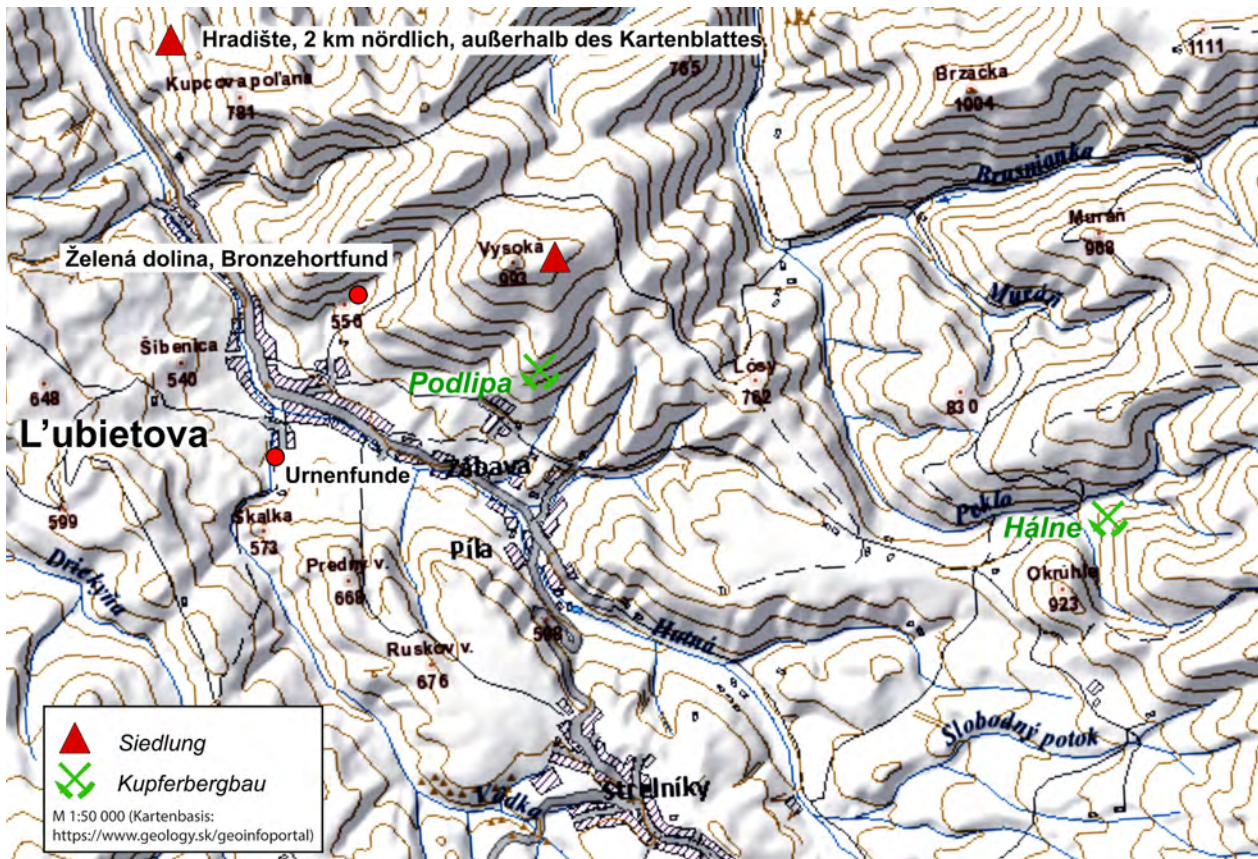


Abb. 52: Das Gebiet von L'ubietová mit den Abbauevieren Podlipa und Hálne sowie der Lage der „Altfunde“ (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

L'ubietová

Etwa 20 km östlich von Banská Bystrica befindet sich die Gemeinde L'ubietová (dt. Libethen), die durch einen über Jahrhunderte währenden Kupfer-, aber auch Eisenbergbau, geprägt worden ist. Das Dorf erstreckt sich in einem engen Tal entlang des Hutná-Bachs, einem linken Nebenfluss des Hron, im nordöstlichen Teil des slowakischen Erzgebirges an der Westseite des Veporské vrchy-Gebirges.

Aufgrund der reichen Kupfervorkommen setzte der Bergbau bereits im Mittelalter ein, so dass L'ubietová 1379 zur freien Bergstadt erhoben wurde (Štefánik und Lukačka, 2010, S. 271). Die Blütezeit des Bergbaus lag insbesondere im 14. bis 16. Jh.; anschließend setzte der Niedergang ein. Im Laufe des 19. Jh. kam der Bergbau dann gänzlich zum Erliegen (Andráš, et al., 2010, S. 67).

Spuren eines prähistorischen Bergbaus fanden sich bislang nicht, obwohl im Umfeld von L'ubietová mehrere bronzezeitliche und eisenzeitliche Fundstellen bekannt sind. Überlieferungen zufolge (Handzo, 1941, S. 10) sollen vom evangelischen Friedhof (Gründung nach örtlicher Überlieferung Ende des 17. Jh., aber wahrscheinlich älter), der sich auf der Flur „Pilender“ befindet, sowie von den umliegenden Obstwiesen, bronzezeitliche Urnenfunde stammen, die am Ende des 19. Jh. vermutlich ins Museum nach Budapest gelangt sind (Abb. 52, Lage der Urnenfun-

de). Sowohl die exakte Herkunft und Fundlage der Urnen als auch ihr heutiger Aufenthaltsort sind nicht bekannt und müssen somit als verschollen gelten. Auf Nachfrage bei einem Mitarbeiter des evangelischen Friedhofs, der die Gräber aushebt, bestätigte dieser weitere Urnenfunde mit Leichenbrand, die er selbst aber ohne Fundmeldung wieder vergraben habe. Dies könnte als Indiz gewertet werden, dass die besagten Urnen wohl ebenfalls bei Friedhofsarbeiten entdeckt worden sind.

Am gegenüberliegenden Hang, in der Flur Želenská Dolina, wurde 1898 ein Bronzehortfund der Lausitzerkultur beim Bau einer Wasserleitung in 1,5 m Tiefe entdeckt (Abb. 52, Lage des Hortes, und Abb. 53). Er setzte sich aus zwei Nadeln, einem Beil mit Öse, das vom Finder zertrümmert worden ist, einigen Bronzefragmenten, einen Armring, der ebenfalls beschädigt wurde, sowie zwölf Doppelarmknäufen zusammen (Gyla, 1898, S. 279). Dieser Hort gelangte wohl ebenfalls nach Budapest, doch auch sein Verbleib ist unsicher. Darüber hinaus befindet sich im Eingangsbereich zum Gran-Tal eine kleine Burg bei Hradište (Abb. 52, Lage der Burg, und Abb. 54). Nach einer Prospektion durch Martin Kvietok konnte die Anlage anhand der aufgesammelten Keramik in die späte Bronzezeit und in die frühe Eisenzeit datiert werden.

1 L'ubietová-Podlipa

Nur 3 km östlich von L'ubietová befindet sich der Weiler Podlipa, der nach Aussage des Bürgermeisters Pavel Zajac auf eine Gründung von Bergleuten zurückgeht (Abb. 52, Lage des Reviers). Das gesamte Areal ist durch mächtige Abraumhalden, Stollenmundlöcher und Pingen geprägt (Abb. 55). Die Abraumhalden füllen fast das gesamte Tal (Zelená Dolina) aus und liegen stufenartig übereinander (Abb. 56).

Die Lagerstätte von Podlipa gehört zum permischen L'ubietová Kristallin-Komplex bestehend aus Grauwacke, Arkose und Konglomeraten. Die Erze enthalten 4-10 Gew.-% Cu, die Halden 0,9-2,4 Gew.-% (Andráš, et al., 2010, S. 67). Bei den Erzgängen handelt es sich um hydrothermale Kupfermineralisationen bestehend aus Siderit-Sulfidvererzungen und wie in Špania Dolina aus einer Kupfersandsteinformation (Schreiner, 2007, S. 22). Die Gänge streichen Ost-West, aber auch Nord-Süd, mit einer Mächtigkeit von 20–60 cm, wobei einige Lokal vorkommende Erzlinsen eine Mächtigkeit von bis zu 40 m aufwiesen (Schreiner, 2007, S. 23). Die Hauptprimärerze sind Chalkopyrit, Tetraedrit und Pyrit, die Hauptsekundärerze Libethenit, Euchroit, Chrysokoll, Malachit, Pseudomalachit und Tirolit.

Oberhalb der Halden ließen sich zahlreiche Stollenmundlöcher und Schächte beobachten, die eindeutig einer spätmittelalterlichen bzw. neuzeitlichen Gewinnungsphase (wie Abbauspuren von Schlägel und Eisen verraten)

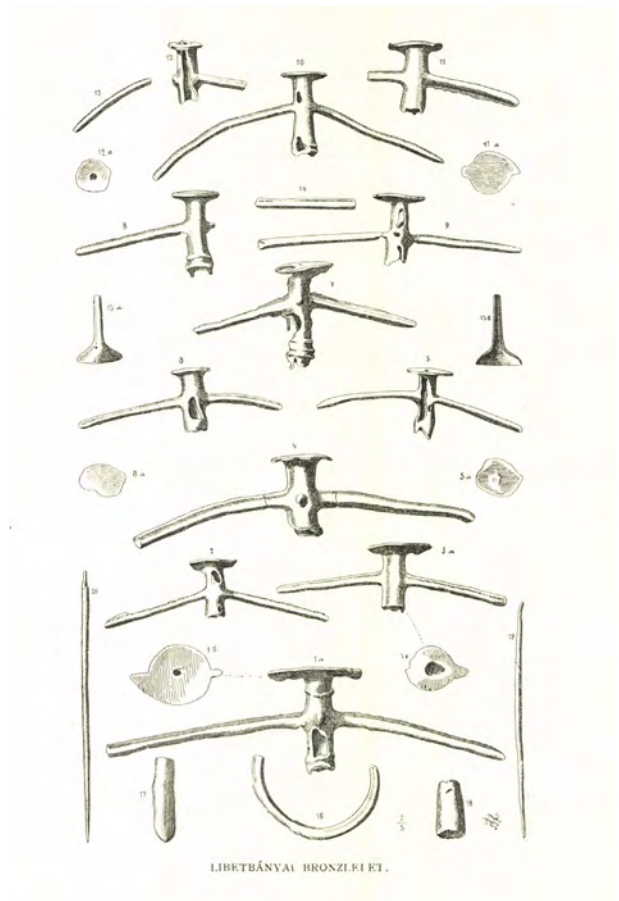


Abb. 53: Bronzehortfund von Želená Dolina 1898 (Abbildung aus Gyula, 1898, S. 380).



Abb. 54: Blick auf die Burganlage von Hradište (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/T. Zachar).

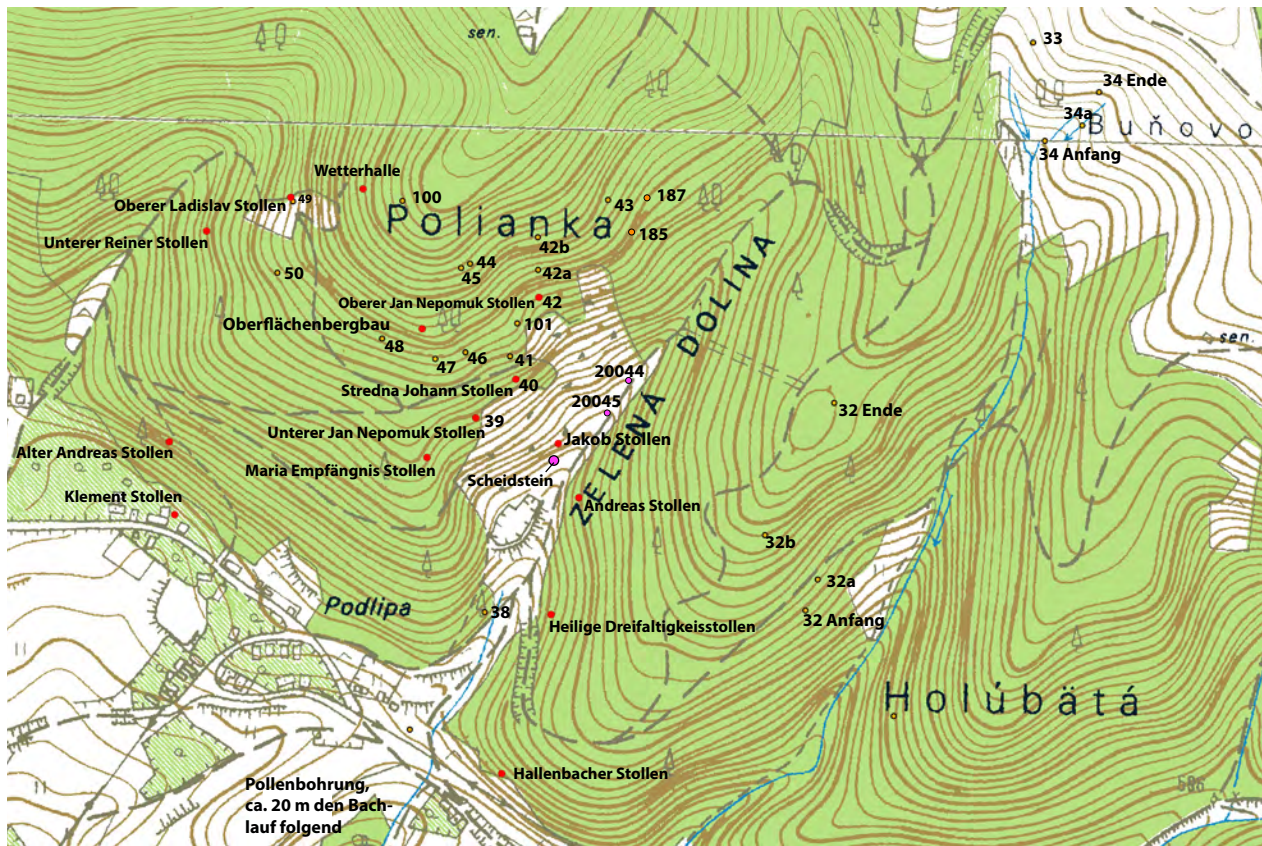


Abb. 55: Übersichtsplan von L'ubietová-Podlipa mit den namentlich bekannten neuzeitlichen Grubenbauen (rote Punkte) und der Kartierung von Bergbauspuren im Gelände (orange Punkte) sowie Funden (violette Punkte) der Projektgruppe (Grafik: Deutsches Bergbaumuseum Bochum/J. Garner).

L'ubietová-Podlipa, Zelená Dolina: 32: Versturzpingen eines Stollens, die in einer Reihe liegen (Streichrichtung N-S). Einige Pingen sind bis zu 1,5 m tief, andere dagegen sehr flach. Alle Pingen sind ohne Abraum. 32a: Fortsetzung des Befundes nach Norden oberhalb des Hangs. 32b: Ein verbrochenes Stollenmundloch mit vorgelagerter Abraumhalde.

L'ubietová-Podlipa, Buňovo: 33: Sehr undeutliche pingensähnliche Strukturen mit Abraum. Bergbau bleibt fraglich. Eher handelt es sich um „Eingrabungen“ (10 x 4 m Größe).

34: Mehrere Steinhäufen unbekannter Funktion; kreisförmig, mit Durchmessern zwischen 3 bis 6 m (bei dem Areal handelt es sich nicht um eine Ackerfläche oder Ackerterrassen). Direkt anschließend erstreckt sich im Hang in NE-SW Richtung eine Trockenmauer (mind. 100 m lang, 1,5 m breit).

L'ubietová-Podlipa: Ein großräumiges Gelände, das aus gewaltigen Abraumhalden besteht (zum Teil neuzeitlich wiederaufbereitet), die das ganze Tal ausfüllen. Diese stammen wohl von einem Untertagebau auf Kupfer, der bereits im 12. Jh. einsetzte und in mehreren Phasen bis ins 19. Jh. andauerte. Die Prospektion im Wald oberhalb der großen neuzeitlichen Halden 2012 ergab, dass sich dort Abbaue mit eher kleinteiligem Hauklein befinden (typisch für Schlägel und Eisen), die sicher einer älteren (MA) Abbauphase zugehörig sind. Direkt im unteren Bereich einer der großen Abraumhalde wurde ein Unterlegstein gefunden (Fund 20001). Dieser könnte ein Indiz für einen prähistorischen Bergbau darstellen.

38: Hinweise auf ein jüngeres Aufbereitungsareal der mittelalterlichen (?) Halden. Zwei Trichterpingen (Dm. 3 m, 1–1, 5 m Tiefe), die durch eine Abraumhalde getrennt sind. Es könnte sich auch um ein Pingenfeld handeln, doch zum Zeitpunkt der Prospektion wurde der Fichtenwald gerodet und der Boden mit Fichtenresten so überdeckt, dass von dem Areal kaum etwas zu erkennen war.

39: Unterer Jan Nepomuk Stollen. Während der Prospektion 2012 noch 2–3 m befahrbar. Pickspuren von Schlägel und Eisen an den Stößen erkennbar, keine Bohrpfeifen.

40: Sredna Johann Stollen. Während der Prospektion 2012 noch 2–3 m befahrbar. Pickspuren von Schlägel und Eisen an den Stößen erkennbar, keine Bohrpfeifen.

41: Ein Schacht, möglicherweise zur Fundstelle Nr. 40 gehörig, da beide Fundstellen in einer Flucht liegen.

42: Oberer Jan Nepomuk Stollen. In der Flucht zum Stollen befindet sich ein Schacht (42a), der wohl zu Fundstelle 42 gehört, da beide in einer Flucht zu einander liegen. 42b, eine Pinge.

43: Das Areal (weit oberhalb der großen Abraumhalden) war zum Zeitpunkt der Prospektion 2012 durch intensive Rodungsarbeiten gekennzeichnet, weshalb eine Identifikation des durch Bergbau beeinflussten Bereichs zum Teil erschwert worden ist. So wurden beispielsweise viele Pingen und Stollenmundlöcher mit Buschwerk und Abfällen der Forstwirtschaft verfüllt. 20–25 m südöstlich, den Hang nach unten folgend, treten weitere Stollenmundlöcher auf. Diese sind jedoch vollständig verschüttet und daher nur aufgrund ihrer vorgelagerten Abraumhalden als solche erkennbar. Ein Mundloch liegt inmitten eines Pingenfeldes (Trichter- und Schachtpingen) und ist mit Abfällen der Forstwirtschaft fast vollständig verschüttet. Etwa weniger als 2 m tiefer befindet sich ein zweites Mundloch, das ebenfalls mit Buschwerk der Forstwirtschaft verschüttet worden ist. Die genaue Ausdehnung des Pingenfeldes ließ sich aufgrund der massiven Störungen durch die Forstwirtschaft nicht bestimmen.

44: Eine pingensähnliche Struktur im Hang. Es könnte sich auch um ein verschüttetes Stollenmundloch handeln.

45: Die Fundstelle befindet sich oberhalb, südöstlich der großen Abraumhalden, inmitten einer Alterationszone. Möglicherweise eine



Abb. 56: Massiven Abraumphalden prägen das Tal von Podlipa; oberhalb dieser befinden sich die meisten neuzeitlichen Grubenbaue (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/N. Schimerl).

zugeordnet werden können (Abb. 57 und 58). Auch die zugehörigen Halden, bestehend aus kleinteiligem Hauklein – ein Hinweis auf die Gewinnung mit Schlägel und Eisen – gehören sicher in diese Zeit. Später konnten diese den Gruben Maria Empfängnis Stollen, Unterer Jan Nepomuk Stollen, Mittlerer Johann Stollen, Oberer Jan Nepomuk Stollen zugeordnet werden (Abb. 55, Lage). Einige von ihnen sind bis auf einige Meter befahrbar, wobei an den Stößen Spuren von Schlägel und Eisen zu erkennen sind. Im Jahr 2018 war es möglich, mit einheimischen Führern aus L'ubietová den Andreas-Stollen, den Alten Andreas-Stollen, den Johann-Stollen sowie den Oberen Ladislaus-Stollen zu befahren (Abb. 59). Leider wurde in keinem der Stollen, die alle in das 18.–19. Jh. datieren, ein "Alter Mann" beobachtet, der auf eine frühere Phase hätte verweisen können.

Etwa ein Kilometer nördlich des Reviers erhebt sich der Berg Vysoká, dessen Gipfel eine Höhe von 993 m erreicht. An seiner Ostflanke, in Sichtweite zum Bergbau, befindet sich eine spätbronzezeitliche/früheisenzeitliche befestigte Höhensiedlung. Ob diese Siedlung in einem Zusammenhang mit dem Kupfervorkommen steht, kann zum jetzigen Forschungsstand weder ausgeschlossen noch bestätigt werden. Auch der Fund eines Poch- bzw. Scheidsteines auf den Abraumphalden könnte ein Indiz für eine ältere Gewinnungsphase sein (Abb. 55, Fundlage sowie Abb. 60). Die noch vorhandenen Bergbaurelikte selbst gehören jedoch in die jüngere bis jüngste Gewinnungsphase des Reviers und lassen eine starke Überprägung bzw. Zerstörung älterer Spuren annehmen.

Weiter oberhalb der neuzeitlichen Stollen erstreckt sich ein ausgedehntes Pingenfeld (Fundstellen 46–50,

Schlitzpinge von 3 m Länge und 1,10 m Breite, die nach NW einfällt. Aufgrund der etwas abseits gelegenen Position zu dem mittelalterlichen/neuzeitlichen Bergbau und dem völlig andersartigen Aussehen könnte es sich um einen älteren (prähistorischen?) Bergbau handeln. Das Fehlen von Abraumphalden, Abbauspuren und Schlägelfunden entkräften den Befund jedoch sehr stark, so dass auch eine natürliche Höhlung nicht ausgeschlossen werden kann.

46: Ein Schacht inmitten eines Pingenfeldes von 5 x 5 m Größe und einer Tiefe von ca. 2,50 m, der vermutlich als mittelalterlich/frühneuzeitlich betrachtet werden kann.

47: Eine Schachtpinge von 4 x 4 m Größe und einer ca. 8 m erhaltenen Tiefe.

49: Oberer Ladivlav Stollen mit großer Abraumphalde.

48: Eine Schachtpinge von 8 x 10 m Größe und einer Tiefe von 4 m.

50: Ein Stollenmundloch mit Abraumphalde.

100: Das Stollenmundloch liegt oberhalb der Abraumphalde des Oberen Ladislav Stollens und führt in eine Abbaukammer mit einer Grundfläche von ca. 40 x 60 m von der weitere (verschüttete) Strecken abgehen. Die Abbaukammer ist mit einem 2 x 2 m großen und 6–8 m tiefen Schacht verbunden. Bohrpfeifen verweisen auf eine jüngere Abbauphase bzw. auf eine Wiederauffahrung eines älteren Grubenbaus. Vor allem die Firste wurde nachgerissen und der Schutt größtenteils in der Grube gelassen. Möglicherweise steht der Grubenbau in einer Beziehung zur Grube des Oberen Ladislav Stollens.

101: Direkt oberhalb der großen Abraumphalden von Podlipa ist ein Spalt der Länge 1,5–2 m und der Breite 0,3–0,5 m zu sehen; dem Hangverlauf folgend in der Flucht zur Alterationszone, die ebenfalls pingen-/spaltenartige Strukturen aufweist.

185: Ein Stollenmundloch mit vorgelagerter Abraumphalde.

187: Eine Schachtpinge, die mit Geäst und Holzresten verfüllt ist. Sie weist eine kleine Abraumphalde zur Talseite auf, die direkt an die Pinge anschließt.



Abb. 57 und 58: Beispiele neuzeitlicher Stollenmundlöcher, die sich im Hang oberhalb der Abraumhalden befinden (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).



Abb. 59: Neuzeitliche Strecken mit feinen Schlägel- und Eisenabbauspuren stellten unter Tage die ältesten Grubenbereiche dar. Die meisten Grubenbereiche stammen aus dem 18.–19. Jh. und wurden mit Schwarzpulver geschossen. Mittelalterliche oder gar noch ältere Abbauspuren fanden sich nicht (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).



Abb. 60: Fund eines Scheidsteins (Fd.-Nr. 20001) auf den Abraumhalden (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

100–101, 185–186), mit Schächten, Halden und weiteren Stollenmundlöchern, die jedoch (im Jahr 2011) durch eine intensiv betriebene Holzwirtschaft teilweise schwer zu lokalisieren waren, da unzählige Pingen mit Holzabfällen verfüllt worden waren.

Eine kleine spaltartige Öffnung fiel oberhalb der neuzeitlichen Stollen mit ihren Halden auf, die Ähnlichkeiten mit bekannten prähistorischen Pingen aufwies (Fundstelle 101, Lage siehe Abb. 55). Diese wurde mit einer Sondage von 4 × 1 m Größe näher untersucht (Abb. 61 und 62). Während der Ausgrabung erhärtete sich jedoch immer mehr der Eindruck, dass es sich bei der „Spalte“ tatsächlich um eine natürliche Kluft und nicht um einen Bergbau handelt. Dieser Eindruck wurde umso mehr bestärkt, als weder Feuerersetzspuren noch sonstige Arbeitspuren (Picken, Schlägel und Eisen etc.) zu beobachten waren. Da der Spalt sehr eng ist (max. 40 cm) konnte sich immer nur eine Person in ihm aufhalten. Die Verfüllung bestand aus sehr humosem Material durchsetzt mit Wurzeln, Blättern und lehmigem Waldboden. Oft waren verstürzte Steine des anstehenden Felsen zu beobachten. Bei einer Tiefe von 2 m wurde die Grabung eingestellt, da alle Beteiligten sicher waren, dass es sich nicht um eine Pinge handelt.

Am gegenüberliegenden Hang konnte ebenfalls ein Grubenareal in Form von bis zu 1,5 m tiefen Versturzpingen eines Stollens festgestellt werden, die Nord-Süd streichen. Das Gebiet wurde hangaufwärts bis nach Starý Majer/Buňovo abgegangen (Abb. 55). Direkt an der Straße konnten Stollenmundlöcher (Fundstelle 36 und 37, außerhalb des Kartenblatts) sowie mehrere Pingen lokalisiert werden. Im Bereich von Starý Majer selbst (Fundstelle 33–34), ließen sich aber keine Bergbauspuren erkennen. Stattdessen ist das Gelände, vor allem hangabwärts, durch Holzbewirtschaftung geprägt.

2 L'ubietová-Hálne

Das Gelände gleicht dem in Podlipa, nur dass hier offensichtlich ein metamorphes Gestein (Glimmerschiefer)



Abb. 61 und 62: Fundstelle 101 vor der Ausgrabung (links) und nach der Ausgrabung (rechts) (Fotos: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

ansteht, in welchem Intrusionen von Quarzgängen (hydrothermale Lösungen?) eingedrungen sind. Diese weisen Kupfer in Form von Malachit auf (Proben von Erzen Fund-Nr. 20047 und 48). Das Bergbauareal in Hálne ist kleiner als in Podlipa, weist jedoch ebenfalls mächtige bewuchsfreie Abraumhalden auf, die das kleine Tal dominieren (Abb. 63 und 64). Im Gegensatz zu Podlipa scheinen jedoch weniger

Stollen als vielmehr Schächte zur Förderung genutzt worden zu sein, wie größere Schachtpingen oberhalb der Halden suggerieren. Zudem befindet sich oberhalb der Halden ein Pingenfeld, das jedoch nicht begangen werden konnte, da sich hier während der Prospektion 2013 eine Bepflanzung von sehr jungen Bäumen (Fichten, Birken) befand, die ein Durchkommen unmöglich machten. Diese Bepflanzung



Abb. 63 und 64: Geländesituation in L'ubietová-Hálne mit Blick auf die Abraumhalden (Fotos: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

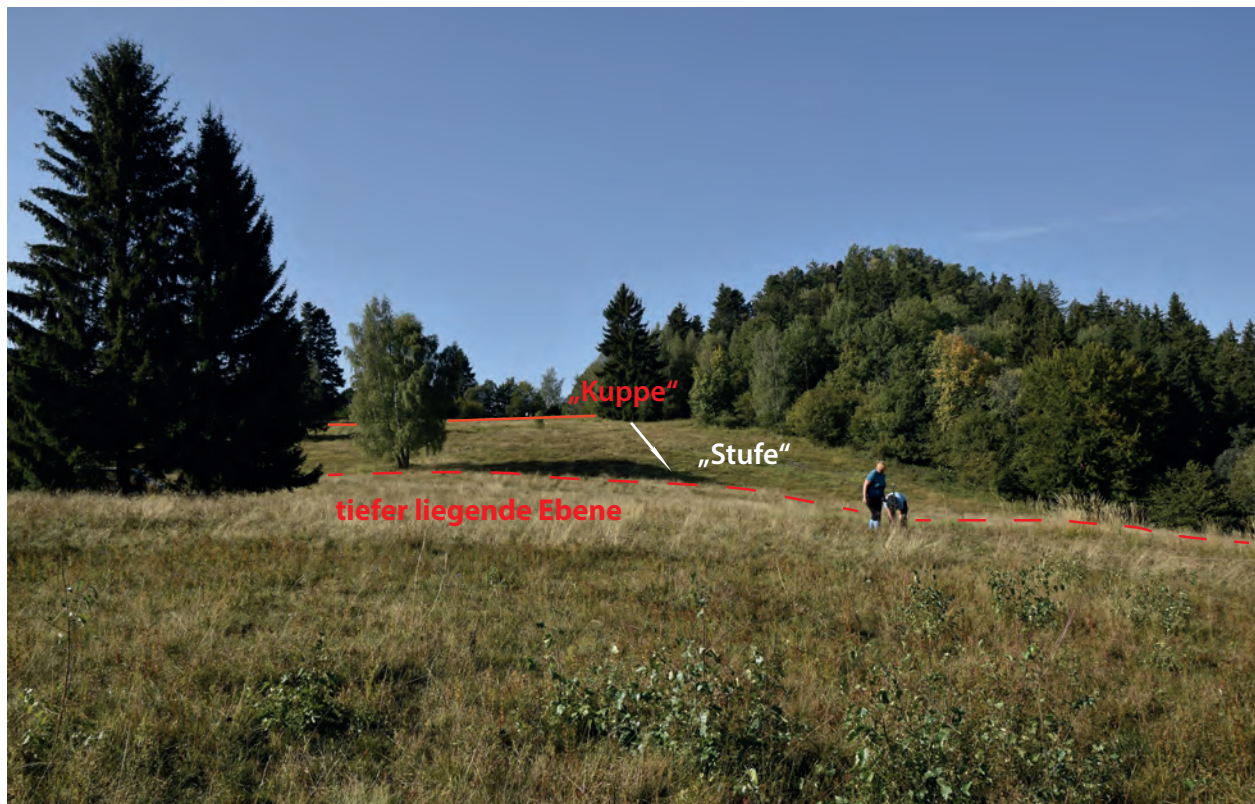


Abb. 65: Das Höhenplateau von Vysoká; das Gelände besteht aus mehreren Terrassen, die stufenförmig übereinanderliegen. Blick Richtung Kuppe nach Nord-West (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).



Abb. 66: Blick vom „Hohen Stein“, der Bergspitze, zum darunterliegenden Höhenplateau, auf dem sich das Siedlungsareal erstreckt (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

setzte sich auch westlich der neuzeitlichen, bewuchsfreien Abraumhalden fort, so dass das Bergbauareal größer ist, als auf den ersten Blick angenommen. Obwohl die Bepflanzung auch in diesem Abschnitt ein Durchkommen verhinderte, so hat sie die Halden auch geschützt. Denn innerhalb des Abschnittes der bewuchsfreien Halden wurden mit einem Bagger, offensichtlich nur wenige Monate zuvor, seltsame Löcher geschaufelt, die sich das gesamte Haldenareal hinunterzogen. So reiht sich ein Suchschnitt(?) an den nächsten, was die Halden stark in Mitleidenschaft gezogen hat. Nur die bewachsenen Abschnitte wurden verschont. Auffallend war das Fehlen von Kupfererzen auf den Halden. Entgegen allen anderen Bergbaurevieren (Piesky, Poniky, Podlipa etc.) war es sehr schwierig, an Probenmaterial zu kommen (und dieses war auch eher von schlechter Qualität).

Unterhalb der Abraumhalden, unweit der Talsohle und eines größeren Bachs, erstreckten sich kleinere Halden, die sich wie kleine Hügelchen aneinanderreihen. Auffallend war das sehr feine Hauklein, weshalb sie auch vollständig mit Waldvegetation (Bäume, Moose, Bodendecker) überwachsen sind. Möglicherweise handelt es sich bei den Abraum-Hügelchen um Aufbereitungshalden. Dafür würden die Wassernähe und das feine Material sprechen. Hinweise auf alten Bergbau fanden sich jedoch nicht, wengleich die hierfür interessanten Areale aufgrund des Bewuchses nicht begangen werden konnten.

3 L'ubietová-Vysoká (Hohenstein)

Da die Lokalisierung eines prähistorischen Grubengebäudes erfolglos geblieben ist, welches den Nachweis einer prähistorischen Ausbeutung der Kupferlagerstätten des oberen Grantales hätte erbringen können, wurde die Strategie dahingehend geändert, über Siedlungen und ihrer möglichen metallurgischen Relikte indirekt Rückschlüsse auf die prähistorische Ausbeutung der Lagerstätten ziehen zu können. Die Höhengsiedlung von Vysoká bot sich insofern an, da sie nicht nur einen direkten Blickkontakt zum Bergbaurevier von Podlipa aufweist, sondern mit etwa 600 m Entfernung (Luftlinie) in einem direkten Bezug zum Bergbau stehen könnte (Abb. 52, Lage). Daher war das Ziel der Untersuchung, eine Klärung über eine Verbindung zwischen Siedlung und Bergbau zu erbringen.

Die Siedlung Vysoká (dt. Hoher Stein) befindet sich nördlich der Lagerstätte auf 925 m üNN. Oberflächenfunde (Keramik) sowie Sondenfunde (hauptsächlich Bronzegegenstände) datieren die Siedlung zwischen die Späte Bronzezeit und die Spätlatènezeit (Ha A bis Lt D), wobei der Schwerpunkt auf der Hallstattzeit liegt. Aufgrund der räumlichen und zeitlichen Nähe liegt eine Verbindung zum Bergbau nahe, weshalb die Siedlung in den Jahren 2017 und 2018 näher untersucht worden ist.

Das Arbeitsgebiet stellt eine gestufte Hochfläche dar. Das Grundgestein ist Kalkstein, der braune sowie rote

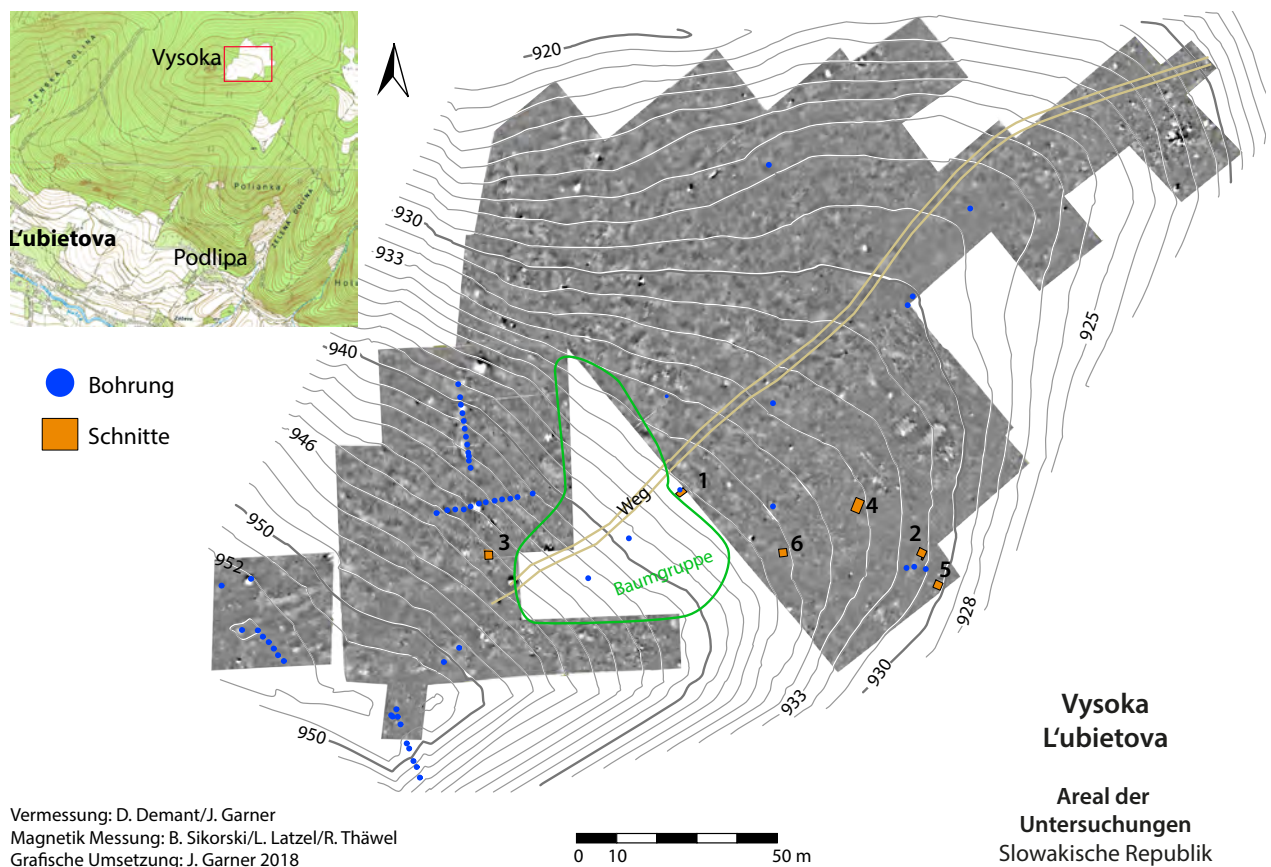


Abb. 67: Magnetogramm sowie Lage der Grabungsschnitte und Bohrungen (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

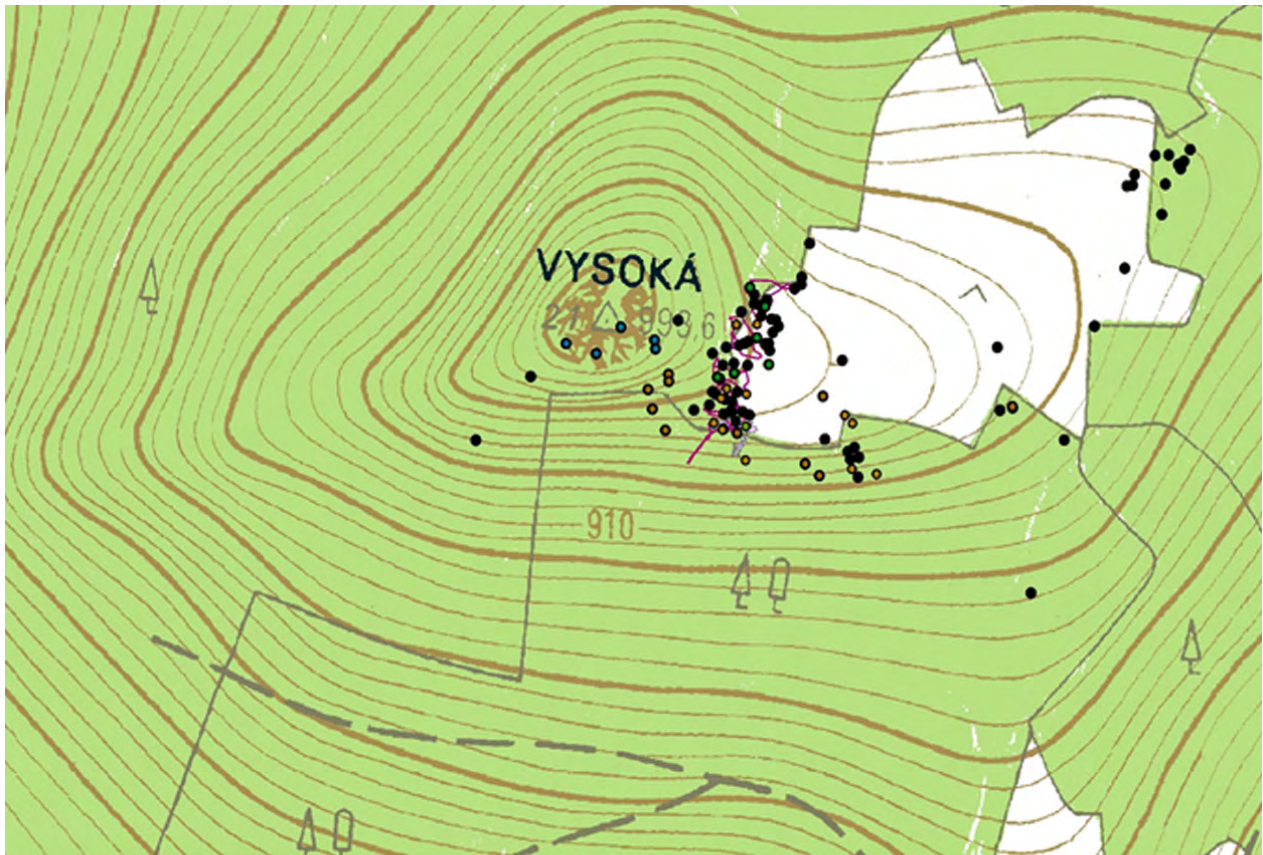


Abb. 68: Kartierung der Sondenfunde (Grafik: M. Kvietok).

Partien aufweisen kann, was auf Eisenoxidausfällung (rot) hinweist. Die Fläche ist überwiegend ostexponiert, da sie nach Osten abfällt. Das Areal ist in eine kleinere Ebene im Westen („Plateau“/„Kuppe“) sowie in ein ausgedehnteres und tiefer liegendes Plateau östlich davon gegliedert, wobei beide Ebenen stufenartig durch einen ca. 100 m ausgedehnten Steilhang verbunden werden (Abb. 65 und 66). Während das höher gelegene Plateau annähernd eben ist, ist die große Verebnung östlich davon durch Böschungen und flache Mulden gegliedert. Die rezente Nutzung des Areals ist eine extensiv genutzte Wiese (saisonale Beweidung) mit randlich gelegenen Pioniergehölzen bzw. wenigen einzeln bzw. in kleinen Gruppen stehenden alten Fichten. Stellenweise auftretende Seggen deuten auf Staunässebereiche hin, wenngleich im Arbeitsgebiet selbst kein Wasser austritt.

1976 wurde nach Aussagen von Pavel Zajac sowie Dagmar Zajacová das gesamte Arbeitsgebiet mit Bulldozern planiert, wobei die obere Humusschicht nach Süden abgeschoben worden ist. Nach Aussage des Archäologen Martin Kvietok, der 2014 und 2015 erste archäologische Untersuchungen durchführte, fanden darüber hinaus Bodeneingriffe durch illegale Sondengänger statt. Im Zuge seiner Untersuchungen führte er 2014 zunächst eine Oberflächenbegehung mit und ohne Metalldetektor durch, wobei die Funde dokumentiert und kartiert wurden (Kvietok, 2017) (Abb. 68). Hierbei konnten 39 Metallgegenstände aufgefunden werden, die sich besonders im nordwestlichen Bereich der Siedlung konzentrieren, wo

noch deutliche Terrassierungen zu erkennen sind. Eine zweite Konzentration von Metall- und Keramikfunden wurde am Südhang des Geländes, etwa 20 bis 40 m vom Südrand des oberen Plateaus entfernt, festgestellt. In diesem Teil ist jedoch anhand der Bodenbeschaffenheit ersichtlich, dass ein großer Teil des Materials erst kürzlich hierher transportiert sein muss. Vielleicht steht die Konzentration an Funden in diesem Bereich mit den Bulldozerarbeiten in Zusammenhang. Kvietok unternahm 2015 zwei Sondagen am Südrand des Arbeitsgebietes (3 x 3 m) sowie auf der Terrasse am nordwestlichen Bereich des Geländes vor, um zum einen eine mögliche Befestigung nachzuweisen und zum anderen datierbares Material zu bergen. Beides gelang ihm, wobei das Keramikspektrum die lange Laufzeit der Siedlung (Bronzezeit bis Latènezeit) bestätigte.

Zusammen mit Kvietok und mit der Unterstützung der Stadt L'ubietová (Bürgermeister Pavel Zajac und Dagmar Zajacová) wurde die Siedlung von der Projektgruppe auf einer Fläche von etwa 30 m² geomagnetisch untersucht (Abb. 67 und 69). Hierbei kamen Fluxgategradiometer mit 1-Kanalsystem der Firma Barthington sowie ein 5-Kanalsystem der Firma Sensys zum Einsatz. Zugleich wurden ein digitales Höhenmodell erstellt sowie mehrere Bohrkatenen gelegt (Abb. 67 und 70).

Aufgrund der Ergebnisse der Bohrungen und diverser Anomalien des Magnetogramms wurden sechs kleine Sondageschnitte angelegt. Diese ergaben dasselbe Keramikspektrum wie die Sondagen von 2015 und legten Siedlungsbefunde wie Gruben frei.



Abb. 69 und 70: Arbeitsfotos der geomagnetischen Prospektion (links) und der Bohrstocksondagen (rechts) (Fotos: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

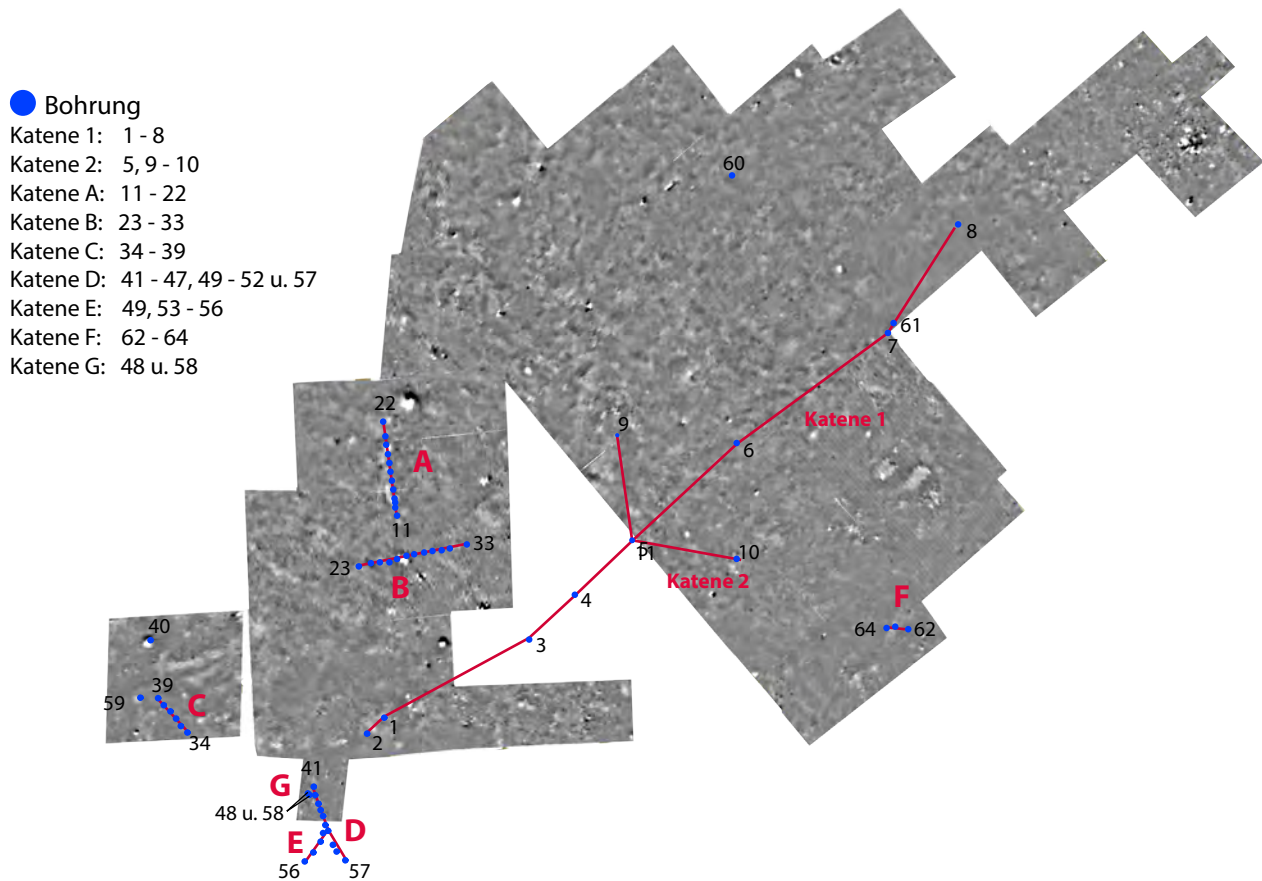


Abb. 71: Lage der Katenen sowie Einzelbohrungen im Magnetogramm (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

3.1. Bohrstockprospektion

Manuel Zeiler

Ziel war die Beschreibung des Bodenaufbaus an der Stelle fundreicher Areale und auffälliger Oberflächenstrukturen sowie von Anomalien im Magnetogramm. Die Bohrstockprospektion benutzt Arbeitstechniken der Bodenkunde bzw. bezieht deren Termini mit ein, es ist aber an dieser Stelle wichtig zu betonen, dass die vorliegende Bohrstockprospektion keine bodenkundliche Untersuchung, sondern eine nichtinvasive archäologische Prospektionsform darstellt. Folglich weichen Benennungen von Horizonten bzw. Schichten im Bohrstock von bodenkundlichen Praktiken ab. Benutzt wurde ein Pückhauer Handbohrgerät von bis zu 2 m Bohrtiefe.

Das von West nach Ost in Stufen abfallende Gelände wurde mit einer ausgedehnten Katena untersucht (Abb. 71, Katena 1). Ziel war das Finden möglicher Sedimentfallen, in denen erhaltene archäologische Kulturschichten fassbar sein könnten. Daher wurden südlich, parallel zum Fahrweg acht Bohrungen eingebracht. Während die Bohrungen 1–2 den Kuppen- und Oberhangbereich untersuchten, wurden die Bohrungen 3–10 in Flachbereichen des Hanges bzw. in die Ebene angelegt, da dort Akkumulationsbereiche zu erwarten waren (Bohrung 6 wurde verworfen). Bohrung

4 wurde explizit in einem Bereich mit Feuchtezeigern (Seggen) angelegt, da dort Staunässe- oder Quellhinweise erhofft wurden. Die Kuppe selbst, westlich anschließend, wurde zunächst nicht untersucht, um die Magnetometermessung dort nicht zu stören.

Da im Bereich der Bohrung 5 von Katena 1 eine holzkohleführende Kulturschicht angetroffen wurde, wurde quer zur Katena 1 eine weitere angelegt, um Aussagen zur Ausdehnung der Kulturschicht zu ermöglichen (Katena 2: Bohrungen 5 u. 9–10). Ausgewählte Anomalien des Magnetogramms auf dem Plateau im Westen wurden anschließend untersucht (Katenen A–B u. E–G) sowie Einzelbohrungen angelegt, um punktuell den Bodenaufbau weiterer Anomalien zu erfassen. Die Katenen wurden dabei nicht nur auf die Anomalien selbst angelegt, sondern dokumentieren auch ihr benachbartes Umfeld bzw., im Falle von Anomalienbereichen, die Übergänge zum jeweiligen Anomaliebereich.

Katena D wurde südöstlich an die Magnetometermessung anschließend auf dem Plateau angesetzt und endet am Grabungsschnitt Martin Kvietoks. Sie wurde angelegt, da der Grabungsschnitt sowie eine benachbarte Raubgrabung erhebliche Mengen vorgeschichtlicher Scherben zutage förderten und daher an dieser Stelle Kulturschichten im Untergrund erwartet wurden. Nordwestlich des Grabungsschnittes zeichnet sich eine Hangverebnung ab, die

als podiale Struktur diskutiert wurde und daher mit Katene D untersucht wurde.

Alle Bohrungen wurden bis zum harten Widerstand eingetieft und dann beendet, um nicht das Herausfallen des Bohrstockinhaltes zu riskieren. Tatsächlich war der harte bzw. steinige Untergrund problematisch und führte dazu, dass pro Bohrstelle erst nach vielen Anläufen eine bebohrbare Stelle gefunden wurde und zudem nur selten Bohrtiefen größer 80 cm erreicht wurden. Alle Bohrungen wurden nach ihren makroskopischen Eigenschaften beschrieben und ausgewählte fotografisch dokumentiert; In drei Fällen (Bohrung 47, 57 u. 61) wurde Holzkohle aus dem Bohrstock entnommen und verprobt (Fund-Nr. 20300-20302).

Die Bohrung 6 entfiel, weswegen insgesamt 63 Bohrungen durchgeführt wurden. Da von vornherein klar war, dass im Areal massive anthropogene Eingriffe möglich sind, wurden die Schichten unter dem Ah zumeist mit aufsteigenden römischen Zahlen bezeichnet und beschrieben. Erst bei der Auswertung der Katenen (s. u.) werden diese Bezeichnungen (teilweise) in bodenkundlich geläufige Termini aufgelöst.

Im Verlauf der Bohrungen traten neben dem Ah immer wieder sechs Bohrstockzonen auf, die in den handschriftlichen Beschreibungen vereinheitlicht wurden und mit arabischen Ziffern codiert wurden. Es handelt sich um:

(1) schluffig-sandiges Material lockeren Gefüges mit Steinen der Korngröße < 0,8 cm sowie rosa Färbung durch FeO-Ausfällung,

(2) schluffig-sandiges ockerfarbenes Material kompakten Gefüges mit Steinen der Korngröße < 1,2 cm,

(3) sandig-schluffiges Material weißer Farbe lockeren Gefüges mit Steinen der Korngröße < 0,2 cm,

(4) humoses, schluffig-toniges und dunkelbraunes Material mit roten Steinen (FeO-Ausfällungen) der Korngrößen < 0,9 cm,

(5) schluffig-toniges und hellbraunes Material mit roten Steinchen (durch FeO-Ausfällungen gefärbt), der Korngröße < 0,8 cm

(6) kompaktes und schluffig-toniges hellbraunes Material, der Korngröße < 0,2 cm mit Kulturzeigern (Holzkohle und Brandlehm).

Die Kategorien (1), (2) und (4) stellen Varianten des Substrats (Kalkstein) dar.

Katena 1

Die Katena ist ca. 100 m lang, verläuft SW-NO und besteht aus sieben Bohrungen (Bohrungen 1–5 u. 7–8). Die Bohrungen 1–2 liegen an Oberhangbereichen (Kulminationsbereich) mittlerer Steigung mit ebenem Mikrorelief,

geradem Streichen sowie geradem Hangfall (Bohrung 1) bzw. konkavem Hangfall (Bohrung 2). Leitprofil für diesen Abschnitt ist Bohrung 2, die einen Rohboden auf dem carbonathaltigem Grundgestein suggeriert (Rendzina). Trotz Verlustzonen im Bohrstock scheint sich aber anzudeuten, dass unter einem mindestens 25 cm starken Ah diskordant das verwitterte Ausgangsgestein anschließt (Cv). Diese Cv-Schicht besteht aus sandig-schluffigem, lockerem und trockenem Material, das weiß bis hellrosa gefärbt ist. Angesichts der Bohrergebnisse im Leitprofil des Tiefenbereichs der Katena (Profil 8, s. u.) kann aber sicher angenommen werden, dass es sich hierbei um das verwitterte Anstehende handelt.

Die Bohrungen 3–5 befanden sich an den Unterhanglagen bzw. am Übergang von Unterhang und Tiefenbereich. In letzterem wurden die Bohrungen 7–8 angelegt. Leitprofil dieses Abschnittes ist Bohrung 8. Unter einem 28 cm mächtigen Ah folgt hier ein tonig-schluffiger sowie kompakter B-Horizont mit wenigen Steinen, der wahrscheinlich einen gekappten Bt-Horizont darstellt. Dies weist zusammen mit dem relativ mächtigen Ah auf Oberflächeneingriffe und Oberflächenverlagerungen in moderner Zeit hin.

Unter dem Unterboden folgen vier Schichten (diskordant), die durch einen deutlich geringeren Humusanteil charakterisiert sind; zunächst (I) ein 5 cm starkes Band aus sandig-schluffigem Material, das locker und trocken ist und durch hellrosa Farbe ausgezeichnet ist. Die darunter liegende und ähnlich starke Schicht (II) unterscheidet sich hiervon nur durch die hellgelbe Farbe, worunter sich eine stärkere (< 20 cm) Schicht (III) aus schluffig-sandigem sowie kompaktem Material anschließt, das auffallend feucht ist und durch Holzkohleflitter als Kulturschicht zu deuten ist. Darunter folgt eine Schicht (IV) vergleichbar zu I, die aber weiß gebleicht ist und deren untere Ausdehnung nicht bestimmt werden konnte. Insgesamt belegt das Profil damit vielperiodige und umfassende Bodeneingriffe.

Von Bedeutung ist, dass die Merkmale der Schicht I von Bohrung 8 eine Entsprechung bei Bohrung 2 im Kulminationsbereich des Oberhanges findet. Dort (s. o.) konnte nicht geklärt werden, ob sie das Anstehende darstellt. Von noch größerer Bedeutung ist, dass Schicht II von Bohrung 8 vielfache Entsprechung am Unterhang bzw. im Tiefenbereich findet. So weisen bei den Bohrungen 3 und 7 die unterste Schicht dieselben Merkmale auf und vermutlich auch bei den Bohrungen 4–5 (wobei hier große Verlustzonen am Ende des Bohrstocks das Bild beschränken). In der Zusammenschau deutet sich damit an, dass der gesamte Hang sowie die östliche Verebnung massiv und tiefgreifend überprägt wurde. Es fand eine Humusverlagerung statt und der Unterboden wurde gekappt. Somit wurden überwiegend ältere Kulturhorizonte bedeckt, sicher aber an anderer Stelle überdeckt (Bohrung 7).

Katena 2

Katena 2 ist ca. 40 m lang, verläuft NW-SO und besteht aus den Bohrungen 5 und 9–10. Bohrung 5 weist als einzige Bohrung im Unterhangbereich begrabene humose (rAh)

bzw. klar zu erkennende Kulturschichten (III) auf. Die Bohrung wurde auf einer terrassenartigen Fläche unterhalb eines Nässebereiches (Seggen und Oberflächenwasser) eingetieft. Erwartet wurden Staunässemerkmale, die sich nicht im Bohrstock zeigten, hingegen aber, unter einem 20 cm massiven Ah sowie einer humosen Schicht aus schluffig-sandigem Material (Mischhorizont aus Ah und verlagertem Cv?), einen fossilen Oberboden (rAh) sowie eine darunterliegende, 7 cm starke Schicht mit Kulturzeigern (III: tonig-schluffig). Da nördlich und südlich von Bohrung 5 das Relief gleichartig ist, wurden in N-S-Richtung mit großzügigem Abstand zwei weitere Bohrungen (9–10) eingebracht, um eventuell eine großflächige Ausdehnung dieser Kulturschicht festzustellen. Allerdings stellten die Bohrungen 9–10 relativ mächtige Ah fest, worunter aber keine eindeutigen Kulturschichten sondern Schichtenfolgen (Bohrung 9) anschließen. Bohrung 9 ist dabei gut vergleichbar mit Bohrung 8 der Katena 1, wobei allerdings die Schichtenfolge von Bohrung 8 bei Bohrung 9 gedoppelt zu sein scheint. Hier liegen gleich zweimal (II u. V) rosa Schichten ockerfarbenen (III u. VI) auf, die ansonsten (sandig-schluffig, steinig, locker) gleichartig sind.

Katena A

Die Katena verläuft über ca. 21 m in N-S-Richtung und besteht aus 12 Bohrungen (Bohrungen 11–22). Das Gelände weist geringes Gefälle auf und ist ostexponiert. Die Wölbung des Reliefs ist gerade bis konvex und nur bei zwei Bohrungen (Bohrungen 18 u. 22) ist der bebohrte Bereich leicht konkav gewölbt. Die Bohrprofile zeigen auf, dass der Untergrund im höherliegenden Bereich der Katene (bis Bohrung 15) überwiegend eine Schichtenfolge aus massivem Oberboden mit darunter diskordant anschließenden Schichten des Anstehenden ist. Leitprofil hierfür ist Bohrung 11 mit 55 cm massivem Oberboden (Ah) sowie zwei Schichten (I–II) des verwitterten Substrats. Es deutet sich aber hangabwärts an, dass die Planierungsarbeiten von 1976 im Bereich der Katena Schichten überdeckt haben: Die Bohrungen 16 und 20–22 zeigen Mischschichten schluffig-tonigem Materials auf (Bohrung 16: I; Bohrung 20: I; Bohrung 21: I–II; Bohrung 22: I–II); eventuell gilt dies auch bei Bohrung 17 (Bohrung 17: II). Von Bedeutung ist, dass hierbei in einem kurzen Abschnitt (Bohrungen 20–22) fließende Übergänge zwischen den Zonen im Bohrstock (Horizonte) festgestellt wurden. Somit ist an dieser Stelle anzunehmen, dass dort der Untergrund nicht durch die Planierungsarbeiten gestört wurde und eventuell können archäologische Sondagen noch Befunde nachweisen. Die Bohrungen erbrachten jedoch keine eindeutigen Kulturschichten oder Siedlungszeiger.

Katena B

Die Katena verläuft über ca. 24 m W-O und besteht aus 11 Bohrungen (Bohrungen 23–33). Das relativ ebene Gelände ist nur selten konvex und noch seltener konkav gewölbt. Die Bohrprofile zeigen nahezu vollständig Schichtenfolgen

auf, die durch einen massiven Oberboden mit darunter befindlichen Schichten des Anstehenden charakterisiert sind. Nirgendwo ist ein Unterboden oder eine Kulturschicht unter dem Oberboden erhalten. Folglich ist wahrscheinlich, dass dieser Bereich durch die Planierungen massiv überprägt wurde. Einzig Bohrung 29 mit einer Schicht aus tonig-schluffigem sowie lockerem Material im Untergrund (I) könnte eventuell umgelagertes Material eines ehemaligen Unterbodens sein.

Katena C

Katena C ist ca. 10 m lang, befindet sich auf dem Plateau im Westen, verläuft SW-NO, besteht aus sechs Bohrungen (Bohrungen 34–39) und überquert eine hügelartige Geländestruktur. Das Gelände ist eben bis zu Bereichen mit geringem Gefälle bzw. einigen Abschnitten konvexer Wölbung (Bohrung 37). Der wenig unter der Oberfläche anstehende harte Untergrund erlaubte keine tiefen Bohrungen. Leitprofil ist Bohrung 37, die einen 30 cm mächtigen Ah aufweist, worunter verwitterte Schichten des Anstehenden entweder als durch FeO-Ausfällungen geröteter (I), weiß ausgebleichter (II) und ockerfarbener (III) schluffig-sandiger Gesteinsgrus folgen. Letzterer ist bereits sehr kompakt und mit Steinen der Korngröße < 1 cm durchsetzt. Von Bohrung 34 zu Bohrung 39 auf der Kuppe der hügelartigen Reliefstruktur nimmt die Humusstärke kontinuierlich von über 30 cm bis 7 cm ab. Im Bereich der Bohrung 34 quert eine nur noch schwach erkennbare Fahrspur Wiese und Katena, weswegen anzunehmen ist, dass ein Mischhorizont aus Ah-Material und Sandpartikeln (Bohrung 34: I) durch den Eintrag von Material in den älteren Humus entstand. Unter dem Humus folgen bei allen Bohrungen Wechsellagen verschiedener Grusschichten. Bis auf Bohrung 36 (II/III) haben sie gemeinsam, dass es sich um klare Schichtabfolgen handelt und dass weiß gebleichte schluffig-sandige Schichten der Korngröße < 0,2 cm (Bohrung 34: II; Bohrung 36: II u. IV; Bohrung 37: II; Bohrung 39: III) regelmäßig ockerfarbenen schluffig-sandigen Schichten mit Steinen der Korngröße < 0,5 cm aufliegen (Bohrung 34: IV; Bohrung 36: III und V; Bohrung 37: III; Bohrung 39: IV). Rosafarbener sowie schluffig-sandiger Grus des Anstehenden, der durch FeO-Ausfällungen gefärbt ist, wurde selten festgestellt (Bohrung 35: III; Bohrung 37: I; Bohrung 39: II).

Zusammenfassend zeigt Katena C keine Kulturschichten oder archäologisch relevante Befunde sondern einen wenig mächtigen Rohboden auf Carbonat-Gestein (ähnlich einer Rendzina). Angesichts der nachgewiesenen Bodenabträge und Umlagerungen von Katena 1, ist anzunehmen, dass die Bildung des Rohbodens erst nach einer anthropogenen Umgestaltung des Geländes 1976 stattfand.

Katena D

Die Katena ist ca. 23 m lang, verläuft NW-SO und besteht aus 12 Bohrungen (Bohrungen 41–47, 49–52 u. 57).

„Bohrung“ 57 stellt dabei das N-Profil des Grabungsschnittes von M. Kvietok dar, dass für die vorliegende Dokumentation geputzt und daher wenige Zentimeter in den Hang zurückgelegt wurde. Dieses Profil weist als Substrat ockerfarbenes und schluffig-sandiges Material auf, dass kompakt ist (Bohrung 57: III). Darüber befindet sich eine Schicht aus unregelmäßig liegenden Steinen des Anstehenden (II). Ihre Lagerung lässt vermuten, dass sie sekundär an diese Stelle als Schüttung gelangte. Zwischen der Steinschüttung sowie dem Substrat wurde Holzkohle gefunden und verprobt (Fund-Nr. 20302). Oberhalb der Steine schließt eine massive und homogene Kulturschicht aus hellbraunem Material sowie schluffig-toniger Konsistenz an (I), welcher der Oberboden aufliegt (Ah), der sogar an diesem steilen Hangbereich 30 cm stark ist. Hangaufwärts ist der Humus noch mächtiger, sicher infolge Materialabschiebungen 1976 in diesen Hangbereich hinein. Dies erklärt auch die zahlreichen Scherbenfunde im Oberboden, die bereits oberflächennah im gesamten Hangbereich der Katene auftreten und natürlich die Kulturschicht selbst. Diese tritt ab Bohrung 44 auf und weist vereinzelt Holzkohleflitter auf. Folglich ist anzunehmen, dass die ursprüngliche Hangkante an dieser Stelle bei Bohrung 44 war und das vom Plateau abgeschobene Material in diesen Hangbereich verlagert wurde.

Katena E

Die Katena ist ca. 10 m lang, verläuft SW-NO und besteht aus fünf Bohrungen (Bohrungen 49 u. 53–56). Die Katena schließt an Katena D an und erfasst eine davon westlich liegende Verebnung im Hang, die als podiale Struktur diskutiert wurde, weshalb dort Kulturschichten erhofft wurden. Die Bohrungen widerlegten allerdings diese Hypothese und wiesen stattdessen nach, dass auch hier das von der Kuppe abgeschobene Material im Untergrund dem Anstehenden aufliegt, und nach Westen hin die Kulturschicht ausläuft.

Katena F

Katena F ist ca. 3 m lang, verläuft W-O und besteht aus drei Bohrungen (Bohrungen 62–64). Unter einem dünnen Oberboden wiesen alle Bohrungen das verwitterte und durch FeO-Ausfällungen rot gefärbte Material des Anstehenden nach. Diese Rohböden sind aber sicher keine natürlich gewachsenen Böden: In diesem sehr flachen Hangbereich hätte sich nämlich ein Unterboden bilden können, den die Bohrung aber nicht nachwies. Folglich wurde auch an dieser Stelle wahrscheinlich das Areal planiert.

Katena G

Die Katena ist 1 m lang, NW-SO-ausgerichtet und besteht aus zwei Bohrungen (Bohrungen 48 u. 58). Sie wiesen an dieser Stelle nach, dass hier wahrscheinlich der Fels ausbiss, denn von Bohrung 48 hin zu Bohrung 58 steigt

die Oberkante des Gewachsenen bis dicht unter die Oberfläche an. Vermutlich wurde der Ausbiss bei den Planierungsarbeiten zerstört.

Sonstige Einzelbohrungen

Vier Bohrungen wurden einzeln angelegt, um den Bodenaufbau bei Anomalien punktuell zu beschreiben (Bohrungen 40 u. 59-61). Die Bohrungen 40 und 59 wiesen nach, dass das Anstehende (I) an dieser Stelle oberflächennah ist und nur eine geringe Oberbodenauflage (Ah) existiert. Bemerkenswert ist dagegen Bohrung 61, die einen massiven Oberboden nachwies, in dem mehrfach Holzkohleflitter feststellbar sind. Der Oberboden bedeckt das verwitterte Material des Anstehenden (I) und es konnte keine Kulturschicht unter dem Humus oder ein noch erhaltener Unterboden festgestellt werden. Folglich ist wahrscheinlich, dass der dokumentierte Oberboden eine Mischschicht ist, die aus Oberboden- sowie Unterbodenmaterial besteht, in dem Befunde eingetieft worden waren. Damit kann mit archäologischen Strukturen im Umfeld gerechnet werden, die aber zumindest gestört sind.

Bewertung

Gegenstand der Bohrprospektion war die Beschreibung des Bodenaufbaus an der Stelle von Anomalien im Magnetogramm der Magnetometermessung sowie an der Stelle auffälliger Reliefmerkmale und Fundkonzentrationen. Ziel der Bohrprospektion war zum einen das Aufzeigen (potentiell) archäologisch relevanter Strukturen im Untergrund. Zum anderen sollten die Bohrunterstellungen Hilfestellungen zur Auswertung des Magnetogramms liefern. Hinsichtlich der Hauptaufgabenstellung lassen sich die Bohrungen in zwei Kategorien gliedern, nämlich in diejenigen ohne archäologische relevante Strukturen und in solche mit Kulturschichten bzw. Kulturzeigern.

Der größte Teil der Bohrungen bzw. Katenen erbrachte keine Nachweise für archäologisch relevante Strukturen im Untergrund bzw. lässt – sofern diese vorhanden waren – deren umfassende Zerstörung annehmen: Der charakteristische Profilaufbau besteht aus einem homogenen und sehr massiven Oberboden, worunter mehrere Schichten des verwitterten und carbonathaltigem Ausgangsgesteins folgen. Die nachgewiesenen Böden gleichen somit dem Bodentyp der Rendzina. Ein Unterboden existiert nicht (mehr), ebenso sind die Übergänge zwischen den Substratzonen geschichtet (diskordant). Dies lässt annehmen, dass die Planierungsarbeiten 1976 bis in das Substrat reichten und (mögliche) Unterboden- oder Kulturschichten zerstörten. Die Bohrungen untersuchten explizit auch Reliefformen wie Senken, in denen durch Erosion Material akkumuliert, weswegen dort eine Überdeckung von Kulturschichten zu erhoffen war. Allerdings wurden auch hier regelhaft die Rohbodenprofile nachgewiesen, was das große Ausmaß der Planierung von 1976 vor Augen führt. Zu beachten ist aber, dass der negative Nachweis von Kulturschichten im Bohrstock nicht automatisch die zugehörige Anomalie im



Abb. 72: Leider war es nur möglich, sehr kleine Grabungsschnitte anzulegen (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

Magnetogramm als archäologisch irrelevant ausschließt: Eine Struktur hoher Magnetisierbarkeit im Boden kann in der Darstellung des Magnetogramms größer erscheinen, als sie flächenmäßig tatsächlich ist. Folglich kann bereits die ungenaue Lokalisierung einer Bohrung um wenige Dezimeter dazu führen, dass die im Magnetogramm dargestellte Anomalie verfehlt wird. Dies bedeutet, dass die Katene über die Anomalien samt ihren Randzonen deutlich größere Aussagekraft besitzen, als die Einzelbohrungen auf Anomalien.

Die Einzelbohrungen 5, 7 und 61 sowie die Katene C–D wiesen Kulturschichten oder aber zumindest Kulturzeiger in Form von Holzkohle nach. Die Holzkohle in der Mischschicht von Bohrung 5 lässt dort in ca. 30 cm Tiefe unterhalb der Geländeoberkante noch erhaltene archäologische Strukturen erwarten. Von besonderer Bedeutung ist, dass oberhalb der Kulturschicht die aufliegende Schicht als überschütteter Oberboden gedeutet werden kann. Somit könnten an dieser Stelle archäologische Sondagen lohnend sein. Die Katene 2 schloss ebensolche Kulturschichten im weiten Umfeld aus, nicht jedoch im näheren Umfeld von Bohrung 5. Deutlich tiefer, nämlich knapp 50 cm unterhalb der Geländeoberkante, wurde Holzkohle in einer humosen

Schicht von Bohrung 7 nachgewiesen. Das Bohrprofil ist nicht eindeutig zu interpretieren und es ist hier ebenso wie bei Bohrung 5 möglich, dass eine Kulturschicht samt Oberbodenüberdeckung verschüttet wurde. Auch im Umfeld der Einzelbohrung 61 ist damit zu rechnen, dass dort archäologische Strukturen bestanden, die gestört und bis in den Bereich von Bohrung 61 verlagert wurden. Auch in diesem Fall könnte eine archäologische Sondage an dieser Stelle sinnvoll sein.

Die Katene C am Plateaurand der Fundstelle lässt klar umgelagertes Material archäologisch relevanter Strukturen erkennen. Der massive sowie homogene Oberboden enthält viele Scherben der ausgehenden Bronze- und älteren Eisenzeit (Metopenmuster, Bandhenkel mit linsenförmigem Querschnitt sowie Graphit-Slip, Scherben mit äußerem Graphitüberzug, Lochgefäße u. kalottenförmige Schalen). Scherben sowie Steine der unterhalb des Oberbodens anschließenden Zone sind uneinheitlich gelagert, die Bodenmatrix ist sehr fein und locker. Unter den Steinen schließt der gewachsene Boden aus verwittertem Material des Anstehenden an. Die Stärke der Kulturschicht nimmt unterhalb der Geländekante schnell zu und nimmt ab dem Kviatok-Schnitt wieder ab. Die Katene D, die hangparallel verläuft, lässt erkennen, dass an der Stelle der Katene C eine Schneise war, wohin Material der Planierungsarbeiten massiv abgeschoben wurde, während westlich davon im Bereich der Katene D kaum mehr Material akkumulierte. Eine archäologische Ausgrabung im Bereich der Katene C würde nicht nur Funde der nördlich anschließenden Plateaubereich dokumentieren, sondern auch modern überschüttete Strukturen auffinden können – wobei es reliefbedingt unwahrscheinlich ist, an dem steilen Hang auf Siedlungsspuren zu stoßen.

Schließlich zeigt Katene A ab der Bohrung 20 einen Bereich um Untergrund auf, der nicht durch die Planierungsarbeiten verändert wurde. Die Bohrungen 20–22 erbrachten dort zwar keine Kulturschichten oder Kulturzeiger, trotzdem besitzt dieser Bereich, und vermutlich auch das hangabwärts anschließende Areal, archäologisches Potential.



Abb. 73: Schnitt 1, Nord-Profil (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).



Abb. 74: Schnitt 1, Blick ins Planum (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

3.2 Archäologische Sondagen

Die sechs Sondageschnitte orientierten sich hauptsächlich nach Anomalien in der Geomagnetik oder nach den Ergebnissen der Bohrstocksondage (zur Lage siehe Abb. 67). Ihre Größe blieb nur auf kleine Flächen zwischen 2 x 2 m bzw. 2 x 3 m beschränkt (Abb. 72). Ursprünglich waren großflächigere Ausgrabungen angedacht. Doch aufgrund der einschränkenden Grabungsgenehmigung der Behörden war dies nicht möglich.

Schnitt 1

Der Schnitt 1 schneidet mit seinem Nord-Profil die Bohrung 5 und umfasste eine Fläche von 2 x 1 m. Sie diente der Überprüfung des Bohrerergebnisses, das eine Kulturschicht an der Stelle vermuten ließ. Auf den Ah-Horizont folgte eine dunkelbraune, fast schwarze Schicht (Befund 25200), welche sowohl einige wenige feine Holzkohleflitter enthielt als auch Keramikfragmente, welche zum Teil stark verwittert waren (Abb. 73 und 74). Es konnte jedoch keine Kulturschicht ausgemacht werden. Da die Bohrung 5 am Fuß eines Plateaus liegt, ist anzunehmen, dass es sich bei der zwischen dem Ah-Horizont und dem Festgestein liegenden Schicht um Material handelt, welches sich in der natürlichen Sedimentfalle abgelagert hatte. Es ist dabei nicht zu klären, ob die Erdschicht durch natürliche Erosion oder die Planierungsarbeiten entstanden ist.

Schnitt 2

Schnitt 2 lag südöstlich von Schnitt 1, auf dem zweiten Plateau und umfasste eine Größe von 2 x 2 m. In dem Magnetogramm schien der Bereich um diesen Schnitt weniger gestört zu sein, was vermuten ließ, dass hier keine Planierung des Geländes vorgenommen wurde (Abb. 67, Lage).

Die Lage der Sondage wurde dabei so gewählt, dass sie in der Nordecke einer ca. 8 x 8 m großen Anomalie liegt. Neben vielen kleinen Keramikfragmenten aus Befund 25201, wurde auch eine Grube (Bef. 25204), verfüllt mit der darüber liegenden Schicht, im Westen gefunden (Abb. 75, Planum). Daneben kam ein Befund 25203 zu Tage (Abb. 75, Westprofil), dessen Deutung nicht geklärt ist. Er besaß eine Tiefe von ca. 40 cm und war am unteren Ende abgerundet. Dieser Teil bestand aus gebranntem Boden und besaß eine rostrote Färbung. Die Farbe ließ zuerst vermuten, dass es sich um eine Struktur handelt, die einst mit Metallurgie in Verbindung stand. Der Schnitt wurde um 40 x 40 cm erweitert, um den Befund zu bergen. Es kam ein tiegelartiger Fund zu Tage (Abb. 76), der jedoch nach ersten Analysen in keinem metallurgischen Zusammenhang zu stehen scheint, obwohl er aus einem gebrannten Boden mit rostroter Färbung stammte. Holzkohlenfunde aus dem Befund datieren diesen in die späte Bronzezeit und frühen Eisenzeit (cal. 2-sigma BC 1041–913 und cal. 2-sigma BC 787–546).



Schnitt 2, Planum

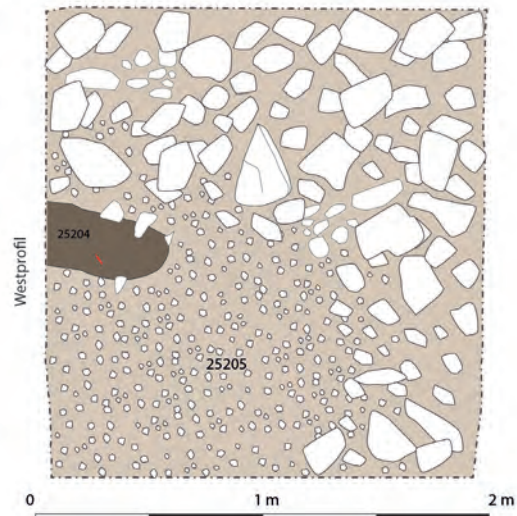


Abb. 75: Schnitt 2, Westprofil und Planum (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner)..

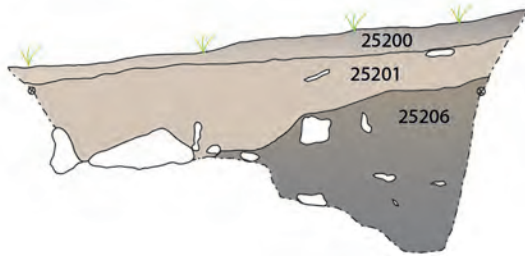


Abb. 76: Schnitt 1, Blick ins Planum (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

Schnitt 3

Schnitt 3 lag am Hang zwischen dem oberen und dem darunter folgenden Plateau, westlich von Sondage 1 und besaß ebenfalls eine Ausdehnung von 2 x 2 m (zur Lage, Abb. 67). Ausschlaggebend für die Wahl des Standortes war

Süd-Profil, Schnitt 3



West-Profil, Schnitt 3

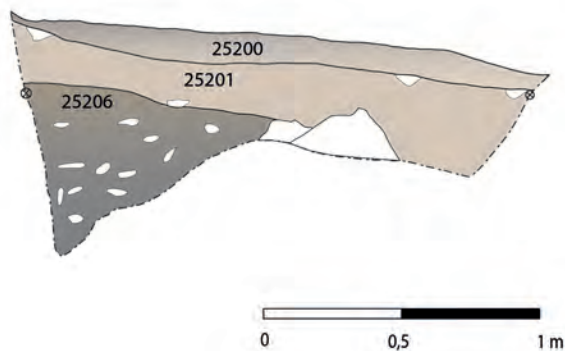


Abb. 77: Schnitt 3, Süd- und West-Profil (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

eine Anomalie in der Geomagnetik, welche eine halbrunde Struktur darstellte und auf ein Podium hoffen ließ. Auch hier enthielt die Schicht 25201 mehrere Keramikfragmente. Ab einer Tiefe von ca. 20–30 cm folgte eine fast fundleere

Schicht (Bef. 25206), welche annähernd schwarz war (Abb. 77, Profile). Sie enthielt mehr Holzkohle als die anderen Schnitte. Dazu kamen vereinzelt ungefähr hühnereigroße Quarzsteine, die zum Teil an einigen Stellen Rostrost angefärbt waren. Nach Südwesten (hangaufwärts) hin senkt sich der Befund 25206 weitere 40–60 cm ab und besaß die Form eines Viertelkreises. Die Größe des Schnittes reichte leider nicht aus, um dem Befund vollends auszugraben. Die halbrunde Form, die sich in der Geomagnetik zeigte, spiegelte sich jedoch im Befund wieder. Vermutlich handelt es sich um eine größere Grube oder eine grubenartigen Eingrabung.

Schnitt 4

Schnitt 4 wurde 42 m von Schnitt 1 mit einer Größe von 3×2 m über eine Anomalie des Magnetogramms angelegt (zur Lage, Abb. 67). Außer Keramikfragmenten blieb der Schnitt befundleer. Allerdings kam ein größeres „Steinfragment“ zu Tage (Fund-Nr. 20405), das definitiv ortsfremd ist und möglicherweise eine Reibplatte oder Ähnliches sein könnte, da es sehr abgerundet und geschliffen wirkt (Abb. 78). Allerdings waren zweifelsfreie Arbeitsspuren nicht zu erkennen.

Schnitt 5

5 m südöstlich von Schnitt 2 wurde mit einer Größe von 2×2 m Schnitt 5 angelegt (Abb. 79, zur Lage, Abb. 67). Auch dieser Schnitt war auf eine Anomalie des Magnetogramms bezogen und wie Schnitt 4 ebenfalls befundleer. Im Zuge der Arbeiten in Schnitt 5 zeigte sich, dass die im Magnetogramm gesehene Anomalie wohl auf eine natürliche Steinsetzung



Abb. 78: Schnitt 4, Planum mit Lage von Fund 20405 (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).



Abb. 79: Schnitt 5, Planum (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).



Abb. 80: Schnitt 6, Planum mit dem Verlauf des Quarzbands (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

zurückgeht, die sich, wie im Magnetogramm zu sehen, entsprechend im Schnitt entlang zieht.

Schnitt 6

Schnitt 6 (2 x 2 m Größe) erfolgte über einem kräftigen Dipol, 28 m südöstlich von Schnitt 1 (Abb. 80, zur Lage Abb. 67). Nachdem die Grasnarbe und Humusschicht abgenommen worden war, zeigte sich direkt der anstehende Fels, in dem ein dickes Quarzband mit Eisenoxiden zu sehen war. Nachdem dieses Quarzband eingemessen und über das Magnetogramm gelegt worden war, war deutlich zu erkennen, dass die Anomalie genau diesem Quarzband folgte. Somit blieben die Sondagen, abgesehen von einigen Scherben aus dem Humushorizont, befundlos.

3.3 Pollenuntersuchungen

Zusätzlich zu den archäologischen Geländeuntersuchungen und Sondagen in L'ubietová waren auch Bohrungen in diversen Feuchtgebieten zur Erstellung eines Pollenprofils geplant, um möglicherweise die Siedlungsgeschichte der Region ablesen zu können. Diese Arbeiten führte 2017 der Paläobotaniker Petr Pokorny von der Karls Universität Prag durch, der bereits mehrere Untersuchungen im Gebiet der Tatra durchgeführt hat. Eine Bohrstelle befand sich am Ortsrand von L'ubietová, etwa 150 m unterhalb von Podlipa (Abb. 55). Es handelt sich um ein kleines Tälchen mit dem Bach Želená voda (grünes Wasser), das direkt von den Halden von Podlipa nach Südwesten den Hang herunterführt. Hier wurden sechs Bohrungen mit einem Pürckhauer durchgeführt, die nach Meinung von Pokorny mit hoher Wahrscheinlichkeit Pollenerhaltung beinhalten, da schon makroskopische organische Reste im Bohrstock auszumachen waren. Zudem würde das stark mit Kupfer angereicherte Wasser die Pollen sehr gut konservieren,

da schon die Pflanzenarten ein „giftiges“ Milieu anzeigen würden. Es konnten Bohrproben aus 95, 100, 150, 160, 180 und 300 cm Tiefe geborgen werden. Alle sechs Proben wurden später im Labor einer Standardbehandlung mit HCl, KOH, HF und der Acetolyse unterzogen. Die Rückstände wurden auf Wasser-Glycerin (1 : 1) montiert und mit 0,1 % Saphranin angefärbt. Unter dem Mikroskop wurden die Pollen ausgezählt, wobei eine sehr hohe Pollenkonzentration sowie -erhaltung festzustellen war. In jedem Pollenträger wurden etwas mehr als 900 Pollenkörner bestimmt, wobei die Proben auch reich an mikroskopisch kleinen Holzkohlepartikeln waren. Diese wurden ebenfalls gezählt. Das Standard-Pollendiagramm ist in Abb. 81 dargestellt.

Das Alter der beprobten Sedimente ist definitiv in das späte Holozän zu stellen. Höchstwahrscheinlich kann die Probe aus 300 cm Tiefe ins Frühmittelalter datiert werden. Eine solche Datierung kann auf das Fehlen von *Centaurea cyanus* zurückgeführt werden; einem Getreidekraut, von dem bekannt ist, dass es sich nur im Hochmittelalter in der Region ausbreitete. Alle oben genannten Proben (95, 100, 150, 160 und 180 cm) stammen mit ziemlicher Sicherheit aus dem Hoch- und/oder Spätmittelalter (Vorkommen von *Centaurea cyanus* plus Dominanz von *Secale cereale* unter den Getreidepollen sowie dem Vorhandensein von *Fagopyrum*). Eine moderne Zeitstellung ist sehr unwahrscheinlich, da kein einzelnes Pollenkorn einer neophytischen Pflanze zugewiesen werden kann (wie *Zea mays*, *Ambrosia*, die eines amerikanischen, d. h. postkolumbianischen, Ursprungs sind).

In der untersten Probe aus 300 cm Tiefe ist der Grad der Entwaldung und der Auswirkungen des Menschen auf den natürlichen Lebensraum moderat. Dennoch werden bereits in dieser Zeit Beweidung, Ackerbau und Ruderalvegetation (die aus dem Bergbau stammen könnten) angezeigt. Die vier obersten Proben (95, 100, 150 und 160 cm) zeigen ein hohes Maß an Entwaldung und intensive

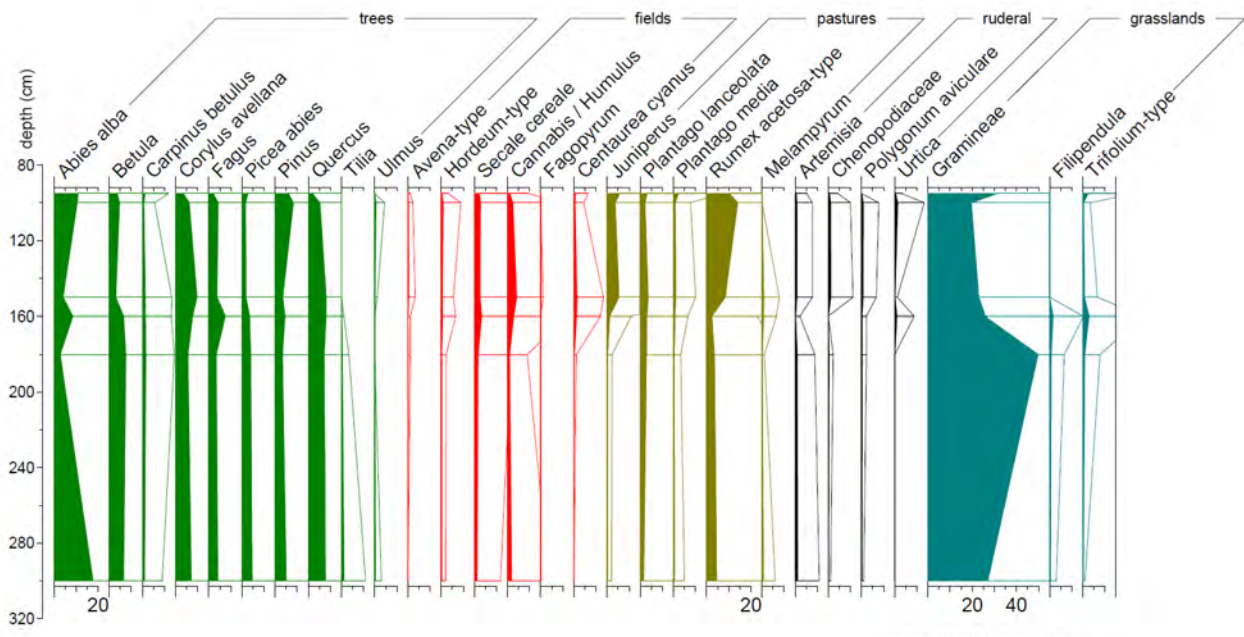


Abb. 81: L'ubietová „Želená voda“, Pollendiagramm (Grafik: Karls Universität Prag/P. Pokorný).

menschliche Aktivitäten, wobei das Weiden von Haustieren sehr intensiv betrieben wurde. Reichlich vorhandene Pollenfunde von Ruderalpflanzen verweisen entweder auf intensive Siedlungsaktivitäten (intravillan) oder auf Gebiete, die direkt vom Bergbau betroffen sind. Die zweite

Bohrstelle befand sich in Piesky bei Špania Dolina. Leider stellte sich der Bach bzw. die Morphologie des Geländes als äußerst ungünstig für Pollenerhaltung heraus, so dass im Endeffekt, auch nach intensiver Suche, keine geeignete Stelle für Pollenerhaltung ausgemacht werden konnte.



Abb. 82: Die Kapelle als letztes Überbleibsel des ehemaligen Bergarbeiterdorfes Piesky (Deutsches Bergbau-Museum Bochum/ D. Demant).

Špania Dolina

Historisch bedeutsam ist das Bergbaurevier von Špania Dolina (dt. Herrengrund), etwa 8 km (Luftlinie) nördlich von Banská Bystrica gelegen. Lagerstättenkundlich gehören zu Špania Dolina noch die Nachbarreviere von Piesky (dt. Sandberg), Staré Hory (dt. Altenberg oder Altgebirg) und Richtárova (dt. Richtersgrund) dazu.

Die Gesteine bestehen hauptsächlich aus permischen Sedimenten wie Arkose, Sandstein, Konglomerate und Schiefer, wobei die Gesteine aber in verschiedenen geologischen Phasen gebildet worden sind, wie Dolomite, Sandsteine, Schiefer und Quarzite in der Trias. Die hydrothermalen Erzgänge streichen Nord-Süd, wobei im Westen hauptsächlich Kupfer-Gold- und Sideritgänge bei Harmanec und Turecká anstehen, in Staré Hory, Piesky und Špania Dolina Kupfer-, Siderit- und Pyritgänge und im Osten bei Baláže Siderit (Schreiner, 2007, S. 27-28).

Nach Aussage von Martin Kvietok sind um Špania Dolina spätbronzezeitliche (aber auch latènezeitliche und mittelalterliche) Höhenbefestigungen bekannt. So befindet sich beispielsweise in Baranovo (dt. Obergrund) (von Špania Dolina aus gesehen hinter dem Maria-Schacht) eine Höhenbefestigung der Lausitzer Kultur. Zudem sollen 1935 „deutsche“ Forscher 42 Silberdenare in einem Nebental von Špania Dolina im Bereich einer Höhenbefestigung gefunden haben. Außerdem wurden im Großraum um Špania Dolina „zahlreiche“ Vollgriffschwerter gefunden

(ähnlich den Liptauer Schwertern, z. T. offensichtlich Votivgaben, da sie senkrecht im Boden vorgefunden worden waren). Wie in L'ubietová wurden die Arbeiten in Špania Dolina von slowakischer Seite tatkräftig unterstützt.

1 Piesky-Tal

In einem kleinen Tal zwischen der Gemeinde Staré Hory (dt. Altenberg) im Norden und der Gemeinde Špania Dolina (dt. Herrengrund) im Süden befand sich das ehemalige Dorf Piesky (dt. Sandberg), welches 1808 in die Bergarbeiterstadt Herrengrund eingemeindet worden war. Das Dorf Piesky gab dem jahrhundertlang durch Bergbau geprägten Tal seinen „inoffiziellen“ Namen und fiel diesem in der Mitte des 20. Jahrhundert selbst zum Opfer, als die großen mittelalterlichen und neuzeitlichen Abraumhalden aufgrund ihres immer noch hohen Kupfergehaltes erneut aufbereitet wurden. Heutzutage bezeugen nur noch der Friedhof des Ortes, einige im Wald versteckten Hausfundamente sowie eine kleine Kapelle im Talgrund von der ehemaligen Existenz der Ortschaft (Abb. 82).

Das Piesky-Tal verläuft vom Talschluss im Osten bis zur Kapelle ca. 600 m in Ost-West-Richtung, knickt dann nach Norden- bzw. Nordwesten ab und folgt dem Verlauf des Velka Zelena und dem gleichnamigen Wasserlauf (Zelený potok, dt. Grünbach) bis zum Haupttal des Starohorský potok (dt. Altenberg-Bach), was zugleich

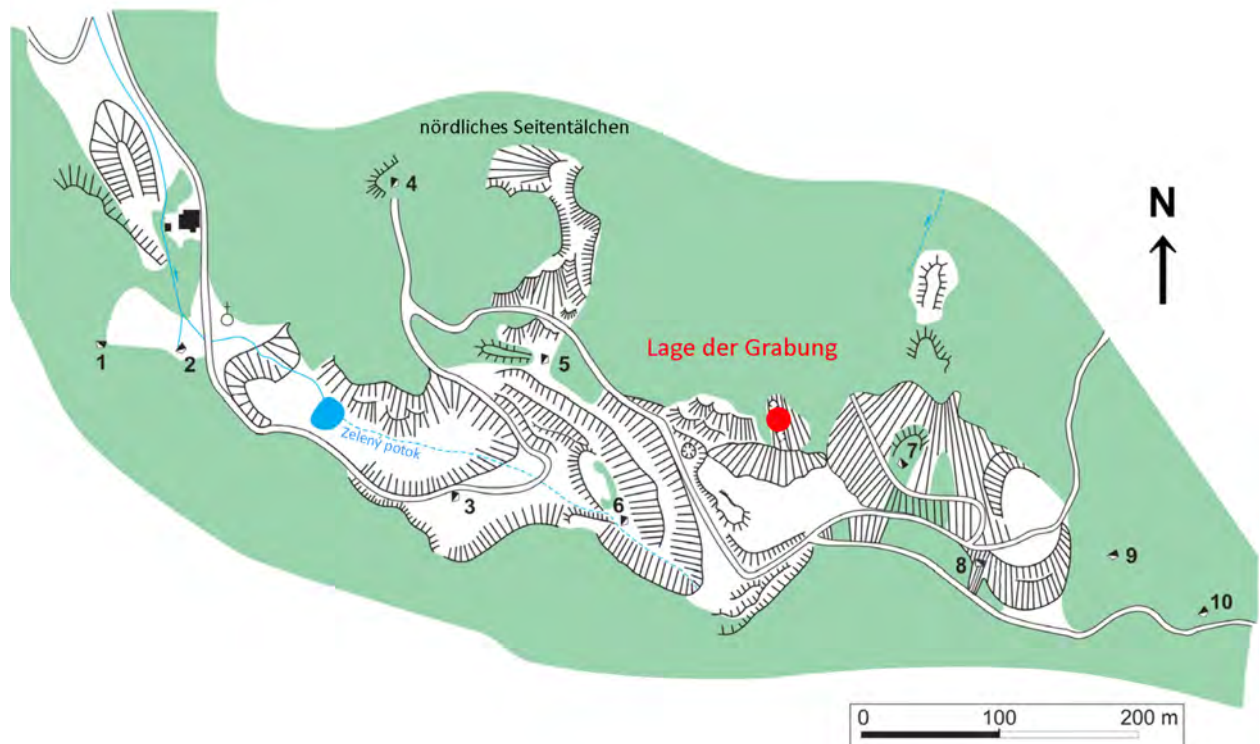


Abb. 83: Das Tal von Piesky mit den historischen Abraumhalden und Lage der Stollen: 1 – Verbindungsstollen zu Špania Dolina, 2 – Stollen Piesky, 3 – Stollen V, 4 – Stollen P-4, 5 – Stollen P-3, 6 – Stollen Rudobanská, 7 – Stollen IV, 8 – Stollen III/Stollen Dolní, 9 – Stollen II/Stollen Střední, 10 – Stollen I/Stollen Horní. (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner; Kartengrundlage von Sejkora, Števko und Macek, 2013, Abb. 4).

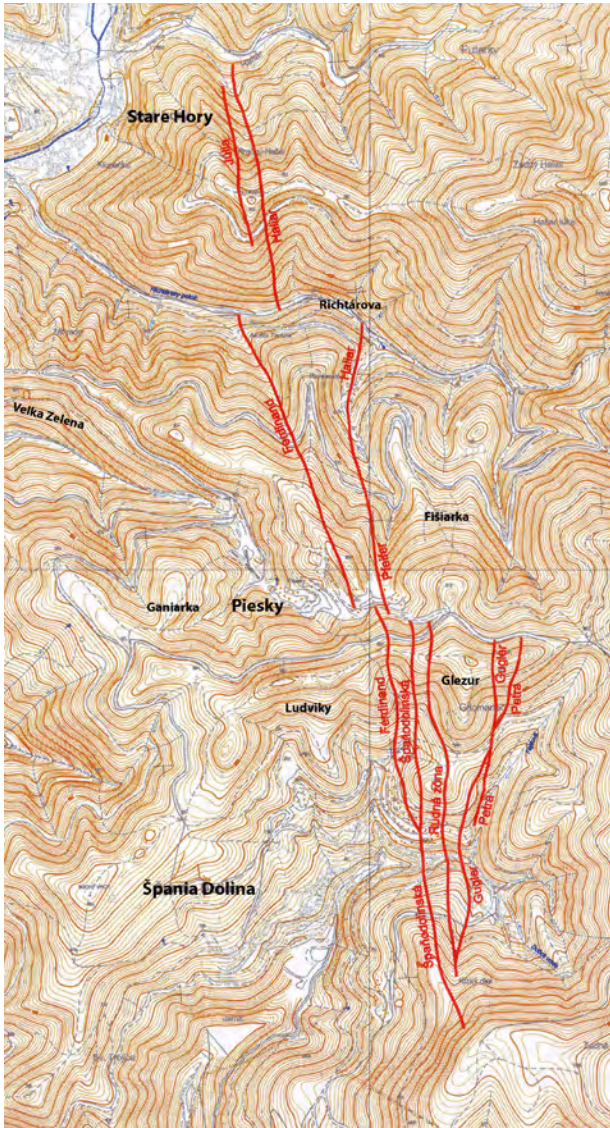


Abb. 84: Verlauf der Gangzüge im Revier von Špania Dolina (M 1:25000, Karte von Kusein und Mat'ová 2002, Ministerstvo Životného prostredia Slovenskej republiky, AuREX TRADE s.r.o., Banská Bystrica).



Abb. 85: Blick auf die terrassenförmig angelegten Abraumhalden des modernen Bergbaus, die aufgrund einer erneuten Aufbereitung der historischen Halden entstanden (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

auch die Hauptverbindungsstrecke zwischen den Städten Banská Bystrica im Süden und Ružomberok im Norden darstellt (Abb. 83).

Eingerahmt wird das Piesky-Tal durch die Höhenzüge des Ganiarka und des Ludvíky (950 m üNN) im Süden, des Glezur (973 m üNN) und des Fišiarke (919 m üNN) im Osten sowie einem Gebirgskamm im Norden (804 m üNN), der möglicherweise bereits zur Velka Zelena gehört, und das Piesky-Tal von einem weiteren wichtigen Abbaugelände – Richtárova (dt. Richtergrund) – trennt (Abb. 84). Im Gegensatz zu Piesky fanden sich bislang in Richtárova, trotz intensiver Prospektion durch die Projektgruppe als auch durch Heimatforscher, keine Spuren einer prähistorischen Kupfergewinnung.

Der wichtigste Erzgang für den Bergbau in Piesky war der Ferdinand-Gang, der von Richtárova im Norden kommend nach Süden Richtung Špania Dolina streicht (Abb. 84). Heutzutage ist das gesamte Tal von Piesky mit enormen Abraumhalden verfüllt, die Reste der modernen Aufbereitung der ehemaligen alten Halden darstellen und sich stufenartig dem Talverlauf nach Osten folgend auftürmen (Abb. 85). Diese besitzen Ausmaße zwischen 100 und 250 m Breite und bis zu 500 m Länge. Ihre Mächtigkeit ist nicht abzuschätzen. Durch ihre regelmäßige Form, hervorgerufen durch den Einsatz von Maschinen wie Bulldozer, ist ihre Zeitstellung ins 20. Jahrhundert ersichtlich (1971 wurde die Aufbereitung eingestellt). Somit bezeugen sie die letzte Bergbauperiode dieses Tales. Zeitlich ist dem ein etwa 3 km langer Stollen anzuschließen, der Piesky mit Špania Dolina verbindet und als Transportstollen des aus den alten Halden gewonnenen Kupfererzes zu den Aufbereitungsanlagen in Špania Dolina diente. Dieser ist heutzutage noch befahrbar (zur Lage siehe Abb. 83, Stollen 1). Ebenfalls aus dieser Zeit stammt eine unbefestigte Straße, die sich von der Kapelle ausgehend in Serpentina durch das Tal hochwindet und auf einem kleinen Plateau am Talschluss endet.

Unberührte Abraumhalden, zumeist aus dem 16.–19. Jahrhundert, finden sich nur noch an den umliegenden Berg-



Abb. 86: In dem sog. „nördlichen Seitentälchen“ kommen klein strukturierte Halden vor, die anhand von Keramik-Oberflächenfunden zwischen dem 16.–19. Jh. datieren (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

hängen des Tales und in einem kleinen „Nebentälchen“, das nördlich Richtung Richtárová abzweigt (Abb. 85 und Abb. 83). Hier wurde während der Prospektionsphase viel neuzeitliche Keramik auf der Oberfläche festgestellt. Die umliegenden Berghänge, vor allem am Glezur, sind mit Pingen geradezu übersät, wobei ein Großteil Schachtpingen darstellt. Weiterhin konzentrieren sich zahlreiche Stollenmundlöcher vor allem am Höhenrücken zwischen Piesky und Richtárová. Dass Stollenmundlöcher auch in anderen Gebieten des Tales vorhanden sind, wissen Anton Točík und Helena Bublová (1985, S. 122) zu berichten, wobei sie Erzählungen der Angestellten der bis 1971 aktiven Bergbaufirma Rudné bane zitieren, die von Stolleneingängen und zahlreichen Zimmerungsresten ehemaliger Stollen im Bereich der heutigen modernen Aufbereitungshalden erzählen. Heutzutage sind die Stollenmundlöcher in diesem Bereich wohl verschüttet oder abgebaut; zumindest ließen sich während der Prospektionsphase keine nachweisen.

1.1 Geologie

Das Tal von Piesky ist Teil des Erzdistrikts von Špania Dolina und liegt in den Starohorské Vrchy, im Fatra-Tatra-Gebiet der Inneren Westkarpaten (Abb. 87). Östlich erstrecken sich die Nízke Tatry von West nach Ost über ein Gebiet von über 150 km und werden geologisch im östlichen Bereich von den Král'ovohol'ské Tatry (Veporikum) und im westlichen von den Ďumbierske Tatry (Tatrikum) aufgebaut. Die Gesteine des Veporikums bestehen hauptsächlich aus Tonsteinen und Graniten, selten aus Kristallinschiefern, während das Tatrikum durch Granite des Nízke-Tatry-Pluton gekennzeichnet ist. Begrenzt werden beide Gebiete durch die Čertovica-Störung, wo das Veporikum über das Tatrikum geschoben wurde. Die Erzvorkommen, die während der kaledonischen, variszischen sowie alpidischen Orogenesen gebildet worden sind, befinden sich überwiegend im Tatrikum. Hierbei stellt das Variszikum die Haupt-Vererzungs-Phase dar, bei der in Verbindung mit magmatischen Prozessen u. a. Sulfide wie Antimonit, Sphalerit, Galenit, Tetraedrit entstanden. Nach einer Phase tektonischer Ruhe setzte im Perm ein intermediärer bis saurer Vulkanismus (finaler variszischer Vulkanismus) ein, der stratiforme vulkanosedimentäre Cu-Vererzungen u. a. in Špania Dolina und L'ubietová zur Folge hatte (Pouba und Ilavský, 1986, S. 146-156; Schreiner, 2007, S. 11-12).

Der Starohorské Höhenzug wurde früher noch zur Nízke Tatry gezählt, doch besteht er aus Gesteinsformationen des Veporikum, die östlich bzw. südöstlich der Nízke Tatry anstehen und hier im Westen nur in kleinen Teilen aufgeschlossen sind. Aufgrund dessen wird der Starohorské Höhenzug auch als eigenständiges Gebirge angesehen. Das Gebiet um Špania Dolina durchlief mehrere geologische Phasen, die durch wiederholte Faltungsprozesse gekennzeichnet sind. Den größten Teil nehmen permische Sedimente ein, die aus Arkosen,

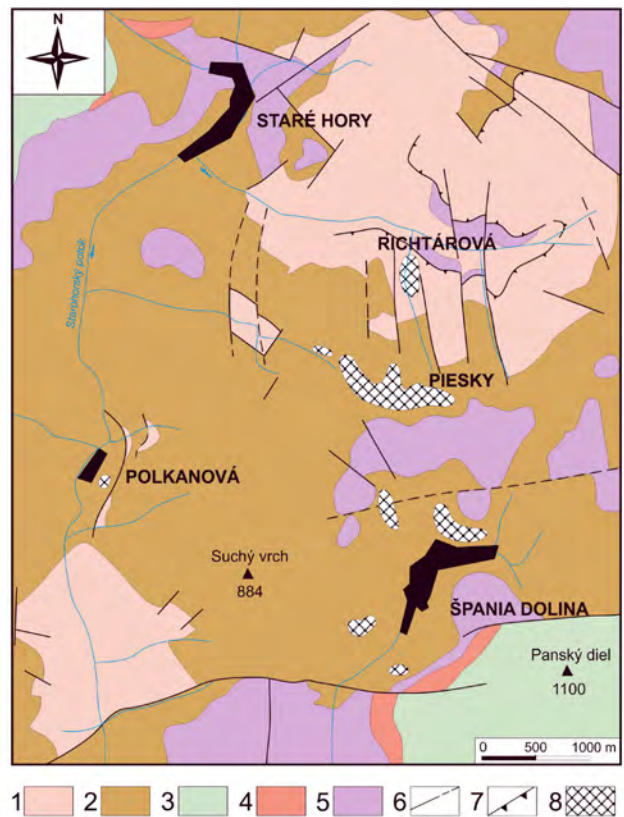


Abb. 87: Geologische Karte von Špania Dolina.
 Legende: 1 – kristalines Veporikum (Orthogneise und Amphibolite), 2 – sog. „Špania Dolina Stratigrafie“ des älteren Veporikums (älteres Paläozoikum, polymiktische Brekzien, Arkosen), 3 – Fatrikum (sedimentäre und metamorphierte Gesteine der Kreide, Kalksteine und Dolomite), 4 – Fatrikum (sedimentäre Gesteine des Jura, Radiolarite, Sandstein und Kalkstein), 5 – Fatrikum (triassische Quarze, Dolomite und Kalkstein), 6 – tektonische Störungen, 7 – Klippelinien, 8 – Halden (Karte aus Sejkora, Števko und Macek, 2013, Abb. 1).

Sandsteinen, Konglomeraten und Schiefen aufgebaut sind. Die Trias wird durch Dolomite, Sandsteine, Schiefer und Quarzite gebildet. Daneben treten Paragneise in Erscheinung. Die Vererzung zieht sich als mächtiges Band auf eine Länge von 4 km und einer Breite von 1,5 km in Form von hydrothermalen Gängen, Linsen oder Imprägnationen durch das Gebiet, wobei diese an N-S streichenden Störungen gebunden sind. Genetisch lassen sich drei Vererzungsphasen unterscheiden: Quarz-Siderit, Kupfersulfid, Baryt-Sulfid. Die Primärvererzung bildet somit Quarz, Siderit, Dolomit, Chalcopyrit, Tetraedrit u.a. Aufgrund einer mächtigen Oxidationszone reicherten sich rund um Špania Dolina auch Sekundärminerale wie Malachit, Azurit, Antlerit, Brochantit, Cuprit u.a. an, die vor allem hinsichtlich des prähistorischen Bergbaus eine Rolle spielten, aber auch in späteren Zeiten von Interesse waren (Schreiner, 2007, S. 27-28; Števko und Sejkora, 2012, S. 130; 2014, S. 140; Sejkora, Števko und Macek, 2013, S. 89).



Abb. 88: Blick auf die stufenförmig angelegten modernen Abraumhalden (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

1.2 Forschungsgeschichte

Aufgrund der erneuten Aufbereitung der historischen Bergehalden im Kupferrevier in Piesky von 1964 bis 1971 traten nicht nur alte Stollenanlagen mit ihren Verzimmungen, Gezähe aus Holz oder Eisen oder Fragmente von Mahlsteinen zu Tage, sondern vor allem Rillenschlägel und Kupferschlacken (Točík und Bublová, 1985, S. 122). Nach einem Survey durch das Slowakische Bergbaumuseum Banská Štiavnica (Liptáková, 1973; Liptáková, 1973a) führte dies zu ersten Ausgrabungen unter Leitung von Anton Točík und Helena Bublová seitens des Archäologischen Institutes der SAW zu Nitra zusammen mit dem Slowakischen Bergbaumuseum Banská Štiavnica in den Jahren 1971–72, die gekoppelt waren mit ausgedehnten Prospektionen weiterer Kupferabbau, so in Slovinky bei Spišská Nová Ves, die bis 1974 andauerten (Točík und Bublová, 1985, S. 121; Točík und Žebrák, 1989, S. 71; Žebrák, 1995, S. 14).

Insgesamt wurden neun Sondagen und mehrere „Versuchssonden“ angelegt (Točík und Bublová, 1985). Die Auswahl der Grabungsstellen richtete sich zunächst nach den Schnitten und Terrassierungsarbeiten des vor Ort mit Maschinen arbeitenden Bergbaubetriebes, weshalb Teufen erreicht werden konnten, die für normale archäologische Ausgrabungen nicht durchführbar sind. Somit erklärt sich die Nomenklatur der mit einer laufenden Nummer versehenen „Terrassen“ (1-10), die vermutlich während ihrer Anlegung durch den Bergbaubetrieb entstanden und wahrscheinlich mit den noch heute im Gelände sichtbaren großen, stufenförmigen Absätzen der gestaffelt übereinander angelegten

modernen Abraumhalden gleichzusetzen sind (Abb. 88). Leider ist es heute jedoch nicht mehr möglich, die damals bezeichneten Terrassierungen eindeutig im Gelände zu identifizieren, weshalb auch die genaue Vorortung der jeweiligen Terrassen mit den archäologischen Sondagen anhand der publizierten Grabungspläne sich mehr als schwierig gestaltet. Auch ein Ortstermin mit Pavel Žebrák im Sommer 2012, der die Arbeiten Točíks 1985 fortführte (Žebrák, 1987; 1995; Točík und Žebrák, 1989), erbrachte diesbezüglich kaum weiterführende Erkenntnisse. Weil Žebráks Geländetätigkeit in Piesky mehr als 30 Jahre zurückliegt, konnte er sich an viele Details nicht mehr erinnern („es habe sich im Gelände über die Zeit so vieles verändert“).

Ein weiterer Punkt hinsichtlich der Platzierung der Sondagen richtete sich nach dem Fundvorkommen der Rillenschlägel, wobei ein Schwerpunkt der Schlägel „auf dem Gipfel, d.h. auf der Terrasse 9, evtl. unter dem Gipfel auf den Terrassen 7 und 8“ lag. Weitere Rillenschlägel, abgesehen von Einzelfunden, stammen vom Nordhang des Glezúr und vom Nordhang des Tales über den Terrassen 3–7 im Zuge von „Aushebungen der Stolleneingänge“. Weitere Exemplare konnten von den Arbeitern der Bergbaufirma Rudné bane „aus tieferen Schichten“ geborgen werden (Točík und Bublová, 1985, S. 122). Insgesamt konnten bis zu 150 Rillenschlägel (davon ca. 72 Fragmente) dokumentiert werden, wobei Točík schon damals noch mindestens 50 Exemplare bei Sammlern vermutete. Wie viele Stücke allerdings im Zuge der modernen Aufbereitung

verloren gingen, konnte er nicht abschätzen. Beispielsweise wurden Schlägel ohne Rille (20 geborgene Exemplare), die nur anhand von Schlagmarken als solche identifiziert werden konnten, von den Bergarbeitern nicht als Artefakte erkannt und somit auch nicht geborgen (Točík und Bublová, 1985, S. 123). Datiert wurden die Schlägel aufgrund von Analogien in anderen Bergbaurevieren Europas sowie durch Begleitfunde bronzezeitlicher Keramik (Lausitzer-Kultur, Nitra-Gruppe), wobei einige Scherben sogar in die Kupferzeit (erste Hälfte des 4. Jahrtausend v. Chr., Ludanice-Gruppe) datiert werden konnten (Liptáková, 1973; Liptáková, 1973a; Točík und Žebrák, 1989, S. 72-73; Žebrák, 1995, S. 13). Daneben ließen sich noch Reibsteine sowie ein Gusskuchen bergen (Žebrák, 1995, S. 14). Alle Funde stammen sekundär aus Abraumhalden und waren somit zum Zeitpunkt der Auffindung bereits aus ihrem Befundzusammenhang verlagert.

Nach diesen ersten Untersuchungen kam die montanarchäologische Erforschung in Piesky zum Erliegen. Aufgrund weiterer Rillenschlägelfunde durch Mineraliensammler und Amateurgeologen Anfang der 1980er Jahre, entschied das Archäologische Institut der SAW Nitra die Forschungen unter Leitung von Pavel Žebrák 1985 erneut aufzunehmen (Žebrák, 1995, S. 14). Er nahm ähnlich wie Točík mehrere Sondagen vor und fand neben Rillenschlägeln vor allem bronzezeitliche Keramik (Nitra-Gruppe und Lausitzerkultur.) Nach persönlicher Aussage Žebráks 2012 stammt der überwiegende Teil der Schlägelfunde aus dem nördlichen Hangbereich des Haupttales, weiter der Abzweigung zum nördlichen Seitental sowie weiter dem Seitentälchen Richtung Richtárová folgend (Abb. 89, Terrasse 1“, GPS-Punkt 001 sowie weiter dem Seitentälchen Richtung Richtárová folgend Messpunkte 002-003). Doch wie Točík konnte auch er keinen Nachweis eines prähistorischen Grubenbaus erbringen.

1.3 Geländeprospektionen

Mit dem Eintritt des DBMs in das Forschungsprojekt (s.o.) wurden die montanarchäologischen Forschungen in diesem Gebiet erneut aufgenommen. Durch die vielversprechenden Forschungen von Točík und Žebrák angeregt, deren Funde eine Ausbeutung der Kupferlagerstätte seit dem Chalkolithikum bis zur Spätbronzezeit nahelegen, sowie durch die analytischen Untersuchungen von Marcus Schreiner an Erzen und Metallartefakten der Slowakei, die Piesky als prähistorische Kupferquelle wahrscheinlich machen (Schreiner, 2007; Schreiner, et al., 2007), wurde das Kupferrevier bereits 2011 in den Fokus genommen. Es folgten umfangreiche Prospektionen in dieser Region.

Da alle Abbaugelände um Špania Dolina und Staré Hory auf eine Jahrhunderte dauernde Ausbeutung ihrer Rohstoffvorkommen zurückblicken, musste davon ausgegangen werden, dass der mittelalterliche und neuzeitliche Bergbau die alten Abbaustellen zerstört bzw. stark überprägt haben dürfte, was ihr Auffinden demzufolge sehr schwierig gestaltet. Erschwerend war zudem, dass es noch keine

digitalen Geländemodelle für das Slowakische Erzgebirge, beispielsweise in Form von Airborne-Laserscan-Daten, gab, welche als Basis für Geländebegehungen hätten dienen können. Somit musste auf topografische Karten zurückgegriffen werden, die in einem GIS georeferenziert wurden. Die Kartierung der verschiedenen Montanrelikte erfolgte mit Hilfe eines GPS, deren Daten ebenfalls in das GIS-System überführt wurden (Abb. 89). Jede Fundstelle erhielt eine fortlaufende Nummer, die zusammen mit einer Beschreibung in einer Datenbank erfasst wurde. Ganz im Osten, im Talschlussbereich von Piesky, erfolgte überdies eine detaillierte tachymetrische Vermessung bzw. eine Gelände-Aufnahme mit einem Differenzial-GPS, welche – ebenso wie die Datenbank – mit dem GIS-System verknüpft worden ist. Somit konnte ein erster Überblick über die Montanrelikte gewonnen werden.

Obertägig ließen sich jedoch nur Montanrelikte in Form von Stollenmundlöchern, Pingen und Halden feststellen, die mehrheitlich neuzeitlich zu datieren sind. Somit wurde 2012 dazu übergegangen, die genaue Fundverteilung der aufgefundenen Rillenschlägel bzw. auch ihre Fundhäufigkeit zu kartieren, um so Rückschlüsse auf die Lage möglicher prähistorischer Grubenbaue ziehen zu können. Auch dieses Vorhaben gestaltete sich schwierig. Wie bereits oben beschrieben, sind die Sondagen Točíks und Žebráks kaum zu verorten und somit auch nicht die genaue Fundlage der Schlägelfunde. Neufunde sind eher selten, da heutzutage die alten Halden regelmäßig von Mineraliensammlern oder Wandergruppen begangen wurden und werden, die Funde ohne Meldung an die zuständigen Behörden mitnehmen.

Durch die Hilfe von A. Sitár von der Banické Bratstvo Špania Dolina/Herrengrund (Bruderschaft der Bergarbeiter von Špania Dolina/Herrengrund) war es möglich, zu einigen einheimischen Sammlern Kontakt aufzunehmen und mit ihnen ins Gelände zu gehen, um die genaue Fundlage „ihrer“ Schlägel mit dem GPS einzumessen (Abb. 89, „blau“ kartierte Fundpunkte). Die GPS-Kartierung der Schlägel ergab eine erhöhte Funddichte auf den Halden, welche sich unmittelbar unterhalb des Kamms des höchst gelegenen Höhenzugs erstrecken. An dieser Stelle sind offenbar die Überprägungen des mittelalterlichen und neuzeitlichen Bergbaus noch am geringsten. Somit bestätigt dieses Ergebnis die Feststellung Točíks, wonach die meisten Schlägel im „Gipfelbereich“ von Piesky zu finden seien (s.o.) – allerdings nur unter der Voraussetzung, dass beide Lokalitäten auch tatsächlich identisch sind.

Nach Aussage Einheimischer sowie Točík (Točík und Bublová, 1985, S. 121-122) befand sich hier eine seiner Sondagen (vgl. Abb. 89, sog. „Točík -Schnitt“). Aufgrund dessen konzentrierten sich unsere Arbeiten zunächst in diesem Bereich und so kamen hier ergänzend zu den üblichen Prospektionen geoelektrische Messungen zum Einsatz mit dem Ziel, Informationen zum Anstehenden, der Vererzung bzw. Auserzung sowie eventueller Hohlräume zu gewinnen. Bei der Geoelektrik handelt es sich um eine Explorationsmethode der Geowissenschaften, welche den Widerstand des Untergrundes misst. Es werden miteinander verbundene Sonden (Elektroden) in bestimmten Abständen

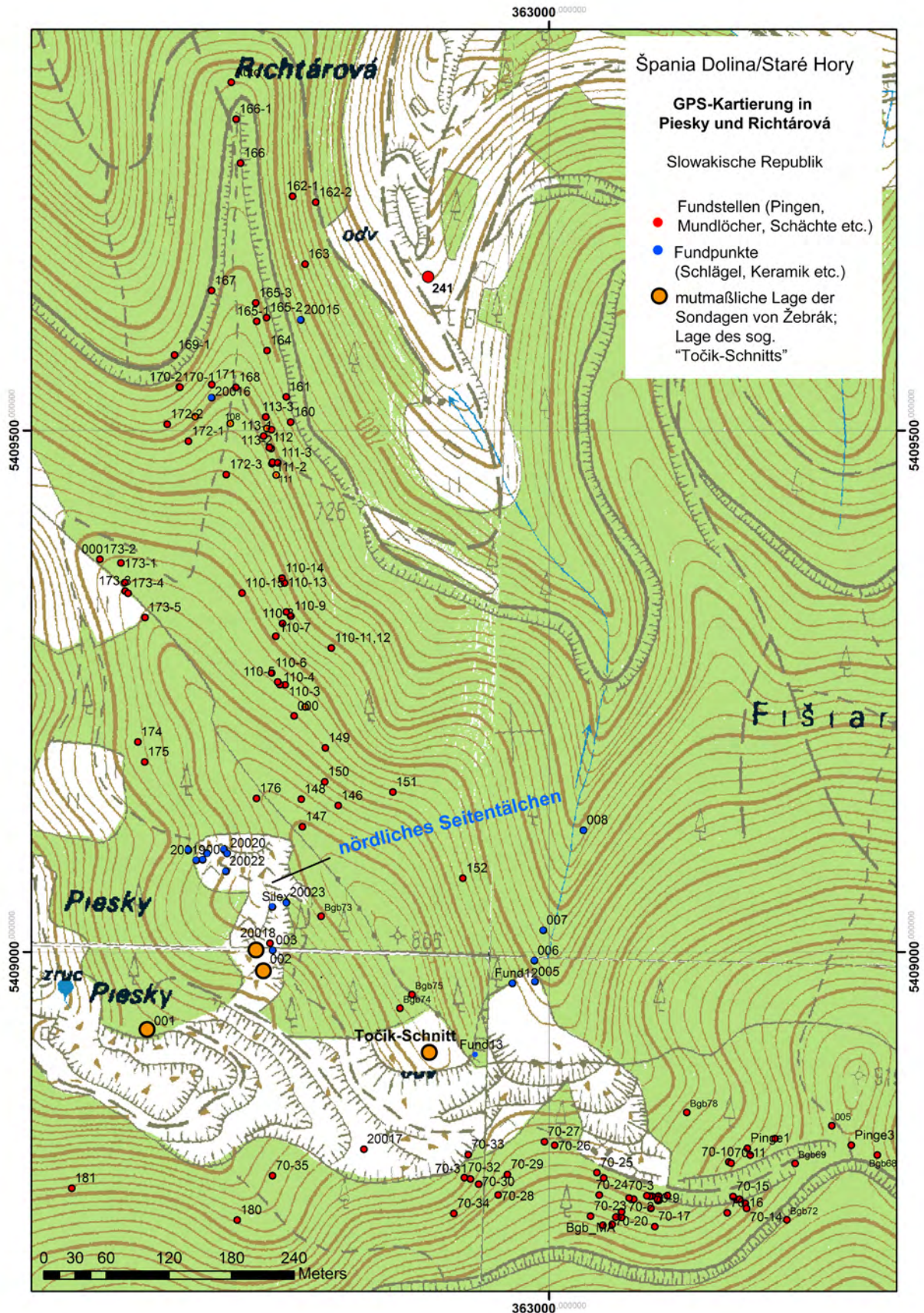


Abb. 89: GPS-Kartierung von Bergbaus Spuren in Piesky und Richtárova (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

61: Das verschüttete Stollenmundloch mit dazugehöriger Abraumhalde befindet sich ca. 30 m unterhalb eines Waldweges.

62: Mehrere kleine Trichterpingen, deren Größe 2 x 3 m und Tiefe 0,5 m beträgt.

68: Eine grabenförmige Pinge mit einer Länge von 20 m, einer Breite von 4 m und einer Tiefe von ca. 1 m. Hier wurden 2009 geoelektrische Messungen durchgeführt.

69: Eine grabenförmige Pinge mit einer Länge von 30 m, einer Breite von 4 m und einer Tiefe von ca. 1–2 m. Hier wurden 2009 geoelektrische Messungen durchgeführt.

- 70: Das wohl mittelalterliche bzw. neuzeitliche Pingenfeld erstreckt sich um die Fundstellen 68 und 69. Insgesamt bis zu 35 Bergbaustrukturen in Form von Trichter- und Schachtpingen (Fundstellen 70-1 bis 70-35).
- 71: Das vermutlich mittelalterliche Pingenfeld besteht hauptsächlich aus flachen Trichterpingen mit 2 m Durchmesser, vereinzelt kommen auch Pingen mit 5 m Durchmesser vor.
- 72: Eine Schachtpinge mit 20 m Durchmesser und einer Tiefe von 8 m mit dazugehöriger Abraumhalde.
- 73: Mehrere Trichterpingen mit einer Größe von durchschnittlich 3 x 3 m und 0,5 m Tiefe.
- 74: Das Pingenfeld besteht aus sehr flachen Trichterpingen von 2 x 3 m Größe mit zugehörigen Abraumhalden.
- 75: Ein Hohlraum im Fels nördlich des Točik-Schnitts auf dem Bergkamm. Sieht sehr unregelmäßig und natürlich aus, wobei jedoch ein alter Bergbau nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann.
- 76-78: Mehrere Trichter- oder Schachtpingen.
- 109: Fundstelle von vorgeschichtlichen Scherben und einer Steinaxt durch Richard Čílik. In dem Bereich fand sich überdies ein Unterlegsteinfragment zum Pochen des Erzes (Fund 20004).
- 110: Ein Pingenfeld bestehend aus Schacht- und Trichterpingen (Fundstellen 110-1 bis 110-15).
- 111-1: Eine rundliche Eingrabung ohne Halde. 111-2: Eine ovale Eingrabung ohne Halde. Beide Eingrabungen befinden sich in einer länglich-ovalen Plattform, die 25 m lang und 3 m breit ist. In der Nähe wurden bei Prospektion durch Točik Rillenschlägel gefunden.
- 111-3: Unterhalb von den Fundstellen 111-1 und -2 befindet sich ein unregelmäßig ausgeprägtes Mundloch, mit Aufschlüssen an der Flanke, die sicher abgebaut wurden.
- 112: Ein aufgeschlossener Untertagebau mit sichtbarer Bergfeste, Versatz, Gangerzabbau, Lampennischen, Vortrieb mit Schlägel und Eisen. Liegt direkt eben der Fundstelle 111, Erzprobe entnommen (Fund 20005).
- 113-1: Möglicherweise ein verschüttetes Stollenmundloch. 113-2: Unterhalb von Fundstelle 113-1 ein oberflächennaher Abbau, wobei der Verhau auf 3–4 m aufgeschlossen und 1,5 m breit ist. 113-3: Pingen von durchschnittlich 8–10 m Länge und 2 m Breite; ca. 40–50 m hangaufwärts, befinden sich ähnliche Strukturen. Auf dem Weg unterhalb von 113 hat Andrej Sítar einen Pochstein gefunden.
- 114: Ein querschlägig zum Gang liegendes Stollenmundloch, mit Holzerhaltung (z.B. Trittstufen in situ).
- 115: Ein Pingenfeld bestehend aus Graben- und Trichterpingen.
- 180-181: Je ein neuzeitliches Stollenmundloch mit vorgelagerter Halde.
- 182-183: zwei Grabenpingen von 1 m Breite, 5 m bzw. 4 Länge und 1 m Tiefe.
- 200: sog. „Točik-Schnitt“. Auf der Kuppe des Sandberges fanden von 1971–1972 Ausgrabungen von Anton Točik statt, die etwa 150 Rillenschlägelfunde, einen Kupferkuchen sowie vorgeschichtliche Keramik als auch mittelalterliche Keramik zum Vorschein brachte.
- 201: Sondagen von Pavel Žebrák aus den 1980er Jahren. Durch eine Begehung mit Žebrák 2012 ließen sich einige Sondagen rekonstruieren, die mit dem GPS eingemessen werden konnten (GPS-Nr. 001-003). Laut Žebráks Aussage stammt der überwiegende Teil seiner Schlägelfunde aus dem nördlichen Hangbereich des Haupttales, unweit der Abzweigung zum nördlichen Seitental. Punkt 002 befindet sich inmitten einer Erosionsrinne einer Abraumhalde, die sich unmittelbar am Übergang zwischen Haupt- und nördlichem Seitental befindet. Aus diesem Bereich stammt auch prähistorische Keramik. Leider blieb die Lokalisation vergleichsweise grob, so dass eine genaue Zuordnung der Funde immer noch unsicher ist.
- 202: Begehungen mit Richard Čílik (Heimatmuseum Staré Hory) und Kartierung „seiner“ Schlägelfunde (Fund-Nr. 20052-20059, GPS-Punkte 005-008).
- Richtárova:**
- 107: In diesem Bereich des Hanges ergab eine Begehung durch Točik Lesefunde von Gezähe aus Stein (Rillenschlägel u.a.).
- 146-147: Zwei Schachtpingen mit einem Durchmesser von ca. 15 m und einer Tiefe von ca. 3 m bzw. ca. 8 m Durchmesser und 1,5 m Tiefe.
- 148: Eine Schachtpinge mit einem Durchmesser von ca. 3 m und einer Tiefe von ca. 1,5 m.
- 149-1: Eine große Schachtpinge mit einem Durchmesser von ca. 15 m und einer Tiefe von ca. 2 m. 149-2: Eine Schachtpinge der Größe 10 x 5 m und einer Tiefe von ca. 1 m.
- 150-1: Eine Schachtpinge mit einem Durchmesser von 15 m und einer Tiefe von 3 m. 150-2: Eine Halde mit einem vermutlich verschütteten vorgelagerten Mundloch.
- 151: Ein verschüttetes Stollenmundloch mit vorgelagerten Halde.
- 152: Eine Trichterpinge mit einem Durchmesser von 4 m und einer Tiefe von 0,5 m.
- 160: Ein halb verschüttetes Stollenmundloch, das einige wenige Meter begehbar ist und Holzerhaltung erkennen lässt. Die Halde ist klein und wird vom Mundloch durch Trockenmauern von zwei Seiten getrennt.
- 161: Ein verstürztes Stollenmundloch, das nordwestlich (hangabwärts) von der Fundstelle 160 liegt.
- 162-1: Ein wahrscheinlich neuzeitliches, verschüttetes Stollenmundloch. 162-2: Eine dem Stollenmundloch (162-1) vorgelagerte Abraumhalde der Größe 25 x 10 m. 163: Identisch zu 162-1. Identisch zu 162-2 (10 x 5 m).
- 164: Das verschüttete Stollenmundloch liegt direkt an einem Waldweg. Die dazugehörige Halde wurde wahrscheinlich im Zuge des Wegebbaus abgetragen, nur rudimentäre Reste sind erhalten. Den Hang folgend, in der Flucht zum Stollen, befindet sich eine Pinge.
- 165-1: Ein verschüttetes Stollenmundloch. 165-2: Die zu Fundstelle 165-1 gehörende Halde (8 x 4 m). 165-3: Eine ovale Vertiefung mit vorgelagerter Halde ca. 4 m nordöstlich von Fundstelle 165-1, direkt an einem Hohlweg gelegen, die beide nur schwach ausgeprägt sind. Daher ist eine Ansprache als Bergbau unsicher.
- 166-1: Eine pingennähnliche Struktur ohne Halde, wahrscheinlich eine Versturzpinge, mit einem Durchmesser von 2 m und einer Tiefe von 1,5 m. 166-2: Eine weitere pingennähnliche Struktur ohne Halde, Durchmesser 1,5 m, Tiefe 0,5 m.
- 167-1: Ein verschüttetes Stollenmundloch. 167-2: Die zur Fundstelle 167-2 gehörende Halde mit einer Größe von 8 x 4 m.
- 168: Eine Schachtpinge mit dem Durchmesser von 8 m und der Tiefe von 2 m wird von dem Weg auf dem Bergkamm geschnitten.
- 169: In einer Schachtpinge mit einem Durchmesser von 12 m und einer Tiefe von 3 m sind Reste von Holzverzimierung erhalten.
- 170-1: Ein Stollenmundloch mit einem Zugang von ca. 25 m Länge. 170-2: Die zu 170-1 gehörende Halde von ca. 13 m Größe.
- 171-1. Ein Stollenmundloch. 171-2: Die zu Fundstelle 171-1 gehörende Halde von ca. 6 x 3 m Größe.
- 172-1: Eine große Schachtpinge mit einem Durchmesser von 20 m und 5 m Tiefe, der mehrere Abraumhalden vorgelagert sind. 172-2: Ein Pingenfeld das übersät ist mit Stollenmundlöchern und Halden, welche sich das kleine Tal hinunterziehen. Anhand der Größe ist ein neuzeitlicher Ansatz anzunehmen (zeitgleich mit dem Maria-Theresia-Schacht). 173-3: Eine Schachtpinge mit 6 m Durchmesser und 2 m Tiefe.
- 173-1: Mehrere Pingen auf einem Bergkamm. 173-2: Eine Trichterpinge mit 2 m Durchmesser und 0,5 m Tiefe. 173-3: Eine Trichterpinge mit 2 m Durchmesser und 0,3 m Tiefe. 173-4: Eine Trichterpinge mit 1,5 m Durchmesser und 0,3 m Tiefe. 173-5: Eine Trichterpinge mit 1,5 m Durchmesser und 0,3 m Tiefe.
- 174: Eine Trichterpinge mit 6 m Durchmesser und 2 m Tiefe.
- 175-176: Zwei Schachtpingen mit 13 m Durchmesser und 4 m Tiefe bzw. mit 6 m Durchmesser und 1,5 m Tiefe.
- 241: Bewuchsfreies Haldenareal in Richtárova.



Abb. 90: Verlauf und Absteckung eines der geoelektrischen Profile im Gelände (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/ D. Modarressi-Tehrani).

in den Boden gesteckt und anschließend unter Strom gesetzt, so dass im Boden ein Spannungsfeld entsteht (Abb. 90). Je nach Dichte und Material (Festgestein, Sediment, Wasser, Hohlräume etc.) entsteht eine Art Untergrundkartierung in Form eines Profils (Abb. 91).

In Piesky wurden insgesamt drei geoelektrische Profile angelegt, die zum einen die mutmaßliche Altgrabung Točiks, den Kamm des Höhenzuges mit dem parallel verlaufenden Erzgang Ferdinand sowie verschiedene sichtbare Bergbaudepressionen, in Form von zahlreichen Pingen, schneiden (Abb. 92). Die interpretierten Profile lassen erkennen, dass in dem oberflächlich von zahlreichen Bergbaustrukturen gekennzeichneten Bereich ein intensiver Abbau der vorhandenen Kupfererzvorkommen stattgefunden hat. Generell ist in allen drei Profilen eine nahezu einheitliche Einteilung des Untergrundes in eine oberflächlich vorhandene Festgesteinsschicht sowie eine darunter befindliche Zone mit teilweise sehr klar sichtbaren Abbaubereichen bzw. Hohlräumen vorhanden. Da die meisten der bisherigen prähistorischen Funde im Bereich der Altgrabung zum Vorschein kamen, lag an der Stelle des mutmaßlichen Točik-Schnitts ein Schwerpunkt der Messungen. Somit wurden alle drei Profile so angelegt, dass sie sich im Bereich der Altgrabung schneiden.

In allen Profilen konnte ein großer Abbaubereich erkannt werden und aufgrund der drei Schnittlinien die Ausmaße der ehemaligen Abbauzone abgeschätzt sowie vier potenzielle Zugänge sichtbar gemacht werden. Die Ergebnisse der Geoelektrik dienten als Basis für das weitere Vorgehen hinsichtlich der Durchführung einer Ausgrabung. Vor allem Profil 1 bildete hierbei die Hauptgrundlage: es verläuft auf einer Länge von 282 m quer zum Talverlauf,

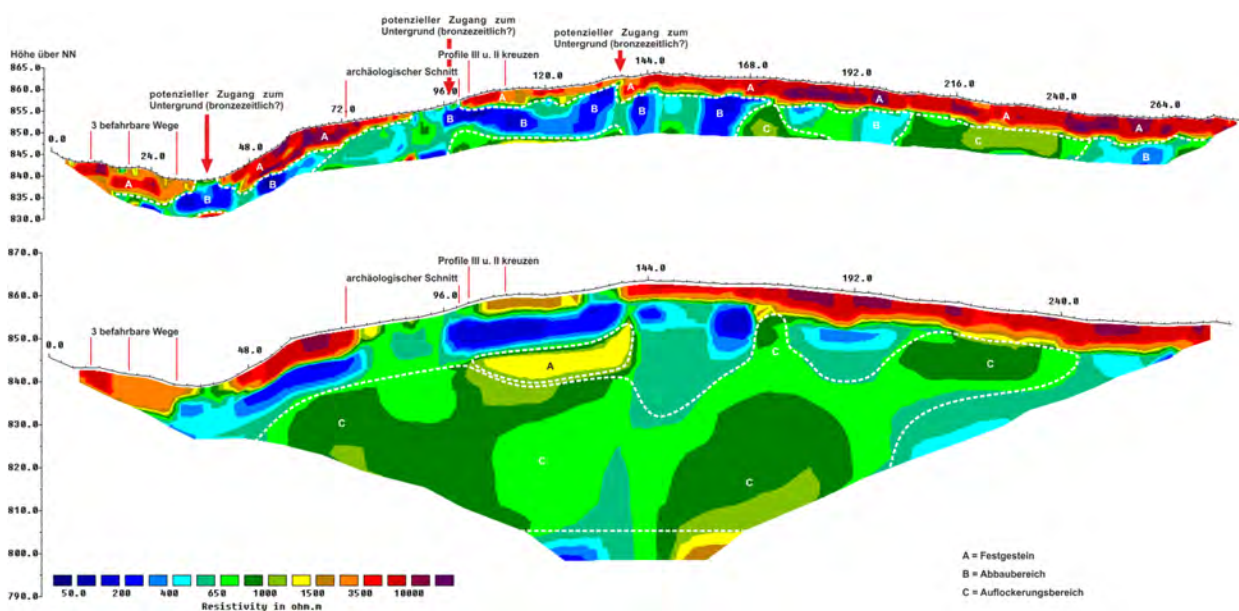


Abb. 91: Profil 1 der geoelektrischen Untersuchungen (Grafik: Universität Cottbus/U. Enke).

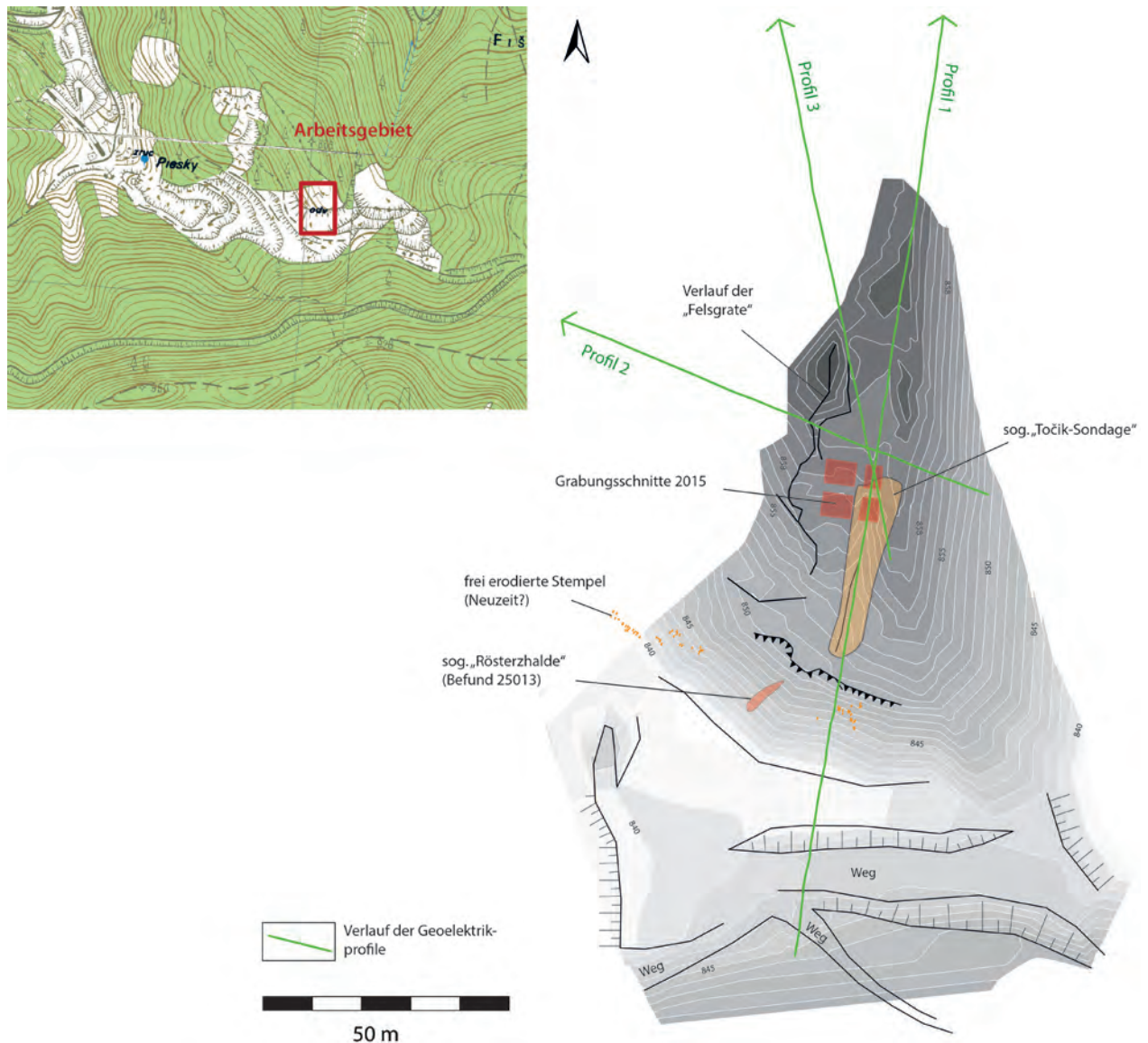


Abb. 92: Geländeplan von Fundstelle 203 mit Lage der Geoelektrik-Profile sowie der Grabungsflächen von 2015 (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

ausgehend vom Nordwesthang des Glezur über den Talgrund, weiter den Gegenhang hinauf bis zum Höhenkamm Richtung Richtárová, im Streichen des Ferdinand Erzganges (Abb. 92). Bei Meter 96 zeigten die Messungen einen möglichen Zugang zu eventuell vorhandenen alten Grubenbauen (Abb. 91).

Somit wurde beschlossen, die erste Ausgrabungsfläche im Jahr 2015 am Südhang des nach Richtárová verlaufenden Höhenkammes anzulegen, da hier die Störungen durch jüngere Bergbauaktivitäten noch am geringsten erschienen, der Erzgang sehr oberflächennah verlief, hier die meisten Rillenschlägelfunde zu verzeichnen sind und auch die Ergebnisse der Geoelektrik vielversprechend erschienen.

1.4 Archäologische Sondagen

Kampagne 2015, Fundstelle 203

Die Ausgrabungsfläche wurde quer zum Geoelektrik-Profil 1, dem Streichen des Ferdinandgangs, der Točik-Sondage und dem sichtbaren Ausbiss des anstehenden Felsens angelegt (Abb. 92). Hierfür gab es mehrere Gründe: Zum einen ist durch Analogien anderer Grubenbaue bekannt, dass der prähistorische Bergbau gewöhnlich dem Streichen des abzubauenen Erzganges folgt. Somit bestand die Hoffnung, dass eine eventuell vorhandene dem Ferdinandgang folgende Pingge, die zumeist nicht mehr als 1 m breit sind, zu schneiden. Zum zweiten sollte



Abb. 93: Fundstelle 203, Blick in Schnitt 1 auf die nach Osten ansteigende Sohle eines ehemaligen Stollens mit Profil (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

das Geoelektrik-Profil 1, vor allem bei Meter 96, wo ein möglicher Zugang zu einem Grubenbau vorhanden sein könnte, mit in die Grabungsfläche einbezogen werden. Zum dritten schien der an der Oberfläche ausbeißende, anstehende Felsen noch im Ursprungszustand des stark vom Bergbau geprägten Areals zu sein, weshalb die Wahrscheinlichkeit hier am höchsten schien, einen ungestörten prähistorischen Grubenbau anzutreffen. Zudem machten die in diesem Bereich befindlichen Schutthalde aufgrund der Hanglage einen nicht ganz so mächtigen Eindruck. Ein weiterer Grund war, die parallel zur Streichrichtung des Erzganges ausgerichtete sog. Točik-Sondage ebenfalls zu fassen, um einen Anschluss an die hier vermuteten Altgrabungen zu bekommen. Der letzte und zugleich auch einer der wichtigsten Gründe ist das relativ hohe Vorkommen von Schlägeln in den umgebenden Abraumhalden, die sich genau unterhalb des Grabungsareals befinden und deren Material höchstwahrscheinlich seinen Ursprungsort hangaufwärts hat.

Insgesamt wurden zwei parallel verlaufende Grabungsflächen von 5×12 m Größe angelegt, die durch einen Steg von 2 m Breite getrennt wurden. Die relativ große Breite des Stegs von 2 m war notwendig, da die das Gelände bedeckenden Schuttschichten aus relativ grobem Gesteinsmaterial mit einem nur geringen Feinsedimentanteil bestehen. Aufgrund dessen sind sie sehr

instabil und locker, was bei zunehmender Tiefe während der Grabungsarbeiten ein zunehmendes Problem darstellte. Aus demselben Grund wurde auch der zweite Steg, der quer durch die Grabungsflächen verlief, ebenfalls mit einer Mächtigkeit von 2 m stehengelassen. Durch die zwei Stege entstanden somit vier Grabungsschnitte (Schnitt 1–4) von jeweils 6×5 m (Schnitt 1 und 3) und 4×5 m Größe (Schnitt 2 und 4) (Plan 1).

Schnitt 1 und Schnitt 2

Schnitt 1 konnte von der Geländeoberfläche aus bis zu einer maximalen Tiefe von 3,50 m (Hangseite Nordprofil) bzw. 2,50 m (Talseite Südprofil) ausgegraben werden. Die Sohle steigt jedoch stark von Westen nach Osten an (Richtung Schnitt 2) bis auf einer Höhe von 2,20 m (Hangseite) bzw. 0,5 m (Talseite) unter der Geländeoberfläche (Abb. 93). Das anstehende Gestein ist im Bereich von Schnitt 2, also ganz im Osten, so stark verwittert, dass dieses zunächst nicht als solches erkannt worden war. Es handelt sich um den Verwitterungshorizont des anstehenden Schiefers (Befund 25007), der je nach Verwitterungsgrad verschiedene „Lagen“ bildet, die von ihrer Konsistenz mal so weich wie Sand oder auch kompakt und fest wie Fels sein können. Es handelt sich aber immer um dasselbe Gestein. Weil die stark verwitterten Partien zunächst



Abb. 94: Schnitt 2 während der Grabungsarbeiten. Im Planum war bereits das Anstehende erreicht (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/P. Bock).



Abb. 95: Schnitt 2, Ostprofil. Das Anstehende ist deutlich als graubeger Verwitterungshorizont zu erkennen (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/P. Bock).

nicht als das Anstehende erkannt worden war, wurde Schnitt 2 tiefer als notwendig ausgegraben. Erst im Westprofil von Schnitt 2 ließ sich dieser Sachverhalt richtig deuten (Abb. 94 und 95).

Schnitt 2 wurde genau im Bereich von Meter 96 des Profils 1 der Geoelektrik angelegt. An dieser Stelle sollte sich zum einen ein möglicher Zugang zu einem Tiefbau befinden und zum anderen die Sondage von Točik beginnen. Beides ließ sich nach den Grabungsarbeiten nicht bestätigen. Der anstehende Fels ist in diesem Bereich, wie bereits beschrieben, durch Verwitterungsprozesse sehr grusig und porös. Möglicherweise liegt hierin die Ursache für die Messwerte eines geringeren Widerstandes des Untergrundes, gegenüber den Bereichen mit einem kompakten und festen Felsgestein. Das Anstehende erscheint auf der nördlichen Hangseite in 2 m Tiefe, bei der Talseite im Süden bei 0,5 m unter der Geländeoberfläche. Überdeckt wurde das Anstehende durch diverse sekundär verlagerte Schutt- und Abraumschichten (vgl. Plan 9, Profile und Befundkatalog 20003, 20004, 20005, 20009).

Auch die Grabungsfläche von Schnitt 1 wird durch eine sekundär verlagerte Schuttschicht überdeckt (Befund 25000), die sowohl aus größeren und kleineren Blöcken als auch aus kiesigem bis sandigem Material besteht (Abb. 96). Es handelt sich zum größten Teil um verlagerten Abraum, der aber auch Bestandteile des natürlichen Ver-

witterungsschutts des hier anstehenden Felsens beinhaltet. Die unterschiedlich großen Steinfragmente zeigen eine regellose Verteilung, wobei die Schicht aufgrund fehlender Feinsedimente komponentengestützt und somit locker und äußerst instabil ist. Dies machte eine Verzimderung des Nord- und auch des Südprofils aus Sicherheitsgründen unumgänglich. Nach Schnitt 2 hin, also nach Osten, läuft sie aus (hier als Schicht 25004 bezeichnet, da beide Grabungsschnitte separat gegraben worden sind; es handelt sich aber um dieselbe Schicht).

Beim Abtrag dieser Schicht in Schnitt 1 erschien eine Konzentration größerer Gesteinsblöcke, die freipräpariert wurden (Befund 25001, Abb. 96). Diese waren zum Teil so mächtig, dass sie mit Hammer und Meißel zerkleinert werden mussten, um sie zu bergen. In ihren Zwickeln tauchten viele Funde auf, die offensichtlich aus der darüber liegenden Schuttschicht 25000 stammen (vgl. Befund- und Fundkatalog). Nachdem die großen Blöcke entfernt worden waren, kam wieder eine Schuttschicht zu Tage (Befund 25011, Plan 5, Südprofil), die von Konsistenz und Erscheinungsbild genau der obersten Schuttschicht 25000 entsprach, also möglicherweise mit ihr identisch ist. Ab einer Tiefe von etwa 1,40 m zeigte sich im Planum eine eher schluffige mit Holzkohle durchsetzte Schicht (Befund 25017), die sich mit zunehmender Tiefe immer deutlicher abgrenzen ließ und direkt auf dem Anstehenden



Abb. 96: Schnitt 1. Befundsituation nach Abtrag der Schuttschicht 25000 (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).



Abb. 97: Schnitt 1, Befund 25002, 1. Aufsicht (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).



Abb. 98: Schnitt 1, Befund 25002, 2. Aufsicht nach dem Bergen der obersten Holzlage (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/ J. Garner).

bzw. der Sohle eines postulierten Stollens bei ca. 2 m Tiefe aufliegt. Im Südprofil (Plan 5) ist zu erkennen, dass die Schicht eher im westlichen Bereich des Schnitts mit einer Mächtigkeit von bis zu 60 cm vorhanden ist und nach Westen hin ausläuft bzw. im anstehenden Gestein nach unten in unbekannte Tiefen wegzieht. Im Profil wirkt die Schicht ein wenig von der Schuttschicht 25011/25000 geschnitten bzw. gestört. Möglicherweise handelt es sich bei Schicht 25017 um die erste als Original-Abraum oder gar als Versatz anzusprechende Schicht. Ähnliches gilt für Schicht 25021, die sich ganz im Westen von Schnitt 2, in dem Bereich, wo die Sohle nicht erreicht werden konnte, abzeichnete, und mit Schicht 25017 ein Schichtpaket bildet. Auch sie zog weiter unter dem anstehenden Felsen in einem tieferen Grubenbau nach Westen. Dass sich ein solcher oder auch mehrere unter der freigelegten Fläche befinden, zeigten Hohlräume an, die sich zwischen den Zwickeln größerer Steinblöcke auftraten.

Aus diesem Grund, da das Sicherheitsrisiko hinsichtlich der Standfestigkeit des Bodens als auch der Profile nicht mehr gegeben war, wurde die Grabung in Schnitt 1 beendet, ohne die Sohle im westlichen Bereich erreicht zu haben, die hier nach Süden, Richtung Schnitt 3, steil einfällt.

Befund 25002 Holzkonstruktion

Beim Abtrag der Gesteinsblöcke (Befund 25001) traten Reste einer Holzzimmerung zu Tage (Abb. 96 und Plan 3). Die Konstruktion bestand aus einem Stempel (Stammholz, Dm. 12 cm, Länge 1,20 m), acht Brettern und einem möglichen Türstock (Stammholz, Dm. 12 cm, Länge 1,30 m). Auffällig war die grobe Bearbeitung der Hölzer, die zum Teil sogar noch mit Rinde behaftet waren. Auch die Bretter (Spaltholz) waren nur grob bearbeitet und durchschnittlich 8 cm breit. Im Zuge des weiteren Freipräparierens der Holzkonstruktion kamen immer mehr Hölzer zum Vorschein (über 50), bei denen es sich neben dickeren Stempeln und Brettern vor allem um sehr schmale Äste handelt, deren Zweck gänzlich unklar ist. Diese lagen völlig zusammenhangslos durcheinander (Abb. 97 und 98). Auffallend ist die schlechte Qualität der verwendeten Hölzer. Offensichtlich handelt es sich um Nadelholz (Fichte?), welches mit Rinde und Astansätzen verbaut worden ist. Man hatte sich keine Mühe gegeben, dass Holz richtig zuzurichten. Sogar ganze unbearbeitete dünne Baumstämme wurden verbaut. Dazwischen fand sich eine hohe Anzahl von Scherben, die sich zu einem

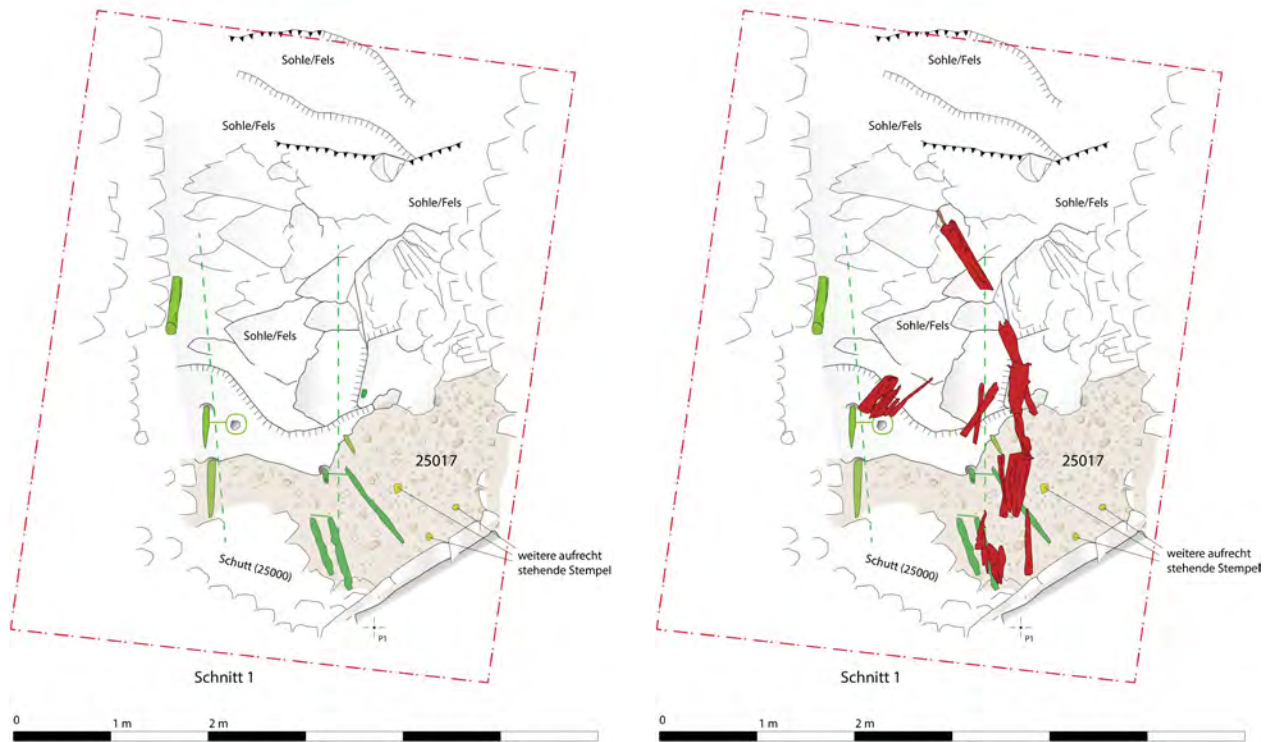
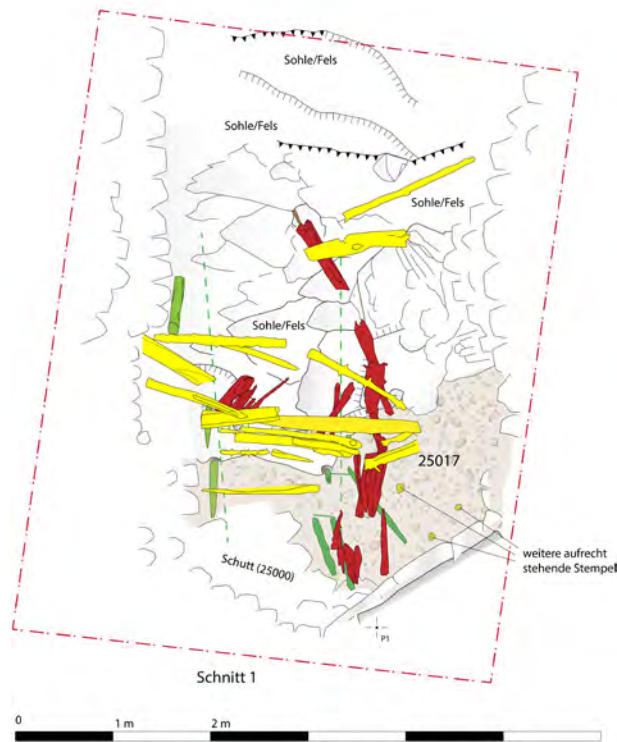


Abb. 99 bis 101: (von links nach rechts): Schnitt 1, Befund 25002, Holzpläne. Die grünen Hölzer markieren noch in situ befindliche und aufrechtstehende Pfosten bzw. Stempel. Die rot markierten Hölzer liegen längs, die gelb markierten Hölzer quer zum angenommenen Stollenverlauf (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).



Abb. 102: Steg zwischen Schnitt 1 und 2, Befund 25012, Aufsicht (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).



Gefäß zusammensetzen ließen (Fund-Nr. 202011-12, 202014) (vgl. Fundkatalog).

Im Bereich des sog. Türstocks zeigte sich eine Holzkohleschicht (Befund 25012) von bis zu 20 cm Mächtigkeit, die von NW nach SO verlief und an der Holzkonstruktion 25002 endet. Sowohl die Holzkohleschicht als auch zahlreiche Brandspuren an den Zimmerungshölzern deuten auf ein Feuer unter Tage hin. Ob dieses mit Absicht gelegt worden ist oder einen Unfall darstellt, muss offen bleiben.

Während des Freilegens der Holzverzimderung ließ sich nicht gänzlich klären, in welchem Zusammenhang die einzelnen Hölzer zueinander stehen. Aufgrund der geringen Dicke und eher schlechten Qualität wird es sich weniger um eine Arbeitsbühne als vielmehr um die Verzimderung eines oder mehrerer Stollen gehandelt haben. Die Ausrichtung des sog. Türstocks ließ an einen Stollen denken, der von West nach Ost Richtung Schnitt 2 verläuft. Dafür sprechen auch weitere Indizien:

So konnten im 4. Planum von Schnitt 1 zum Teil noch aufrecht stehende sowie verstürzte „Stempel“ angetroffen werden, die in einer Reihe zum Teil paarweise von West nach Ost verliefen (Befund 25022, Abb. 99: grüne Hölzer). Die schon eher als Pfosten anzusprechenden Stempel jeder Reihe sind in einem Abstand zwischen 30–50 cm eingebracht worden. Einige wiesen auf der Sohle sogar „Lager“ auf: in den Fels geschlagene Kuhlen, die den Stempelfuß aufnahmen, damit dieser nicht verrutscht und stabil blieb. Die Stempel waren jedoch sehr dünn und es war auffällig, dass sie paarweise standen. Möglicherweise waren zwischen der so entstandenen Aussparung, d.h. zwischen den beiden Stempeln, Bretter oder auch die zahlreichen dünnen Äste gesetzt, die die Stöße sicherten.

Dies würde das hohe Fundvorkommen an Ästen erklären. Die längs liegenden Hölzer, d.h. jene die ungefähr W-O ausgerichtet sind, könnten ebenfalls Reste der Stoßverzimderung darstellen und Überreste von Holzlagen sein, die zwischen die Stempel eingespannt worden waren (Abb. 100: rote Hölzer). Die Querlieger, d.h. Hölzer die N-S ausgerichtet sind, könnten in Verbindung mit einer Firstabsicherung stehen. Es handelt sich hierbei um die längsten und stratigrafisch zuoberst liegenden Hölzer. Diese befanden sich möglicherweise auf den jeweiligen Stempeln und dienten als eine Art Türstock (Abb. 101: gelbe Hölzer).

Dennoch handelt es sich bei diesem Stollen nicht um den einzigen Befund. Zu viele Hölzer gehören offensichtlich nicht zu diesem Befund und einige ziehen ins Süd-Profil Richtung Schnitt 3. Zudem fällt die Sohle im westlichen Bereich des Schnitts recht steil nach Süden ein. Hier muss sich noch ein weiterer, tieferer, Abbau befunden haben. Ob älter, jünger oder zeitgleich, lässt sich bei dem Zerstörungsgrad der Zimmerungen bzw. der Abbaue nicht sagen. Zwei ¹⁴C-Datierungen an Hölzern (Holz I und V, Plan 6) ergaben ein sehr ungenaues Alter von cal. 2-sigma AD 1689-1953 bzw. cal. 2-sigma AD 1677-1952. Anhand der Keramik lässt sich eine Datierung zeitlich grob ins 16.–17. Jh. ableiten.

Befund 25012 Holzkonstruktion

Beim Abtrag des Steges zwischen Schnitt 1 und Schnitt 2 trat eine weitere Holzkonstruktion auf (Befund 25012, Abb. 102 und Plan 4). Der Befund besteht aus annähernd parallel liegenden, unterschiedlich breiten Hölzern und dünneren Ästen, die kaum bearbeitet worden sind, ähnlich den Hölzern von Befund 25002. Die W-O-Achse erreichte eine Länge von 1,50 m. Im westlichen Drittel befanden sich die längsten und dicksten Hölzer (Holz B und S) von bis zu 1,15 m Länge und einem Durchmesser zwischen 10 und 20 cm, während die dünneren Äste (Dm. 2–5 cm) ungleichmäßig eine Länge zwischen 35 und 80 cm aufwiesen. Im Gegensatz zu den Hölzern B und S, die sich berührten und teilweise aufeinander ruhten, lagen diese einzeln direkt auf dem anstehenden Felsen mit einem Abstand zwischen 1 bis 10 cm. Die Zwischenräume waren mit einer feinen Sedimentschicht gefüllt (Befund 25015). Die Hölzer B und S dagegen lagen teilweise nicht direkt auf dem anstehenden Felsen auf, sondern auf bzw. in der Schuttschicht 25000 (Plan 4, Profil). Dies könnte ein Hinweis auf eine ehemalige Arbeitsbühne sein, doch würde die fehlende Tragfähigkeit der übrigen Hölzer dagegen sprechen, zumal diese bereits auf dem Fels aufliegen. Auffällig ist, dass die Holzkonstruktion 25012 direkt auf die Hölzer des Befundes 25002 bezogen zu sein scheint und sich genau in der Flucht des für Befund 25002 postulierten Stollens befindet (Abb. 103). Somit wäre auch die Deutung des Befundes 25012 als eine Verzimderung eines Stollens denkbar.

Am Ostprofil von Schnitt 2 und in den anstehenden Fels geschnitten, zeigte sich eine grubenartige Störung,



Abb. 103: Schnitt 1 und 2, Blick nach West. Möglicherweise gehören die Holzkonstruktionen 25002 und 25012 zu demselben Stollen, der von West nach Ost verlief (Foto: Deutsches Bergbaumuseum Bochum/J. Garner).



Abb. 104: Schnitt 2, Ostprofil. Deutlich ist eine grubenartige Störung (Befund 25024) zu erkennen (Foto: Deutsches Bergbaumuseum Bochum/D. Demant).

die mit einem aus rötlichem Schutt bestehenden Material verfüllt war (Befund 25024, Abb. 104). Während der Ausgrabung wurde diese Struktur weder im Planum noch im Profil erkannt, zudem wurden keine Hölzer gefunden. Erst durch das Abgraben des verwitterten anstehenden Felsens zeichnete sich die muldenförmige Struktur ab. Die

Struktur liegt genau in der Flucht des möglichen Stollens der Hölzer 25002 sowie der Holzkonstruktion 25012 und könnte somit die Fortsetzung desselben sein.

Schnitt 3 und 4

Schnitt 3 wurde bis zu 2 m tief von der Geländeoberfläche aus (nördliche Hangseite) ausgegraben. Im westlichen Bereich der Schnittfläche war bereits vor Grabungsbeginn der anstehende Felsen (hier Befund 25016 genannt, ist identisch mit 25007) zu sehen, der im Laufe der Grabung in die Tiefe verfolgt wurde, in der Hoffnung einen erhaltenen Grubenbau zu lokalisieren (Plan 10, Planum). Auch Schnitt 3 war mit der Schuttschicht 25000 bedeckt, wenngleich nicht so mächtig, wie in Schnitt 2. Schon nach dem Abtrag dieser Schuttschicht zeigten sich im Planum zwei größere Verfärbungen, die den Grabungsschnitt zerteilten: Befund 25019, im östlichen Bereich des Areals, der sich halbkreisförmig aufgrund seiner gelben Färbung deutlich von Befund 25020 abgrenzte. Befund 25020 nahm den Rest der Grabungsfläche zwischen 25019 und dem Anstehenden (Befund 25016) ein und bestand aus einem hellbraunen aus Schutt und Grus bestehenden Material mit einem relativ hohen Feinsedimentanteil von 20%. In dieser Schicht war das Vorkommen nestartig eingelagerter Holzkohleflitter auffällig. Im Laufe der Ausgrabungsarbeiten stellte sich 25019 als anstehender Fels heraus, der jedoch sekundär verlagert worden ist. Aufgrund seiner porösen und sehr gebräuchten Konsistenz sowie seiner Gelbfärbung (sonst erscheint der verwitterte Schiefer grau und im trockenen Zustand fast weiß) wurde dies lange Zeit nicht erkannt. Doch mit zunehmender Tiefe verfestigte sich das Gestein, bis es als „Felsen“ sicher anzusprechen war. Die Gelbfärbung änderte sich hierbei nicht. Auffällig waren die zahlreichen Risse und Spalten im Gestein, die auf größere Bodenbewegungen schließen ließen, welche das Gestein stark beanspruchten. Aufgrund weiterer Hinweise, auf die noch zu sprechen sein wird (s.u.), muss der Bereich des Berghanges in Piesky, wo die Grabungsfläche angelegt worden ist, ehemals viel höher gewesen sein. Dass das anstehende Gestein insgesamt einen sehr gebräuchten und zerrütteten Eindruck macht, war bereits vorher schon mehrfach aufgefallen. Offensichtlich hat der Berg sich im Laufe der Zeit gesenkt, vermutlich in mehreren Phasen, als die vielen Hohlräume, die den Hang durchziehen, einbrachen. Zudem dürften auch die zahlreichen Schießarbeiten, die während des neuzeitlichen bis modernen Bergbau zum Einsatz kamen, das Umgebungsgestein stark beansprucht haben. Wenn noch der massive natürlich bedingte Verwitterungsgrad des Gesteins hinzu gezogen wird, verwundert das Erscheinungsbild des anstehenden Felsens nicht mehr. Auch Befund 25019 ließ den Eindruck entstehen, dass dieser ursprünglich als zusammenhängender Horizont an etwas höherer Stelle angesiedelt war und verstürzte. In Anbetracht dessen, dass die Sohle in Schnitt 1 sehr steil nach Süden, also zum Schnitt 3 hin, einfällt (diese konnte im Schnitt 3 nicht nachgewiesen werden; vermutlich, weil sie unter dem anstehenden Schichtpaket von 25016 zieht),

und auch die großen Felstrümmer des Befundes 25001 in Schnitt 2 von irgendwo her kommen müssen, wäre es durchaus denkbar, dass es sich sowohl bei 25001, 25019 und vermutlich auch 25016 um die Trümmer des Hangenden bzw. einer ehemaligen „Firste“ handeln könnte.

Schnitt 4 wurde angelegt, um die alte Točik-Sondage zu erfassen. Ähnlich wie in Schnitt 2, war der anstehende Felsen bzw. sein Verwitterungshorizont schnell erreicht (Abb. 105). Der Schnitt war mit sekundär verlagertem Schutt verfüllt ohne Funde und Befunde. Archäologisch ist dieser Schnitt somit ohne Relevanz. Dass hier eine Eingrabung stattgefunden hat, konnte bestätigt werden. Ob diese jedoch von Točik oder einem Bagger stammt, muss offen bleiben.

Befund 25018 Holzkonstruktion

Im 2. und 3. Planum von Schnitt 3 erschien in der Schicht 25020 eine Lage von Hölzern, die von ihrer Konstruktion her eine hohe Ähnlichkeit mit Befund 25012 aufwiesen (Abb. 106 und Plan 10). Die Holzkonstruktion (Befund 25018) setzte sich aus dünneren Ästen und Brettern zusammen, die parallel zueinander – ähnlich den Strossen einer Leiter oder Bahnschwellen – lagen. Die Konstruktion verlief auf einer Strecke von ca. 2,40 m in einem leichten Bogen von Nordost nach Südwest. Begrenzt wurden die einzelnen Hölzer an der westlichen Seite von einem Längsholz und dem anstehenden Fels (25016). Östlich schien eine Begrenzung zu fehlen. An ihrem südlichen Ende stand senkrecht ein Stempel, der sogar noch einen passenden Auflieger aufwies, der allerdings nicht mehr in situ, sondern heruntergerutscht war. Im 2. Planum war nur der obere Abschnitt des Stempels sichtbar, während der Rest in der noch auszugrabenden Fläche verborgen war. D.h., die parallel liegenden Hölzer befanden sich auf demselben Niveau, wie der oberste Abschnitt des Stempels sowie der verrutschte Auflieger. Somit scheinen diese offensichtlich zur Absicherung der Firste gedient zu haben. Dies würde auch die relativ geringe Tiefe des Befundes zur Geländeoberfläche – etwa einen Meter – erklären. Aufgrund der geringen Mächtigkeit der verwendeten Hölzer waren diese kaum als Arbeitsbühne oder Ähnlichem geeignet gewesen; ebenso wenig, aufgrund des Stempels, zur Absicherung der Sohle. Aufgrund der hohen Ähnlichkeit im Erscheinungsbild der Konstruktion zu Befund 25012 im Bereich des Stegs 1/2, könnten auch hier Reste einer verbrochenen First-Verzimmerung vorliegen.

Nachdem diese Holzlage bis auf den Stempel geborgen worden war, wurde in dem Bereich tiefer gegraben. Die hauptsächlich aus Schutt und Grus bestehende hellbraune Schicht 25020 ging diffus in eine eher graue aus Grus und Sand bestehende Schicht über (Befund 25025). Diese Schicht folgte dem angenommenen Stollenverlauf der Verzimmerung von Befund 25018 von Südwest nach Nordost und könnte der Rest eines ehemaligen Versatzes bzw. die Verfüllung des ehemaligen Stollens darstellen. In dieser Schicht fand sich eine vollständig erhaltene Kupelle (Fund-Nr. 20228, Abb. 107). Mit Sicherheit gelangte sie

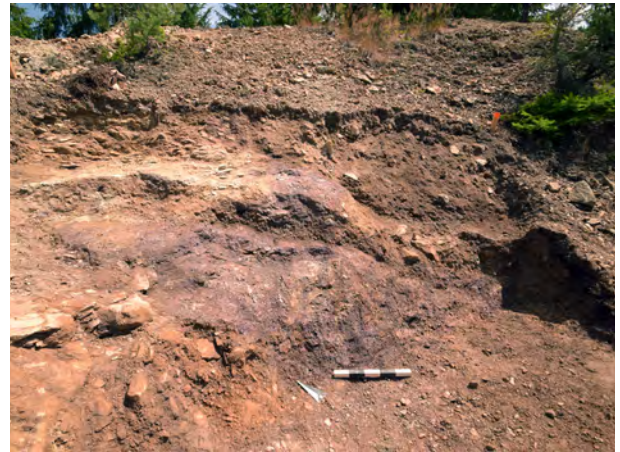


Abb. 105: Schnitt 4 war ohne Befund und direkt unter einer dünnen Schuttschicht kam bereits das Anstehende zum Vorschein (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).



Abb. 106: Schnitt 3, oberste Holzlage des Befundes 25018 (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

sekundär in den Stollen. Auch in dieser Schicht fanden sich Verzimmerungshölzer, die definitiv zur Holzkonstruktion 25018 gehören.

So trat im Bereich des zuvor beschriebenen Stempels eine Art „Bretterwand“ zu Tage, die an ihrer südöstlichen Seite hinter den Stempel geklemmt war (Abb. 108 und Plan



Abb. 107: Schnitt 3, Fund einer Kupelle, die gewöhnlich als Probiertiegel zur Bestimmung des Silbergehaltes des Erzes diente (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

11). Sie bestand aus sechs übereinander gesetzten und ca. 1 m langen und zwischen 8 bis 11 cm breiten Brettern, die offensichtlich als Verschalung des Versatzes diente. Denn hinter dieser Bretterwand waren ordentlich gesetzte Steine einer Versatzmauer zu sehen. Interessanterweise stand die Verschalung samt Mauer genau quer zum angenommenen Nord-Süd Verlauf des Stollens und verschloss somit diesen. Hinweise auf einen zweiten Stollen, der Ost-West streicht, fanden sich nicht. Ein fast identischer Befund tauchte in der Flucht des angenommenen Stollens im Nordprofil auf. Auch hier fand sich ein Stempel mit Bretterwand quer zum Stollenverlauf angelegt. Dieser Befund ließ sich jedoch aufgrund der Einsturzgefährdung des Profils nicht vollständig freilegen (Abb. 109 und Plan 12 Nordprofil).

Auffällig war, dass die Holzkonstruktion 25018 nicht einmal einen Meter, am Nordprofil sogar nur knapp 60 cm, unter der Geländeoberfläche lag. Überdeckt war sie teilweise vom „anstehenden“ Fels und der Schuttschicht 25000 (in Schnitt 3 25014 genannt). Mehrere Argumente sprechen dafür, dass es sich bei der Schicht 20219 vermutlich um das ehemalige Hangende handelte, das als „Firste“ in den Stollen samt Zimmerung verstürzt ist. In diesem Falle hätte sich der gesamte Berghang um einige Meter abgesenkt und der ausgegrabene Stollen lag tatsächlich

ursprünglich erheblich tiefer. Denn es macht bergmännisch überhaupt keinen Sinn, einen Stollen in so geringer Tiefe anzulegen, in der er während der archäologischen Ausgrabung angetroffen wurde. Ökonomischer wäre nämlich bei einem so oberflächennahen Bergbau ein Tagebau (Pinge) gewesen. Auffällig war zudem das Vorkommen von Teilen der Zimmerung in der gebrächen Schicht 25019, die ganz eindeutig der anstehende Fels ist, welcher der als möglicher Versatz interpretierten Schicht 25025 in die Tiefe folgt. Zudem fanden sich mehrere Eisenfragmente – vermutlich Nägel – in Schicht 25020 auf der Schicht-Oberfläche von 25019, wo sie nach unten zieht.

Eine ^{14}C -Datierung von Holz F (Plan 13) ergab, wie bei den anderen datierten Hölzern, nur ein ungenaues Datum von cal. 2-sigma AD 1667-1952. Auch hier verweisen die Keramikfunde auf das 16.-17. Jh.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Während der Grabungskampagne 2015 ließen sich mindestens zwei – wohl neuzeitliche Strecken oder Stollen – nachweisen. Der erste (Befund 25002, 25012, 25022, 25024) streicht von Ost nach West in Schnitt 1 und 2, während der zweite (Befund 25018) dagegen von Südwest nach Nordost verläuft und in Schnitt 3 erfasst werden konnte. Da er sich im Südprofil von Schnitt 1 nicht nachweisen ließ, muss er folglich die Sohle von Schnitt 1 unterfahren. Möglicherweise wurde noch ein dritter Stollen in Schnitt 1 erfasst, der ganz im westlichen Bereich nach Südwesten unter den Felsen abtaucht. Zu ihm könnten einige noch aufrecht stehende Stempel von Befund 25022 gehören, die sich hinsichtlich des ersten Stollens nicht zuordnen lassen. Alle Stollen waren verstürzt und mit Schuttschichten bedeckt.

Auffällig ist das zerrüttete Erscheinungsbild des anstehenden Gesteins sowie sein hoher Verwitterungsgrad. Gerade letzteres könnte einen erheblichen Einfluss auf die Messungen der Geoelektrik ausgeübt haben, die u.a. im Profil 1 bei Meter 96 auf einen möglichen Zugang zu einem Grubengebäude hindeuteten. Die Ausgrabungen fanden an dieser Stelle eine sehr stark durch Verwitterung hervorgerufene grusige und sandige Verwitterungszone des in diesem Bereich anstehenden Glimmerschiefers. Generell zeigte sich das Anstehende im Allgemeinen als sehr gebrächen und instabil. Vermutlich wurde das Gebirge durch die zahlreichen Sprengarbeiten und dem Verstürzen zahlreicher Stollen im Untergrund stark beansprucht. Möglicherweise hat sich der gesamte Hangbereich im Laufe der Zeit gesenkt. Davon zeugen auch die beiden ausgegrabenen Stollen, die sich sehr oberflächennah – zum Teil nur 0,6 m – befanden. Entweder wurde das Hangende abgeschoben, was eher unwahrscheinlich ist, oder ist zusammen mit den Stollen verstürzt. Diese These würden die großen Gesteinsblöcke von Befund 25001 sowie Befund 25019 erklären. Schnitt 4 sollte den Anschluss an die hier vermutete „Točik-Sondage“ erbringen. Dies gelang nur teilweise: So konnte eine Eingrabung in diesem Bereich bestätigt werden. Schnitt 4 war fund- und befundlos und



Abb. 108: Schnitt 3, Befundsituation nach dem Abtrag der obersten Holzlage von 25018 (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).



Abb. 109: Schnitt 3, Nordprofil. Hier trat ein ähnlicher Befund auf, wie zuvor bei der „Bretterwand“ von Befund 25018 (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

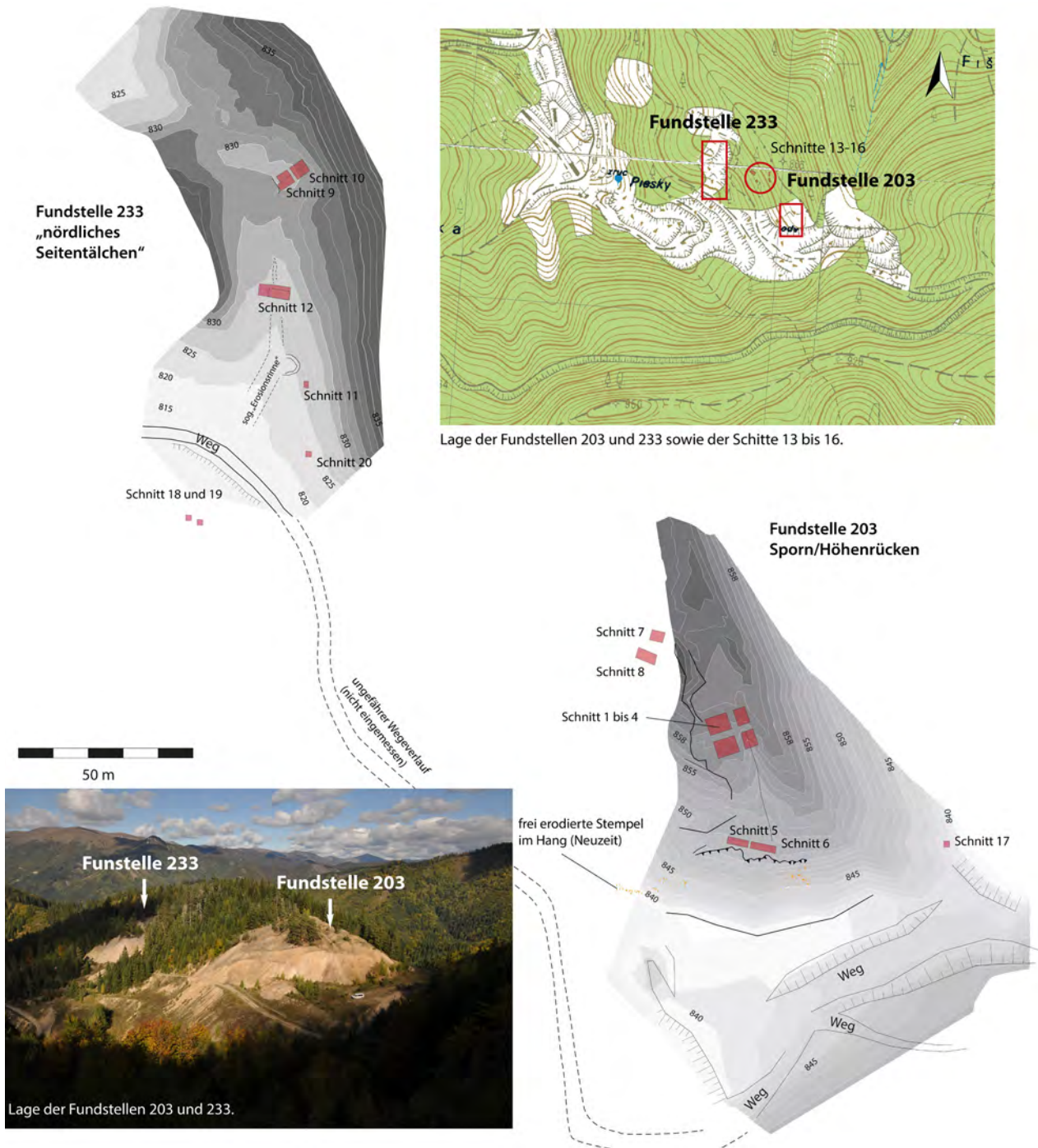


Abb. 110: Lage der Schnitte der Kampagne 2016 bei Fundstelle 203 und 233 (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

beinhaltete auch keine größeren Gesteinstrümmen wie in den anderen Schnitten. An den Profilen ließen sich Schichten erkennen, die eindeutig durch Aufschüttung bzw. durch den Abraum dieser Eingrabung entstanden. Ob diese Eingrabung jedoch von einer archäologischen Ausgrabung oder durch eine Baggersondage, vielleicht durch den Bergbaubetrieb, entstand, konnte nicht geklärt werden. Aufgrund der Publikation von Točík (siehe Forschungsgeschichte) lassen sich seine Sondagen nicht mehr sicher verorten und auch ein Treffen mit Žebrák vor

Ort 2012 konnte das Bild nicht erhellen.

Abgesehen von einem Rillenschlägelfund auf der Geländeoberfläche sowie einigen weiteren Steingeräten konnte der Nachweis eines bronzezeitlichen Grubengebäudes in dieser Kampagne nicht erbracht werden. Zu stark ist das Gelände an dieser Stelle durch den Jahrhunderte währenden Bergbau überprägt und beansprucht worden. Auch scheint die Methode der Geoelektrik für dieses Gelände nur bedingt geeignet. Aufgrund dessen soll



Abb. 111: Lage von Schnitt 5 und 6 direkt an der Abbruchkante von Fundstelle 203 (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).



Abb. 112: Schnitt 5 und 6, Aufsicht (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

sich in der nächsten Grabungskampagne der Fokus verstärkt auf die Streufunde richten, d.h. im Bereich des Steilhangs im Süden und eines Felsgrads oberhalb einer Halde voller Streufunde im Westen. Unterhalb des südlichen Steilhangs, wo auch die „gerösteten Erze“ gefunden worden sind (Befund 25013), befindet sich eine Fundkonzentration von Rillenschlägeln. Daher soll die gesamte Geländekante frei geräumt werden, um zu prüfen, ob sich hier noch bronzezeitliche Bergbaurelikte – vielleicht eine Pinge – erhalten haben. Gleiches gilt für den westlichen Hang, aus dessen Abraumhalde die meisten Rillenschlägelfunde der einheimischen Sammler stammen. Oberhalb dieser Abraumhalde befinden sich kleine Mulden, direkt im Bereich von Felsformationen des Bergrückens. Möglicherweise lassen sich auch an dieser Stelle noch Spuren eines prähistorischen Bergbaus finden.

Kampagne 2016, Fundstelle 203 und 233

Fundstelle 203

Die archäologischen Untersuchungen wurden 2016 an der Fundstelle 203 fortgesetzt. Ziel war weiterhin, den Nachweis eines bronzezeitlichen Grubenbaus zu erbringen. Aus diesem Grunde wurde die Strategie – im Gegensatz zum Vorjahr – insofern geändert, als keine großflächige Ausgrabung, sondern mehrere kleinere Suchschnitte durchgeführt wurden (Abb. 110, Karte mit Lage der Schnitte).

Schnitt 5 und 6

So erfolgte im Bereich des Erzgangs-Ausbisses eine Sondage von 14 × 2 m Größe. Diese wurde durch einen 70 cm breiten Steg bei 6 m in die Schnitte 5 und 6 unterteilt. Die Grabungsfläche zog sich an der Abbruchkante des Höhenzuges entlang, wo im Jahr zuvor (2015) die Schnitte 1–4 angelegt wurden (Abb. 111 und 112). Die Grabungsfläche sollte einen möglichen bronzezeitlichen

Bergbau eruieren, da sich unterhalb dieser Bruchkante nach Aussage Einheimischer regelmäßig Rillenschlägel auf den Abraumhalden finden. Abgesehen von einer Randscherbe (Fund-Nr. 20242) kamen in den Schnitten weder Funde noch eine bergbauliche Struktur zum Vorschein. Aufschlussreich war jedoch, dass der anstehende Felsen bzw. das Hangende extrem zerrüttet und kaum noch im Verband, d.h. als festes Gestein, vorlag. Somit bestätigte sich der Eindruck der Grabungskampagne vom Jahr davor, dass das anstehende Gestein durch den Versturz der vielen Stollen so nachgebrochen ist, dass sich keine Hohlräume erhalten haben und das Hangende nur noch als größere Blöcke erhalten ist.

Somit besteht ein Großteil der abgetragenen Schichten aus Verwitterungsschutt des Anstehenden (Befundnummer 25030 mit diversen Unternummern, welche nur die unterschiedliche Farbgebung (z.B. rosa oder gelb) wiedergeben [Plan 14, Planum und Nordprofil]). Im Bereich von Schnitt 5 scheint es Bodeneingriffe gegeben zu haben. Befund 25031, der im zweiten Planum noch als Holzkohlereiche („Flecken“) auftauchte, entwickelte sich zu einer durchgehenden Schicht im westlichen Bereich des Schnitts. Im Laufe der Grabung zeigte sich, dass diese sehr schluffige Schicht in einer Art rinnenförmigen Struktur lag, die möglicherweise durch einen verstürzten Stollen im Untergrund entstanden ist. Im Nord-Profil war zu erkennen, dass 25031 aus mehreren, dünnen Lagen besteht, in dem auch botanischen Reste in Form von kleinen Ästen und Gräsern enthalten sind. Vermutlich ehemalige Laufhorizonte.

Schnitt 7 und 8

Zwei weitere Sondagen (7 und 8) wurden im Bereich der „Felsnase“ der Fundstelle 203 angelegt. Etwa auf Höhe der Grabungsschnitte von 2015 (Schnitt 1–4), nur zur hangwärtigen, westlichen Seite der Felsen (Abb. 110, Lage der Schnitte). Unterhalb dieser Stelle wurden laut Richard Čilik mehrere Rillenschlägel gefunden. Zudem



Abb. 113: Situation der sog. „Erosionsrinne“ im Zugangsbereich zum „nördlichen Seitentälchen“ bis 2015 (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).



Abb. 114: Derselbe Blick auf die Erosionsrinne 2016, nachdem Baggerarbeiten stattfanden (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

waren deutliche Eintiefungen im Gelände zu erkennen. Aus diesem Grund bestand Hoffnung, auf mögliche alte Grubenbaue zu treffen. Beide Eintiefungen stellten sich jedoch als natürliche Depressionen heraus.

Schnitt 17

An der Osthangseite der Fundstelle 203, genauer am Hangfuß, wurde eine kleine Sondage von 2 x 2 m angelegt (Abb. 110, Lage des Schnitts). In diesem Bereich fanden sich in der Vergangenheit am Hangfuß vermehrt Rillenschlägel sowie „Fremdgesteine“ (z. B. Flusskiesel). Nach Aussage von A. Sitár wurde dieser gesamte Bereich von Bulldozern aufgeschoben und überdies auch Schutt entsorgt. Aus diesem Grunde kam dieser Bereich für eine Sondage nicht in Betracht. Aufgrund der Ergebnisse jedoch, dass auf dem Bergsporn bzw. -rücken keine bronzezeitlichen Abbauspuren zu finden waren, ebenso auch nicht an den Hangflanken, erfolgte nun doch eine kleine Grabung. Diese sollte klären, ob sich die Rillenschlägel tatsächlich in dem abgeschobenen Schichtpaket befinden oder doch vom Bergsporn stammen. Die Sondage war jedoch fundleer und der Boden überdies so hart und fest, dass diese bald aufgegeben wurde.

Fundstelle 233

Nachdem auf dem Bergrücken von Piesky keine erhaltenen Spuren eines prähistorischen Grubenbaus lokalisiert werden konnten, sollte nun das sog. „nördliche Seitentälchen“ mit Grabungsschnitten sondiert werden (zur Lage der Fundstelle 233, Abb. 110). Auch hier war Točik aktiv und konnte Rillenschlägel bergen. Zudem finden sich in der sog. „Erosionsrinne“, in der auch Žebrák gegraben hatte, immer wieder Steinschlägel. Unmittelbar vor der Grabungskampagne gruben Geologen mit Hilfe eines Baggers einen mittelalterlichen Stollen aus, um an Erz-

proben zu gelangen (Aussage von A. Sitár). Bei dieser Aktion war wohl kein Archäologe vor Ort, und somit wurde der freigelegte Stollen auch nicht dokumentiert. Nach dieser Aktion wurde er größtenteils wieder verfüllt, wobei die Spuren dieser „Grabung“ noch deutlich zu erkennen sind. Aufgrund des Einsatzes mit dem Bagger wurde auch die Erosionsrinne verändert, d.h. sie wurde verbreitert und auch vertieft (Abb. 113 und 114), damit vermutlich der Bagger den Hang hochfahren konnte. Somit wurde zunächst begonnen, einen Zugangsweg zur späteren Grabungsfläche anzulegen sowie das Messnetz von Fundstelle 203 dorthin zu verlegen. In der Erosionsrinne konnte im Zuge der Arbeiten ein Pochstein bzw. Läuferstein geborgen werden (Fund.-Nr. 20265).

Schnitt 9 und 10

Zwei weitere Grabungsschnitte (Schnitt 9 und 10) wurden eröffnet, die eine Fläche von 2 x 10 m beinhalteten, wobei sie von einem 80 cm breiten Steg getrennt waren. Die Grabungsfläche setzte an einer Felsrippe an, die aus dem „Sand/Boden/Abraum“ herauschaute und verlief quer durch eine größere Mulde, welche das Gelände prägt. Um was es sich genau bei dieser Mulde handelt, ist nicht sicher: möglicherweise ein Baggerschnitt, eine alte Točik-Grabungsfläche oder eine sehr große Pinge (Abb. 115). Beim Abtiefen (Befund 25037) konnten einige neuzeitliche Scherben geborgen werden. Zudem ließ sich das Fragment eines „Stein-Tools“ am Wegesrand bergen. Die regelmäßige Wechsellagerung aus Fein-, Mittel- und Grobsand mit Lehmlagen an der Ausgrabungsstelle, fast ohne Grobbestandteile, könnte auf einen Aufbereitungsplatz hinweisen (Plan 15 und 16, Profile). Unterstreichen würde diese These auch das häufige Vorkommen von Kupfererzstücken im Material sowie Funde von Keramikfragmenten eines (oder mehrerer) Kachelöfen, die auf eine Bebauung hinweisen. Neben neuzeitlichen Keramikscherben, kamen auch solche zum Vorschein, die auf eine mittelalterliche



Abb. 115: Schnitt 8 und 10 im Bereich einer Mulde, dessen Sand-schichten auf einen Aufbereitungsplatz hinweisen könnten (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).



Abb. 116: Schnitt 12 befand sich oberhalb der sog. „Erosionsrinne“, in der zahlreiche Rillenschlägel oder Pochsteine gefunden wurden (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

Nutzung dieses Areals hinweisen (graue Irdenware, Fund-Nr. 20259). Nach etwa 2,50 m Tiefe waren die Profile trotz Abböschungen und Verzimmerungen nicht mehr zu halten, so dass eine weitere Abtiefung unmöglich war. Daher wurden die Arbeiten aus Sicherheitsgründen an dieser Stelle eingestellt.

Im Bereich von Schnitt 10 befand sich eine Abraumhalde (Bef. 25039, 25043, 25074-78), die direkt auf dem Sand (Bef. 25072) auflag (Plan 17). Überdies ließen sich im NO-Profil Hölzer auffinden, die offensichtlich zu einem verstürzten Stollen gehören, von dem wiederum noch drei Stempel aufrecht stehend dokumentiert werden konnten. Diese wurden im Schnitt belassen und nicht geborgen, da der Schnitt aus Sicherheitsgründen geschlossen und die Datierung in die Neuzeit (17.–18. Jh.) aufgrund der Keramikfunde sehr wahrscheinlich ist. Der Stollen scheint somit älter als die Sande der Aufbereitung zu sein, während die Halde dagegen jünger als die Aufbereitung sein muss.

Schnitt 11

Eine kleine Sondage (Schnitt 11) wurde direkt oberhalb der ehemaligen Erosionsrinne und dem vom Bagger ausgegrabenen Stollen angelegt (zur Lage, Abb. 110). Mit der Sondage, die nur 2 x 1,50 m groß war, sollte geklärt werden, ob sich die Steinartefakte in diesem Bereich des Abbraums befinden. Denn laut Richard Čilik fanden sich in der „Rinne“ selbst immer wieder Schlägel und auch Žebrák gab an, dass er hier Schlägel gefunden hätte. Schlägel fanden wir nicht, dafür jedoch einen Klopfbzw. Reibstein (Fund.-Nr. 20244), typische Werkzeuge zur Aufbereitung. Dieser muß von „oben“ herunter gerollt sein. Ziel der Sondage 11 war somit, den Ursprung der Schlägel- bzw. Reibstein-Streuungen auszumachen. Allerdings blieb die Sondage fundleer und somit konnte die Quelle der in der Erosionsrinne gefundenen Artefakte nicht geklärt werden. Möglicherweise stammten die Steinartefakte nicht von den

Abraumhalden links und rechts der Erosionsrinne, sondern oberhalb derselben, d.h. in „Flucht“ bzw. im Streichen der Rinne. Daher erfolgte eine weitere Sondage (Schnitt 12) quer oberhalb der Erosionsrinne, in dem Bereich, an dem diese beginnt.

Schnitt 12

Schnitt 12 wurde auf einer Größe von 2,5 x 6 m oberhalb und quer zur Erosionsrinne angelegt (Abb. 116, zur Lage siehe Abb. 110). Das Gelände in diesem Bereich ist von Verwitterungsschutt und Abraum geprägt. Nur im nordöstlichen Bereich des Schnittes ist das Areal äußerst sandig, ähnlich wie bei Schnitt 9 und 10, nur, dass weniger Kupfererzstücke anzutreffen waren. Zwischen 1 und 2 m war der anstehende Fels erreicht. Bergbauliche Strukturen ließen sich nicht feststellen, wenngleich im nordöstlichen Bereich der Fels steil abfällt, was auf eine Pinge o.ä. hinweisen könnte (Plan 18, NW-Profil). Dem konnte jedoch nicht nachgegangen werden, da die Nordostseite extrem sandig ist und trotz Abböschung nicht mehr zu halten war.

In den Profilen zeigte sich (Plan 18), dass die Sand-Kies-Lehm Wechschelschichten (25091-93) jünger als die Haldenschichten 25087 und 25089 sind. Auf dem anstehenden Fels fand sich eine wohl hochmittelalterliche handaufgebaute, hartgebrannte braune Irdenware. Die Haldenschichten verfüllen die pingentartige Struktur, weshalb diese wiederum älter als die Halde sein muss.

Im Zuge des Tiefergehens zeigte sich die pingentartige Struktur nicht wie erhofft als älterer Grubenbau, sondern als verstürzte Felsen vom Anstehenden. Überhaupt gestalteten sich die Arbeiten sehr mühselig, da die Profile aufgrund der Halde (Befund 25087) und der Sandschicht (Befund 25086, bis zu 1,70 m mächtig) völlig instabil waren. Vor allem die Sandschicht trocknete schnell ab und rieselte permanent ins Planum. Somit wurde Schnitt 12 ohne Ergebnis abgeschlossen.

Schnitt 13 bis 16

Zeitgleich fanden mehrere Sondagen im Wald, im Oberhangbereich, welcher nach Südwesten exponiert ist, statt (Schnitt 13, 14, 15 und 16 befanden sich außerhalb des Messnetzes und ihre Mittelpunktkoordinaten wurden mit dem GPS, eingemessen (siehe zur Lage, Abb. 110, Kartenblattausschnitt der TK 1: 25000). Die Schnitte orientierten sich an Reliefstrukturen bzw. geomorphologisch zu rekonstruierenden Erosions- oder Auflagerungsorten, von wo bronzezeitliche Steinartefakte stammen könnten oder verlagert wurden und nachfolgend im Bereich des darunter liegenden Hangs/Tals akkumuliert worden sein könnten.

Da zahlreiche bronzezeitliche Steinartefakte am Unterhang im Haldenbereich (z.B. Schnitt 12 und von dort hangabwärts) auf der Oberfläche angetroffen wurden, könnte die Möglichkeit bestehen, dass diese per Erosion vom Oberhang bzw. vom Kuppenrand nahe des ursprünglichen Erzausbisses dorthin verlagert worden sind. In diesem Falle müssten am Oberhang oberflächennahe und erodierte Bereich mit Artefakten existieren.

Ausgewählt wurde eine podiale Struktur, die von einer rezenten Halde bedeckt ist (Schnitt 13; 3 × 1 m), um zu prüfen, ob dadurch eine Akkumulation prähistorischer Strukturen/Funde unter der Halde geschützt ist. Des Weiteren wurden drei Sondagen entlang eines Grabens angelegt, von denen eine (Sondage 14; 1,5 × 0,6 m) den Graben sowie seinen Aushub bis unter die Grabensohle schneidet, die nächste (Sondage 15: 1,2 × 0,6 m) den Bereich des Hangschlusses des Grabens samt Grabenaushub fokussiert und schließlich ein weiterer Schnitt (Sondage 16; 2 × 1 m) eine podiale Struktur nördlich der Halde untersuchte. Diese drei Sondagen wurden abgeschlossen und erbrachten jeweils rezente Auflagerungen auf dem Anstehenden. Darüber hinaus wurde die darüber liegende Schuttfäche am Kuppenrand begangen und auch hier traten keine Artefakte an Erosionsbereichen auf. Im Einzelnen zeigte Schnitt 14 mindestens zwei Aushubphasen des Grabens auf, die anhand der Erhaltung des Humushorizontes neuzeitlich bis modern sind. Der ursprüngliche Unterboden fehlt bzw. wurde abgetragen. Schnitt 15 zeigte eine Aushubphase, wobei auch hier der ehemalige Unterboden fehlt. Auch Schnitt 16 wies einen Bodenabtrag auf von mindestens 0,5–0,8 m. Alle Schnitte weisen für den kompletten Oberhang den Verlust jeglicher ursprünglicher Bodenprofile auf. Zu erwartende bronzezeitliche Strukturen auf oder in den ursprünglichen Bodenschichten sind – sofern es welche gab – verloren. Der Bereich entlang dieser Rinne war daher entweder bereits vor dem Einsetzen des modernen Bergbaus verlagert oder hier fanden keine bronzezeitlichen Aktivitäten statt.

Schnitt 18, 19 und 20

Es wurden zwei Sondagen (Schnitt 18 und 19) unterhalb des Fahrweges, der auch an dem „nördlichen Seitentälchen“ der Fundstelle 233 vorbei führt, in einer Halde

durchgeführt (zur Lage, Abb. 110). Unterhalb dieser Halde bzw. am Haldenfuß fanden sich vor allem im Jahr 2016 jede Menge Reibsteine. Es sollte geklärt werden, ob diese Halde, welche recht modern wirkt, jene Reibsteine führt oder ob sie von anderer Stelle stammen. Allerdings blieb auch diese Sondage fundleer. Schnitt 20, der ebenfalls fundleer blieb (ausgenommen von Keramikfunden des ausgehenden Mittelalters bzw. Neuzeit) befand sich unmittelbar oberhalb der ehemaligen Erosionsrinne, auf der gegenüberliegenden Seite von Schnitt 9. Möglicherweise stammten die Steinartefakte aus diesem Bereich, doch auch diese Sondage blieb fundleer.

Zusammenfassung

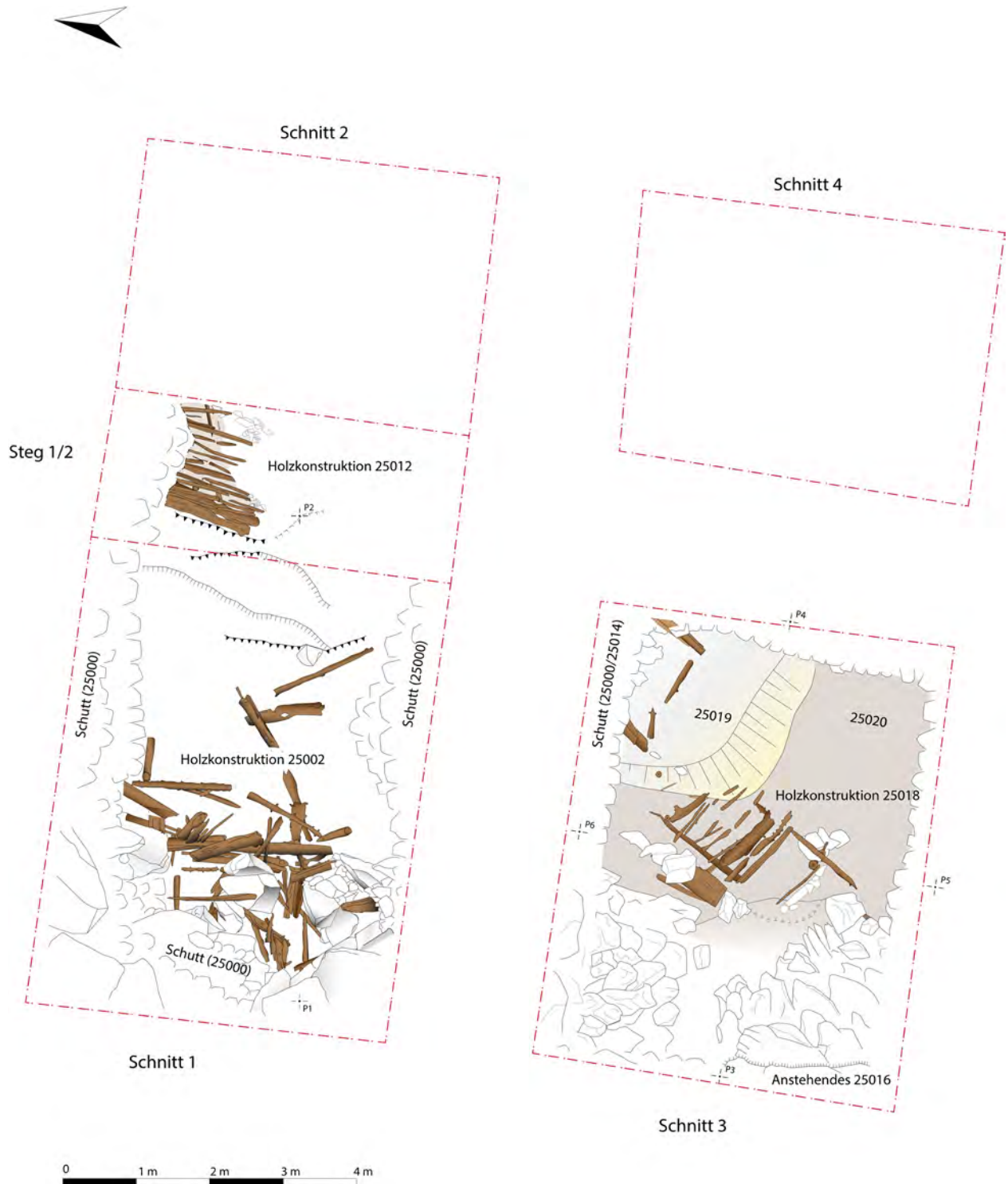
In den Jahren 2015 und 2016 wurden in Piesky bis zu 20 Sondagen angelegt, um Relikte bronzezeitlicher Grubenbaue zu finden. Die Schnitte 1 bis 4 wurden am Südhang des nach Richtárová verlaufenden Höhenkamms angelegt (Fundstelle 203), da hier im Abraum die meisten Schlägelfunde vorkamen, der Nachfolgebergbau an dieser Stelle noch am geringsten erschien, der Erzgang sehr oberflächennah verläuft und die Ergebnisse der Geoelektrik vielversprechend erschienen. Mit einer Größe von 5 × 12 m stellten die Schnitte die umfangreichsten Ausgrabungen dar, wobei sie mit den kleineren Sondagen 5 bis 8 im Umfeld der Hauptgrabung ergänzt wurden. Es konnten zwei neuzeitliche Strecken bzw. Stollen nachgewiesen werden, die beide noch sehr gut erhaltene Verzimmerungen aus Holz (Tanne) aufwiesen (Befunde 25002, 25012 und 25018). Auffällig war jedoch das extrem zerrüttete Erscheinungsbild des anstehenden Gesteins, das vermutlich durch Sprengarbeiten des Nachfolgebergbaus und dem Verstürzen zahlloser Gruben Untertage stark beansprucht worden war. Dies führte letztendlich zum Einstellen der Grabungen in diesem Bereich, da ab einer bestimmten Tiefe die Sicherung der Schnitte nicht mehr möglich war. Funde an Steingeräten und Keramik, aber auch ¹⁴C-Analysen lassen mindestens drei Abbauphasen in diesem Bereich rekonstruieren: eine erste in prähistorischer (bronzezeitlicher) Zeit, eine zweite im Spätmittelalter 13./14. Jh. und eine neuzeitliche Phase ab dem 17. Jh.

Die Schnitte 9 bis 12 sollten das sog. „nördliche Seitentälchen“ (Fundstelle 233) auf alte Grubenbaue sondieren, weshalb sie relativ klein (2 × 10 m bzw. 3 × 6 m) gehalten wurden. Auch dieser Bereich hatte sich durch ein erhöhtes Vorkommen von Schlägelfunden sowie den Nachweis spätbronzezeitlicher Keramik durch Pavel Žebrak in den 1980ern Jahren ausgezeichnet. Auffällig war die regelmäßige Wechsellagerung von Fein-, Mittel- und Grobsand – ohne Grobbestandteile wie Steine, was auf einen Aufbereitungsplatz hinweisen könnte. Auch das häufige Vorkommen von sehr feinen Kupfererzstücken würde dies bestätigen. Neuzeitliche Keramikfunde sowie Reste von Kachelöfen deuten auf eine ehemalige Bebauung an dieser Stelle hin. Funde von grauer Irdenware verweisen auch auf eine bereits mittelalterliche Nutzung der Stelle. Auffällig war das Auffinden von Klopsteinen

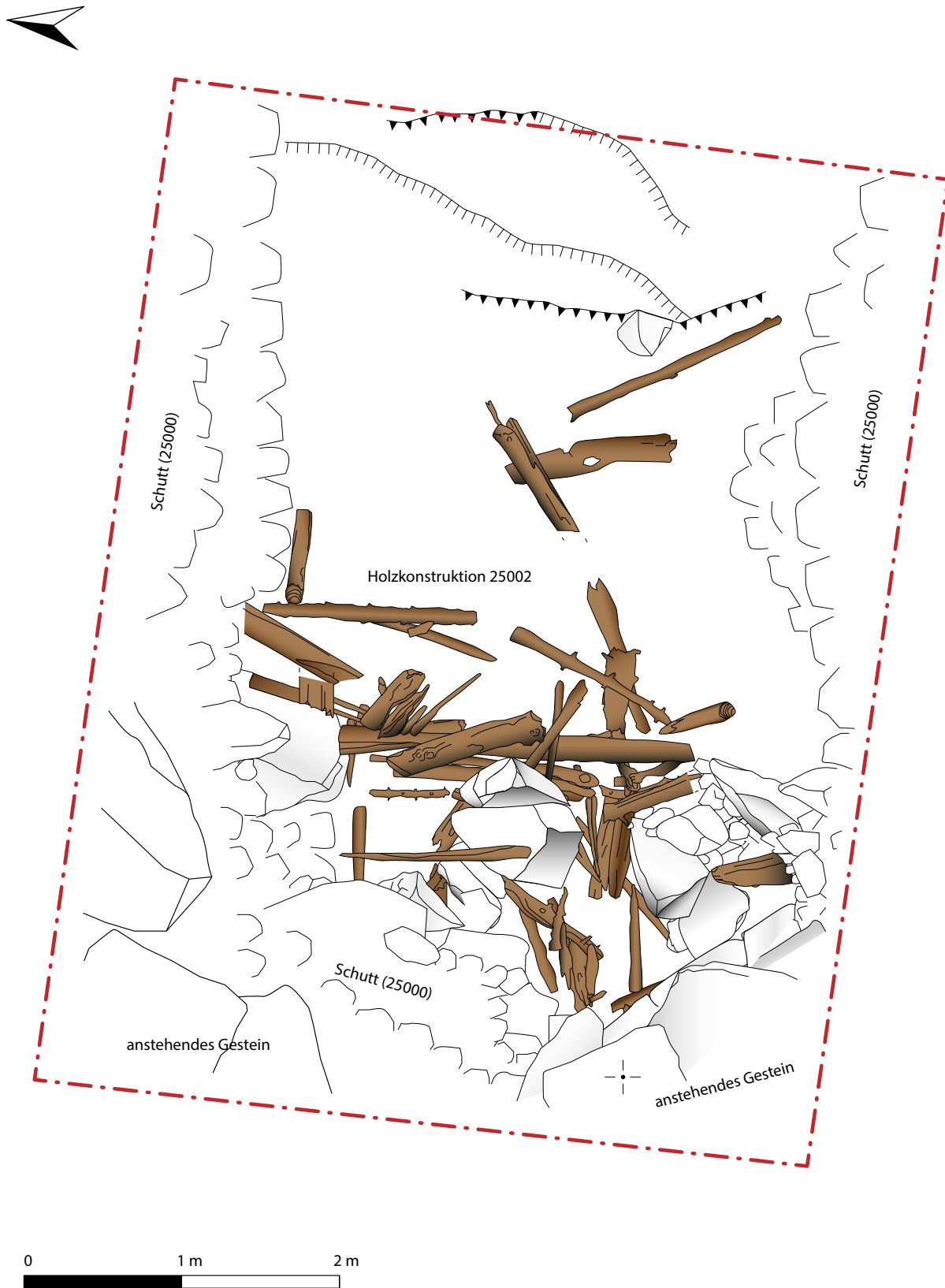
unterhalb der Stelle. Die Schnitte 13 bis 20 stellten reine Sondageschnitte dar und wurden in schwer zugängliche Bereiche, wie in den bewaldeten Hanglagen des Pieskytales vorgenommen. Diese blieben fundleer und wiesen zum Teil massive Erosionsvorgänge nach. Sowohl die

Sondagen an Fundstelle 203 als auch an Fundstelle 233 konnten keinen Nachweis eines intakten bronzezeitlichen Grubenbaus erbringen. Zu stark sind die Überprägungen des Nachfolgebergbaus, der ältere Gruben vollständig zerstört haben dürften.

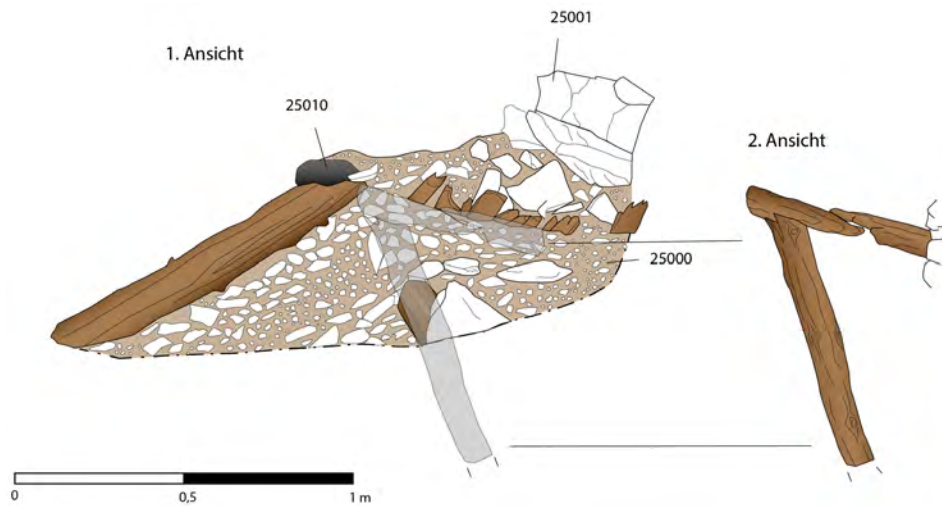
1.5 Grabungspläne



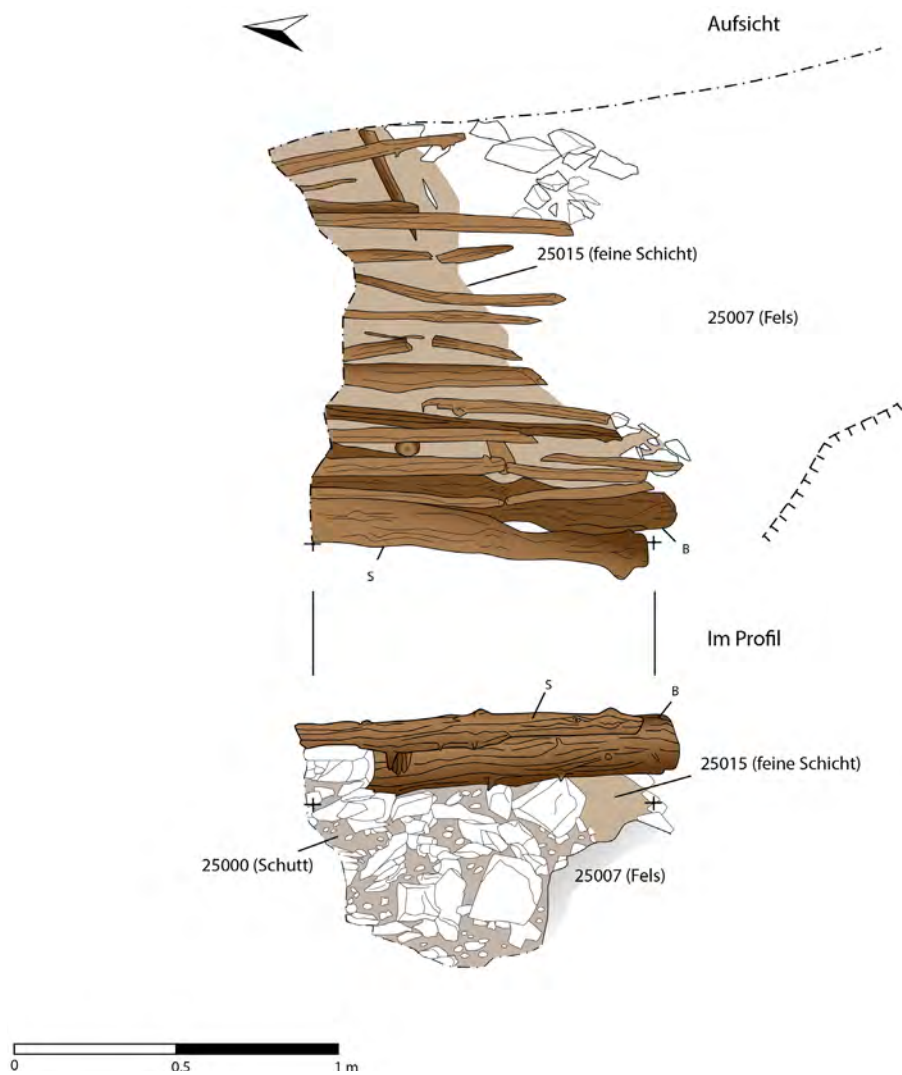
Plan 1: Piesky, Fundstelle 203, Schnitt 1 bis 4, Aufsicht (Zeichnung: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/Ph. Vollmer, D. Demant, P. Bock; grafische Umsetzung: J. Garner).



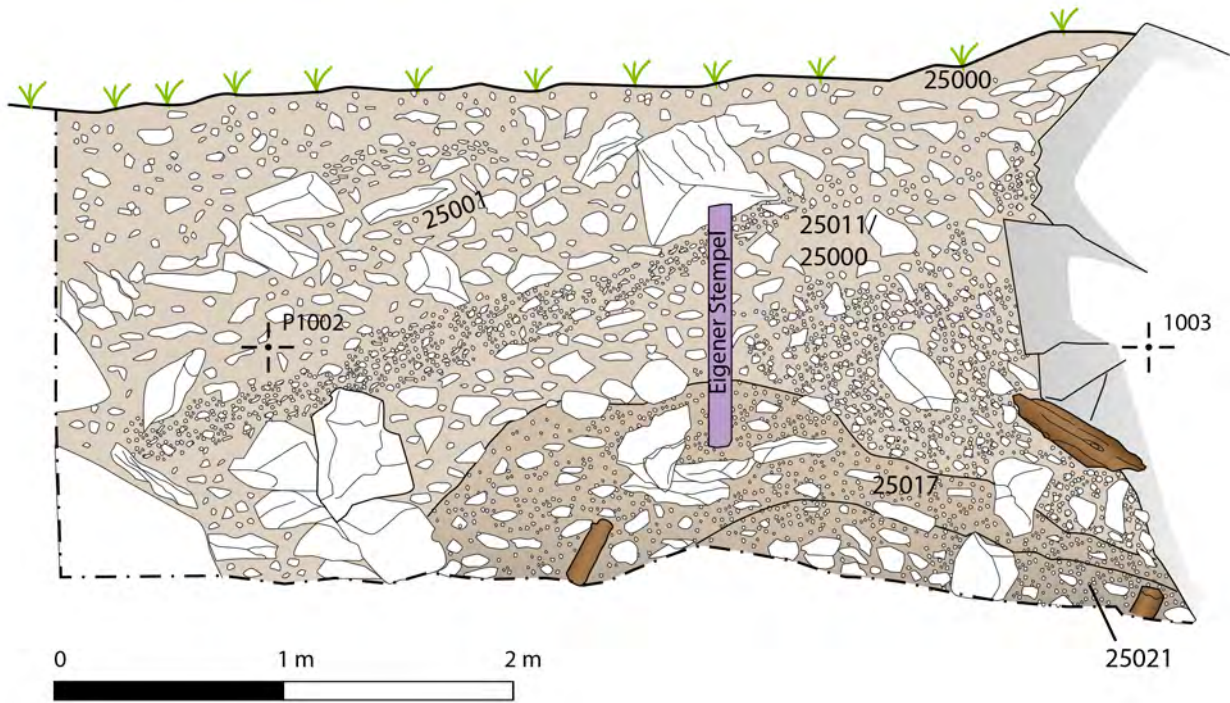
Plan 2: Piesky, Schnitt 1, Holzkonstruktion 25002, Aufsicht (Zeichnung: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/Ph. Vollmer, J. Garner; grafische Umsetzung: J. Garner).



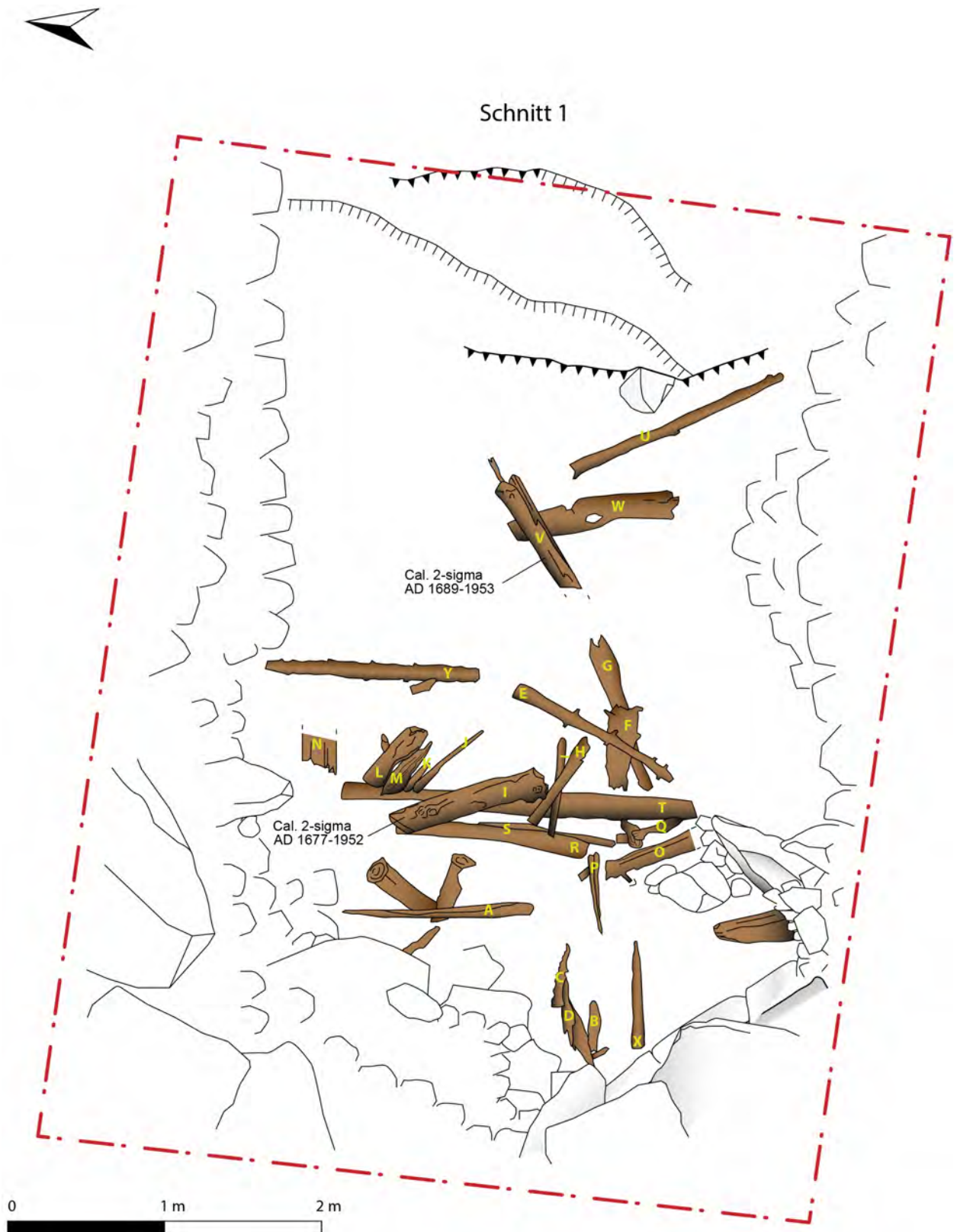
Plan 3: Piesky, Schnitt 1, Holzkonstruktion 25001, Detail (Zeichnung: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/Ph. Vollmer, B. Horst; grafische Umsetzung: J. Garner).



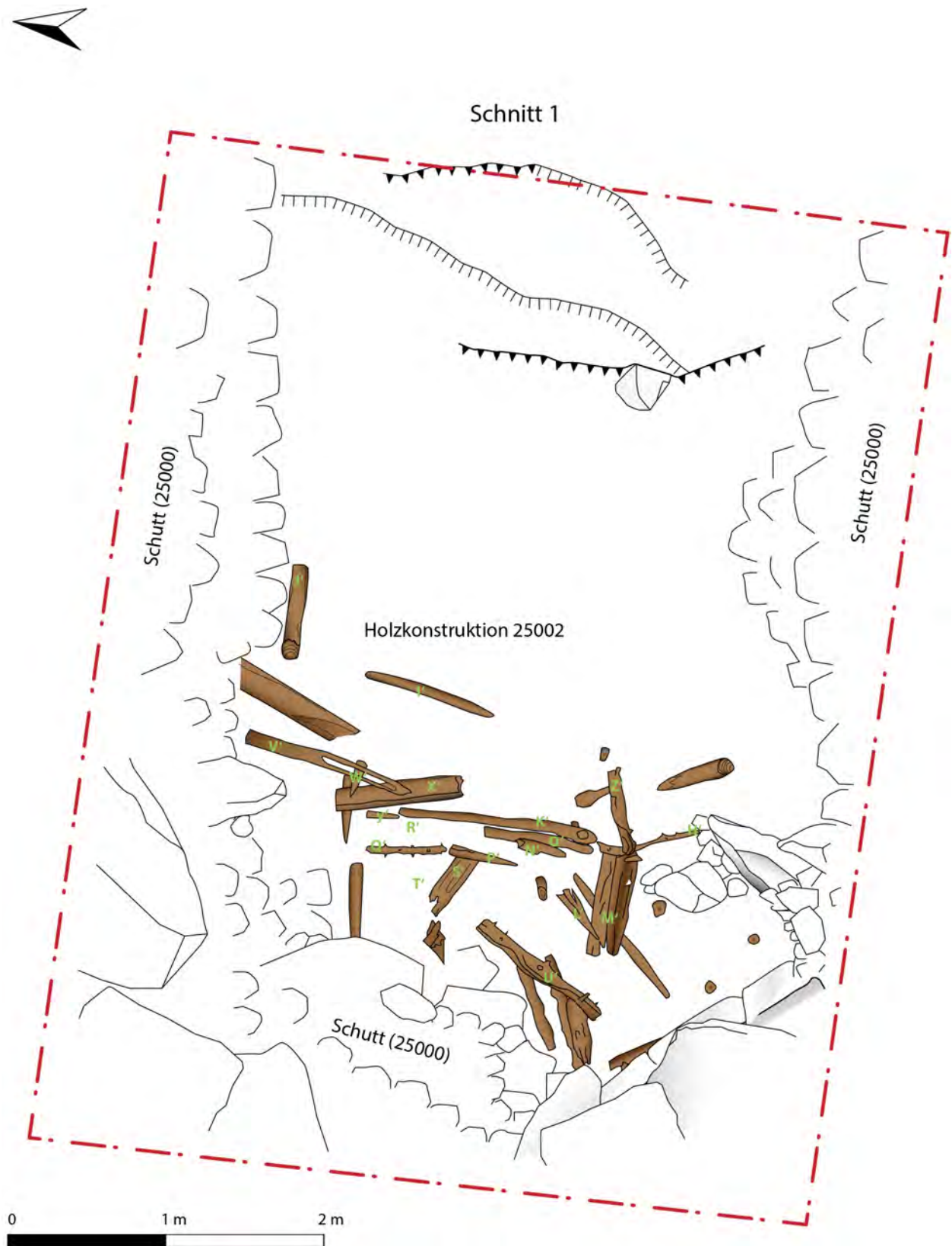
Plan 4: Piesky, Steg zwischen Schnitt 1 und 2, Holzkonstruktion 25012 (Zeichnung: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/P. Bock, B. Horst; grafische Umsetzung: J. Garner).



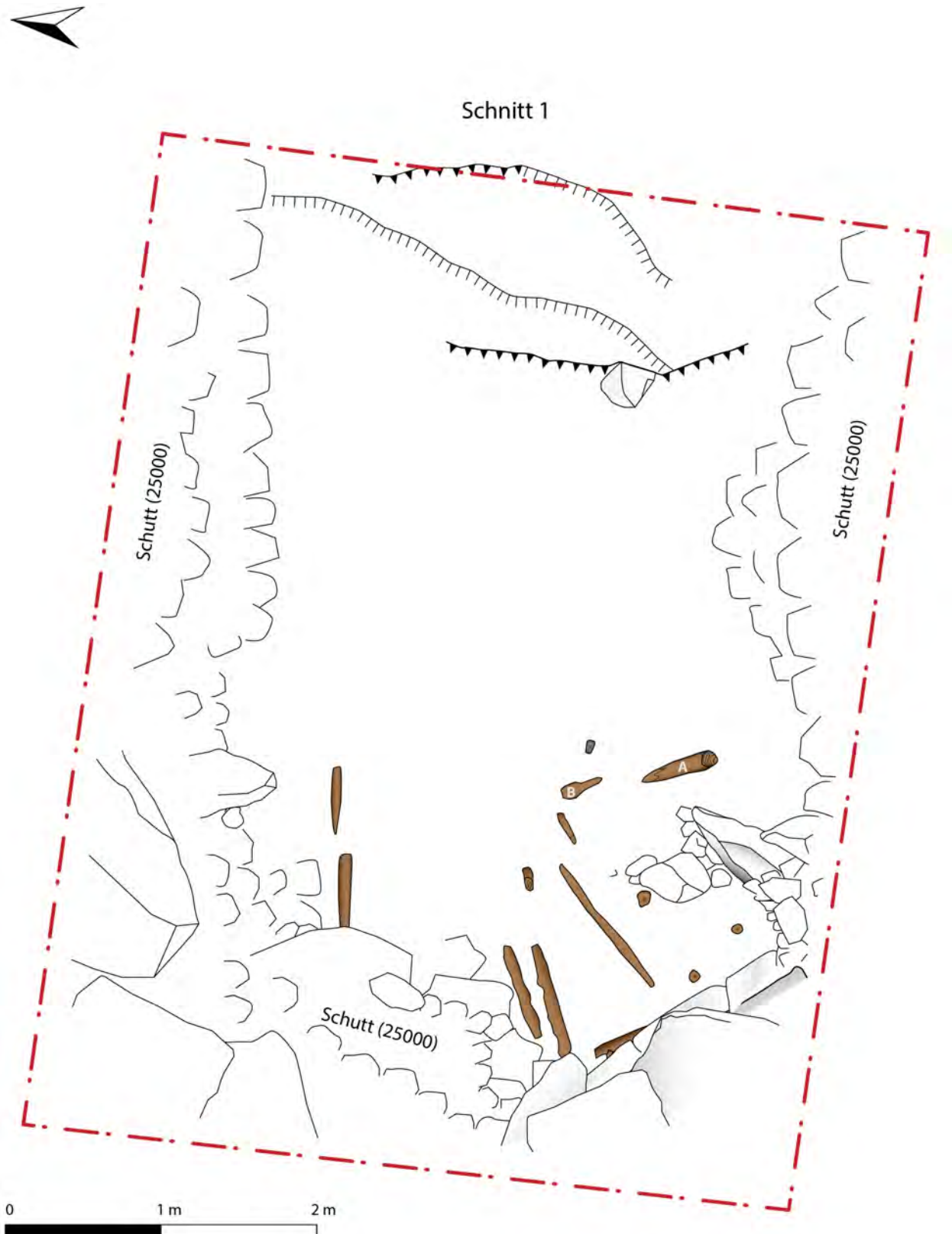
Plan 5: Piesky, Schnitt 1, Südprofil (Zeichnung: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/Ph. Vollmer, B. Horst; grafische Umsetzung: J. Garner).



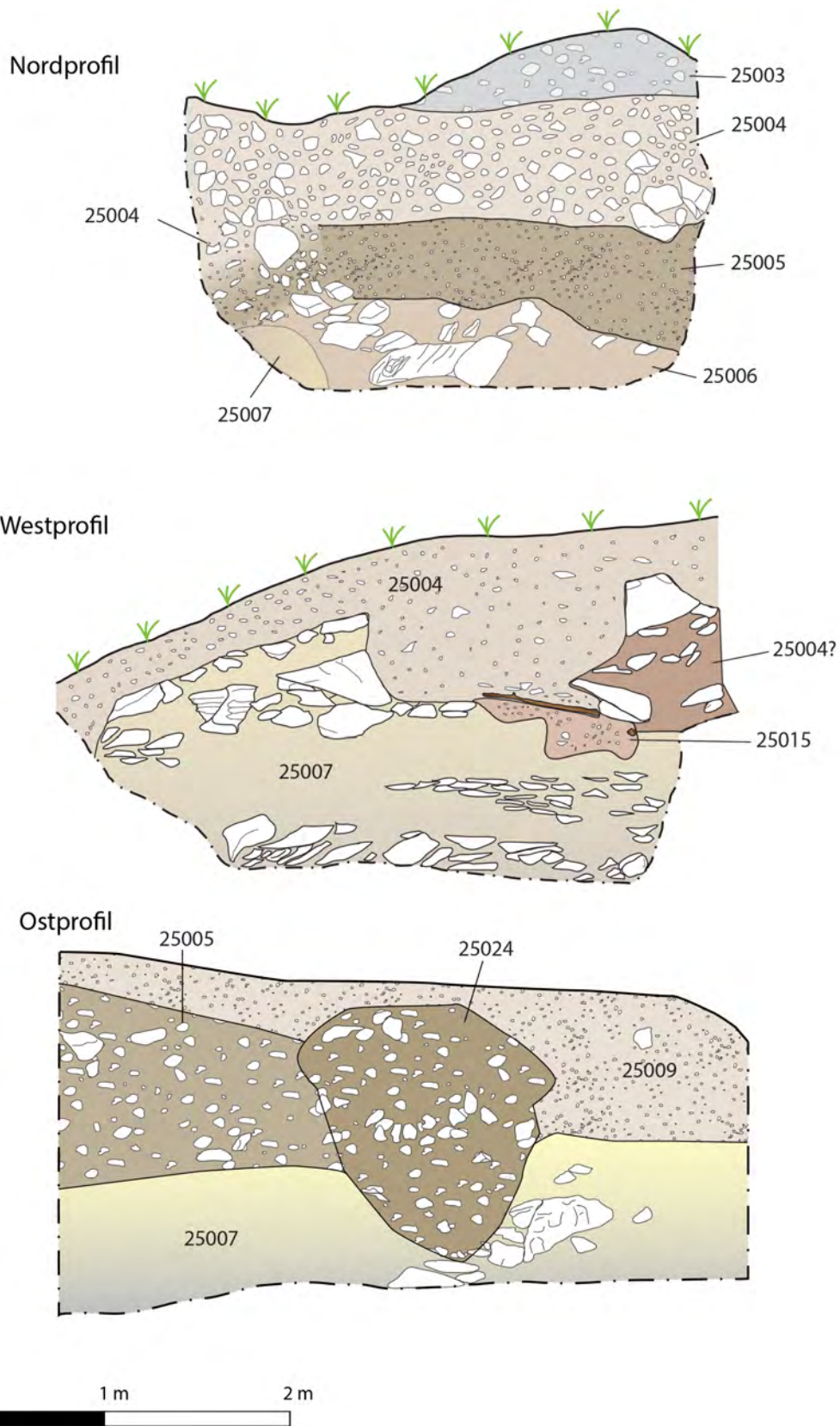
Plan 6: Piesky, Holzplan, 1. Lage der geborgenen Hölzer (Aufbewahrungsort Transportstollen zwischen Piesky und Špania Dolina; die mit Buchstaben gekennzeichneten Hölzer auf dem Plan entsprechen der tatsächlichen Beschriftung) (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).



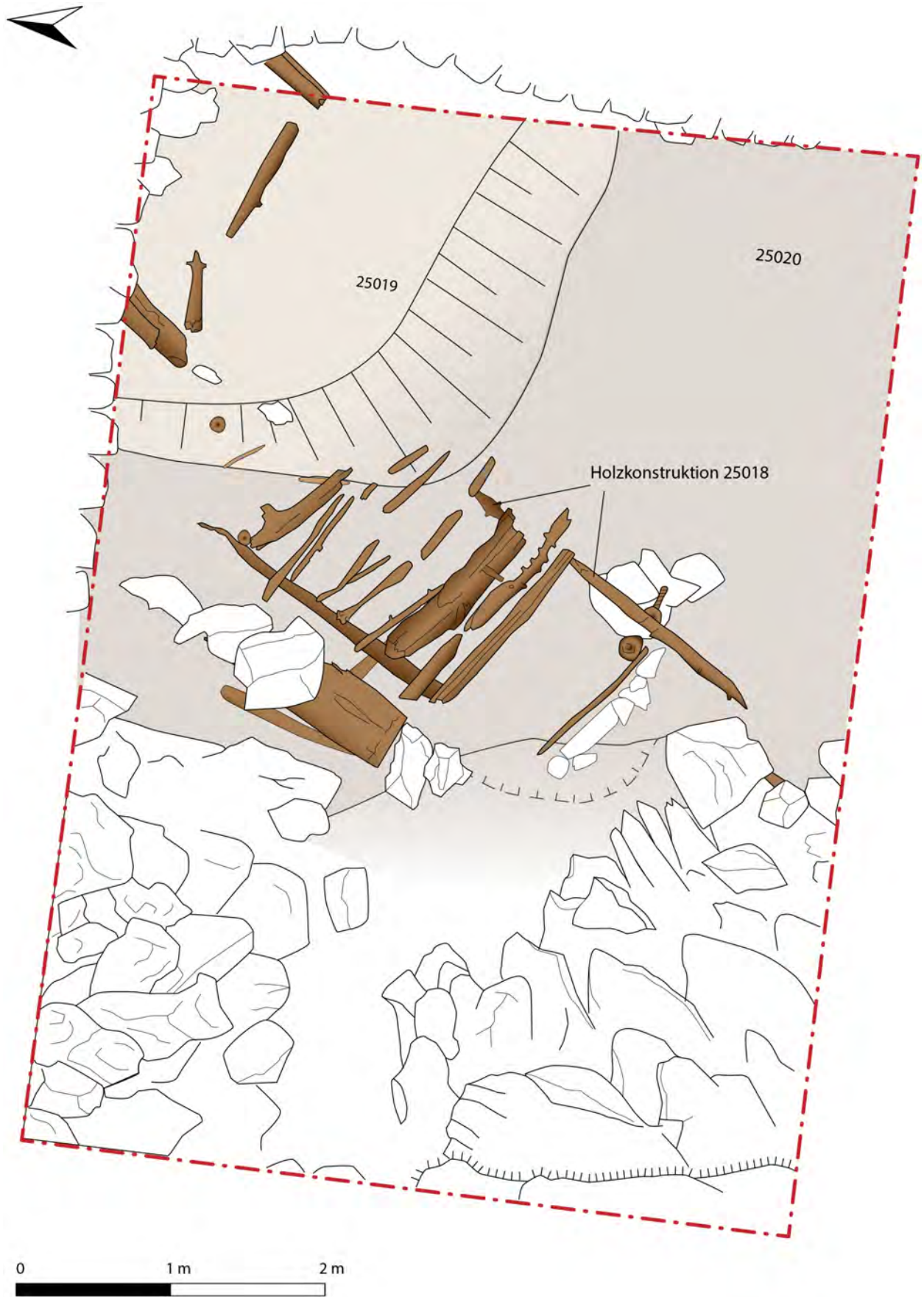
Plan 7: Holzplan, 2. Lage der geborgenen Hölzer (Aufbewahrungsort Transportstollen zwischen Piesky und Špania Dolina; die mit Buchstaben gekennzeichneten Hölzer auf dem Plan entsprechen der tatsächlichen Beschriftung) (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).



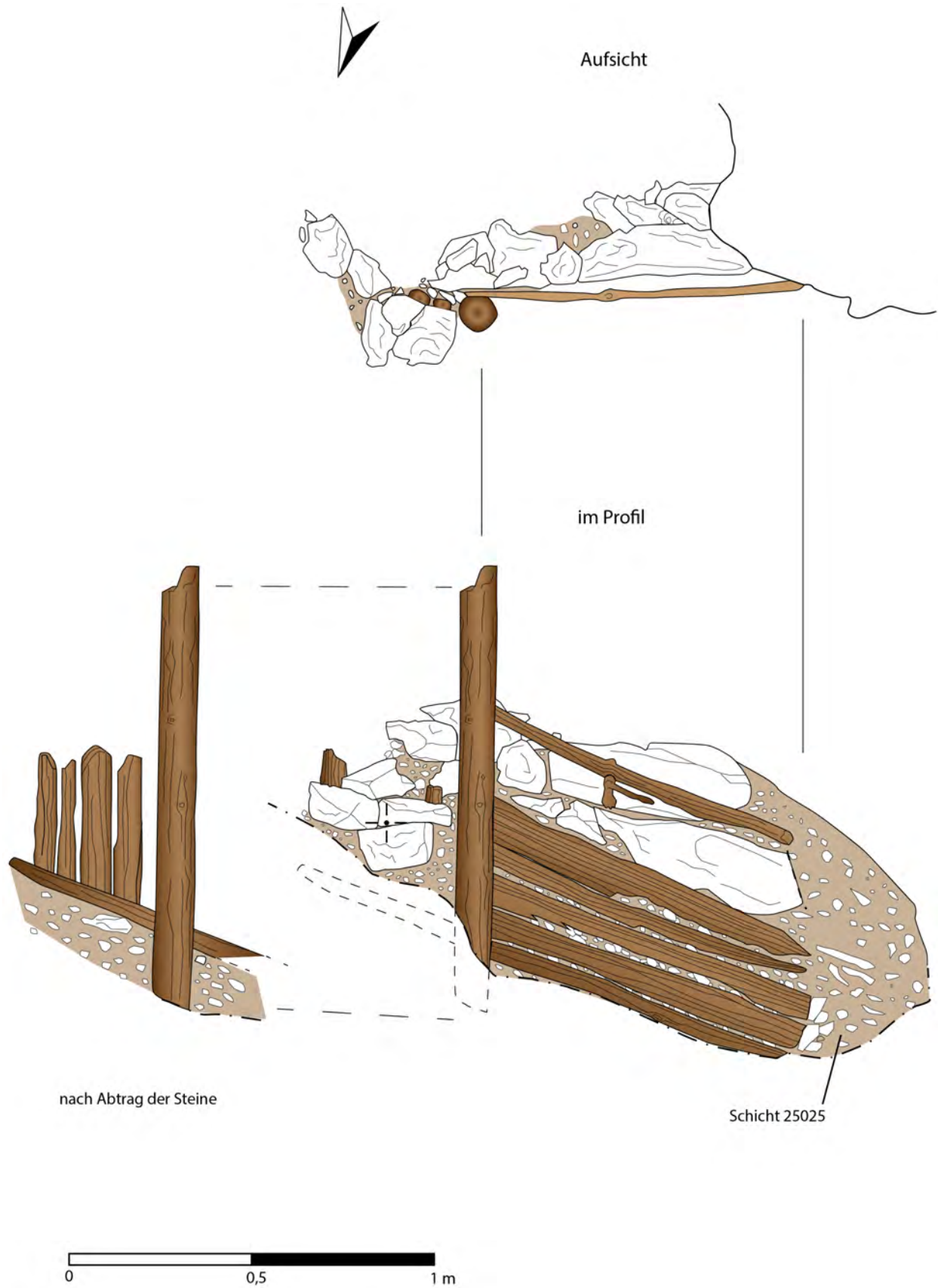
Plan 8: Holzplan, 3. Lage der geborgenen Hölzer (Aufbewahrungsort Transportstollen zwischen Piesky und Špania Dolina; die mit Buchstaben gekennzeichneten Hölzer auf dem Plan entsprechen der tatsächlichen Beschriftung) (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).



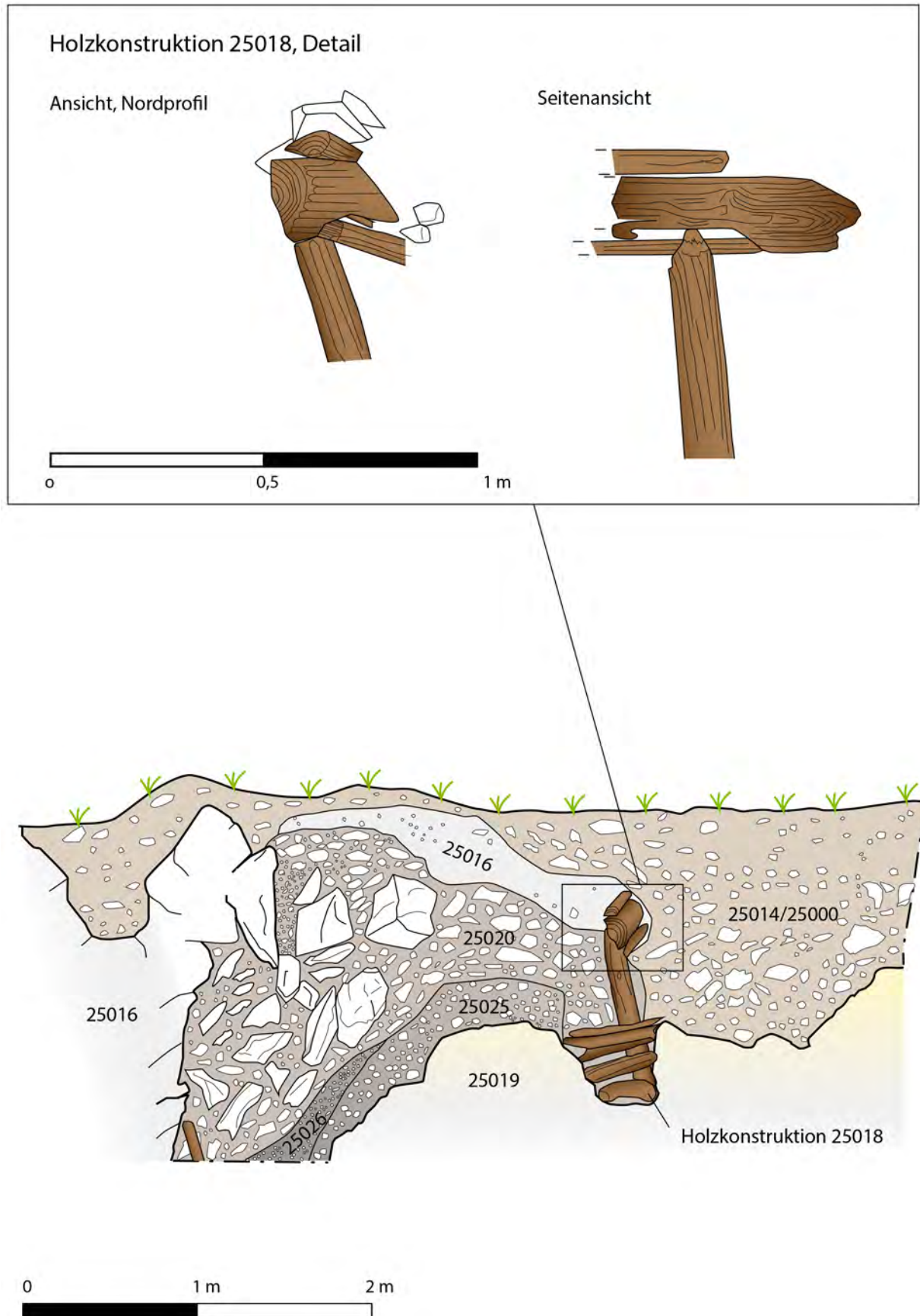
Plan 9: Piesky, Schnitt 2, Profile (Zeichnung: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant, B. Horst, T. Perschewski, P. Bock, P. Vollmer, R. Vávra, J. Garner; grafische Umsetzung: J. Garner).



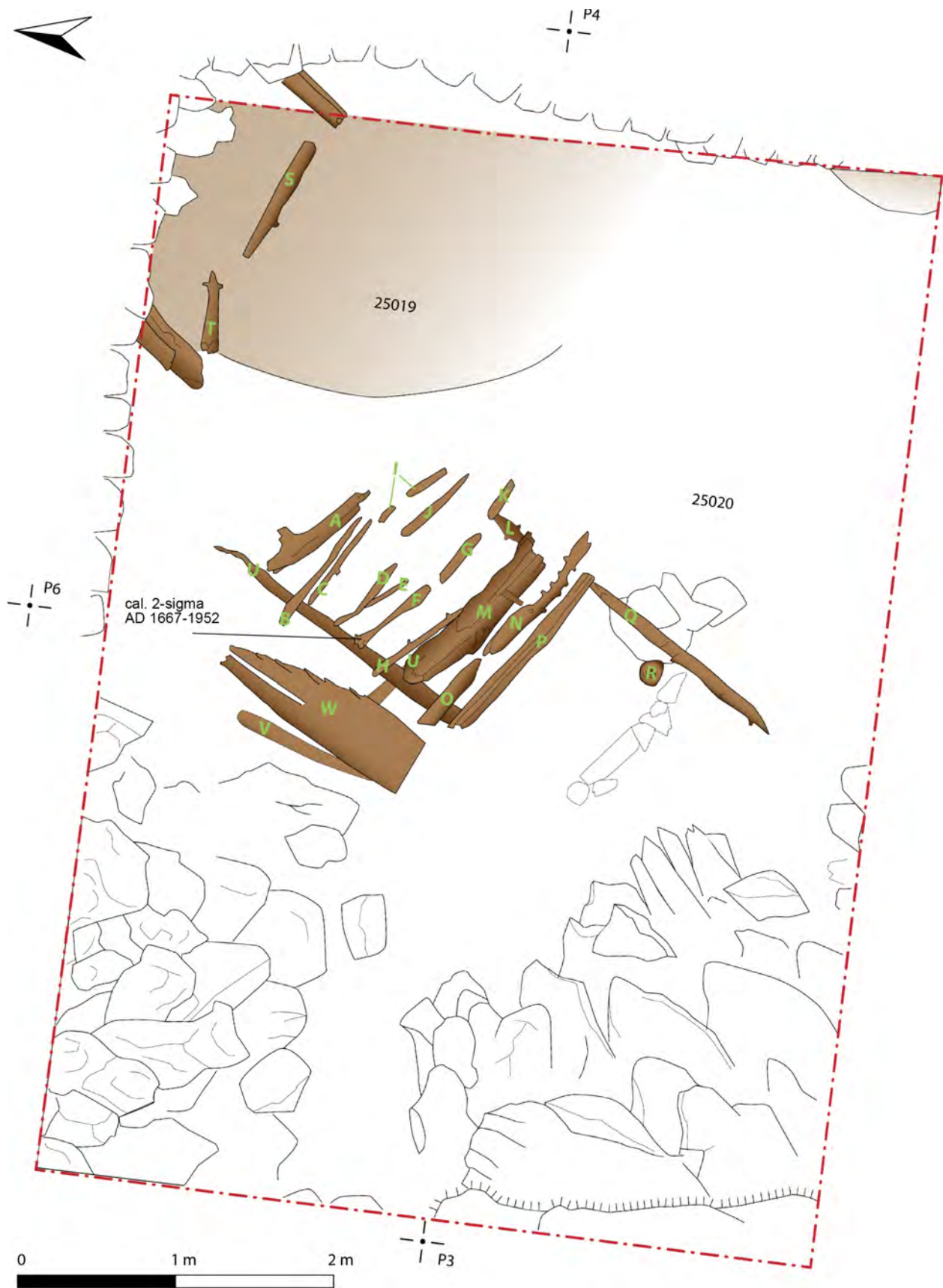
Plan 10: Piesky, Schnitt 3 (Zeichnung: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant, P. Vollmer, J. Garner; grafische Umsetzung: J. Garner).



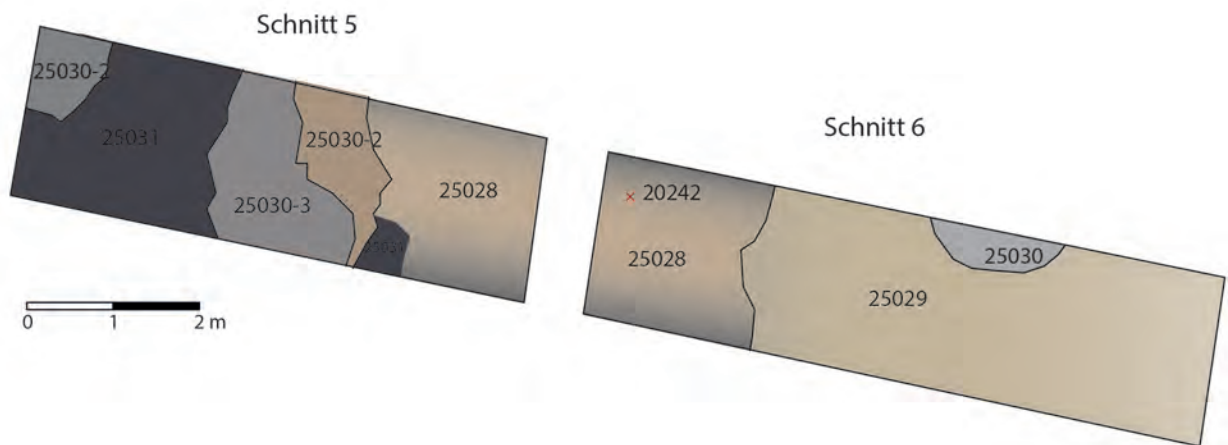
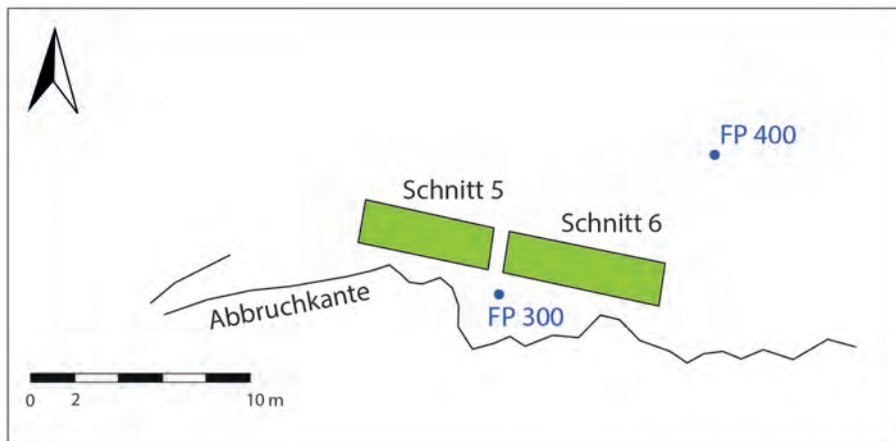
Plan 11: Piesky, Schnitt 3, Holzkonstruktion 25018, Detail (Zeichnung: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/P. Vollmer; grafische Umsetzung: J. Garner).



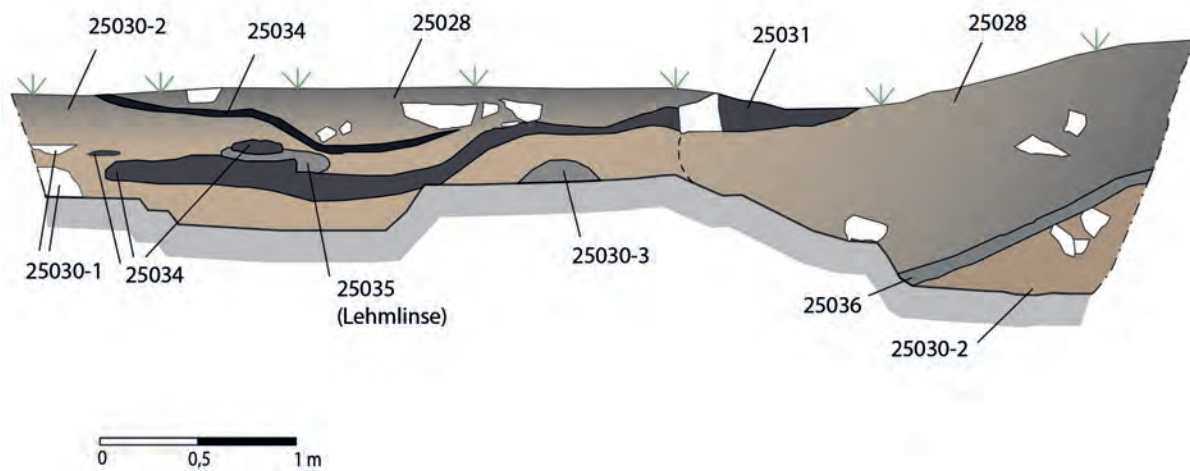
Plan 12: Piesky, Schnitt 3, Nordprofil (Zeichnung: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/P. Vollmer, P. Bock; grafische Umsetzung: J. Garner).



Plan 13: Holzplan, 1. Lage der geborgenen Hölzer (Aufbewahrungsort Transportstollen zwischen Piesky und Špania Dolina; die mit Buchstaben gekennzeichneten Hölzer auf dem Plan entsprechen der tatsächlichen Beschriftung) (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

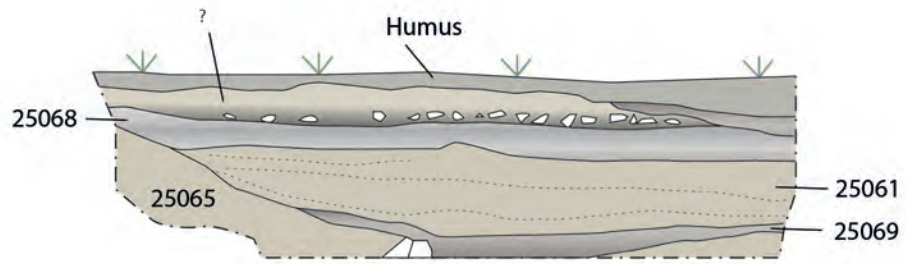


Nord-Profil, Schnitt 5

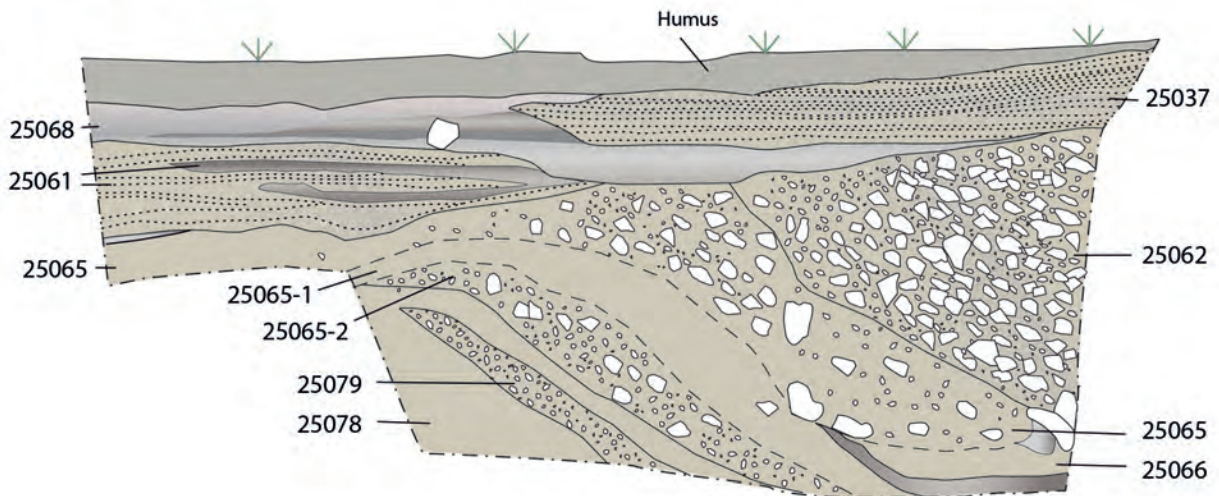


Plan 14: Piesky, Schnitt 3, Nordprofil (Zeichnung: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant, E. Trogemann; grafische Umsetzung: J. Garner).

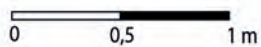
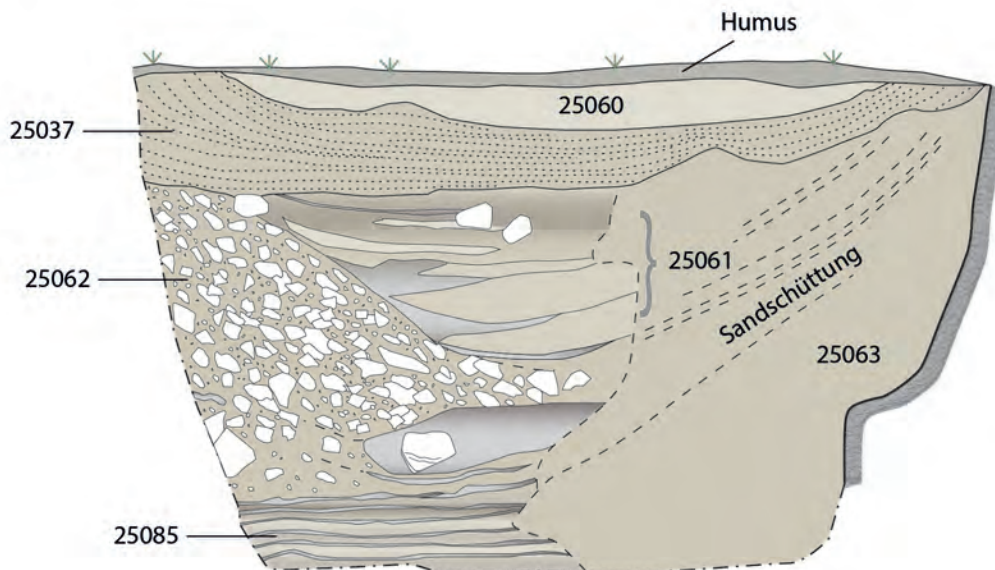
NW-Profil



NO-Profil

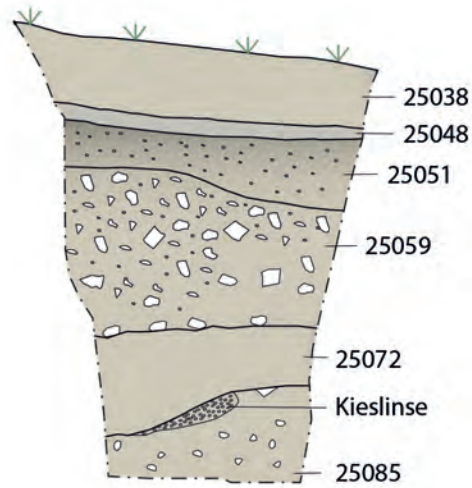


SO-Profil

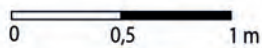
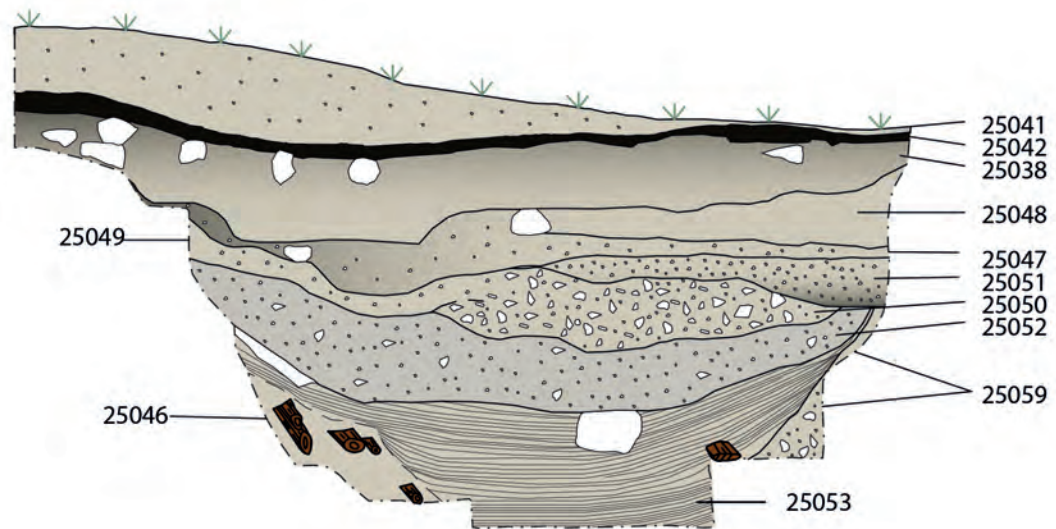


Plan 14: Piesky, Schnitt 9, Profile (Zeichnung: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant, J. Garner, B. Horst, T. Perschewski; grafische Umsetzung: J. Garner).

SW-Profil

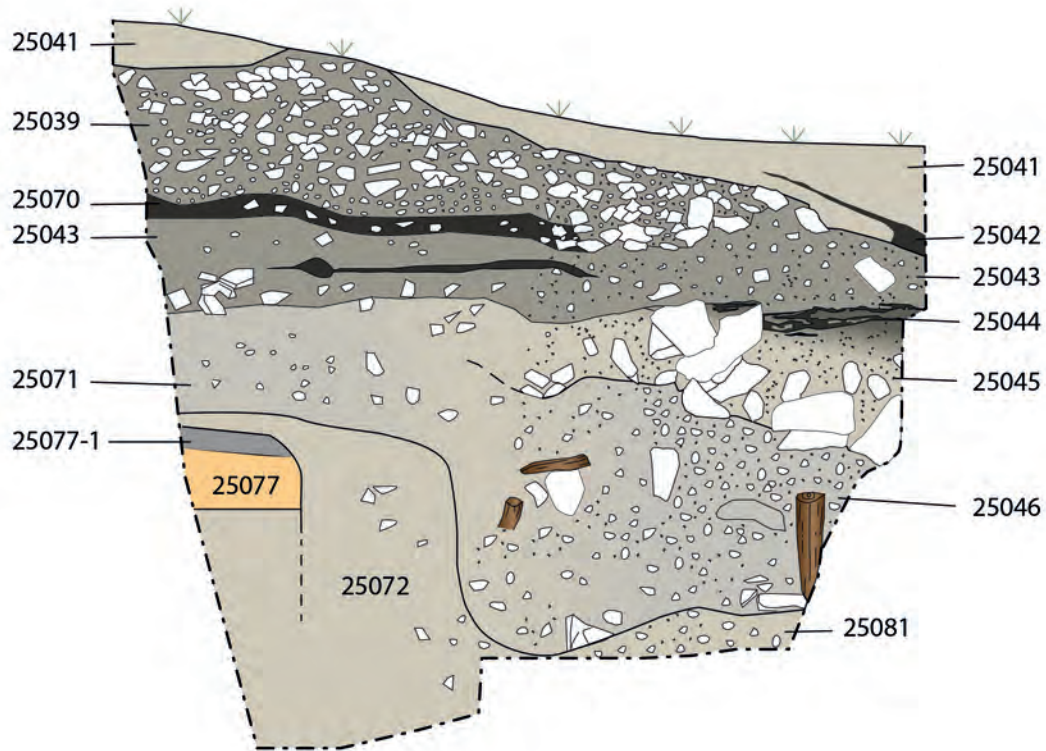


SO-Profil

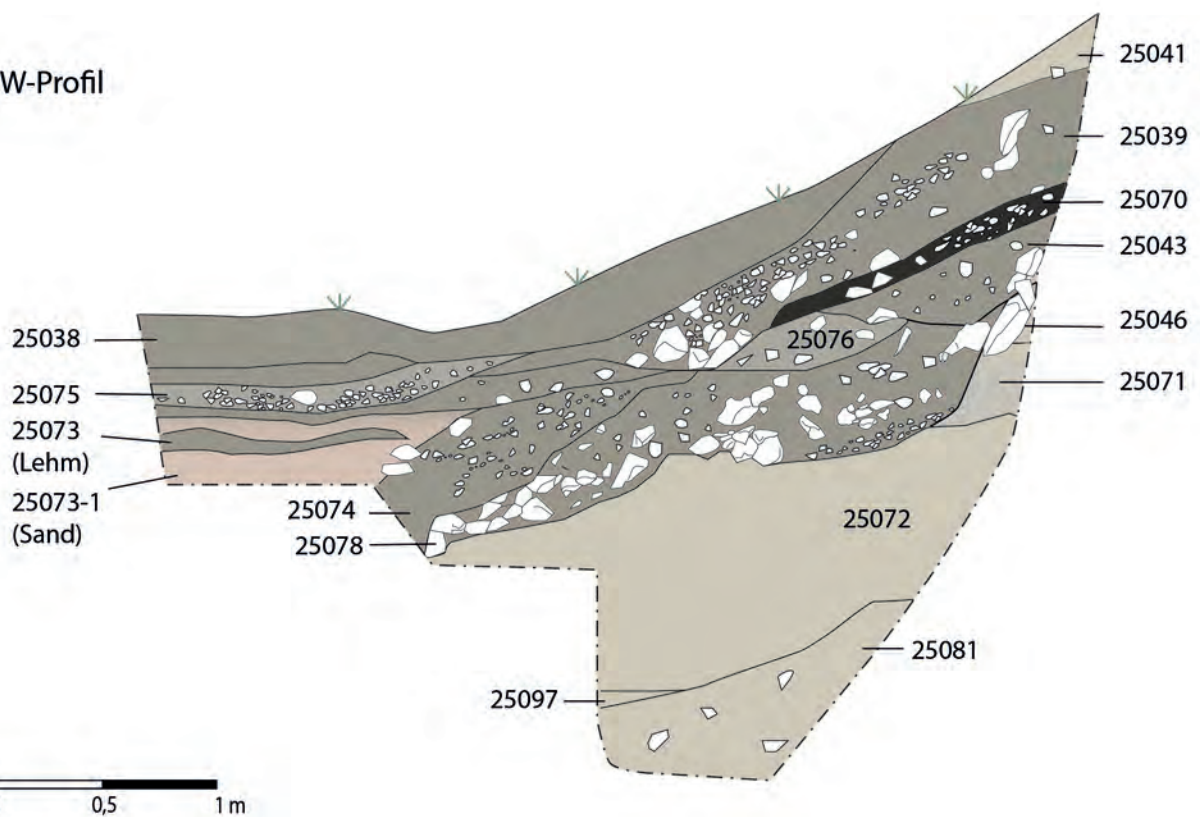


Plan 15: Piesky, Schnitt 10, Profile (Zeichnung: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/P. Bock, J. Garner; grafische Umsetzung: J. Garner).

NO-Profil

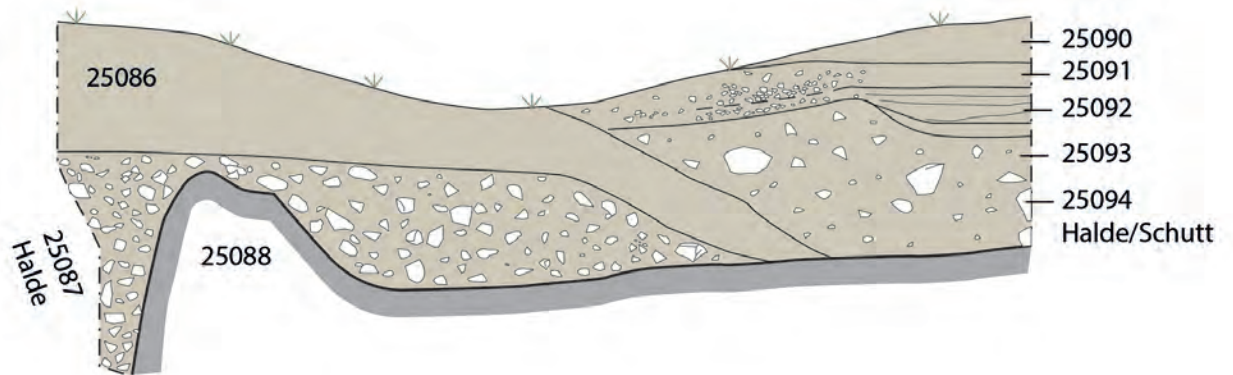


NW-Profil

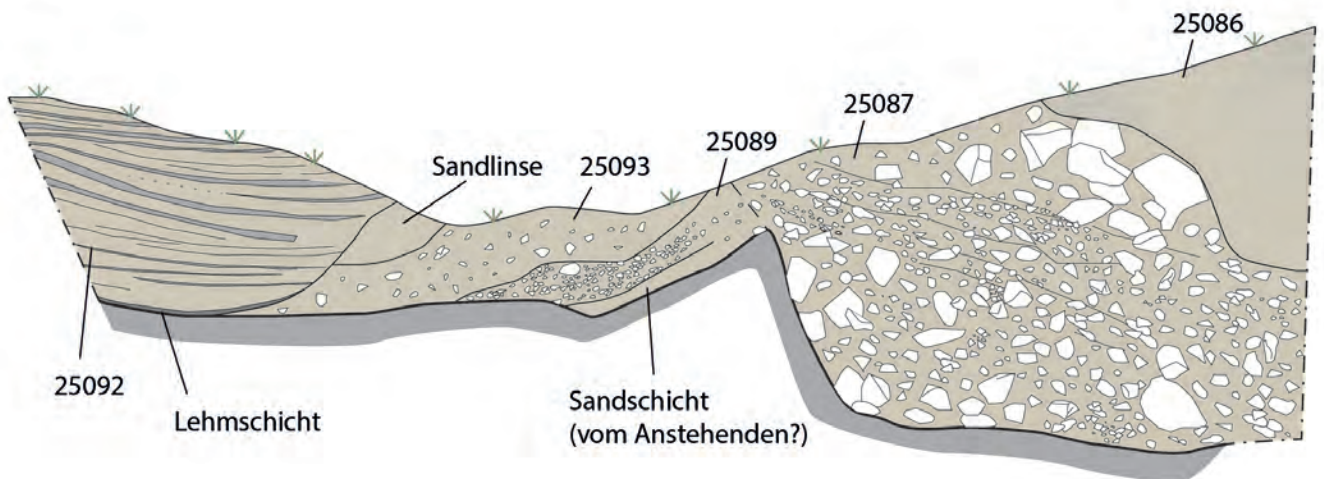


Plan 16: Piesky, Schnitt 10, Profile (Zeichnung: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/P. Bock, J. Garner, E. Trogemann; grafische Umsetzung: J. Garner).

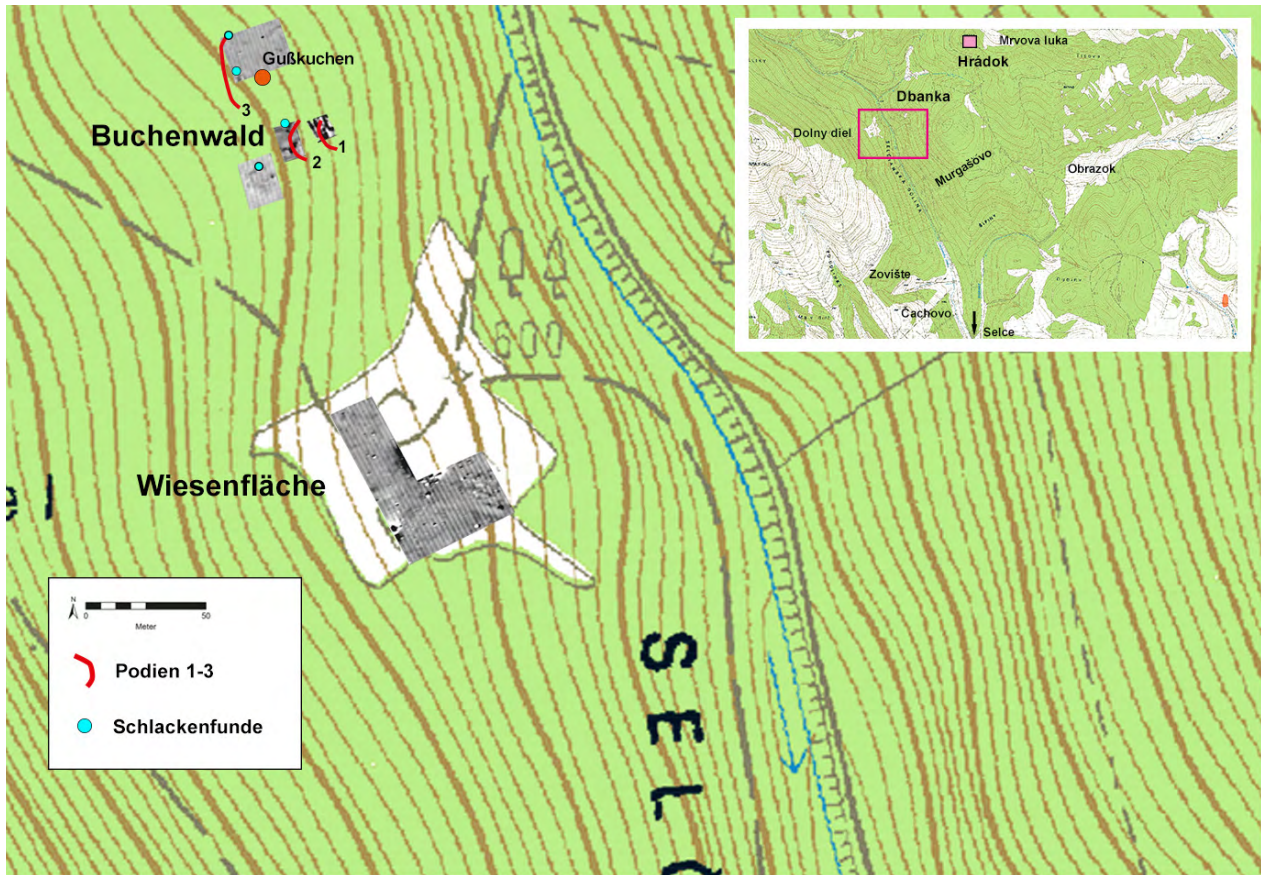
NW-Profil



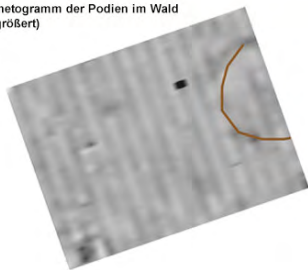
SO-Profil



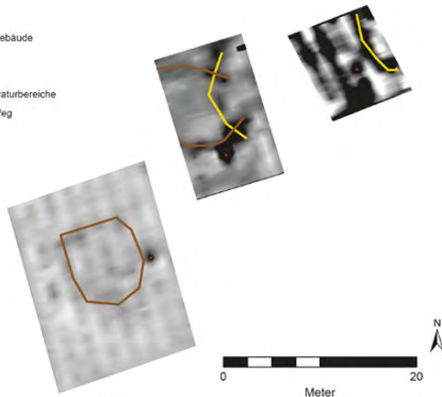
Plan 17: Piesky, Schnitt 10, Profile (Zeichnung: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant, J. Garner; grafische Umsetzung: J. Garner).



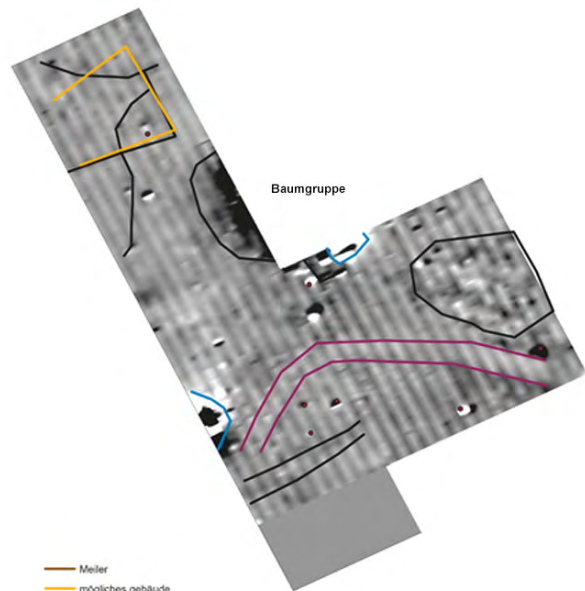
Magnetogramm der Podien im Wald (vergrößert)



- Meiler
- mögliches gebäude
- Podium
- Grube
- Hochtemperaturbereiche
- moderner Weg
- Struktur



Magnetogramm auf der Wiese (vergrößert)



- Meiler
- mögliches gebäude
- Podium
- Grube
- Hochtemperaturbereiche
- moderner Weg
- Struktur

Abb. 117: Magnetogramm und Kartierung der Funde in Selce-Dbanka (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner und Ruhr-Universität Bochum/B. Sikorski; Magnetogramm: Ruhr-Universität-Bochum/B. Sikorski).



Abb. 118: Blick auf die Wiese, auf der die Geomagnetik durchgeführt worden ist (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).



Abb. 119: Geländesituation im bewaldeten Bereich der Fundstelle bei Podium 1 (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

Selce-Dbanka

Durch einen Hinweis von Andrej Sitar und Vlasto Adamec 2018 besuchten wir die Fundstelle Dbanka nördlich von Selce, dem Bachlauf des Selčiansky potok bergauf folgend (Abb. 3, Kartierung). Es handelt sich um eine Fundstelle mit Kupferschlackenfundstücken, die sich in einem bewaldeten Gebiet (Buchenhochwald) und auf einem Wiesenareal erstreckt. Die Schlacken, aber auch ein Gußkuchen, der sich während der Prospektion nach Aussage von Adamec in Bratislava zur Analyse befand, stammen von Podien aus dem bewaldeten Areal (Abb. 117, Plan). Dated ist die Fundstelle nicht, doch verweist die Schlackenmorphologie stark auf eine prähistorische Epoche. Einige Schlacken wurden Daniel Demant zur Analyse übergeben. Aufgrund der günstigen Geländebedingungen sowie der Schlackenfundstücke wurde beschlossen, das Wiesenareal sowie die Podien im Wald geomagnetisch sowie mit Bohrungen (Pürckhauer) näher zu untersuchen, um mögliche metallurgische Strukturen wie Halden ausfindig zu machen (Abb. 118, Blick auf Wiese). Aufgrund der sehr steilen Hanglage sowie des starken Bewuchses im bewaldeten Bereich, von wo allerdings die meisten Schlackenfundstücke stammten, war dort eine geomagnetische Untersuchung nur mit der Einer-Sonde (Fluxgategradiometer 1-Kanalsystem der Firma Barthington) durchführbar. Überdies gelang eine Vermessung und Kartierung des Geländes (Abb. 119). Ergänzt wurden die Untersuchungen auch hier mit Bohrungen mit dem Pürckhauer.

Zwei weitere Fundstellen, die nach Adamec in einem Zusammenhang mit der Metallurgiestelle von Selce stehen könnten, befinden sich westlich von Banská Bystrica. Bei beiden Fundorten handelt es sich um kleine „Arsen-Lagerstätten“, bei denen sowohl Gußkuchen als auch Bronzeartefakte gefunden worden sind. Bei der ersten Fundstelle bei Tajov (vgl. zur Lage die Kartierung im Beitrag Kvietok, Abb. 3) konnten „Grabungen“ bzw. „Wühltätigkeiten“ festgestellt werden, die jedoch nicht zwingend mit einem Bergbau im Zusammenhang stehen müssen.

Einige Grabungen waren jünger (vielleicht 40 Jahre alt) und schienen systematisch vorgenommen zu sein. Vielleicht eine geologische Untersuchung? Die Arsen-Erze sollen vor allem im hiesigen Bach zu finden sein, doch aufgrund der Bebauung sowie des hohen Wasserpegels des recht großen Baches, war eine Begehung des Bachbettes nicht möglich. Bei der zweiten Fundstelle bei Karáliky ließen sich dagegen keine Bergbaus Spuren oder „Grabungen“ feststellen. Somit blieb es bei der Begehung beider Fundstellen.

In Selce-Dbanka wurden insgesamt 12 Grids (20 × 20 m bzw. 10 × 10 m) im Bereich der Wiese geomagnetisch untersucht. Es zeigten sich zwei Bereiche mit sehr hohen Nanotesla-Werten, die auf moderne Störungen bzw. Metallschrott im Untergrund hinweisen (Abb. 117, Magnetogramm, blau umrandet). Zentral auf der Wiese führt eine ehemalige Wegführung bergab ins Tal (Abb. 117, Magnetogramm, pink). Daneben treten noch leichte Anomalien auf (schwarz umrandet), die jedoch nicht zwangsweise auf einen archäologischen Befund hindeuten. Gleiches gilt für Spuren einer Bebauung (in gelb umrandet), möglicherweise ein ehemaliger Unterstand für Heu. Sicher ist jedoch, dass sich in diesem Bereich keine metallurgischen Befunde befinden. Auch die drei Podien im Wald wurden magnetisch untersucht, die sich gut im Magnetogramm abzeichnen (Abb. 117, Magnetogramm, gelb umrandet). Anschließend wurde in verschiedenen Anomalien mit dem Pürckhauer gebohrt, um Holzkohle für ¹⁴C-Datierungen zu gewinnen. Leider konnten auf den Podien mit den Schlacken- und Gusskuchenfundstücken keine Holzkohle geborgen werden. Zum einen stellte sich heraus, dass eine zweite Nutzungsphase der Podien durch Köhler in der Neuzeit/Moderne festzustellen war und somit die Holzkohlen für eine Datierung nicht geeignet waren. Zum anderen war genau der Bereich mit den Schlackenfundstücken von Wildschweinen so zerwühlt worden, so dass eine Verunreinigung der Holzkohlenproben bzw. der „Schwarzen Erde“ sehr wahrscheinlich war, weshalb auch hier von einer Verprobung abgesehen werden war. Weitere Schlackenfundstücke wurden leider nicht gemacht.



Abb. 120: Terezia-Schacht in Staré Hory (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/T. Stöllner).

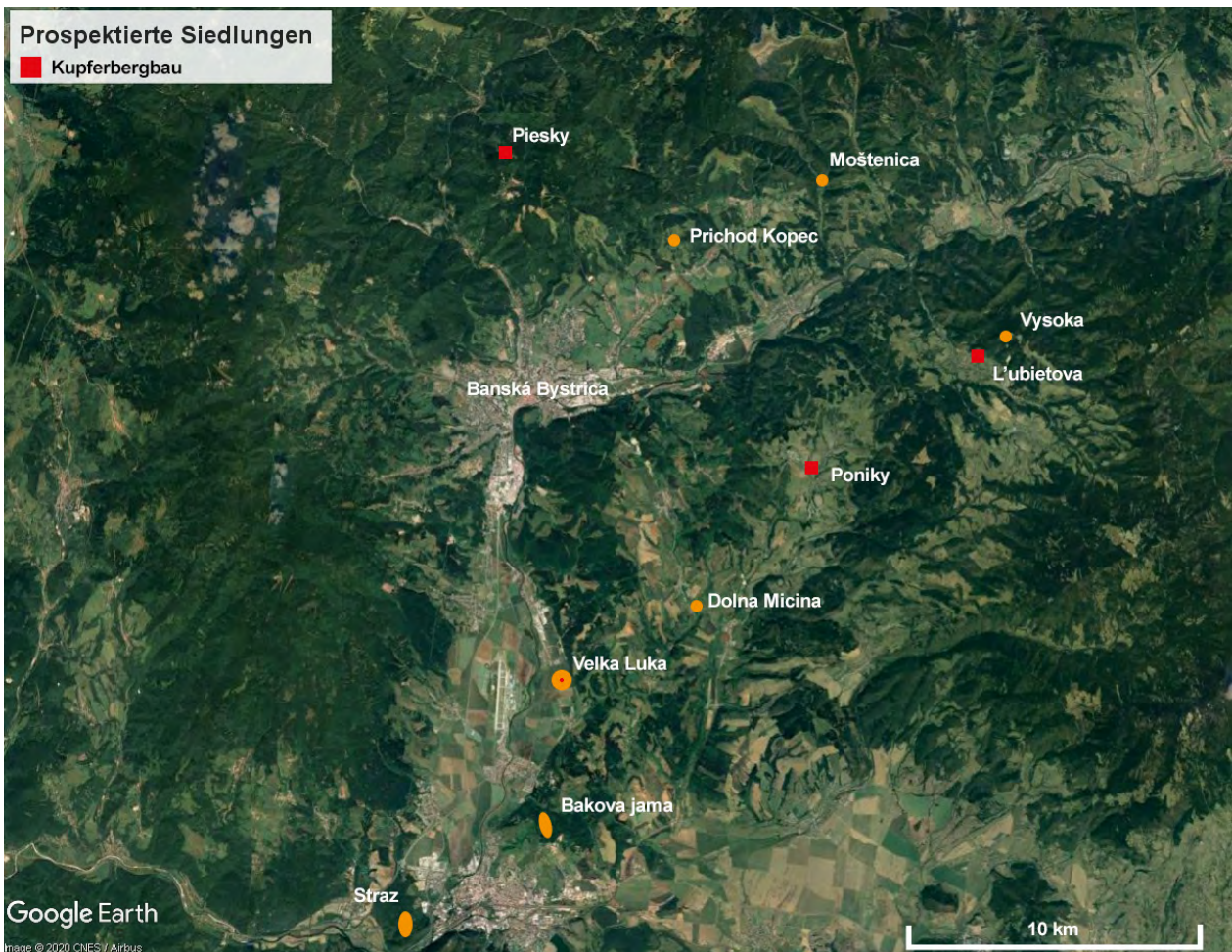


Abb. 121: Lage der besuchten Siedlungen (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

Weitere Geländebegehungen in verschiedenen Bergbaurevieren

Neben den bereits oben genannten Hauptarbeitsgebieten fanden auch Geländebegehungen in anderen Bergbaurevieren statt, die jedoch aufgrund starker neuzeitlicher oder moderner Überprägungen keine weiteren Untersuchungen nach sich zogen. Zumeist handelt es sich um Lagerstätten, die aufgrund ihrer Erzvorkommen für eine prähistorische Nutzung infrage gekommen wären und mit Hilfe des Mapperservers des Geologischen Surveys der Slowakei¹ für eine Begehung ausgewählt wurden.

Nördlich an Špania Dolina anschließend befindet sich das Kupferrevier von Staré Hory (dt. Altenberg), von welchem ein ausgedehnter mittelalterlicher/frühneuzeitlicher Bergbau (16.–17. Jh.) bekannt ist (vgl. zur Lage die Kartierung im Beitrag Kvietok, Abb. 3). Aufgrund der räumlichen Nähe zu Špania Dolina sowie der Ausbeutung derselben Erzgänge erschien es sinnvoll, auch dieses Revier auf ältere Abbauspuren zu untersuchen. Der Weg von Špania Dolina nach Staré Hory ist fast über die gesamte Strecke von Bergbauspuren wie Stollenmundlöchern mit Abraumhalden oder Pingen gesäumt. Daneben ließen sich zwischen dem Bunker „Mor Ho!“ und Staré Hory an einem Hang zahlreiche Meiler-Podien von längsovaler Form feststellen. Insgesamt ist jedoch auch anzumerken, dass in der gesamten Region eine intensive Holzbewirtschaftung betrieben wird, weshalb das Terrain durch den Einsatz schwerer Maschinen allgemein recht irregulär und stark beeinflusst erscheint. In Staré Hory bzw. kurz davor in einem kleinen Nebental befindet sich (früh)neuzeitlicher Bergbau, dessen Abraumhalden so mächtig sind, dass sie das Tal nahezu vollständig verfüllen. Offensichtlich wurde hier eher mit Hilfe von Stollen, weniger mit Schächten abgebaut, da sich hier keine Spuren von Schachtpingen fanden. Falls es in diesem Gebiet ältere Abbauphasen gegeben hat, so wurden diese (zumindest in dem prospektierten Bereich) vollständig überprägt. Am bekanntesten ist der Terezia-Schacht, der zwar zugeschüttet worden ist, dessen Aufbauten aber größtenteils wieder freigelegt worden sind (Abb. 120). Nach Aussage der ortsansässigen Heimatforscher Ivan und Richard Čilík soll der Schacht 93 m tief sein. Unterhalb des Maschinengebäudes (jenseits des Weges) befindet sich ein Erbstollen. Die Schächte Maria-Ferdinand-Terezia befinden sich alle entlang eines Erzgangs, der sich auf 7 km erstreckt. Insgesamt beläuft sich die Länge der Stollen auf 70 km. Im Westen des Reviers ging ein Silbererzabbau um, während im südlichen Bereich (Maria-Schacht) Chalkopyrit ansteht.

Nördlich von Piesky erstreckt sich das Revier von Richtárová (dt. Richtersgrund) (zur Lage vgl. Abb. 89, Fundstellen 107 bis 176, sowie 241), welches wie Piesky durch einen ausgedehnten neuzeitlichen Bergbau in Form zahlreicher Pingen, Halden und Stollen geprägt

ist. Ähnlich wie Piesky erstreckt sich auch hier ein durch Halden gekennzeichnet, bewuchsfreier Bereich (Abb. 89, Fundstelle 241). Trotz mehrfacher Begehungen konnten jedoch keinerlei Hinweise (keine Schlägelfunde) auf eine prähistorische Nutzung festgestellt werden.

Ein weiteres Bergbaurevier, das besucht worden ist, befindet sich in Humience bei Nová Baňa (zur Lage vgl. Abb. 1). Wie auch schon bei den anderen Gebieten bildeten die Daten des Mapperservers die Grundlage, welche auf Kupfervorkommen hinwies, wenngleich das Revier eigentlich als Goldlagerstätte bekannt ist (Schreiner, 2007, S. 36). Nach historischen Überlieferungen begann der Bergbau in Nová Baňa wohl aufgrund erster Goldfunde im 14. Jh., wurde aber im 16. Jh. eingestellt. Im 17. Jh. wurde der Bergbau wiederaufgenommen, diesmal auf Kupfer und Eisen, bis er 1887 endgültig zum Erliegen kam (Schreiner, 2007, S. 36). Im Gelände konnten einige Meiler festgestellt werden, die auf eine Holzkohleproduktion hinwiesen. Ferner ließen sich ein größeres Pingenfeld mit Schacht- und Trichterpingen (eine Schachtpinge war 20 × 20 m groß und bis zu 5 m tief) sowie auch Stollen feststellen, die jedoch eher auf eine neuzeitliche Zeitstellung hinwiesen.

Ähnlich verhielt es sich im Gebiet bei Baláže (zur Lage vgl. die Kartierung im Beitrag Kvietok, Abb. 3), wo wir mittels des Mapperservers einige Abbaue identifiziert haben, die wir bis dato nicht prospektiert hatten. Bei Baláže wurde ein Hort von 12 Bronzeobjekten gefunden (vgl. Beitrag Kvietok). Die Prospektion ergab, dass es sich bei allen Abbauen um neuzeitliche Strukturen handelt. Eine weitere Begehung fand im Gebiet von Pohronský Bukovec statt (zur Lage vgl. Kartierung im Beitrag Kvietok, Abb. 3). Von Anfang an war fraglich, ob das Gebiet im Hinblick auf Kupferabbau von Interesse ist, da es sich bei den im Mapperserver verzeichneten Abbauen im Wesentlichen um Bergbau auf Antimon und Gold handelte. Vor Ort hat sich dann leider gezeigt, dass die Fläche, in der sich die Abbaue befinden sollen, so stark zugewachsen war, dass weder Strukturen zu erkennen waren, noch der Bereich nennenswert prospektiert werden konnte, da wir nicht durchkamen. Gleiche Bedingungen waren auch im Gebiet bei Dolný Hamanec anzutreffen, wo wir ebenfalls die Abbaue nicht lokalisieren konnten (zur Lage vgl. Kartierung im Beitrag Kvietok, Abb. 3). Während des Aufstiegs ließen sich allerdings einige Meiler lokalisieren, die anscheinend unterschiedlicher Zeitstellung sind, da sich die Meilerpodien in ihren Dimensionen deutlich unterschieden.

Etwas außerhalb des Untersuchungsgebietes des oberen Grantals wurden die Lagerstätten im Verwaltungsgebiet von Brezno, Niedere Tatra, bei den Ortschaften Nižná Boca und Vyšná Boca besucht. Hier fand vor allem im 16. Jh., aber bis ins 19. Jh. hinein, ein Gold-, Silber- und Kupferbergbau statt (Schreiner, 2007, S. 17). Auffällig war in dem Gebiet, dass neben den ausgedehnten Halden und Stollen des modernen Bergbaus viel Tagebau in Form von Pingen (Kuhlenbau) festzustellen war, also

¹ <https://www.geology.sk/maps-and-data/mapovy-portal/?lang=en>.



Abb. 122 und 123: Moštenica-Hradište, Geländesituation, Blick zum Bergplateau (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

ein oberflächennaher Bergbau, der möglicherweise auf unterschiedlichen Abbauperioden hinweisen könnte. Anschließend erfolgte ein Survey in Bacúch, wo ebenfalls ein Eisen- und Kupferbergbau, zuletzt im 19. Jh., umgegangen ist (Schreiner, 2007, S. 16). Leider konnten wir hier nicht die geringste Spur eines Bergbaus ausmachen, da das Gelände erheblich zerwühlt war. Offensicht fanden hier extreme Bodeneingriffe in der jüngeren Vergangenheit (1980er und 1990er Jahre) durch die Forstwirtschaft statt, die auch gerade während des Surveys durchgeführt wurden. Mit Schwervergerät wurden zuvor ganze Bäume samt Wurzel herausgerissen, weshalb das gesamte Gelände mit kleinen „Pingen und Gräben“ übersät war; überdies hatten die schweren Maschinen den Oberboden abgeschoben.



Abb. 124: Moštenica-Hradište, Oberflächenfund eines Pochsteins im Bereich der sog. „Werkstatt“ (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

Neben den Bergbaurevieren wurden auch die sie umgebenen Siedlungsstellen besucht, in denen zum Teil Ausgrabungen stattfanden. Einige weisen Befestigungen auf und könnten nach Martin Kvietok auch auf eine Verbindung zum Kupferbergbau hinweisen (vgl. Beitrag Kvietok). Am bekanntesten ist die spätbronzezeitliche Befestigung von Moštenica (zur Lage vgl. Kartierung im Beitrag Kvietok, Abb. 3 und Abb. 121). Hier soll ein Eisen- und Kupferbergbau umgegangen sein, doch Spuren fanden sich im Gelände keine. Es ließen sich nur neuzeitliche Meilerpodien feststellen. Nach Andrej Sitár wurden 2017 drei neue Siedlungsplätze durch Sondengänger nördlich von Moštenica auf dem Bergplateau von Hradište gefunden. Zu zwei Stellen wurden wir 2018 hingeführt, wobei die erste sich in Hanglage auf einer freien (gemähten) Wiesenfläche befand (Abb. 122 und 123). Vor Ort ließen sich jedoch keine Strukturen feststellen, ebenso wenig Oberflächenfunde wie Keramik. Von hier aus ging es bergauf zu der bereits bekannten bronzezeitlichen Siedlung, die 1994 gegraben worden ist (vgl. Beitrag M. Kvietok). Hier wurden per Sonde mehrere Artefakte geborgen, u.a. Schmuck. Hier soll es auch Funde aus der mittleren Bronzezeit geben. Zudem wurden mehrere Urnen mit zerstörtem Schmuck, so auch Halsketten, gefunden. Auf dem Gipfelplateau befinden sich eine Zisterne sowie Hausgrundrisse, deren Datierung unklar ist, doch vermutlich ins Mittelalter oder Neuzeit zu stellen sind. Unterhalb des Siedlungsareals erstreckt sich ein Werkstattbereich mit Funden von Kupferschlacken und Kupferartefakten, die sich u.a. im Museum von Špania Dolina befinden. Zudem wurden Gussformen gefunden, von denen eine für eine Pfeilspitze bestimmt war und sich ebenfalls in Špania Dolina befindet. Zudem wurde uns berichtet, dass sich hier auch Öfen befunden haben sollen. Aus diesem Bereich haben wir mehrere Keramikscherben (vermutlich bronzezeitlich) und einen Pochstein aus Basalt feststellen können (Abb. 124)².

Letztendlich wurde nach der Prospektion der verschiedenen Siedlungsstellen die Höhensiedlung von L'ubietová-Vysoká (s.o.) für weitere archäologische Untersuchungen

² Alle Funde wurden vor Ort belassen.



Abb. 125: Geländesituation bei der Siedlungsstelle von Vel'ká Lúka (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

ausgewählt, da hier der Bezug zum Bergbau am höchsten war. Dieser Bezug war bei vielen Fundstellen nicht zwingend gegeben. Dennoch sollen im Folgenden alle begangenen Siedlungsstellen kurz vorgestellt werden:

Ganz im Süden des Untersuchungsgebietes befindet sich in Stráž (zur Lage Abb. 121, Kartierung) und datiert laut Kvietok nach Oberflächenfunden in die Kupferzeit, Spätbronzezeit und Latènezeit. Die Siedlung erstreckt sich über ein Hochplateau in siedlungsgünstiger Lage mit Weitblick ins Grantal und dem Berg mit der Burg gegenüber. Unterhalb bzw. östlich der Fundstelle durchziehen mehrere Hohlwege den Hang, die jedoch entweder durch schwere Erntemaschinen, wie die Harvester, oder durch Mountainbikefahrer, die sich hier einen Parcours gebaut haben, in Mitleidenschaft gezogen worden sind.

Nördlich von Stráž wurde eine Siedlungsstelle der Lengyel Kultur in Bakova Jama von Frau Beljak-Pazinova von der Akademie der Wissenschaften Nitra gegraben. Der Siedlungsbereich ist riesig und ohne einen ortskundigen Führer sehr unübersichtlich, vor allem durch den kaum zu durchdringenden Bewuchs. Im Kuppenbereich befindet sich eine „Buchenschonung“, die undurchdringlich ist. Nur Holzrückewege sowie ehemalige Holzlagerplätze, die nicht so stark bewachsen sind, bilden eine Möglichkeit, sich über das Gelände zu bewegen. Östlich des Fundstellenareals erstreckt sich ein Fichtenhochwald, der mit zahlreichen

Hohlwegebündel durchzogen ist. Die Kuppe ist eher wie ein Hochplateau ausgeprägt und dürfte entsprechend siedlungsgünstig gewesen sein, mit Blick ins Zvolener-Becken. Den Hang abwärts, nach Norden folgend, in einem Buchen-Misch-Hochwald, erstrecken sich mehrere Terrassen, die sich alle für eine Besiedlung eignen. Leider konnten weder archäologische Strukturen oder Oberflächenfunde noch die Grabungsschnitte lokalisiert werden.

Die Siedlungsstelle Vel'ká Lúka ist wohl ebenfalls mehrphasig, doch hauptsächlich spätbronzezeitlich (zur Lage Abb. 121, Kartierung). Die Fundstelle befindet sich auf einem Acker, der zum Zeitpunkt der Begehung brach lag, zuvor aber offensichtlich Mais trug (Abb. 125). Im Acker fanden sich zahlreiche Keramikscherben, die von eher grober Machart und oxidierend gebrannt waren. Aufgrund der sehr mächtigen Dickwandigkeit handelt es sich wohl um ehemalige Vorratsgefäße. Es ist unklar, ob es sich hierbei um spätbronzezeitliche Scherben handelt. Archäologische Strukturen waren jedoch nicht erkennbar.

Für uns von besonderem Interesse war die Fundstelle Podkonice Za Vlčka, da hier einige kleine Kupferbarren festgestellt worden waren (zur Lage vgl. Beitrag M. Kvietok, Abb. 3). Auch die Datierung von der Spätbronze- bis zur Latènezeit machte sie interessant. Während der Begehung erstreckte sich die Fundstelle überwiegend über einer Wiese, die nur im Bachbereich eine mit Büschen dicht



Abb. 126: Geländesituation in Podkonice Za Vlčka (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Demant).

bewachsene Zone aufwies (Abb. 126). Die Fundstelle ist groß und im Gelände waren Terrassierungen zu erkennen. Von hier stammten nach Kvietok Schlackenfunde und Kupferfunde von Sondengänger. Bei der Begehung wurden jedoch keine Oberflächenfunde gemacht.

Zusammenfassung

Seit 2009 erforscht das Deutsche Bergbau-Museum Bochum (DBM) innerhalb eines von der Römisch-Germanischen Kommission (RGK) koordinierten Verbundprojekts die Rolle der mittelslowakischen Erzvorkommen hinsichtlich ihrer Ausbeutung in vorgeschichtlicher Zeit.

Hierbei gliedern sich die Untersuchungen des DBMs zum einen in einen montanarchäologischen Teil, dessen Schwerpunkt auf Begehungen und Prospektionen sowie archäologischen Ausgrabungen der alten Gruben liegt, und zum anderen auf einen archäometallurgischen Teil, dessen Fokus auf naturwissenschaftliche Untersuchungen der Erze und Metallartefakte der Region gerichtet ist. In diesem Band werden nur die Ergebnisse der montanarchäologischen Arbeiten vorgelegt, während die Ergebnisse des naturwissenschaftlichen Teils, die in Form eines Dissertationsvorhabens ausgewertet werden, in einem separaten Band erfolgen wird.

Insgesamt lässt sich das Forschungsprojekt, welches seit 2010 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) finanziert worden ist, in zwei Projektphasen unterteilen:

Die Arbeiten der ersten Projektphase (2010-2013) waren hauptsächlich auf archäologische und metallurgische Untersuchungen hinsichtlich der Metallverarbeitung der Siedlung Fidvar bei Vrable sowie auf ihre umgebende Mikroregion konzentriert. Einen weiteren Schwerpunkt bildeten montanarchäologische Prospektionen auf die Erzlagerstätten im slowakischen Erzgebirge, wobei vor allem die Kupferlagerstätten im Umfeld von Banská Bystrica, wie die Bergbaureviere von Špania Dolina, Poniky und L'ubietová, welche anhand von Erz- und Metallanalysen (Schreiner 2007) als potentielle Rohstoffquelle für die Kupfer- und Bronzezeit in Frage kommen, eingehender untersucht worden sind. Ergänzt wurden die Geländearbeiten durch Probennahmen an Kupfer- oder Bronzeartefakten in verschiedenen Museen, die für geplante Provenienzstudien dienen sollen.

Die zweite Projektphase (2015-2018) fokussierte sich, nach den Ergebnissen der lagerstättenbasierten montanarchäologischen Surveys, auf die prähistorischen Wirtschaftslandschaften im Umfeld des oberen Grantals. Hierbei fanden umfangreichere Ausgrabungen im Bereich des prähistorischen Kupfererzabbaus auf dem Sandberg (Piesky) bei Špania Dolina sowie in L'ubietová bei Vysoká statt. Generell verlagerten sich die Prospektionen ab 2016 mehr auf die Siedlungen in Lagerstättennähe, um eine mögliche Verbindung zum Bergbau herstellen zu können.

Bereits die Prospektionen in den verschiedenen Bergbaureviere ergaben, dass diese vor allem durch

den neuzeitlichen Bergbau stark geprägt worden sind. Ausgrabungen in feuergesetzte Gruben in Poniky-Drienok, die durch einen Nachfolgebergbau mit Schwarzpulver erneut aufgeföhren wurden und somit aufgeschlossen waren, datierten diese ins 14. Jh. n. Chr. Auch die Untersuchungen in L'ubietová-Podlipa ergaben ausschließlich neuzeitliche Daten. Nur die Ausgrabungen in Špania Dolina-Piesky bestätigten durch zahlreiche Funde von Rillen- und Kerbschlägeln, Reib- und Pochsteinen sowie Keramik eine bronzezeitliche Ausbeutung der Lagerstätte, wengleich der Nachweis eines intakten bronzezeitlichen Grubenbaus ausblieb. Zu massiv waren die Überprägungen des 20. Jhd., in dem die alten Halden mit Maschinen erneut aufbereitet worden waren. Die Sondagen in der Höhensiedlung von L'ubietová-Vysoká bestätigten die spätbronzezeitliche bis hallstattzeitliche Datierung, doch ob die Siedlung in einem Zusammenhang mit der Lagerstätte steht, konnte durch die zu kleinen Sondagen nicht erbracht werden.

Dennoch kann angesichts der zahlreichen befestigten Siedlungen, welche Metallurgietätigkeiten erkennen lassen und dem hohen Aufkommen von Metallartefakten von einer Ausbeutung der hochwertigen Erzlagerstätten ausgegangen werden. Hier können nur weitere Untersuchungen, vor allem Erz- und Metallanalysen, das Bild vervollständigen.

Literatur

- Andráš, P., Lichý, A., Rusková, J. und Matúšková, L., 2010. Heavy Metal Contamination of the Landscape at the L'ubietová Deposit (Slovakia). *International Journal of Civil and Environmental Engineering*, 2 (2), S. 67-70.
- Bakos, F. und Chovan, M., 2004. *Zlato na Slovensku – Gold in Slovakia*. Bratislava: Vydavateľstvo Slovenský skauting.
- Bátora, J., 2009. Metallurgy and Early Bronze Age Fortified Settlements in Slovakia. *Slovenská Archeológia*, 57 (2), S. 195-219.
- Bátora, J., Tóth, P. und Bača, M., 2015. Výskumy opevnených sídlisk zo staršej doby bronzovej vo východnej časti podunajskej nížiny - The research of the fortified settlements from the early Bronze Age in the eastern part of the Danubian Lowlands. In: J. Bátora und P. Tóth, Hrsg., 2015: *Ked' bronz vystriedal med'. Zborník príspevkov z XXIII. Medzinárodného sympózia „Staršia doba bronzová v Čechách, na Morave a na Slovensku“*. Levice 8.-11. Októbra 2013. *Archaeologica Slovaca Monographiae XVIII*. Nitra-Bratislava: Archeologický ústav SAV, Katedra archeológie, FiF, S. 139-155.
- Chernykh, E. N., ed., 2004. *Corny Site: Archaeological materials – Mining and metallurgy technology – Archaeobiological studies*. Kargaly Volume III. Moscow: Languages of Slavonic culture.
- Enke, U., 2013. *Geoelektrische Untersuchung zur Erkundung von Altbergbaustrukturen im Kupferrevier von Špania Dolina (Herregrund), Slowakei*. Masterarbeit, Brandenburgische Technische Universität Cottbus – Senftenberg.
- Falkenstein, F., Bátora, J., Eitel, B. und Rassmann, K., 2008. Fidvar bei Vrable – Archäologische Prospektionen auf einer befestigten Zentralsiedlung der Frühbronzezeit in der Slowakei. *Mitteilungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte*, 29, S. 39-50.

- Furmánek, V., 1991. Praveká prospekcia a baníctvo v Gemeri? *Obzor Gemera*, 22, S. 62-64.
- Furmánek, V., 2005. Stav poznania pravekej prospekcie a Ťažby neželezných kovov na Slovensku – Wissenstand der urzeitlichen Prospektion und des Abbaues von Nichteisenmetallen in der Slowakei. In: J. Labuda, Hrsg., 2005. *Montánna Archeológia na Slovensku*. Banská Štiavnica: Slovenské banské múzeum Banská Štiavnica, S. 15-18.
- Furmánek, V. und Vladár, J., 2002. Der Stand der Metallanalysentätigkeit in der Slowakei. In: M. Bartelheim, E. Pernicka und R. Kraus, Hrsg., 2002. *Die Anfänge der Metallurgie in der Alten Welt*. Rahden/Westfalen: Marie Leidorf, S. 255-264.
- Garner, J., 2013. *Das Zinn der Bronzezeit in Mittelasien II. Die Montanarchäologischen Forschungen der Zinnlagerstätten*. Archäologie in Iran und Turan 12, Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum 194. Bochum: Phillip von Zabern.
- Garner, J., 2014. Neue Untersuchungen zur Montanarchäologie im Slowakischen Erzgebirge. In: 17. *Internationaler Bergbau- und Montanhistorik – Workshop, Freiberg in Sachsen, 1. bis 5. Oktober 2014*. Freiberg: Papierflieger Verlag, S. 218-226.
- Garner, J., Cheben, M., Demant, D., Enke, U., Herd, R., Labuda, J., Modarressi-Tehrani, D., Stöllner, T. und Tóth, P., 2014. Neue montanarchäologische Untersuchungen im Slowakischen Erzgebirge. *Der Anschnitt*, 66 (2-3), S. 66-77.
- Garner, J., Modarressi-Tehrani, D. und Batora, J., 2017. Bergauf – Bergab – Die Suche nach dem bronzezeitlichen Bergbau. Konferenz Stříbrná Jihlava 2016/Silbernes Iglau 2016. *Acta Rerum Naturalium*, 21, S. 209-230.
- Gebhard, R. und Lehrberger, G., 1997. Zusammenfassende Betrachtung der Formen und Legierungen der prähistorischen Goldobjekte. In: G. Lehrberger, Hrsg., 1997. *Das prähistorische Gold in Bayern, Böhmen und Mähren: Herkunft – Technologie – Funde, Bd. I. Památky Archeologické – Supplementum 7*. Prague: Institute of Archaeology, S. 250-260.
- Hänsel, B., und Medović, P., 2004. Eine Bronzezießerwerkstatt der Frühen Bronzezeit in Feudvar bei Mošorin in der Vojvodina. In: B. Hänsel, Hrsg., 2004. *Parerga Praehistorica. Jubiläumsschrift zur Prähistorischen Archäologie. 15 Jahre UPA*. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 100, S. 83-111.
- Handzo, C. J., 1941. Dejiny ev. a v. cirkevného zboru v Ľubietovej. Ľubietová: Evanjelický cirkev, Ľubietová, S. 10.
- Hrubý, P., Hrsg., 2007. Stříbrná Jihlava 2007 – Silberne Stadt Jihlava 2007. *Studie k dějinám hornictví a důlních prací - Studien zur Geschichte des Bergbaus und der Bergwerke. Festschrift für Pavel Rous zum 60. Geburtstag. Beiträge aus der Konferenz Silberne Stadt Jihlava 04.-07.10. 2007 in Jihlava*. Supplementum 1. Jihlava, Brno: Archaia Brno.
- Hrubý, P. und Malý, K., 2005. Hornictví na Jihlavsku: výrobné distribuční vztahy Jihlavy a dulní aglomerace Staré Hory ve 13. století. Bergbau im Jihlavaer Gebiet: Herstellungs- und Verteilungsbeziehungen zwischen Jihlava und der Bergbausiedlung Staré Hory im 13. Jahrhundert. In: J. Labuda, Hrsg., 2005. *Montánna archeológia na Slovensku*. Banská Štiavnica: Slovenské Banské múzeum Banská Štiavnica, S. 67-85.
- Hrubý, P., Jaroš, Z., Kočar, P., Malý, K., Mihályiová, J., Miličský, J. und Zimola, D., 2006. Středověká hornická aglomerace na Starých Horách u Jihlavy. Das mittelalterliche Bergbauzentrum in Staré Hory (Altenberg) bei Jihlava (Iglau). *Památky Archeologické*, 97, S. 171-264.
- Junghans, S., Sangmeister, E., und Schröder, M. 1968. *Studien zu den Anfängen der Metallurgie. Kupfer und Bronze in der frühen Metallzeit Europas*. Berlin: Gebr. Mann.
- Kabala, C. und Singh, B. R., 2001. Fraction and Mobility of Copper, Lead, and Zinc in Soil Profiles in the Vicinity of a Copper Smelter. *Journal of Environmental Quality*, 30, S. 485-492.
- Kladivik, E., 1998. Zur Geschichte des Edel- und Buntmetallbergbaus im Slowakischen Erzgebirge. *Der Anschnitt*, 50 (1), S. 13-19.
- Kotásek, J., et al., 2003. Předběžná zpráva o geologickém mapování v okolí obce Poniky, Nr. 199 (Bratislava 1953). In: *Geofond v Bratislava. Katalóg záverečných správ 1925-1990, 3. Zväzok*. Banská Štiavnica.
- Krumbein, W. C., 1941. Measurement and geological significance of shape and roundness of sedimentary particles. *Journal of Sedimentary Research*, 11 (2), S. 64-72.
- Kudrnáč, J., Michálek, J., Martinek, K.-P. und Waldhauser, J., 1997. Archäologische Befunde zur Goldgewinnung in Böhmen und Bayern. In: G. Lehrberger, Hrsg., 1997. *Das prähistorische Gold in Bayern, Böhmen und Mähren: Herkunft – Technologie – Funde, Bd. I. Památky Archeologické – Supplementum 7*. Prague: Institute of Archaeology, S. 65-69.
- Kúšik, D., 2015. History of Mining at the Territory of Slovakia. *Slovak Geological Magazine*, 15 (2), S. 5-20.
- Kuzma, I., 2005. Letecká prospekcia v Nitrianskom keji. In: M. Ruttkay, Hrsg., 2005. *Dávne dejiny Nitry a okolia vo svetle najnovších archeologických nálezov*. Nitra: AU SAV, Ponitrianske múzeum, S. 13-20.
- Labuda, J., 1997. Montánna Archeológia na Slovensku (dt. Zusammenfassung: Montanarchäologie in der Slowakei, S. 149-156). *Slovenská Archeológia*, 45 (1), S. 83-156.
- Kvietok, M., 2017. Výskum v lokalite Ľubietová-Vysoká. *Sedem decénii Petra Romsauera. Studia Historica Nitriensia 2017, Supplementum*, S. 445-468.
- Liptáková, Z., 1973. Předběžné výsledky výskumu zaniknutých baní na lokalite Špania Dolina - Piesky (Die vorläufigen Untersuchungsergebnisse der eingegangenen Bergwerke Špania Dolina – Piesky). *Studies from the history of mining*, 3, 1973, S. 7-18.
- Liptáková, Z., 1973a. Kamenné mlaty zo Španej Doliny, okr. Banská Bystrica (Steinschlägel aus Špania Dolina, Kr. Banská Bystrica). *Archeologické Rozhľedy*, 25, S. 72-75.
- Modarressi-Tehrani, D. und Garner, J., 2015. New Approaches on Mining Activities in the Slovakian Ore Mountains. *Argenti Fodina*, 2014, S. 45-57.
- Modarressi-Tehrani, D., Garner, J. und Kvietok, M., 2016. Copper Production in the Slovak Ore Mountains – New Approaches. In: G. Körlin, M. Prange, Th. Stöllner und Ü. Yalcin, Hrsg., 2016: *From Bright Ores to Shiny Metals. Festschrift Andreas Hauptmann*. Der Anschnitt, Beiheft 29. Bochum: Marie Leidorf, S. 109-123.
- Montero-Ruiz, I. und Rodriguez de la Esperanza, M. J., 2004. Der prähistorische Kupferbergbau in Spanien. Ein Überblick über den Forschungsstand. *Der Anschnitt*, 56, H. 2-3, S. 54-63.
- Mozsolics, A., 1973. *Bronze- und Goldfunde des Karpatenbeckens*. Budapest: Akad. Kiadó.
- Novotná, M., 1955. Medené nástroje a problém najstaršej Ťažby medi na Slovensku (dt. Zusammenfassung: Kupfergeräte und das Problem der ältesten Kupfergewinnung in der Slowakei, S. 96-98). *Slovenská Archeológia*, 3, S. 70-100.
- Novotná, M., 1983. Metalurgia opevnených osád - Die Metallurgie in befestigten Siedlungen. *Archeologické rozhľedy*, 35, S. 63-71.
- O'Brien, W., 2004. *Ross Island. Mining, Metal and Society in Early Ireland*. Bronze Age Studies 6. Galway: Department of Archaeology, National University of Ireland.
- Págo, L., 1966. Chemická charakteristika slovenské mäděné rudy a její vzťah k mēdi používané v pravěku – Chemische Charakteristik des slowakischen Kupfererzes und dessen Beziehungen zu dem urzeitlich verwendeten Kupfer. *Slovenská Archeológia*, 16 (1), S. 245-254.

- Pančíková, Z., 2008. Metalurgia v období popolnicových polí na Slovensku. Urnenfelderzeitliche Metallurgie in der Slowakei. *Památky Archeologické*, 99, S. 93-160.
- Pittoni, R., 1957. *Urzeitlicher Bergbau auf Kupfererz und Spuren-analyse. Beiträge zum Problem der Relation Lagerstätte - Fertigungsobjekt*. Archaeologia Austriaca. Beiträge zur Paläanthropologie, Ur- und Frühgeschichte Österreichs, Beiheft 1. Wien: Deuticke.
- Ožďáni, O., 2009. Depoty bronzových predmetov z hradiska pri Nemeckej. *Slovenská archeológia*, 57, S. 1-56.
- Pouba, Z. und Ilavský, J., 1986. Czechoslovakia. In: F. W. Dunning und A. M. Evans, Hrsg., 1986. *Mineral deposits of Europe, Volume 3: Central Europe*. London: Institution of Mining and Metallurgy and The Mineralogical Society, S. 146-173.
- Rassmann, K., 2014. Vráble, Slowakei: Herausbildung und Niedergang des frühbronzezeitlichen Siedlungszentrums – Untersuchungen zu Wirtschaft, Sozialstruktur und politischer Organisation eines Sozialverbandes und seines Umfeldes. *Forschungsberichte*, 2, S. 89-92.
- Romer, F., 1878. *Résultats généraux du mouvement archéologique en Hongrie*. Budapest: Hachette Livre-BNF.
- Rieser, B. und Schratenthaler, H., 2004. Prähistorischer Kupferbergbau im Raum Schwaz/Brixlegg (Nordtirol). Geländebe-funde und experimentelle Untersuchungen zur Schlägelschäftung. In: G. Weisgerber und G. Goldenberg, Hrsg., 2004. *Alpenkupfer – Rame delle Alpi*. Bochum: Deutsches Bergbau-Museum Bochum, S. 75-94.
- Schalk, E., 1998. *Die Entwicklung der prähistorischen Metallurgie im nördlichen Karpatenbecken. Eine typologische und metall-analytische Untersuchung*. Internationale Archäologie, Naturwissenschaft und Technologie 1. Rahden/Westfalen: Marie Leidorf.
- Schalk, E., 2002. Forschungen zu den frühen Metallzeiten im nördlichen Karpatenraum. In: M. Bartelheim, E. Pernicka und R. Krause, Hrsg., 2002. *Die Anfänge der Metallurgie in der Alten Welt*. Forschungen zur Archäometrie und Altertums-wissenschaft 1. Rahden/Westfalen: Marie Leidorf, S. 265-276.
- Schreiner, M., 2007. *Erzlagerstätten im Hronal, Slowakei. Gene-se und prähistorische Nutzung*. Forschungen zur Archäo-metrie und Altertums-wissenschaft 3. Rahden/Westfalen: Marie Leidorf.
- Schreiner, M., Heyd, V. und Pernicka, E., 2007. Archäometallurgie in der Slowakei – Erze und Metall. *Stříbrná Jihlava 2007 – Silberne Stadt Jihlava 2007*. Studien zur Geschichte des Bergbaus und der Bergwerke. Beiträge aus der Konferenz Silberne Stadt Jihlava 04.-07.10.2007. Supplementum 1. Jihlava, Brno: Archaia Brno, S. 172-187.
- Schreiner, M., Heyd, V. und Pernicka, E., 2012. Kupferzeitliches Metall in der Westslowakei. In: R. Kujovský und V. Mitáš, Hrsg., 2012. *Václav Furmánek A doba Bronzová: Zborník k sedemdesiatym narodeninám*. Archaeologica Slovaca Monographiae, Communicationes, 13. Nitra: Archeologický Ústav Slovenskej Akadémie Vied, S. 255-366.
- Sejkora, J., Števkó M. und Macek, I., 2013. Příspěvek k chemis-kému složení tetraedrtu z Cu ložiska Piesky, rudní vevír Špania Dolina, střední Slovensko. *Bulletin mineralogicko-petrologického oddělení národního muzea*, 21 (1), S. 89-103.
- Sitár, A., Kvietok, K. und Jeleň, S., 2017. Nové nálezy kamenných mlatov a podložiek na drvenie rudy zo Španej Doliny – Pieskov. New finds of stone mining tools from the area of Špania Dolina – Piesky. *Zborník Slovenského Banského Múzea*, XXV, S. 8-29.
- Štefánik, M. und Lukačka, J., 2010. *Lexikon stredovekých miest na Slovensku*. Bratislava: Historický ústav SAV.
- Števkó, M., und Sejkora, J., 2012. Supergene arsenates of cop-per from the Piesky deposit, Špania Dolina, Central Slova-kia. 3th Central European Mineralogical Conference. *Acta Mineralogica-Petrographica. Abstract Series 7*. Szeged: Department of Mineralogy, Geochemistry and Petrology, University of Szeged, S. 130.
- Števkó, M. und Sejkora, J., 2014. Contribution to chemical com-position of Chalcophyllite, Pseudomalachite and Olivenite group minerals from Špania Dolina – Piesky, Slovak Re-public. 4th Central European Mineralogical Conference. Skalský Dvur: s. l., S. 140-141.
- Števkó, M., Sejkora, J. und Bačík, P., 2011. Mineralogy and origin of supergene mineralization at the Farbište ore occurrence near Poniky, central Slovakia. *Journal of Geosciences*, 56, S. 273-298.
- Sýkorjaková, D., 2010. *Preveké nátezydrobných predmetov z povrchových zberov a prieskumov na lokalite Vráble-Fidvar*. Masterarbeit, Universität Bratislava.
- Timberlake, S., 1990. Excavation at Parys Mountain and Nan-tyreira. In: P. Crew und S. Crew, Hrsg., 1990. *Early Mining in the British Isles: proceedings of the Early Mining workshop at Plas Tan y Bwlch, Snowdonia National Park Study Cen-tre, 17-19 November*. Porthmadog: Snowdonia Press, S. 15-21.
- Točík, A. und Bublová, H., 1985. Príspevok k výskumu zaniknutej ťažby medi na Slovensku. *Štúdijské zvesti Archeologického Ústavu Slovenskej Akadémie Vied*, 21, S. 47-135.
- Točík, A., 1986. Opevnené sílisko zo starej doby bronzovej vo Vrábl'och. *Slovenska Archeológia*, 34, S. 463-476.
- Točík, A. und Žebrák, P., 1989. Ausgrabungen in Špania Dolina-Piesky. Zum Problem des urzeitlichen Kupfererzbergbaues in der Slowakei. In: A. Hauptmann, E. Pernicka und G. A. Wagner, Hrsg. 1989. *Archäometallurgie in der Alten Welt*. Symposium Heidelberg. Der Anschnitt, Beiheft 7. Bochum: Deutsches Bergbau-Museum Bochum, S. 71-78.
- Tolksdorf, J. F., Hemker, C. und Schubert, M., 2019. Bronzezeit-licher Zinnseifenbergbau bei Schellerhau im östlichen Erz-gebirge, Sachsen. *Der Anschnitt*, 71 (5-6), S. 223-233.
- Thomka Gyula, 1898. Libetbányia bronzlelet. *Archeologiai Értésítő*, 18, S. 379-380.
- Wanicek, K., 1986. Ein Beitrag zur Zinnmetallurgie der Bronzezeit. *Alt-Thüringen*, 21, S. 112-135. Online unter https://zs.thulb.uni-jena.de/receive/jportal_jparticle_00164034 [Letzter Zugriff 17.5.2021].
- Yalçin, Ü., Pulak, C. und Slotta, R., Hrsg., 2005. *Das Schiff von Uluburun. Welthandel vor 3000 Jahren. Katalog zur Aus-stellung*. Bochum: Deutsches Bergbau-Museum Bochum.
- Zámora, P., Vozár, J. und Turčan, T., Hrsg. 2008. *History of Min-ning in Slovakia. Utilization of Minerals, Ore Extraction, some selected Non-Metallic Minerals and Metals Production on the Territory of Slovakia since Ancient Time til 1990*. Košice: Banská agentúra.
- Žebrák, P., 1987. Výsledky dosavadního výzkumu pravékého hornictví na území Slovenska. *Vlastivědný sborník pod-brdská*, 38-39, S. 257-267.
- Žebrák, P., 1995. The traces of the primary mining of non-ferrous metals in Slovakia. In: P. Petrović und S. Đurđeković, Hrsg., 1995. *Ancient Mining and Metallurgy in South East Europe*. International symposium, Donji Milanovac, May 20-25, 1990. Osebná izdanja - Muzej rudarstva i metalurgije 27. Belgrade, et al. : Archaeological Institute, et al., S. 13-19.
- Zeiler, M., 2011. *Bodenkundliche Begleituntersuchungen: Vráble-Fidvar (Nitriansky kraj/Slowakische Republik)*. Unpubl. Ber-richt, Bochum.

Autoren

Jennifer Garner – Deutsches Bergbau-Museum, Abteilung Forschung, Forschungsbereich Montanarchäologie

Daniel Demant – Deutsches Bergbau-Museum, Abteilung Forschung, Forschungsbereich Montanarchäologie

Manuel Zeiler – LWL-Archäologie für Westfalen, Außenstelle Olpe

Modarressi-Tehrani, Diana – Deutsches Bergbau-Museum, Stabsstelle Wissenschaftsmanagement

Cheben, Michal – Archeologicky ustav SAV Nitra

Thomas Stöllner – Deutsches Bergbau-Museum, Abteilung Forschung, zugleich: Institut für Archäologische Wissenschaften, Ruhr-Universität Bochum

Korrespondenz und Materialanfragen sind an die korrespondierende Autorin zu richten: jennifer.garner@bergbau-museum.de