

MONTANARCHÄOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IN JIHLAVA-STARÉ HORY (IGLAU-ALTENBERG, TSCHECHIEN)

von

Petr Hrubý, Petr Hejhal, Brno, Karel Malý, Jihlava

1. Einführung
 1. 1. *Die Ausgrabungen*
 1. 2. *Der Naturraum um Jihlava*
 1. 3. *Erzvorkommen und Bergbaurevier in Jihlava*
 1. 4. *Die historische Entwicklung im 12. und 13. Jahrhundert*
 1. 5. *Die Fundstellen Staré Hory I–III*
 2. Die Befunde: Struktur der Agglomeration
 2. 1. *Gebäudereste: Siedlungs- und Gewerbeareal*
 2. 2. *Prospektionsschächte*
 2. 3. *Erzgewinnung: Förderschächte, Halden und Entwässerung*
 2. 4. *Primäre Aufbereitung: Scheiden und Zerkleinern*
 2. 5. *Mahlvorgang: Mahlsteinfragmente und Abfallsedimente*
 2. 6. *Überreste von Wasch- und Schlamm-anlagen*
 2. 7. *Röstvorgang: Feuerungsanlagen oder Ofenreste?*
 2. 8. *Keine Verhüttungsareale?*
 2. 9. *Treibprozess und Probierschmelzen*
 2. 10. *Gießen und Portionieren des Silbers*
 2. 11. *Schmiedebetriebe*
 3. Die Funde: Alltagsleben in der Bergbauagglomeration
 3. 1. *Eisenfunde: Werkzeuge, Beschläge und Schlösser*
 3. 2. *Buntmetall und andere Kleinfunde*
 3. 3. *Münzen*
 3. 4. *Keramik*
 4. Zusammenfassung
 4. 1. *Die Entwicklung der Bergbauagglomeration im 13. Jahrhundert*
 4. 2. *Die Rohstoffdistribution: die Bergbauagglomeration Staré Hory und die königliche Bergstadt Jihlava*
 5. Summary
 6. Literatur
1. Einführung
 - 1.1. *Die Ausgrabungen*

Ziel dieses Beitrages ist es, die Ergebnisse archäologischer Rettungsgrabungen (in den Jahren 2002–2006) in Staré Hory (Altenberg) in der Nähe der königlichen Stadt Jihlava (Iglau) vorzustellen (Abb. 1–2). Für die Montanarchäologie in Tschechien bedeutete die Entdeckung dieser Fundstelle eine Fülle neuer Erkenntnisse, da dort eine Bergbausiedlung untersucht werden konnte, die in relativ kurzer Zeit entstanden war und reich an Befunden zu Bergbau und Verhüttung ist. Die Rettungsgrabungen in Jihlava-Staré Hory haben insgesamt 4,176 ha aufgedeckt (Abb. 2; 8–11). Dabei wurden 51 Prospektionsschächte und 21 Förderschächte (Abb. 18–22) identifiziert, die aber aus Sicherheitsgründen und technischen Schwierigkeiten nur zum Teil ausgegraben worden sind. Zu Siedlungs- und Gewerbearealen gehören Überreste von 22 hölzernen Gebäuden und fünf Befunde, die sich als Überreste oberirdischer hölzerner Gebäude interpretieren lassen (Abb. 12–17). Aufbereitungsareale, vor allem Waschanlagen, sind durch mehrere Fundsituationen wie verschiedene Kanal- und Rinnensysteme nachgewiesen (Abb. 24–25).

Aufgrund der Bedeutung und Charakteristik dieser Siedlung für die tschechische Montanarchäologie sind während der Ausgrabungen na-



Abb. 1 Die Bergstadt Jihlava, geographische Lage.

turwissenschaftliche Analysen (Geochemie, Metallographie, Paläobotanik usw.) in großem Umfang eingesetzt worden.¹ Wichtige Anregungen verdanken wir montanarchäologischen Forschungen in traditionellen Bergbaugebieten Europas, für die der Forschungs- und Kenntnisstand aus Sicht der tschechischen Montanarchäologie² als hoch einzuschätzen ist. Es handelt sich um die mittlere Slowakei³, das sächsische Erzgebirge⁴, den Harz⁵, das Siegerland⁶, den Schwarzwald⁷, die Vogesen⁸ und um Alpe d'Huez.⁹ Die Fundstelle Jihlava-Staré Hory I ist bereits in einer umfangreicheren

Studie publiziert¹⁰, und auch die Ausgrabungskampagnen der Jahre 2004 und 2005 am Altenberg III wurden in kleineren Studien vorgelegt.¹¹ Noch unpubliziert blieben die Ergebnisse der jüngsten und bislang letzten Ausgrabungen im Jahre 2006 in Staré Hory III (vgl. Abb. 4–5; Abb. 11).

Die montanarchäologischen Untersuchungen in Jihlava haben gezeigt, dass Abbau-, Aufbereitungs- und Siedlungsareale entlang der gesamten Länge des sogenannten Altenberger Zugs, d. h. entlang des Erzganges in der Mineralisationszone Staré Hory zu vermuten sind (Abb. 3). Obgleich die Ausgrabungen eine relativ große Fläche umfassen, was bereits im Jahre 2005 zur Aufteilung der Grabungsflächen in die Fundstellen Staré Hory I–III geführt hatte (Abb. 2; Abb. 4), dürften die mittelalterlichen Bergbau- und Aufbereitungsareale

¹ Goldenberg 1993; Goldenberg 1996.

² Nováček 1994; 2004.

³ Labuda 1993; Labuda 2004.

⁴ Dallmann/Gühne 1993; Schwabenicky 1991; 1993; 2006.

⁵ Alper 1998; Klappauf 1996; Mischker 2003.

⁶ Dahm/Lobbedey/Weisgerber 1998.

⁷ Gotschalk 1999; Weisgerber 1999; Markl/Lorenz 2004; Zimmermann 1993.

⁸ Fluck 1993.

⁹ Bailly-Maître 1994; Bailly-Maître 2002.

¹⁰ Hrubý/Jaroš/Kocár/Malý/Mihalyiova/Militký/Zimola 2006.

¹¹ Hejhal/Hrubý/Malý 2006; Hrubý 2006; Hrubý/Malý 2006; Hrubý/Malý/Militký 2006; Hrubý/Malý/Militký 2007.

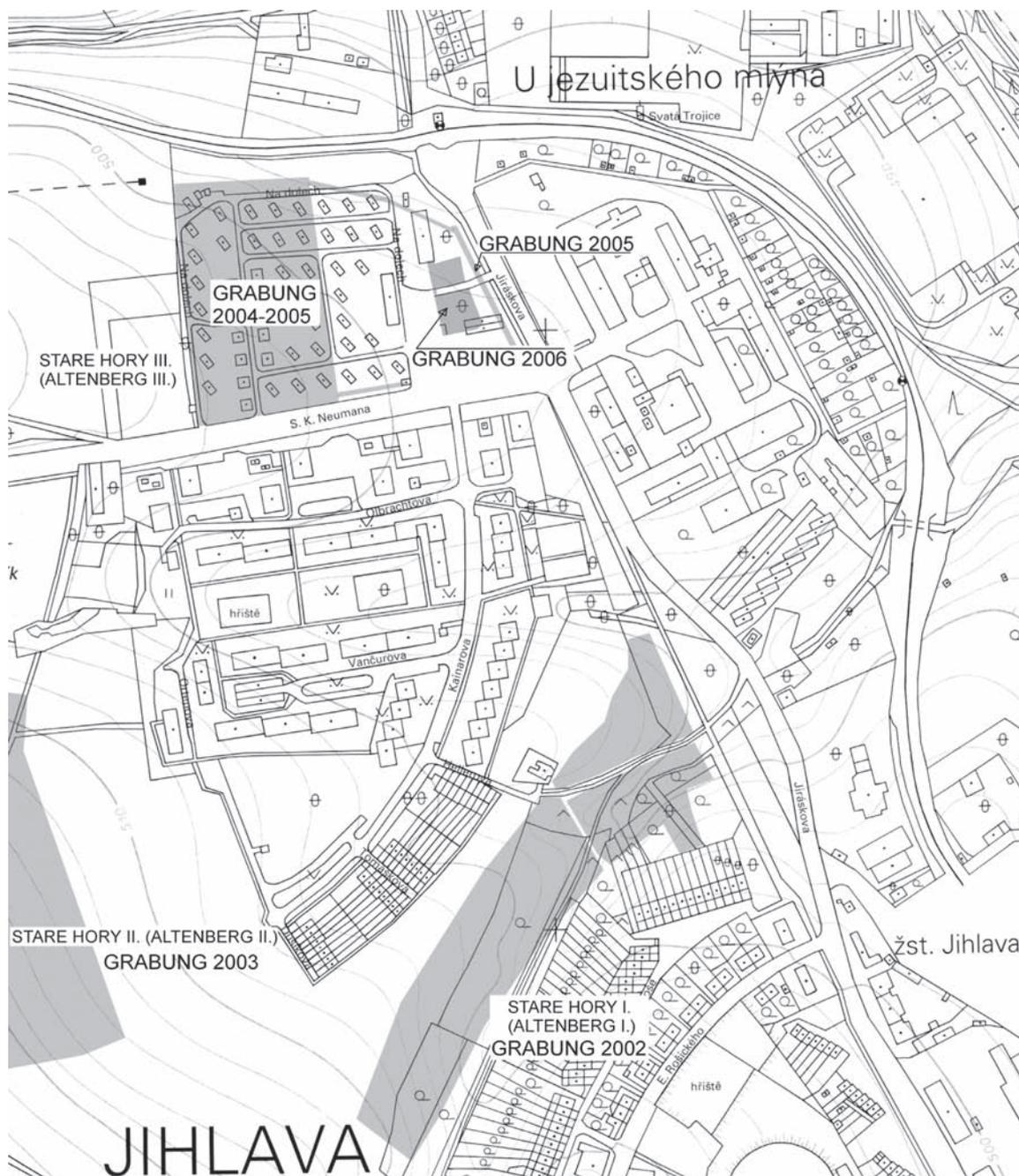


Abb. 2 Jihlava-Staré Hory, Lage der Fundstellen und Ausgrabungsflächen Staré Hory I-III.

kaum zur Hälfte ausgegraben worden sein. Neubau- und Industriegebiete, die in diesem Stadtviertel Jihlavy in der 1950er bis 1980er Jahren entstanden, haben große Bereiche des mittelalterlichen *Antiquus Mons* zerstört. Damals, als man von der Existenz dieser Bergbausiedlung nur wenig wusste, wurden sämtliche Bauvorhaben ohne archäologi-

sche Beobachtungen durchgeführt, auch wenn Geologen und Montanhistoriker die anhand historisch-topographischer Quellen (Abb. 7) vermuteten Bergbauareale eben dort im Stadtviertel Jihlava-Staré Hory lokalisierten.¹²

¹² Pluskal/Vosáhlo 1998; Vosáhlo 1999; Vosáhlo 2005.

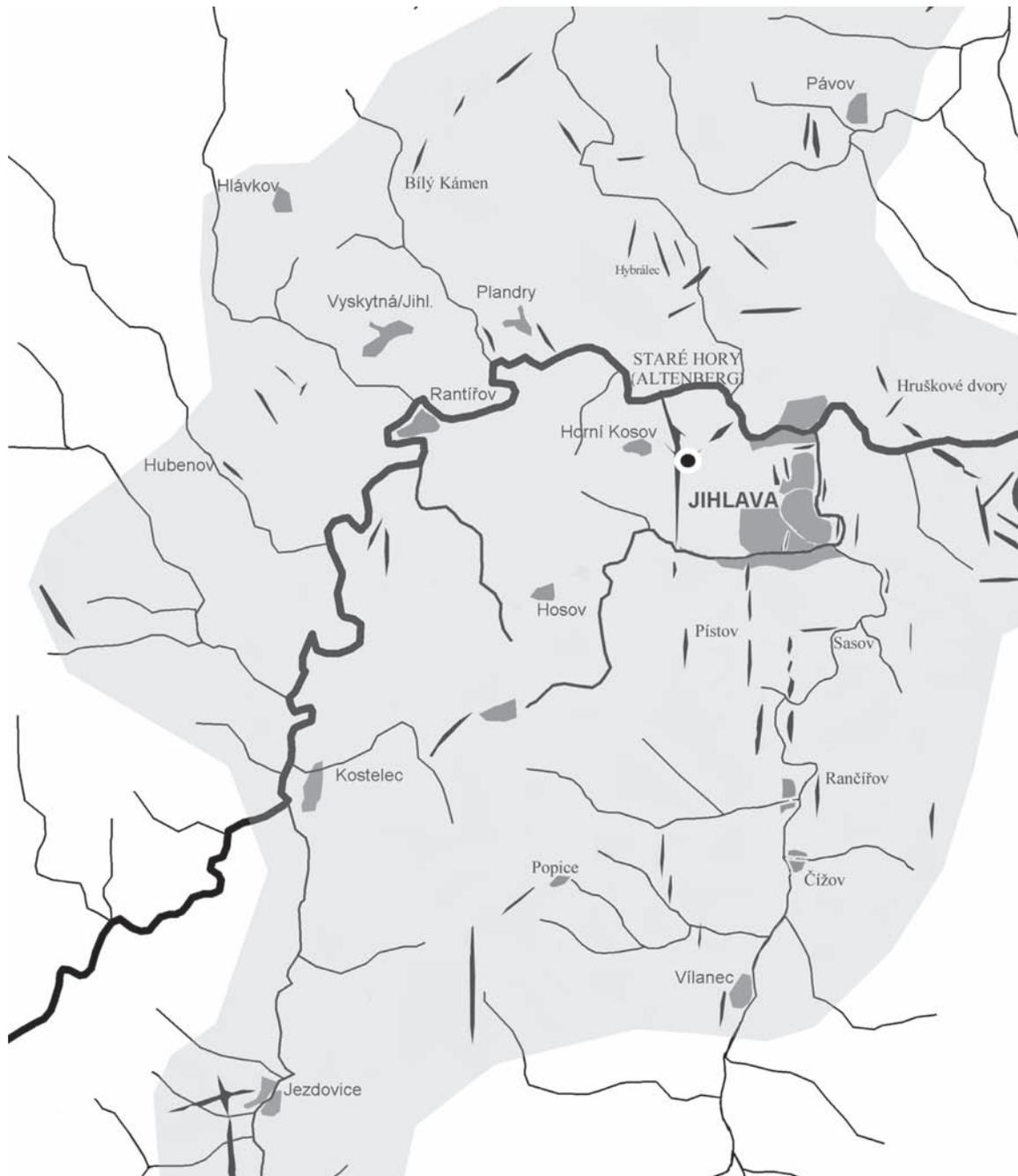


Abb. 3 Das Bergbaurevier von Jihlava. Zu den besonders mächtigen Erzgänge gehört der Starohorsky couk (Altenberger Zug) westlich von Jihlava.

1.2. Der Naturraum um Jihlava

Geomorphologisch gehört die Region um Jihlava zum Übergangsbereich zwischen Oberland und Hügelland und hydrographisch zum Quellgebiet der Dyje (Thaya). Ein wichtiger Zufluss des Flusses Jihlava (Iglau) aus südlicher

Richtung ist die Jihlávka (Kleine Iglau), die im Unterlauf ein tiefes Tal bildet und das Relief im Stadtgebiet Jihlavas bestimmt. In der Mikroregion kann man zwei Vegetationsstufen unterscheiden, die nicht scharf voneinander abgegrenzt sind, sondern sich je nach den örtlichen Bedingungen und dem konkreten Relief durchdringen. Die Lagen in



Abb. 4 Luftbild des Stadtviertels Jihlava-Staré Hory mit Kennzeichnung der Fundstellen Altenberg I–III (Archiv ARCHAIA Brno).

den Flusstälern befinden sich unterhalb der Wuchsgrenze der Buche, die bei 600–700 m Höhe liegt.

Jihlava befindet sich im mährischen Teil des Moldanubikums – mit Sillimanit-Biotit-Paragneisen, die schwach bis mittelmäßig migmatitisiert und in denen zahlreiche verschiedenfarbige Gesteinslagen vertreten sind. Direkt im Raum von Staré Hory überwiegen deutlich Paragneise verschiedener Typen. Vor allem sind Sillimanit-Biotit-Gneise vertreten, stellenweise auch Cordierit-Gneise. Die Gneise sind unterschiedlich migmatitisiert und gehen teilweise in Cordierit-Biotit-Migmatit über.¹³

1.3. Erzvorkommen und Bergbaurevier in Jihlava

Es handelt um Konzentrationen hydrothormaler Mineralstrukturen mehrerer Generationen (aus dem Devon bis Karbon) und mehrerer Assoziationen. Die umfangreichsten Überreste alter

Bergbautätigkeiten befinden sich in der Umgebung von Jihlava zwischen den Ortschaften Dobronín (Dobrenz) und Kamenná (Bergersdorf) sowie zwischen Třešť (Triesch) und Jezdovice (Gezdowitz). Aufgrund von Angaben über den Umfang der Förderung schätzt man, dass die Iglauer Zechen in der Vergangenheit insgesamt zwischen 363 und 488 Tonnen Silber lieferten, anderen Angaben zufolge nur etwa 200 Tonnen Silber.¹⁴

Um Staré Hory verläuft der mittlere und nördliche Teil des sogenannten Bruchs (Dislokation) von Staré Hory. Es handelt sich um eine markante tektonische Struktur (Abb. 3), die durch Bergbauaktivitäten östlich von Hybrálec (Ebersdorf oder Eberhartsdorf), über Staré Hory bis hinter Pístov (Pistau) auf einer Länge über 8 km verfolgt werden kann. Mitten im Bergbaurevier ändert sich ihre Richtung von NNO-SSW zu NNW-SSO. Die Struktur ist nach Osten geneigt. Minerale sind durch mehrere Quarzgenerationen

¹³ Malý 1999.

¹⁴ Malý 1999.

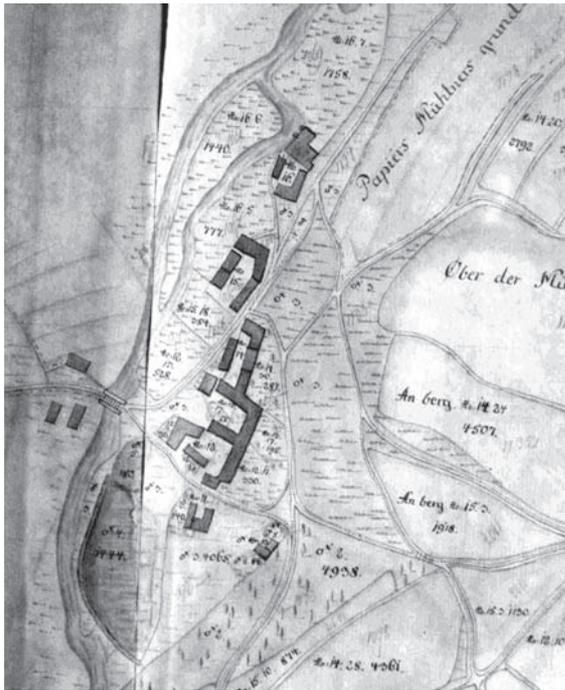


Abb. 5 Ausschnitt aus der Katasterkarte von Staré Hory aus dem Jahre 1780. Onomastische Belege für alten Bergbau sind die Flurnamen „Am Berg“ (nach Hoffmann 2004, 422, Abb. 22).

vertreten, die von weißem oder ins Violette reichendem Baryt, örtlich von Chalcedon und stellenweise auch einigen Generationen von Karbonaten (Kalcit und Ankerit) begleitet werden. An Mineralen sind Sfalerit und Galenit, weniger Chalkopyrit, Arsenopyrit, Pyrit und Tetraedrit vertreten.¹⁵

1.4. Die historische Entwicklung im 12. und 13. Jahrhundert

Schließt man aus den folgenden Betrachtungen frühe Marktzentren aus, die im östlichen Mitteleuropa mit zentralen frühmittelalterlichen Burgwällen zusammenhängen, so verbleiben die von diesen Zentren unabhängig entstandenen Zentralorte. Der Gründung der Stadt Jihlava und der Bergbau-Agglomeration von Staré Hory ging wahrscheinlich schon im späten 12. Jahrhundert die Entstehung der Siedlung Stará Jihlava (Altstadt, *Civitas Antiqua*) im Umfeld der Kirche Johannes' des Täufers am Jánský vršek (Johannesberg) voraus. Ihre wirtschaftliche Grundlage bildeten Landwirtschaft

und die Kontrolle über einen Verkehrsweg. Gerade die Lage am Verbindungspunkt des Haberer Steigs, der das Elbegebiet (Mittel- und Ostböhmen) mit Süd- und Westmähren verbindet, und des Humpolecer Steigs erscheint als entscheidende Voraussetzung für den Aufschwung dieser Siedlung. Beide Verbindungslinien führten spätestens seit dem 11. bzw. 12. Jahrhundert durch den Grenzwald, und es ist deutlich, dass frühe Pfarr-, Markt- und Zollsiedlungen mit zentralen Funktionen an Furten oder Kreuzungen dieser Steige entstanden.¹⁶

Bei einigen dieser Zentralsiedlungen spielte die frühe Erzgewinnung eine entscheidende Rolle. In Jihlava war dies während der dynamischen Entwicklung im ersten Drittel des 13. Jahrhunderts nicht anders.¹⁷ Die erste (und auch einzige) Blütezeit des Iglauer Bergbau lässt sich auf die Jahre 1238/1240 bis 1300 eingrenzen, d. h. zwischen Eröffnung der Bergwerke in der Nähe Iglaus unter König Václav (Wenzel) I. (1230–1253) und Ende der Münzprägung in Jihlava sowie Aufgabe der dortigen Bergwerke im Zusammenhang mit der Eröffnung neuer Bergwerke in Kutná Hora (Kuttenberg).¹⁸ In Ostmitteleuropa stellt die Silbergewinnung im böhmisch-mährischen Raum ein besonderes Phänomen dar. Die Förderung kulminierte nach der Mitte des 13. Jahrhunderts, besonders während der 1250er und 1260er. Die stürmische Entwicklung erreichte ihren Höhepunkt in der Gründung der königlichen Stadt Jihlava (Abb. 38).

Der Ortsname Jihlava (Iglau), der von dem gleichnamigen Fluss (*flumen Giglawa*) übernommen wurde, erscheint erstmalig 1226 im Zusammenhang mit der Abgrenzung des Besitzes des Prämonstratenser-Klosters in Želiv (Seelau). Die erste direkte Nennung des Dorfes *Iglawa* stammt aus dem Jahre 1233. Die Grenze des Klosterbesitzes am Fluss, die bis 1949 auch die Landesgrenze zwischen dem Königreich Böhmen und der Markgrafschaft Mähren bildete, für die Geschichte Iglaus besonders wichtig war. Sein Grund und Boden war seitdem geteilt, was alle zukünftigen Transaktionen weltlichen und kirchlichen Besitzes beeinflussen sollte. Der Pfarrbezirk von Jihlava lag ursprünglich in Mähren, doch kam es in

¹⁵ Pluskal/Vosáhlo 1998.

¹⁶ Žemlička 2002, 282–287, 303–314.

¹⁷ Měřinský/Zumpfe 2001.

¹⁸ Lemminger 1912.

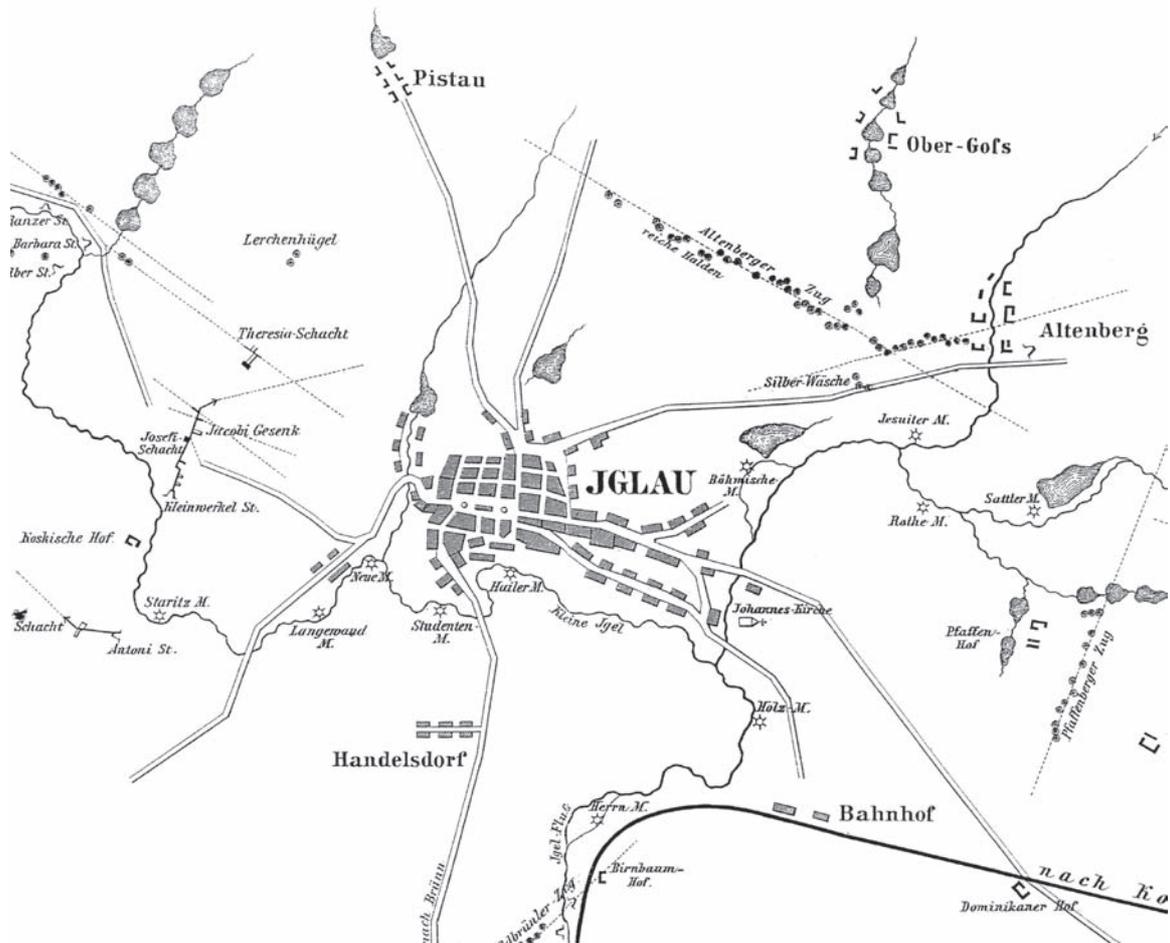


Abb. 6 Ausschnitt aus der Revierkarte Iglaus des K. u. K. Bergmeisters Johann Georg Fischer, Ende des 18. Jahrhunderts (überarbeitet nach Hingenau 1858).

Folge der voranschreitenden Ostsiedlung zu einer Verschiebung der Landesgrenze nach Süden. Durch eine Urkunde von 1233 bestätigte der Olomoucer (Olmützer) Bischof Robert die Übertragung des Jihlaver und Humpolecer Guts aus dem Besitz des deutschen Ritterordens an das Kloster Želiv. Ein Jahr später jedoch schenkten Přemysl, Markgraf von Mähren, und Königin Konstantia das Gut Jihlava mit der Mautstelle und den umliegenden Dörfern dem Zisterzienserinnen-Kloster in Tišnov (Tischnowitz).

Südlich des Flusses, wo König Václav I. nach ein paar schnell aufeinander folgenden Eigentumswechseln die hiesigen Grundstücke wiedererlangt hatte, kam es 1240–1242 zur Stadtgründung. Vor dem Hintergrund der Eröffnung neuer Bergwerke ist es nicht uninteressant, dass z. B. 1249 das elsässische Colmar die Abwanderung von Bergar-

beitern nach Böhmen erwähnt. Schon kurz nach 1243 entstanden Gründungen von Minoriten und Dominikanern innerhalb der Stadtmauern Iglaus. Wahrscheinlich existierte schon in der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts das Iglauer Stadt- und Bergrecht.¹⁹ Ein weiteres wichtiges Datum ist das Jahr 1257, als die Jakobi-Kirche geweiht wurde.²⁰

1.5. Die Fundstellen Staré Hory I–III

Die Fundstelle ist im Norden und Nordwesten vom heutigen Stadtviertel Jihlava-Staré Hory begrenzt und befindet sich knapp 2000 m nordwestlich des Stadtzentrums. Im Osten wird die

¹⁹ Hoffmann 1959.

²⁰ Hrubý/Jaroš/Kocár/Malý/Mihályiová/Militký/Zimola 2006, 177–179, 240–242.

Grabungsfläche durch die Jiráskova-Straße begrenzt. Die in den Jahren 2002–2006 untersuchten Fundstellen befinden sich auf 490–520 m Höhe (Abb. 2–5).

Der Erzgang westlich der Stadt Jihlava, der zu den besonders mächtigen und silberreichen gehört und der denselben Namen (Starohorský couk – Altenberger Zug) wie der Ort Staré Hory selbst trägt, ist schon im 14. Jahrhundert als „Alter Berg“ (*Antiquus Mons*) bekannt. Das bedeutet, dass man bereits im Mittelalter von einem wesentlich älteren Bergbau wusste (Abb. 5–6). Im Laufe des 14. Jahrhunderts und bis in die 1420er Jahre verlief der Abbau bis hinter Pístov. Eine weitere Fördere-tappe gab es im 16. und 17. Jahrhundert.²¹

Im folgenden Text werden die unterschiedenen Befundgruppen behandelt. Reihenfolge und Aufbau des Textes entsprechen den Bergbau-tätigkeiten: von der Erzprospektion über Förde-rung und Aufbereitung bis zum Schmelzen, Pro-bierschmelzen und anderen metallurgischen Pro-cessen, die sich zwar archäologisch nicht sicher nachweisen lassen, die aber anhand von Indizien vorausgesetzt müssen.

2. Die Befunde: Struktur der Agglomeration

2.1. Gebäudereste: Siedlungs- und Gewerbeareal

Es handelte sich bei den Gebäuderesten um Gruben mit regelmäßigem, rechteckigen Grundriss sowie flachem Boden, senkrechten Wänden und einem Eingang. Bis 2006 wurden insgesamt 22 eingetieftete Teile (Keller?) von Gebäuden mit Holz-Lehm-Konstruktion identifiziert.²² Mit Ausnahme des ungewöhnlichen Objekts 0549 befanden sich alle im Nordteil des Fundplatzes. Die Eintiefungen betragen etwa 1,0–1,3 m, in Ausnahmefällen auch 1,8 m.

Die Mehrzahl der Gebäude war mit einem Eingang versehen, der sich an einer der Schmalseiten befand. Dieser Eingang besaß manchmal die Form eines einfachen Aushubs ohne weitere archäologisch nachgewiesene Elemente. Das weist auf hölzerne Stufen oder eine Leiter hin, die ohne

Lehmfundament auskamen. In vielen Fällen wurde der Eingang als kurze Treppe gebaut – z. B. bei den Objekten 1622 und 2662. Das Laufniveau blieb als dünne Schicht mit wenigen Funden erhalten. Weitere Elemente kommen nur selten vor. In den Fußböden der Gebäude befanden sich oft regelmäßige Löcher von hölzernen Pfosten, besonders in den Ecken oder in der Mitte der Längsseite (Abb. 12).

Außergewöhnlich ist Objekt 5603 von Staré Hory III, da es sich um den einzigen Beleg steinerner Architektur des 13. Jahrhunderts außerhalb der Stadtmauern Iglau handelt (Abb. 12–13). Die Fundamente des Hauses bestehen aus Altenberger Gangart, wobei die Stirnseite nicht ganz regelmäßig gebaut wurde. Ebenso wie beispielsweise den Gebäuderest vom Geißmättle bei Sulzburg²³ kann man auch dieses Objekt als Hauskeller interpretieren.

Meist werden sie für Überreste eingetiefter Gebäudeteile gehalten, die bei Förderung und Verarbeitung des Erzes Verwendung fanden; es ist aber auch möglich, dass sie Wohnzwecken dienten. Ein komplexes Problem stellt außerdem die Rekonstruktion der Gebäude in Bergbausiedlungen dar, denn die publizierten Rekonstruktionsversuche reichen von einfachen, beinahe „vorgeschichtlichen“ Grubenhäusern bis zu prachtvollen, mehrstöckigen Häusern.²⁴

Neben Resten von Gebäuden mit eingetieften Bereichen wurden auch fünf Objekte untersucht, die als Überreste ebenerdiger Holzbauten interpretiert werden können (Abb. 17). Sie wurden in Form schmaler Schichten entdeckt, die eine Blockbau-Konstruktion andeuten. In ihrem Inneren waren charakteristische Laufniveaus und Bodenhorizonte erhalten. Bei fünf Befunden dieser Art wurden Spuren von Feuereinwirkung beobachtet, die (auch wegen vieler Reste von Lehmewurf) darauf hindeuten, dass diese Bauten einem Brand zum Opfer fielen.

So sehr es zuträfe, die Bauten der Bergbausiedlung am Altenberg nicht als Bürgerhäuser anzusehen, so darf ihre Interpretation und Rekonstruktion nicht vernachlässigt werden. Diese Siedlung – oder besser Agglomeration – besaß um die Mitte des 13. Jahrhunderts, d. h. während der Ent-

²¹ Vosáhlo 1999; 2005.

²² Hejhal/Hrubý 2005.

²³ Goldenberg/Steuer 2004, 67, 68, 69.

²⁴ Richter 1982; Schwabenicky 2005; Weisgerber 1999, 134–135, Abb. 78.



Abb. 7 Plan der Fundstellen Staré Hory I-III.

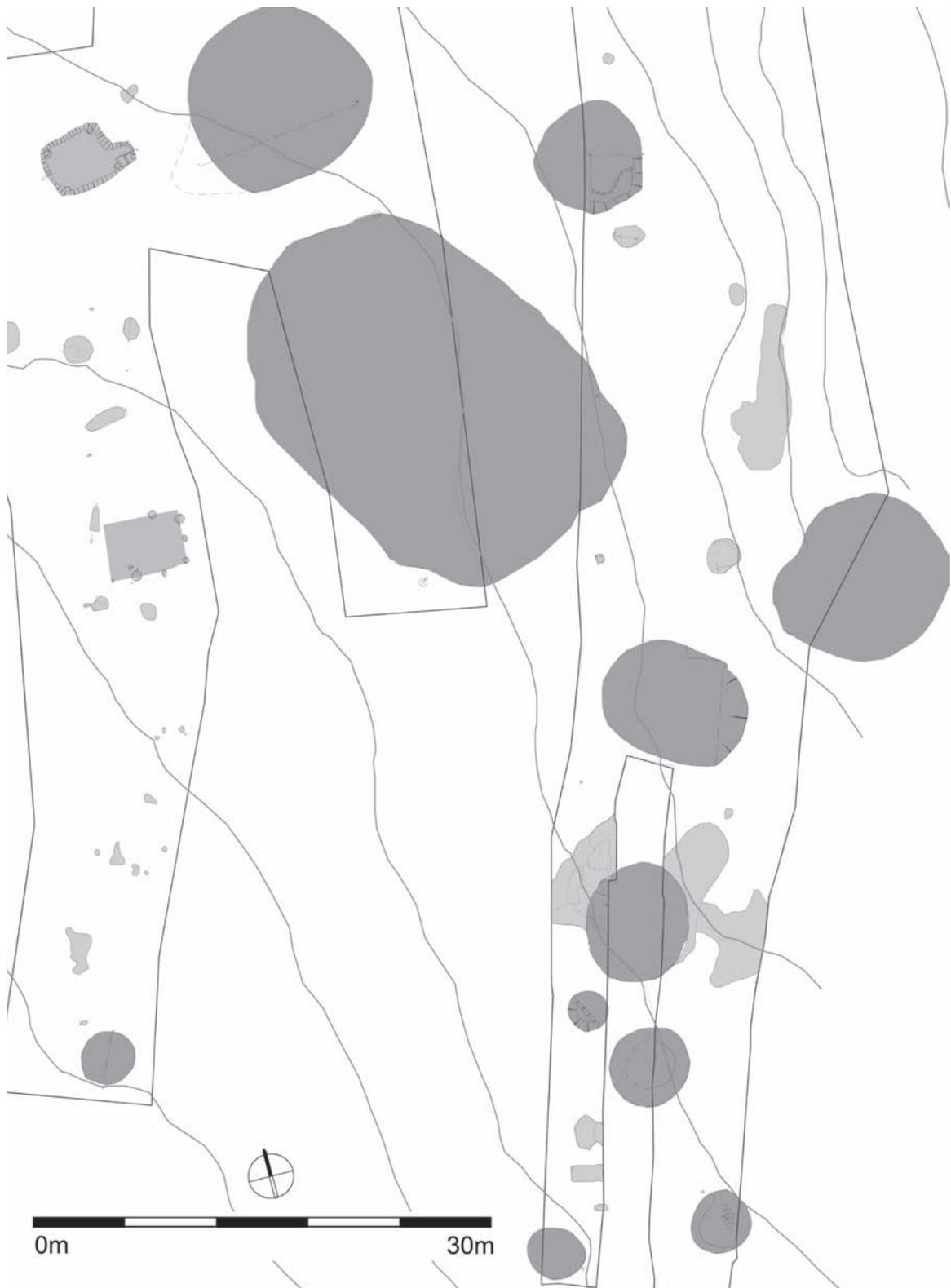


Abb. 8 Teil der Grabungsfläche 2002 von Staré Hory I mit Schächten, Grubenhäusern und weiteren Befunden.



Abb. 9 Teil der Grabungsfläche 2002 von Staré Hory I (nördlicher Teil) mit Schächten, Resten hölzerner Bauten, Aufbereitungsanlagen und weiteren Befunden.

stehung der nahegelegenen Bergstadt Iglau, auch zentralörtliche Funktionen. Das könnte bedeuten, dass Altenberger Bautraditionen aus dem städtischen Milieu übernommen wurden. Bergwerkspächter, Hüttenspezialisten und andere nicht zur Unterschicht zu zählende Bewohner, die kein Bürgerhaus innerhalb der Stadtmauern Iglaus besaßen, könnten die Altenberger Bauten besessen und benutzt haben, deren Vorbilder dem Grundriss nach gotische Bürgerhäuser waren.²⁵

2.2. Prospektionsschächte

Die Anordnung der Förder- und Prospektionsschächte lässt Verlauf der Mineralisations- und Vererzungszone von Staré Hory Richtung NNO–SSW und ihre Störungen erkennen (Abb. 8; 11). Die Schächte waren im Planum meist von runder Form und steilwandig bis maximal 5 m in den Boden eingetieft (Abb. 18–22), wobei weitere technische Elemente wie z. B. Stolleneinbauten nicht zu beobachten sind. Sie dienten der Prospektion von Tiefe, Verlauf und Ergiebigkeit der Erzlagerstätten. Dazu wurden alle Prospektionsschächte durch tertiäre Kies-schichten getrieben. Sie enden meist auf der Oberfläche des Kritallinikums; die Mineralisationszone wird in der Regel nicht erreicht.

Bei der Ausgrabung wurden Prospektions-spuren in Form regelmäßiger, überwiegend kleinerer, ringförmiger Gruben entdeckt. In einigen Bereichen der untersuchten Fläche kann man von kleineren Systemen dieser Schächte sprechen, deren Häufung eine Folge intensiver Überprüfungen von Höhe, Neigung und Ergiebigkeit der auszu-beutenden Erze war. Es handelt sich meist um Gruben mit einem Durchmesser zwischen 1,2 und 2,5 m. Ein charakteristisches Merkmal ist die Ver-änderlichkeit des Querschnitts je nach der Tiefe. Der Grund könnte in einer unterschiedlichen Konstruktion der Verzimmerung oder eine unter-schiedliche Härte des Gesteins gelegen haben.

Zu den besonders interessanten Befunden ge-hören lange Reihen von Prospektionsschächten, bei denen die Schächte in einem Abstand von 3,5 m bis 5,5 m liegen. Es lässt sich annehmen, dass es sich um Belege der im Mittelalter ausgemessenen

Prospektionsschläge handelt (Abb. 11). Diese systematische Bergbauprospektion spiegelt sich auch in der ältesten Kodifikation des Iglauer Berg-rechts in der Mitte des 13. Jahrhunderts wider.²⁶

2.3. Erzgewinnung: Förderschächte, Halden und Entwässerung

Als bislang einziger archäologischer Beleg für den Erzabbau in Staré Hory müssen die erwähnten Schächte gelten. In dem relativ flachen Gelände mit etwa 4 m bis 6 m breiten tertiären Sandschichten wurden bereits seit dem Einsetzen des Bergbaus in Jihlava Bergwerke unter Tage eingerichtet (Abb. 8–11). Es handelt sich dabei um Gruben mit regelmä-ßigem, kreisförmigen Grundriss, einem größerem Durchmesser von 3 m bis 18 m und senkrechten Wänden, deren Boden nicht gefunden werden konnte. Auch ihre Verfüllung bestand nicht aus Kiesen, Sanden oder aus sekundär verlagerten Kulturschichten, sondern aus Nebengesteinen der tiefliegenden, mineralhaltigen Strukturen.

Die oberen Bereiche der Verfüllungen unter-scheiden sich farblich deutlich vom geologischen Untergrund, der dort aus mit Gesteins- oder Graphitlehm-Ausstrichen durchsetzten Tertiärs-anden besteht. Die Schachtkrater werden von Verfüllungsschichten oder versetzter Gangart ab-gedeckt. Nur selten handelt es sich um tertiäre Kiese und Sande. Die Förderschächte wurden überwiegend oberflächlich oder mit nicht destruk-tiven Methoden untersucht. Nur die Verfüllungen in Schacht 3515 (Abb. 22) wurden bis in 12,5 m Tiefe ausgeräumt. Bis in diese Tiefe wurden keine weiteren Elemente wie Stollen, Abzweigungen usw. festgestellt.

Die Verfüllungen der Schächte in Staré Hory I enthielten nur sehr wenige archäologische Funde. Ganz anders verhält es sich in Staré Hory III, wo die oberflächigen Verschüttungen der Prospektions- und Förderschächte viele Keramik- und Eisenfunde enthalten. Dort lag wahrscheinlich der Siedlungskern der Bergbauagglomeration. Ein großes Problem ist – abgesehen davon, ob es sich um Prospektions- oder Förderschächte handelt, ihre Datierung. Denn nur die Minderheit dieser Befunde enthielt datierbare Funde, und diese Funde stammen aus Ver-

²⁵ Hejhal/Holub/Hrubý/Merta 2006.

²⁶ Vosáhlo 1999.

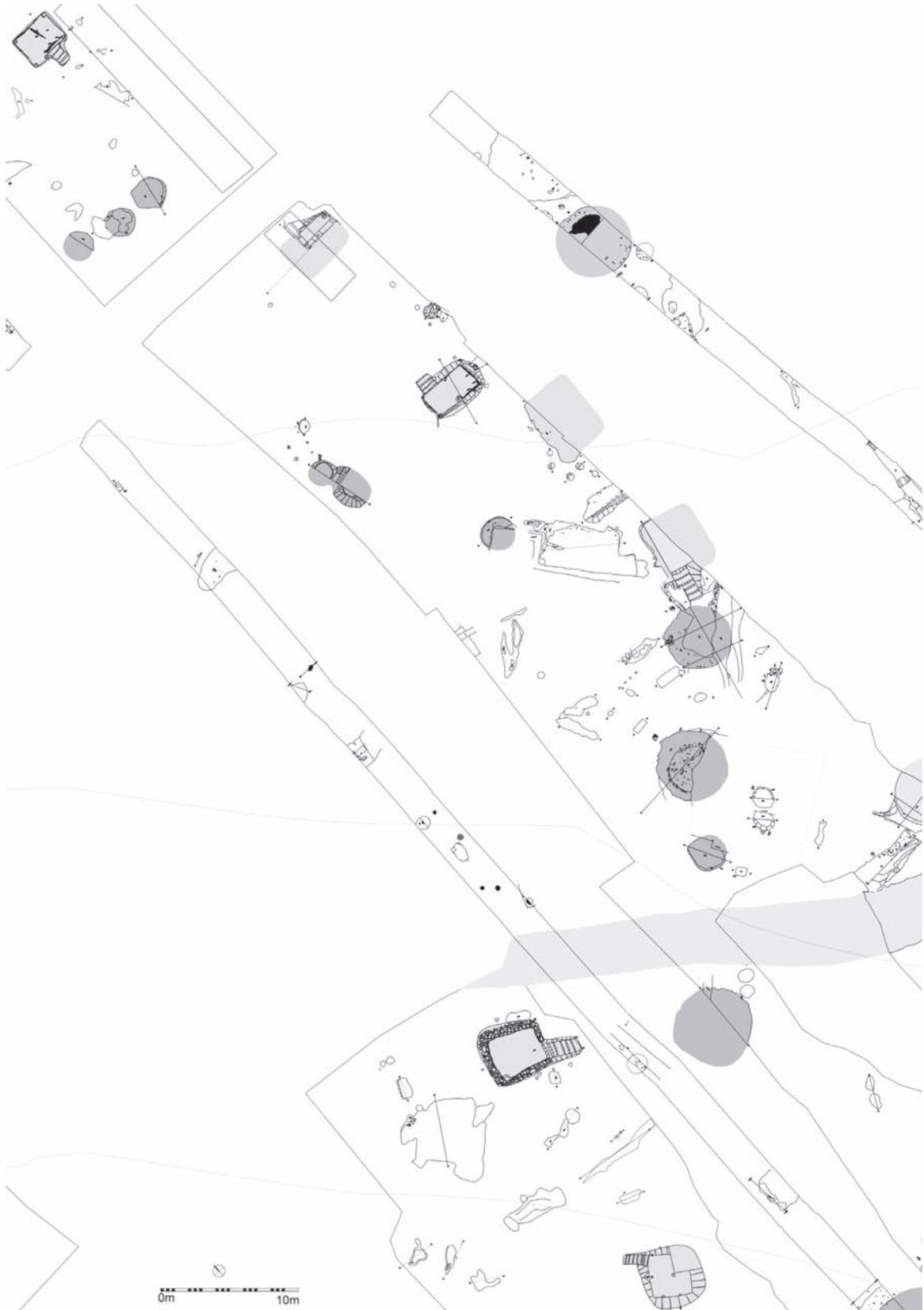


Abb. 10 Teil der Grabungsfläche 2005 von Staré Hory III mit Schächten, Resten hölzerner Bauten und weiteren Befunde.

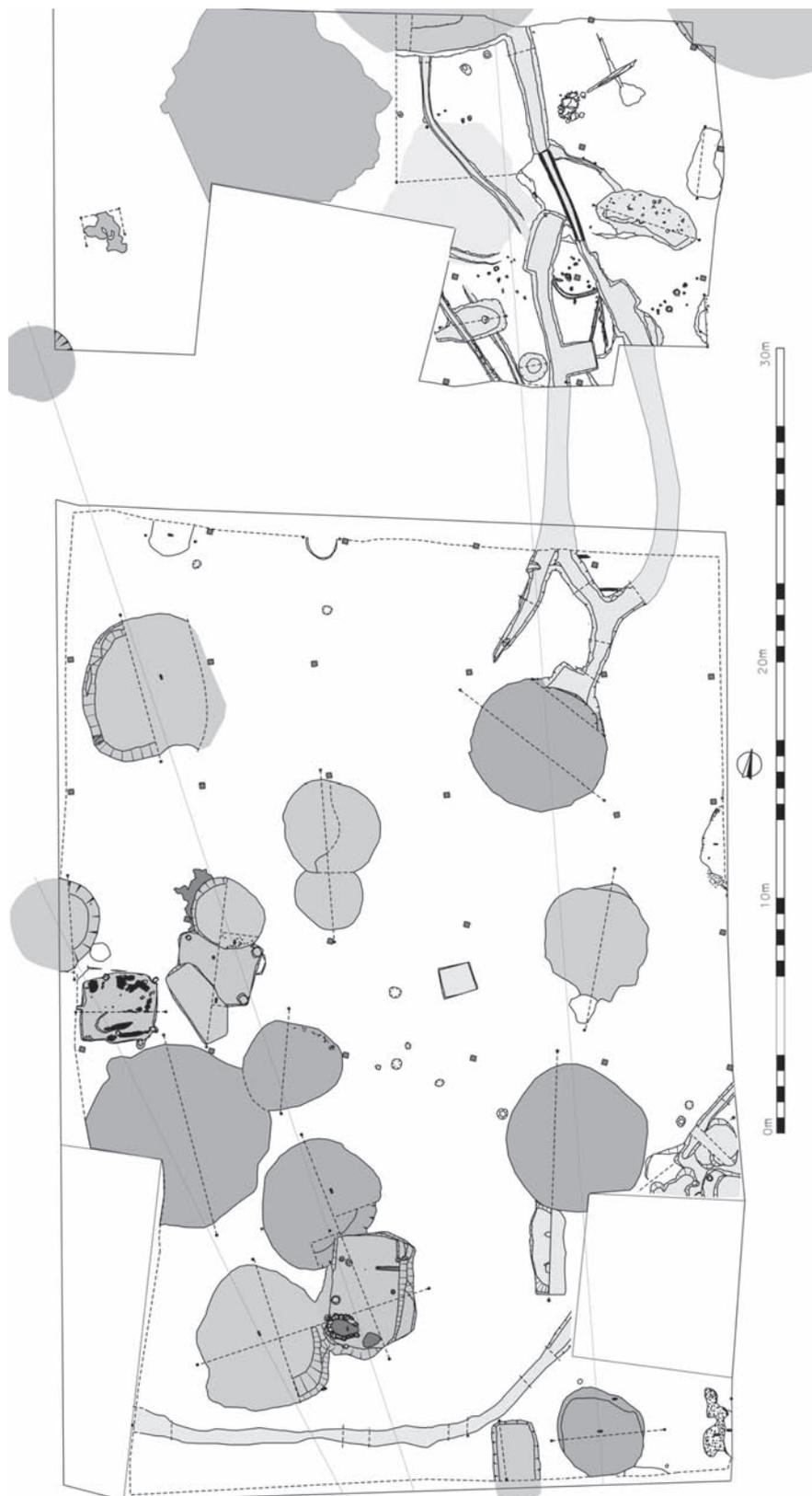


Abb. 11 Teil der Grabungsfläche 2006 von Staré Hory III mit Schächten, Resten hölzerner Bauten, Aufbereitungsanlagen und weiteren Befunden.

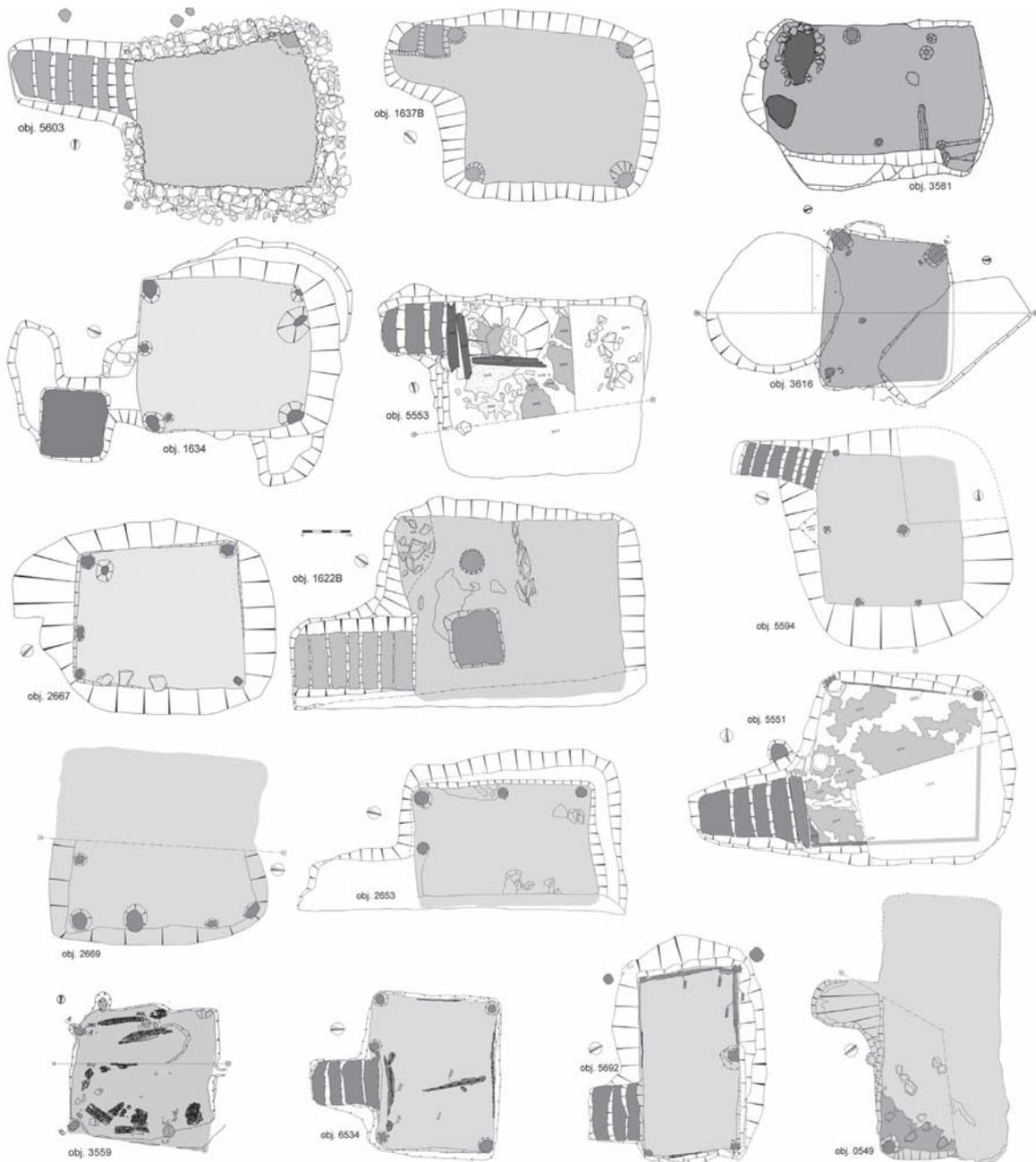


Abb. 12 Überreste hölzerner Bauten. Befunde 0549, 1637B, 1634, 2667, 1622B, 2669 und 2653 – Staré Hory I (Grabung 2002); Befunde 5551, 5553, 5591, 5603, 6534 und 5692 – Staré Hory III (Grabung 2004–2005); Befunde 3559, 3915, 3581 – Staré Hory III (Grabung 2006).

schüttungsschichten und entstanden deshalb nach der Aufgabe der Altenberger Bergwerke. Die Datierung der Schächte von Staré Hory in das 13. Jahrhundert beruht deshalb fast allein auf dem Fehlen von Funden späterer Zeit.

Ein spezifischer Nachweis für den Abbau sind Halden tauben Gesteins. In einigen Teilen der

Fundstelle Staré Hory I bildete das taube, untertage geförderte Gestein sogar kompakte Schichten (Abb. 18, unten).

Nicht zufriedenstellend ist die Frage nach der Entwässerung der Gruben am Altenberg vor 1315 beantwortet. Es gibt nicht viele Befunde, die Hinweise auf Entwässerungsanlagen bieten. Bei einem

Schacht von Altenberg III lässt sich eine Vorrichtung zur Wasserhebung vermuten, da unmittelbar am Rand der Schachtöffnung ein viereckiger Befund und ein in ihn mündender Kanal (als Teil der dort gefundenen Waschanlagen) lag (Abb. 11; 24 unten). Ähnliche Befunde – ein Zusammenhang zwischen Schachtmündung und Kanal – gibt es auch in Altenberg I (Abb. 9; 24 oben). Beide Situationen erlauben es, Entwässerungsvorrichtungen voranzusetzen. Ebenso kann man schließen, dass das aus den Gruben abgeleitete Wasser sekundär und rationell zur Erzwäsche genutzt wurde. Über Konstruktion und Antrieb von Wasserhebenmaschinen des 13. Jahrhunderts ist aber leider nichts auszuführen, und die montanarchäologischen Untersuchungen in Jihlava haben daran nichts geändert.

Die systematische Entwässerung von Altenberger Gruben ist urkundlich erst für 1315 nachgewiesen. Mit zwei Bergbauunternehmern (*Chunradus de Lapide* und *Luso de Pulcro Monte*) schloss Heinrich Rothermel (*Heinricus Rothermel*) einen Vertrag ab. Rothermel verpflichtete sich, mithilfe eines komplizierten Wasserwerks und eines Wasserkanals eine Entwässerungsvorrichtung zu errichten, um aus Stollen und Gruben am Altenberg das unerwünschte Wasser wirksam zu beseitigen.²⁷ Es ist sehr interessant, dass im Glottertal und im Suggental im Schwarzwald ein Wasserwerk für 1284 ebenfalls urkundlich nachgewiesen ist und auch dort ein Conrad Rotermellin auftaucht. Es scheint, dass im 13. und 14. Jahrhundert die Rotermellen eine berühmte und im Wasserbau erfahrene Familie war.²⁸

2.4. Primäre Aufbereitung: Scheiden und Zerkleinern

Die archäologischen Befunde ermöglichen eine ungefähre Rekonstruktion der Weiterverarbeitung des erzhaltigen Gesteins. Sie stützt sich auf die Untersuchung der Halden und Aufbereitungsrückstände, die fast keine Spuren polymetallischer Erze mehr enthielten. Am Ende des Aufbereitungsprozesses lag nahezu reines Silbererz vor, das dann in die Verhüttungsbetriebe kam.

²⁷ Laštovička/Vilímek/Vosáhlo 2001

²⁸ Haasis-Berner 2003

Das Gestein wurde zuerst zerkleinert und gemahlen. Dadurch wurde das Silbererz vom tauben Rest getrennt. Nach dieser Aufbereitung wurde das Erz durch das Seifen von weiteren Beimischungen befreit. Diese Erzwäsche befand sich oft unmittelbar neben den Förderschächten; die zugehörigen Befunde konnten mehrfach sorgfältig ausgegraben und dokumentiert werden. Weitere Objekte, die als Reste von Erzverarbeitungsanlagen gehalten werden, sind rechteckige Gruben mit Holzresten an den Wänden. Alle Befunde befinden sich in der Nähe der Förderschächte.

Als Beleg für die Zerkleinerung der Erze können Befund 2669 und Schacht 2672 dienen. In ihnen fand sich jeweils eine homogene Schicht aus reinem Baryt-Schotter (Bleisulfid). Es wurde wahrscheinlich bei der Aufbereitung ausgewaschen (geschlamm) und dabei von Silbererzen und anderen Metallen getrennt.

2.5. Mahlvorgang: Mahlsteinfragmente und Abfallsedimente

Bis 2006 wurden innerhalb der Bergbaugglomeration von Staré Hory acht Mahlsteinfragmente gefunden.²⁹ Von zwei kleineren Fragmenten abgesehen, die als Lesefunde bezeichnet werden dürfen, stammen die Mahlsteine aus Verfüllungsschichten in Überresten hölzerner Bauten (Abb. 23). Bei Staré Hory handelt es zusammen mit dem Bergbaurevier um Havlíčkův Brod (Deutschbrod)³⁰ um die drittgrößte Konzentration von Mahlsteinen im heutigen Tschechien.³¹ Die übrigen Funde von Mahlsteinen stammen interessanterweise aus Gebieten, in denen vor allem Gold aus sekundären oder auch primären Vorkommen gewonnen wurde.³² Die Situation um Jihlava und Havlíčkův Brod, d. h. in Gebieten mit reichen Silberlagerstätten, stellt vor diesem Hintergrund also eine auffällige Ausnahme dar.

Anhand der oberflächlichen Arbeitsspuren an den Mahlsteinen lassen sich zwei Gruppen unterscheiden. Die erste Gruppe stellen Exemplare, die nach dem Auseinanderbrechen nicht mehr weiterbenutzt und als Abfall einfach weggeworfen wur-

²⁹ Hejhal/Hrubý/Malý 2006.

³⁰ Etwa 20 km nördlich von Jihlava.

³¹ J. Fröhlich 2005, 76.

³² Waldhauser/Daněček/Nováček 1993.



Abb. 13 Überreste hölzerner Bauten. Befund 5603 mit steinernem Keller – Staré Hory III (Grabung 2005)
(Archiv ARCHAIA Brno).

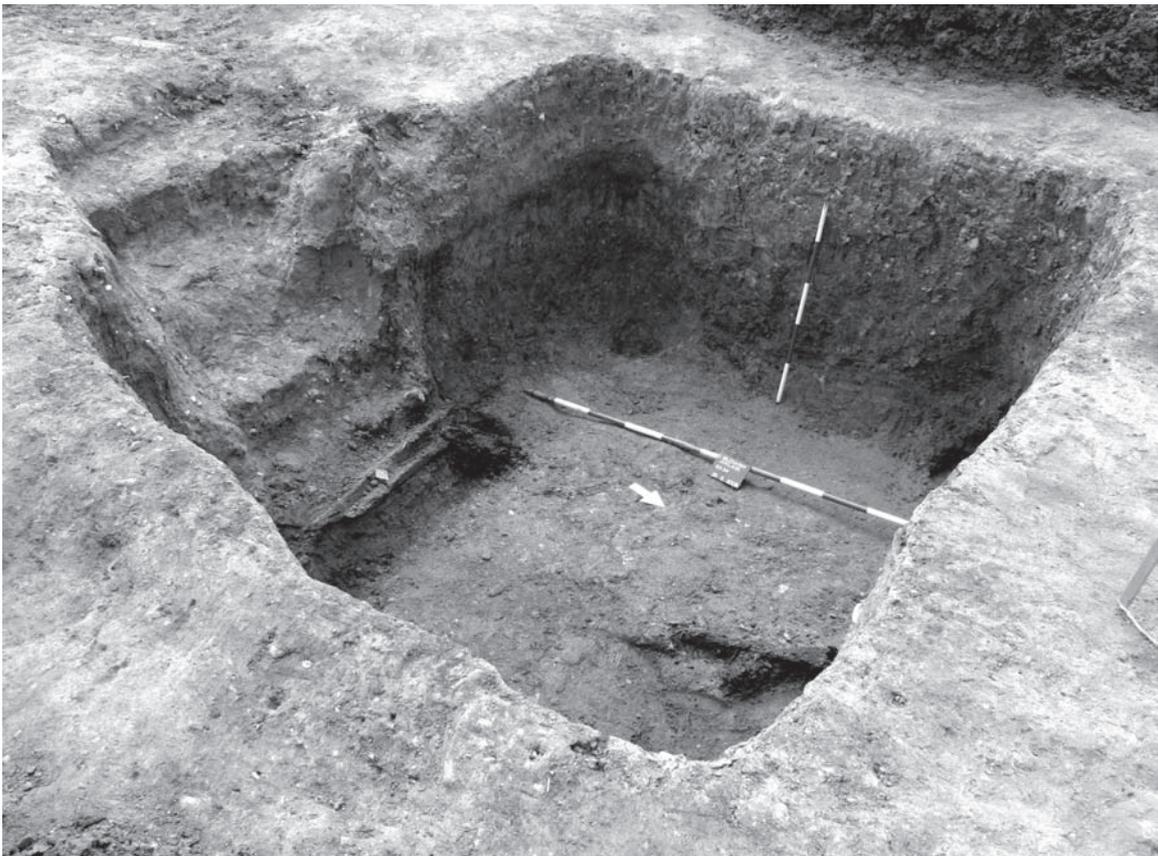


Abb. 14 Überreste hölzerner Bauten. Befund 5634 – Staré Hory III (Grabung 2005) (Archiv ARCHAIA Brno).



Abb. 15 Überreste hölzerner Bauten. Befund 3581 – Staré Hory III (Grabung 2006) (Archiv ARCHAIA Brno).

den (Abb. 23,1–2.6–7). Bei der zweiten Gruppe handelt es sich um Bruchstücke, die sekundär als Unterlagen für das manuelle Pochen oder als Unterlagensteine im Pochwerk verwendet wurden (Abb. 23,3–5). Einige Mahlsteinfragmente tragen Spuren von Feuereinwirkung, was auf die mögliche sekundäre Benutzung der Steine als Baumaterial (z. B. als Ofenwände) hinweist. Alle Exemplare sind aus feinem, in der Umgebung der Stadt auftretendem Granit gefertigt. Sie stammen aus ein und demselben mittelalterlichen Steinbruch, der während des 13. Jahrhunderts betrieben wurde.

Zu fragen ist, ob die Erzmühlen von Staré Hory ausschließlich für die Aufbereitung der Silbererze betrieben wurden oder nebenher auch zur Gewinnung von Gold dienten. Diese Möglichkeit ist bisher kaum in Betracht gezogen oder gar für wahrscheinlich gehalten worden. Es gibt jedoch keine großen Unterschiede zwischen der Morphologie der Mahlsteine aus der silberreichen Gegend um Jihlava und derjenigen aus goldhaltigen Regionen Tschechiens (z. B. Südböhmen oder

das Altvatergebirge).

Einen weiteren Beleg für das Mahlen sind Konzentrationen abgelagerter Abfallsedimente zu erwähnen, die aufgrund der Analyse eindeutig als Abfalldeponierungen der aufbereiteten Erze aus Erzmühlen zu bezeichnen sind. Diese sedimentären Deponierungen befinden sich unmittelbar neben den Wascheinrichtungen.

2.6. Überreste von Wasch- und Schlämmanlagen

Zu dieser Art von Befunden zählen Gruben und kanalartige Anlagen, die wahrscheinlich zur Abwasserentsorgung gedient haben. Bei den Gruben handelt es sich in der Regel um regelmäßige, im Planum viereckige Befunde mit senkrechten Wänden von jeweils ähnlichen, fast standardisierten Ausmaßen. Der Boden dieser Gruben ist stets flach, und bei mehreren Befunden hatten sich dort oder an den Wänden noch Spuren der Verkleidung aus Brettern in Form von dunklen, humosen Ver-



Abb. 16 Überreste hölzerner Bauten. Befund 3616 mit jüngeren Schächten – Staré Hory III (Grabung 2006) (Archiv ARCHAIA Brno).



Abb. 17 Überreste hölzerner Bauten. Befund 3559 – Staré Hory III (Grabung 2006) (Archiv ARCHAIA Brno).

färbungen erhalten. Diese „Wasserspeicher“ oder Wasserreservoirs waren bis zu 40 cm tief und befanden sich in einem Abstand von 5 m bis 10 m von den Schächten.

Bei einer weiteren Gruppe von Befunden handelt es sich um verschiedenartige Rinnen, Kanäle und andere linear verlaufende Gräben, die gelegentlich von Pfostengruben flankiert wurden. Am interessantesten war hier eine größere Anlage (Befund 2691). Sein linearer Verlauf mit einem V-förmigen Profil wurde durch einen breiteren, viereckigen und vielschichtigen Befund unterbrochen. Die Nord-West-Seite dieses Befundes bestand aus einer Reihe von Pfosten mit stumpfem unteren Ende. Eine Probe aus den hier abgelagerten Sedimentschichten zeigte hohe Konzentrationen von Bunt- und Schwermetallen (Pb, Zn, Cu, Ag, Sb). Dies lässt eine Deutung als Wasch- oder Schlammvorrichtung zu. Der Kanal mündete aus einem der Schächte in den unweit verlaufenden Bach (Abb. 24, oben).

Einen besonderen Befund stellt eine 2006 entdeckte Anlage dar, die als ähnlicher Fundkomplex aus vielen linienartigen Rinnen, Kanälen und rechteckigen Gruben erscheint und als Überrest einer Erzwäsche zu interpretieren ist (Abb. 24, unten; Abb. 25). Zusammen mit der Anlage, die 2002 entdeckt wurde, handelt es um die zweite größere Waschvorrichtung. Beide deuten darauf hin, dass die Silbererze mit denselben Methoden wie die goldhaltigen Flusssedimente bei der traditionellen Goldwäsche aufbereitet wurden. Technisch gibt es nur geringe Unterschiede zwischen den Vorrichtungen für die Silber- und die Goldwäsche. Es handelt um die Ausnutzung der Schwerkraft, mit der die schwereren metall- und silberhaltigen Bestandteile des Erzes abgeschieden werden können und dann als reines Erzkonzentrat mit einem hohen Metallgehalt in die Hüttenbetriebe gelangten.

2.7. Röstvorgang: Feuerungsanlagen oder Ofenreste?

Für das Rösten des Erzes liegen vor Ort bislang nur wenige eindeutige Belege vor. Zwar stammen aus dem Aufbereitungsareal regelmäßig geformte, sehr schlecht erhaltene und relativ flache Objekte von etwa 1 m bis 1,5 m Größe mit Spuren

von Feuereinwirkung (Abb. 27–30), doch erlaubt diese Fundsituationen keine eindeutige Interpretation als Reste von Öfen.³³ Diese Befunde wurden überwiegend an den Schachtmündungen und an den nahegelegenen Halden entdeckt (Abb. 22). In kleinen Mengen wurde dort Eisenschlacke gefunden und nur selten Hüttenlehm-Bruchstücke und kleinere Buntmetallreste.

Diese Objekte können als Spuren verschiedener Phasen der Erzaufbereitung interpretiert werden, am wahrscheinlichsten als Überreste eines Röstvorgangs. Es könnte sich aber ebenso um Reste anderer technischer Vorrichtungen handeln. Schließlich können auch gewöhnliche Feuerungsanlagen oder Heizeinrichtungen nicht ausgeschlossen werden, z. B. bei Objekt 0911 im Inneren des Gebäudes 3581 (Abb. 15; 30). Metallographische und bodenkundliche Untersuchungen haben dazu bislang kaum weitere Hinweise ergeben.

2.8. Keine Verhüttungsareale?

Von der Verhüttung zeugen bislang nur geringe Funde von Nichteisen-Schlacken und Ofensauen mit Silber- und Bleigehalt. In keinem Fall liegen direkte Spuren massiver Erzverhüttung vor. Deshalb dürften die Hüttenbetriebe selbst, die nach fünf Jahren intensiver Grabung noch immer nicht entdeckt werden konnten, sich an anderer Stelle befunden haben. Wahrscheinlich sind sie unmittelbar am Ufer der Jihlava zu lokalisieren, d. h. in einer Entfernung von 200 m bis 800 m von den Abbau- und Aufbereitungseinrichtungen.

2.9. Treibprozess und Probierschmelzen

Als Hinweis auf den Treibprozess können kleine amorphe Bleistückchen herangezogen werden, die aus einigen Schichten aus hölzernen Gebäuden stammen (Abb. 26). Es handelt sich um Abfälle des sogenannten Verbleiens – einer Technologie, bei der mit Hilfe des Bleis unerwünschte Buntmetalle von dem zu verhüttenden Silber geschieden werden (Abb. 26,2–3).

Als Belege für das Probierschmelzen kommen auch keramischen Fragmente in Frage, die hohen

³³ Krabath 2002; Röber 2002.

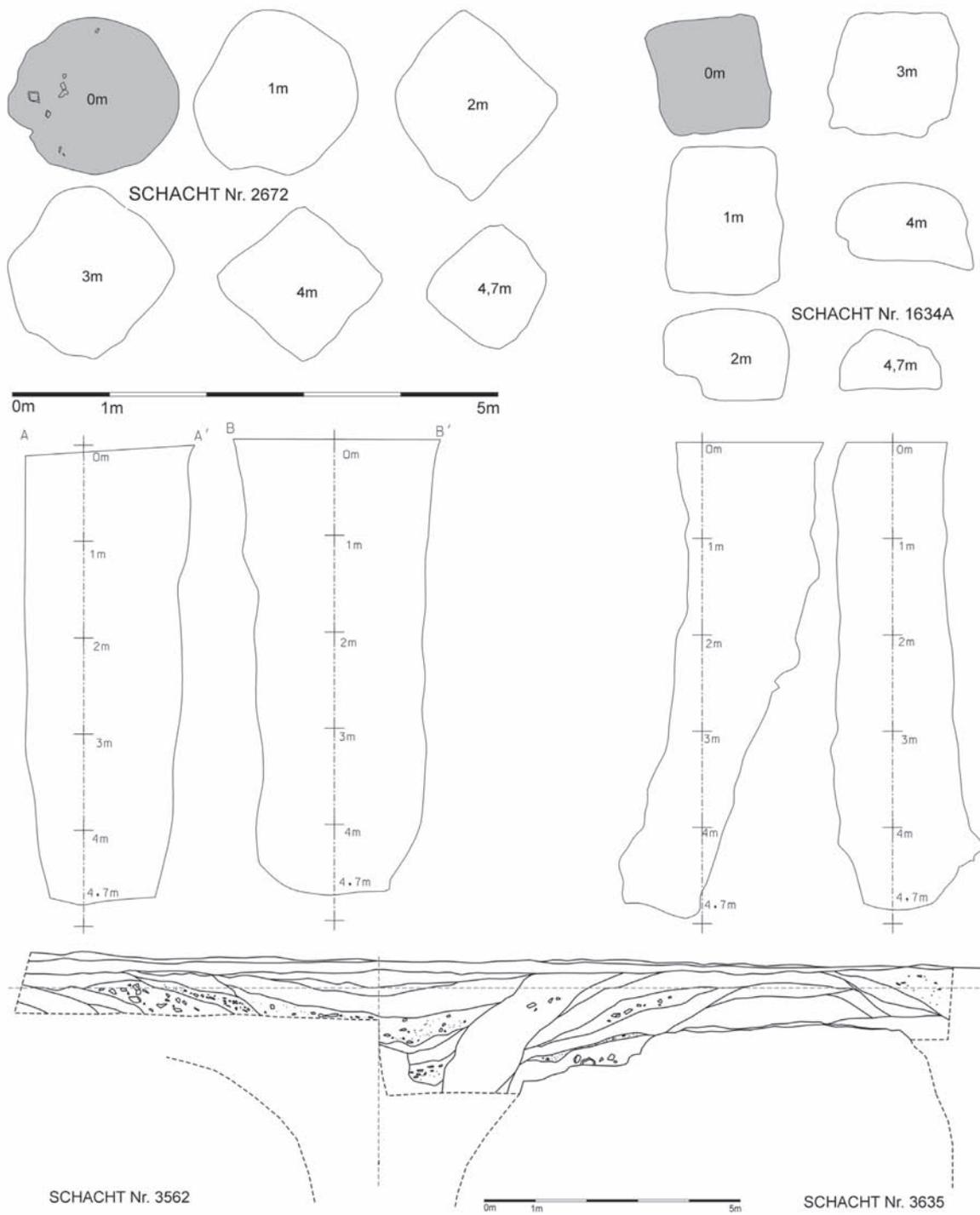


Abb. 18 Prospektions- und Förderschächte. Links: Schacht 2672 – Staré Hory I (Grabung 2002); rechts: Schacht 1634 – Staré Hory I (Grabung 2002); unten: Abbauschächte 3562 und 3635 im Profil – Staré Hory III (Grabung 2006).



Abb. 19 Prospektions- und Förderschächte. Schacht 1634 – Staré Hory I (Grabung 2002) (Archiv ARCHAIA Brno).



Abb. 20 Prospektions- und Förderschächte. Schacht 2672 – Staré Hory I (Grabung 2002) (Archiv ARCHAIA Brno).



Abb. 21 Prospektions- und Förderschächte. Schacht 5568 – Staré Hory III (Grabung 2004–2005) (Archiv ARCHAIA Brno).



Abb. 22 Prospektions- und Förderschächte. Schacht 1315 – Staré Hory I (Grabung 2002) (Archiv ARCHAIA Brno).

Temperaturen ausgesetzt waren und die innen schlackenartige, makroskopisch sichtbare Einschlüsse reinen Silbers erkennen lassen (Abb. 26,6–7).

Zu dieser Gruppe von Funden ist auch ein Bleistück oder besser der Inhalt eines dreieckigen Tiegels (mehr als 99 % Blei) zu rechnen – vielleicht ein Nebenprodukt des Probierschmelzens bleihaltiger Erze (Abb. 26,5). Einen sehr interessanten Fund stellt ein kleines Metallstück aus Grube 6654 (Feuerungsanlage bzw. Ofen; Abb. 26,1) dar, die der Analyse zufolge Eigenschaften ähnlich der „Glockenbronze“ besitzt (68,7 % Cu, 30,3 % Sb); trotz der Seltenheit von Zinn in den Altenberger Erzen deutet dies darauf hin, dass dort neben Silber auch andere Metalle (wie Zinn bzw. Kupfer) gewonnen wurden.

Mit der Metallurgie und mit dem Probierschmelzen hängt die Seltenheit technischer Keramik zusammen. Zu dieser Gruppe gehören vor allem Gusstiegel. Meist wurden diese in der Nähe der Förderschächte oder der Grubenhäuser gefunden. Unter den Keramikfunden sind etwa 30 Fragmente, die anhand ihrer typischen Form und der Rauchspuren an den Rändern als Reste von Öllampen identifiziert werden können (Abb. 33,2.4–5).

2.10. Gießen und Portionieren des Silbers

Einen wichtigen Fund stellt eine in Schacht 2672 entdeckte Ofensau dar (Abb. 37,4). Das Gewicht der Ofensau betrug 35,830 g, die Länge 56,4 mm, die maximale Breite 18,1 mm und die maximale Höhe 8,8 mm. Eine metallographische Analyse der Ofensau belegt ihre lokale Herkunft aus lokalen Erzen. Sie besitzt einen hohen Silbergehalt (97,84 % Ag) und erscheint homogen.

Für die zweite Hälfte des 13. Jahrhunderts finden sich Belege, dass ungemünztes Silber in Form von Ofensauen in den Umlauf kam; deren Vorkommen ist ein Schlüssel zum Verständnis ihrer Funktion und Bedeutung. Für Böhmen lässt sich ihre Verwendung als ungemünztes Zahlungsmittel für die zweite Hälfte des 13. und den Anfang des 14. Jahrhunderts erkennen. Ihre Einbeziehung in den Geldumlauf spiegelt den Konflikt zwischen dem Bedarf an großen Nominalen und dem leichten Brakteaten wider, der für größere Zahlungen nicht geeignet war. Deshalb kam es offenbar zum Ersatz schwererer, nicht verfügbarer Münzen

durch Ofensau-Silber, dessen Form, Gewicht und Feingehalt jedoch nicht beständig waren und stets durch Wiegen festgestellt werden musste.

Der Fund aus Jihlava in einem häuslichen Umfeld ist der erste gegenständliche Beleg dafür, dass silberne Ofensauen ein Produkt metallurgischer Werkstätten in Abbauarealen waren; Belege für ihre Herstellung waren bisher unbekannt. Der Fund zeigt auch, dass sie bereits unmittelbar nach der Herstellung geteilt werden konnten. Die Ofensau aus Jihlava mit 36,025 g Gewicht hatte zur Zeit ihrer Entstehung einen beträchtlichen Wert, der bei einem Durchschnittsgewicht zeitgleicher mährischer Brakteate von etwa 0,7 g ungefähr 50 Münzen entspricht. Interessant ist der Vergleich des Gewichts der Ofensau mit zeitnahen Gewichtsstandards. Grundlage für die Prägung der mährischen Brakteate stellte das Mährische Pfund dar (*marca argenti moravici ponderis*), belegt für 1272, dessen Gewicht auf 280 g berechnet war. Davon repräsentiert die Ofensau 12,86%. Ihre Masse entspricht außerdem etwa dem Zweifachen des Wiener Lots von 17,5 g.

Drei Bleigewichte, die ebenfalls aus Grubenhäusern stammen, sind weitere Funde im Zusammenhang mit der Endphase der Produktion (Abb. 37,1–3). Der Fund von Gewichten belegt das Wiegen des Silbers vor Ort und deutet außerdem auf das Portionieren des Edelmetalls durch Zerhacken hin. Die metrologische Analyse der Funde zeigt, dass die Gewichte exakt 17,502 g betragen und damit dem sogenannten Wiener Lot entsprechen. Aus historischer Sicht ist die Übernahme der aus Niederösterreich stammenden Gewichtseinheiten im böhmisch-mährischen Raum nicht überraschend, da es zur Machtpolitik König Přemysl Otakars (Ottokars) II. gehörte, Böhmen und Mähren unter seiner Regie mit Österreich zu vereinen.

2.11. Schmiedebetriebe

Ein Teil der gefundenen Schlacken ist eindeutig als Schmiedeschlacken zu interpretieren. Dafür sprechen ihre charakteristische schüsselförmige Gestalt (Abb. 26,4), entstanden an der Ofensohle der Schmiedeesse, und die hohe magnetische Suszeptibilität, der erhöhte ferromagnetische Anteil und schließlich die gesamte chemische und Phasenzusammensetzung (Fayalit, Wüstit). Schmiede-

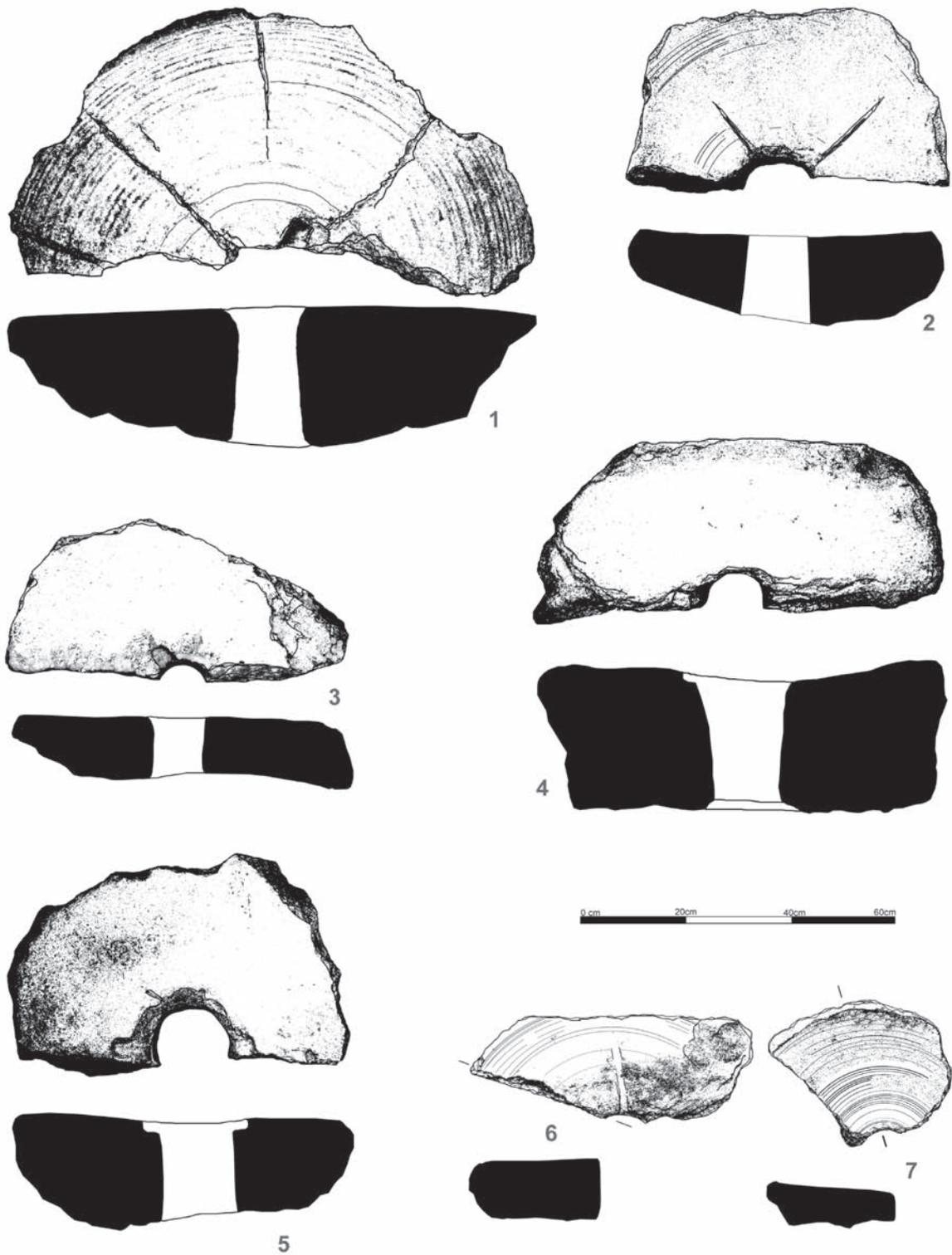


Abb. 23 Mahlsteine. 1 Fragment aus Befund 2667 (Überrest hölzerner Gebäude), Staré Hory I (Grabung 2002); 2–5 Fragmente aus Befund 5594 (Überrest hölzerner Gebäude), Staré Hory III (Grabung 2005); 6 Fragment aus Befund 6638; 7 Stück aus Befund 5553 (Überreste hölzerner Gebäude), Staré Hory III (Grabungen 2004–2005) (Zeichnung P. Hrubý).

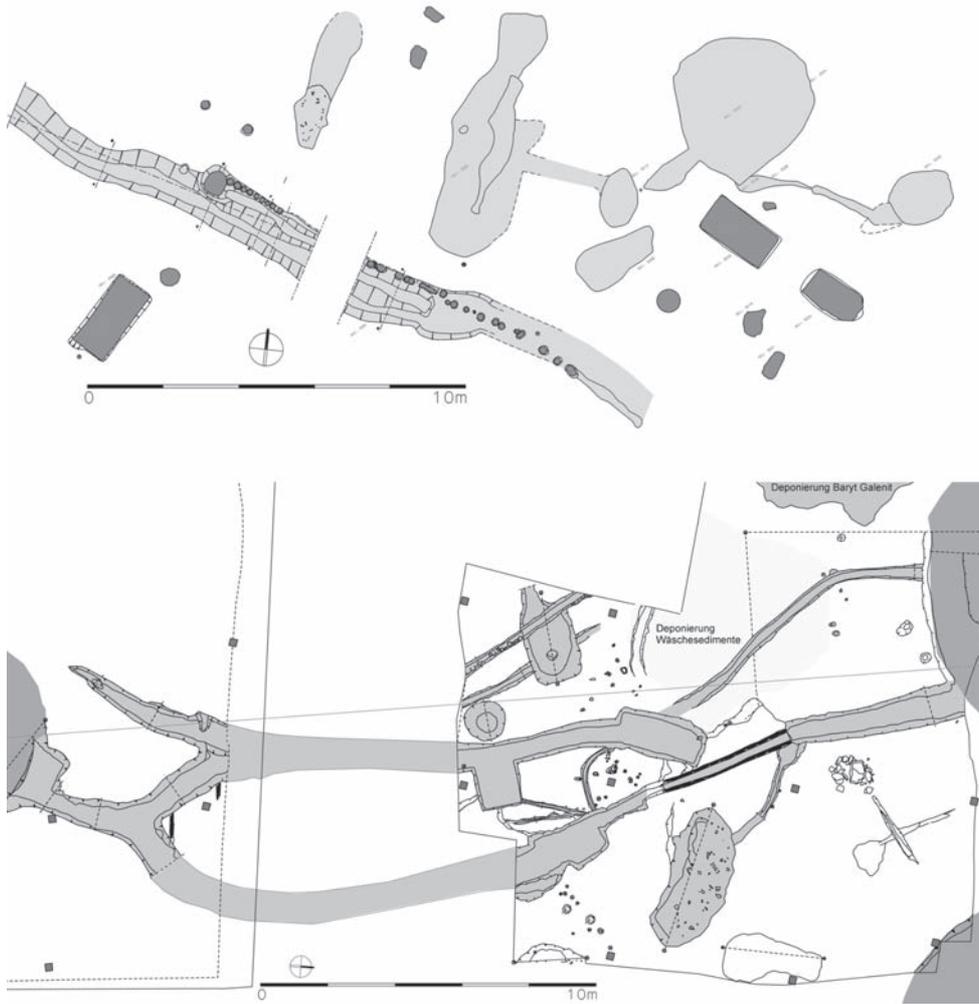


Abb. 24 Überreste von Waschanlagen. Oben: Wäsche in Staré Hory I (Grabung 2002); unten: Wäsche in Staré Hory III (Grabung 2006).



Abb. 25 Überreste von Waschanlagen. Gesamtansicht der Anlage in Staré Hory III (Grabung 2006) (Archiv ARCHAIA Brno).

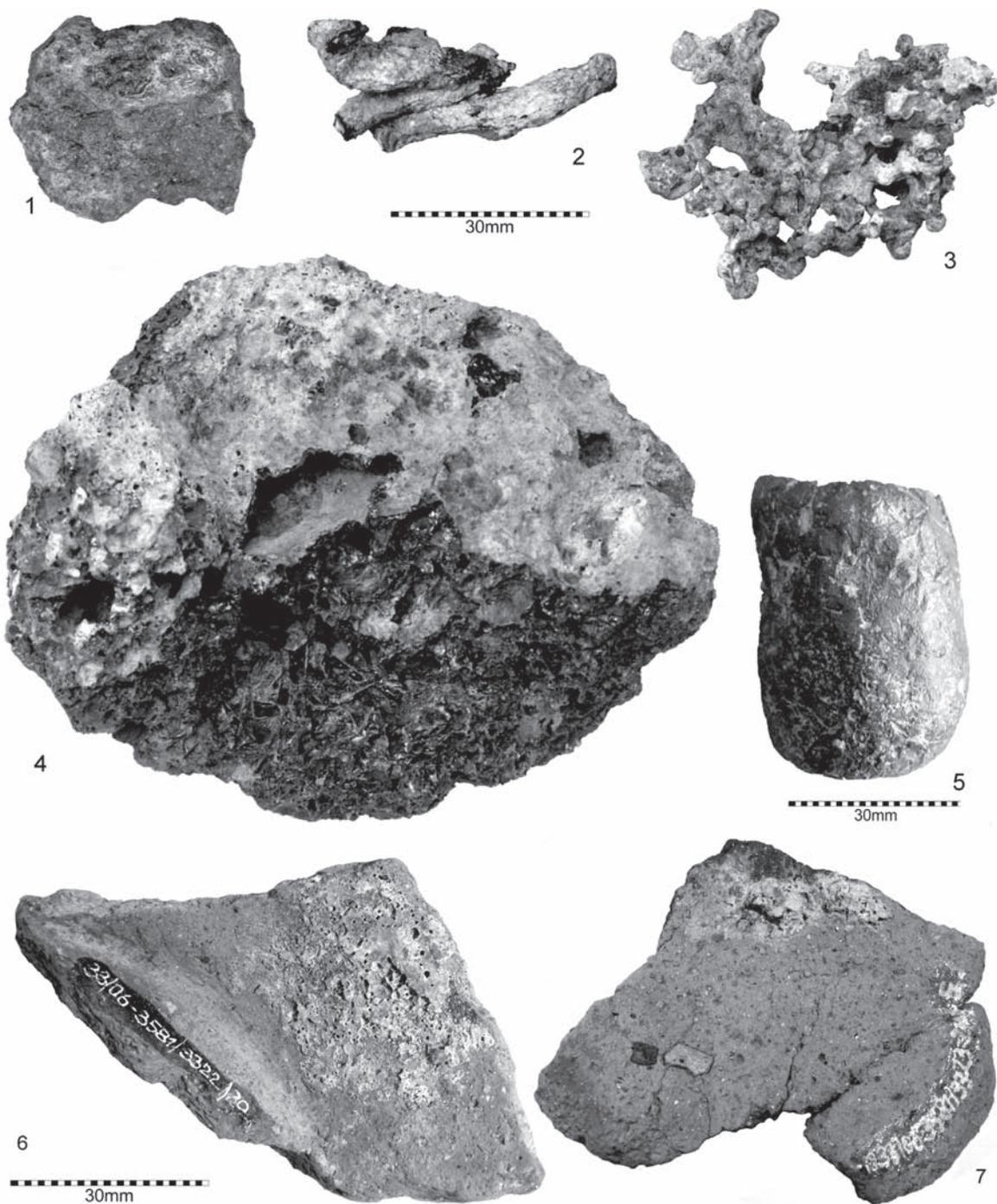


Abb. 26 Überreste metallurgischer Prozesse (Probierschmelzen, Verhüttung und Schmiede). 1 Stück aus einer Zinn-Kupfer-Legierung (Glockenbronze), Befund 6654, Staré Hory III (Grabung 2005); 2 Bleistück aus Befund 1634 (Überrest hölzerner Gebäude); 3 Bleistück aus Befund 1622 (Überrest hölzerner Gebäude), beide Staré Hory I (Grabung 2002); 4 Schmiedeschlacke aus Befund 1634 (Überrest hölzerner Gebäude), Staré Hory I (Grabung 2002); 5 Bleistück (Abguß) aus einem kleinen, dreieckigen Schmelztiegel, bei Befund 6607, Staré Hory III (Grabung 2005); 6–7 Keramikscherben mit Spuren von Feueinwirkung und mit Buntmetallschmelze, außerdem durch Analyse Nachweis makroskopischer Silberreste, Befund 3581 (Überrest hölzerner Gebäude), Staré Hory III (Grabung 2006).

betriebe waren für die tägliche Arbeit im Bergwerk, in den Verhüttungs- und Aufbereitungsanlagen unverzichtbar. Sie ermöglichten den Bergbau durch die Instandsetzung von Förderanlagen und die Reparatur von Werkzeugen (Hämmer, Stemmeisen, Hacken u. ä.). Leider gibt es aus Staré Hory keine weiteren eindeutigen Funde (z. B. Schmiedefeuerüberreste oder Schmiedegeräte).

3. Die Funde: Alltagsleben in der Bergbauagglomeration

3.1. Eisenfunde: Werkzeuge, Beschläge und Schlösser

Zu den Eisenfunden gehören zunächst Bergmannshämmer, Stemmeisen (Abb. 35,18,21; Abb. 36,1–5) und Hacken (Abb. 35,22). Dazu kommt ein kleiner Amboss (Abb. 35,17). Erwähnenswert ist außerdem ein gut erhaltenes Schloss (Abb. 35,16). Es handelt sich insgesamt um Geräte, die mit dem Alltagsleben und mit der Arbeit in den Gruben zu verbinden sind. Im Hinblick auf Größe und Anzahl der Befunde erscheint die Anzahl von Bergbauwerkzeugen gering.

Nägeln verschiedener Größen und Typen sind hölzernen Konstruktionen zuzuweisen. Dazu gehören auch etwa zehn geschmiedete Eisenbleche unterschiedlicher Größe, die meist mit Löchern für Nägel versehen waren. Außerdem liegen Bruchstücke einer Hülse, eine Kettenöse oder das Fragment eines Schließhakens in Form einer gestapelten Spitze mit Öse vor (Abb. 35,19).

3.2. Buntmetall und andere Kleinfunde

Dazu gehören u. a. Kleidungsbestandteile, verschiedene Beschläge, Plättchen, Zierbeschläge (Abb. 35,1–15). Aus Bronze wurde eine Reihe von Gürtelschnallen gefertigt. Interessant ist der Fund einer zweiteiligen Stockspitze (Abb. 35,12). Diese Gegenstände bestehen meist aus Legierungen mit überwiegendem Kupferanteil (um 80–90 %) und einer Zink- und Zinn-Beimischung, also um Messing oder Bronze.

Außerdem wurden mehr als zehn Fragmente von Glasgefäßen gefunden. Meist handelt es sich um dünne Wandungsscherben mit Auflagen, in drei Fällen um Bruchstücke des Hohlrings eines

Standfußes. Eine genauere typologische Einordnung ist allerdings nicht möglich. Schließlich gehören auch zwei Spinnwirtel zur Sachkultur der Bergbauagglomeration.

3.3. Münzen

Zu Leben und Produktion in der Bergbauagglomeration steuern Münzen wichtige Informationen bei. Es handelt sich bei ihnen um zwei kleine Brakteaten König Přemysl Otakars II. (1253–1278), die in Schichten im Inneren der Gebäude 1634 und 1637 gefunden wurden (Abb. 37,6–7). Neben diesen Brakteaten stammt aus einer früheren Begehung durch Amateure die bislang älteste Fundmünze – ein Denar (Pfennig) des mährischen Markgrafen Vladislav³⁴ von 1246/1247 (Abb. 37,5). Der Fundort befindet sich zwischen den Fundstellen Staré Hory I und II.

Einen weiteren interessanten Fund stellt eine Brakteatenkapsel aus Objekt 1637 (Gebäuderest) von Staré Hory I dar. Brakteatenkapseln und Brakteaten aus Kupferlegierungen kann die numismatische Forschung bislang nicht erklären. Es handelt sich meist um Einzelfunde, und bisher wurden diese Prägungen in keinem Münzdepot entdeckt. Sie sind in Sachsen, Lausitz, Böhmen, Mähren und der Slowakei nachgewiesen. Alle imitieren Brakteaten von großen Schrötlingen; mit Bezug auf ihre Vorbilder aus Silber kann man drei eigenständige Gruppen abteilen. Eine erste Gruppe umfasst Prägungen, die meißnische Silberbrakteaten nachempfinden. Eine zweite Gruppe stellen Imitationen von Oberlausitzer Brakteaten dar. Das Iglauer Exemplar, das als eines von wenigen aus einem dokumentierten archäologischen Befund stammt, ermöglicht die Abgrenzung einer neuen, offenbar von böhmischen Prägungen inspirierten Gruppe und erweiterte so entscheidend die Interpretationsmöglichkeiten. Meist werden die bronzenen Brakteaten als Teil von Brakteatenschätzen erklärt; es gibt jedoch weitere Interpretationsmöglichkeiten – z. B. als Gewicht, Zahlungsmittel oder Rechnungsmünze.

³⁴ Erstgeborener und frühverstorbenen Sohn König Václav I. (1230–1253) und älterer Bruder des späteren Königs Přemysl Otakar II. (1253–1278).

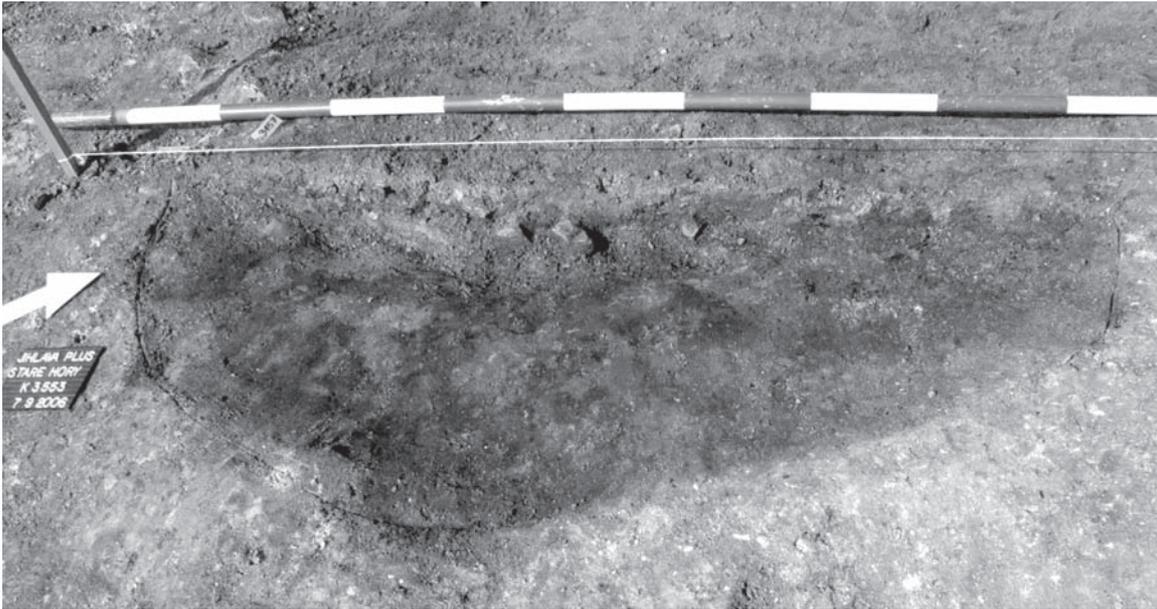


Abb. 27 Überreste metallurgischer Prozesse (Röstvorgang, Probierschmelzen und Verhüttung). Befund 3553 (Überrest hölzerner Gebäude), Staré Hory III (Grabung 2006) (Archiv ARCHAIA Brno).



Abb. 28 Überreste metallurgischer Prozesse (Röstvorgang, Probierschmelzen und Verhüttung). Befund 1589 (Ofen?), Staré Hory I (Grabung 2002) (Archiv ARCHAIA Brno).



Abb. 29 Überreste metallurgischer Prozesse (Röstvorgang, Probierschmelzen und Verhüttung). Ofen 5682, Staré Hory III (Grabung 2005) (Archiv ARCHAIA Brno).



Abb. 30 Überreste metallurgischer Prozesse (Röstvorgang, Probierschmelzen und Verhüttung). Ofen 0913, Staré Hory III (Grabung 2006) (Archiv ARCHAIA Brno).

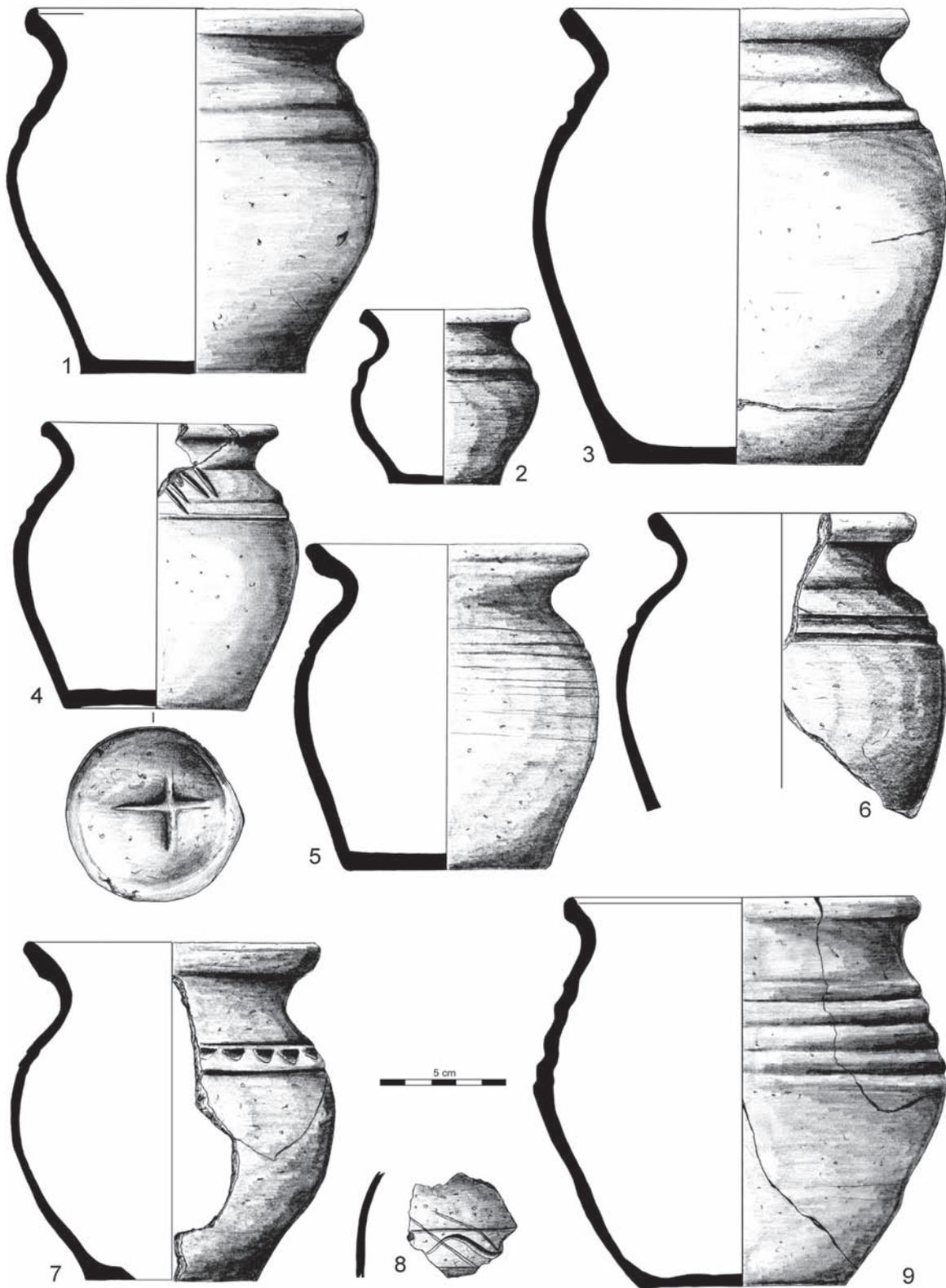


Abb. 31 Keramik von Staré Hory III, Töpfe. 1 Befund 5586; 2 Befund 3581 (Überrest hölzerner Gebäude); 3–4 Befund 3616 (Überrest hölzerner Gebäude); 5 Befund 6624; 6 Befund 3561 (Überrest hölzerner Gebäude); 7 Befund 6612; 8 Befund 5603 (Überrest hölzerner Gebäude); 9 Befund 5692 (Überrest hölzerner Gebäude) (Zeichnung Eva Samalová).

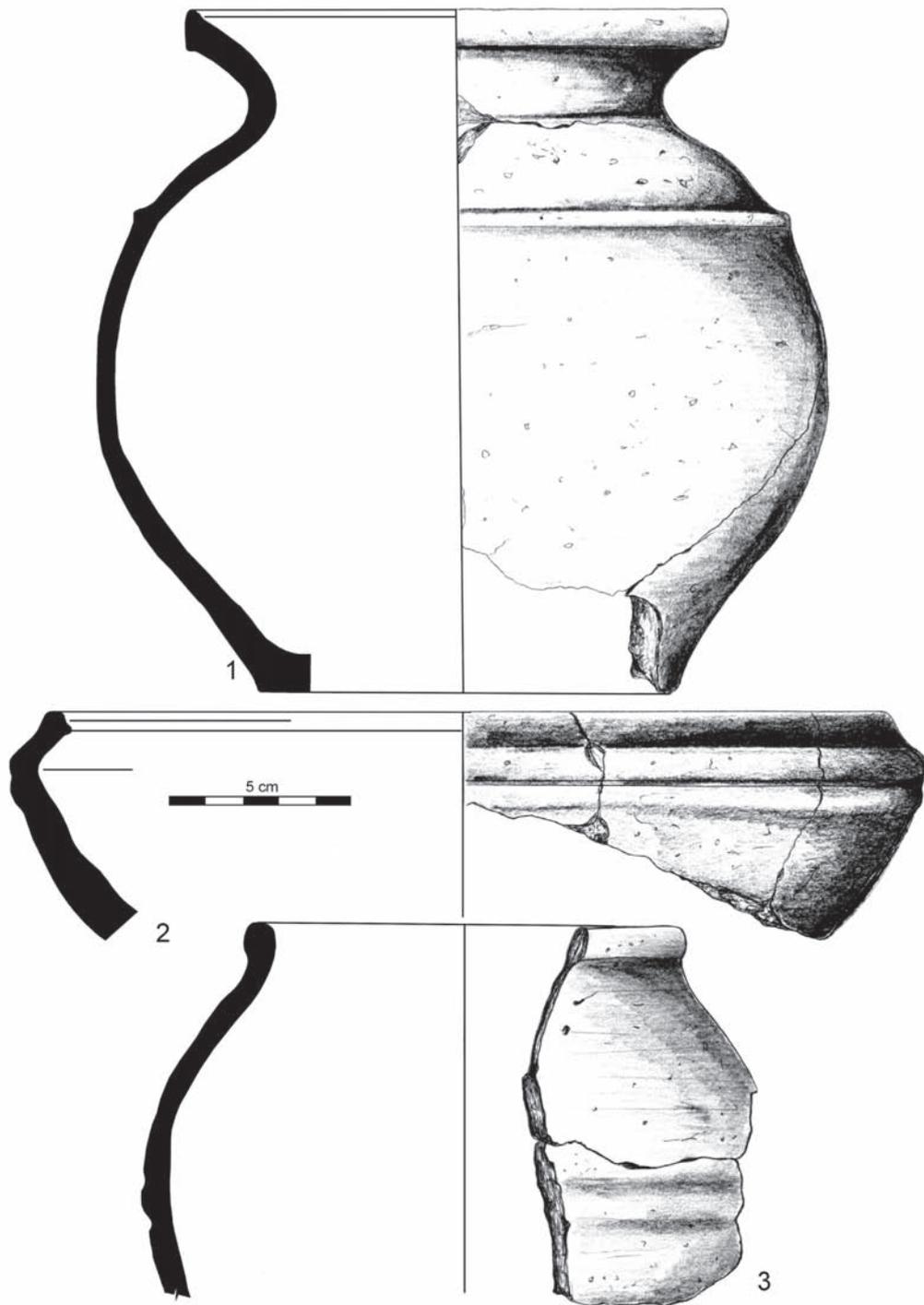


Abb. 32 Keramik von Staré Hory III, Töpfe und Schüsseln. 1–2 Befund 3581 (Überrest hölzerner Gebäude); 3 Befund 6592 (Überrest hölzerner Gebäude) (Zeichnung Eva Samalová).

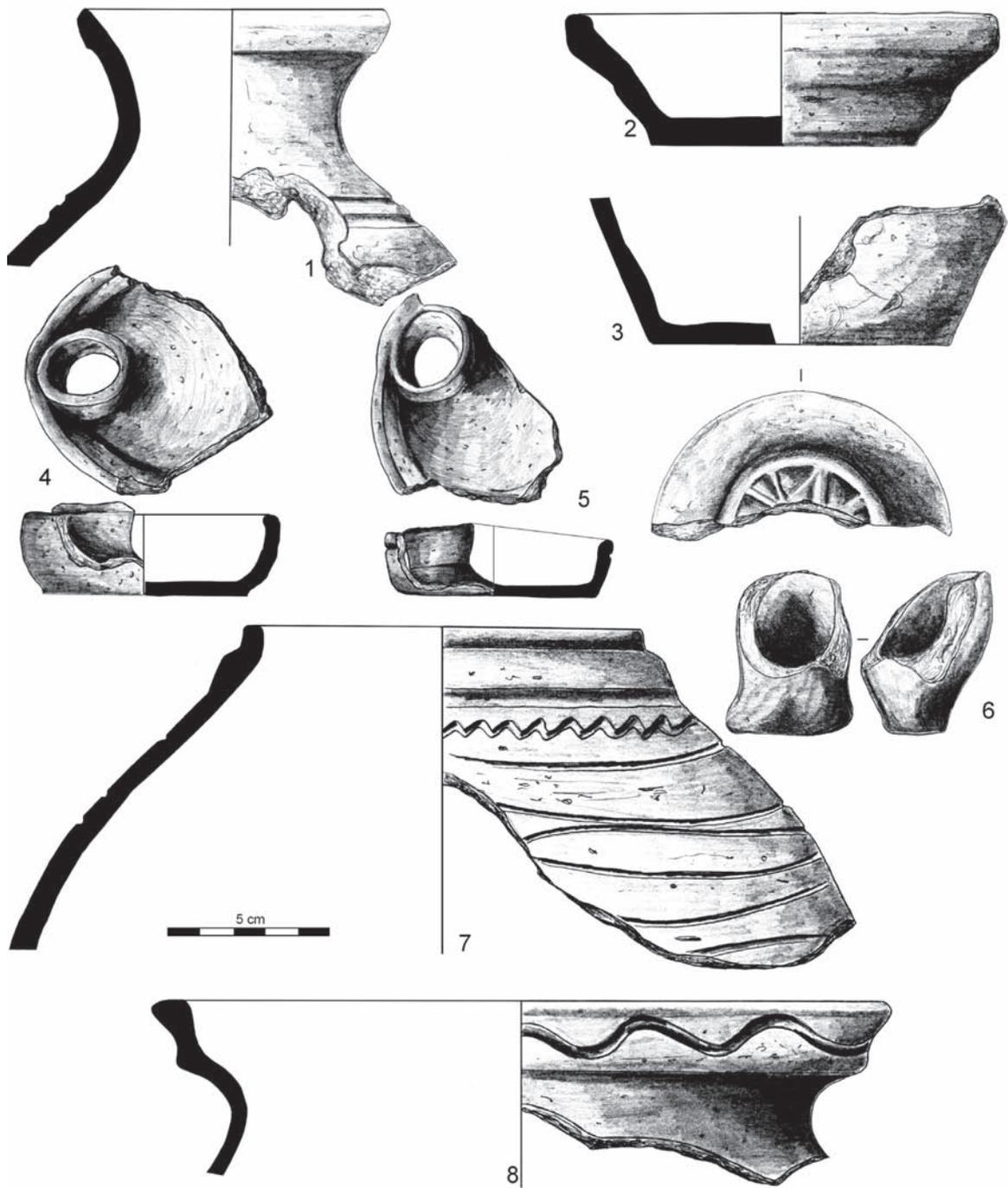


Abb. 33 Keramik von Staré Hory III, Flaschen, Öllampen, Kannen. 1, 3, 6 Befund 3616 (Überrest hölzerner Gebäude); 2 Befund 5692 (Überrest hölzerner Gebäude); 4–5 Befund 5603 (Überrest hölzerner Gebäude); 7 Befund 3581 (Überrest hölzerner Gebäude); 8 Befund 3563 (Zeichnung Eva Samalová).

3.4. Keramik

Die Keramik des älteren Horizonts (um die Mitte des 13. Jahrhunderts) erscheint recht altertümlich und dürfte in vielem an die Keramik der späten Burgwallzeit anknüpfen (Abb. 31,4,7–8). Die Scherbenoberfläche ist weich. Die Keramik wurde meist oxydierend gebrannt; daneben finden sich mit Braun-, Grau- bis Grauschwarz-Tönen auch reduzierend gebrannte Gefäße. Mit einigen Exemplaren sind Töpfe vertreten (Abb. 31; 32,1). Außerdem gibt es Flaschen und Kannen (Abb. 33,1,7). Weniger als zehn Keramikfragmente lassen sich Schüsseln zurechnen (Abb. 32,2). Zu Deckeln gehören sowohl schüssel- und glockenförmige Exemplare mit knopf- bzw. scheibenförmigem Griff als auch tellerförmige Deckel (Abb. 34,5,7). Die meisten Gefäße sind grob gefertigt und fast immer mit hohem, manchmal sehr feinkörnigem, Graphitgehalt versehen. Als Verzierung ist häufiger als bei jüngeren Gefäßen eine Wellenlinie am Umbruch oder waagerechte Rillen angebracht (Abb. 31). Gelegentlich finden sich Bodenzeichen (Abb. 31,4; 34,6).

Der jüngere Horizont (etwa bis zur Mitte des 14. Jahrhunderts) lässt sich vor allem anhand einer fortgeschrittenen Herstellungstechnologie und anderer Gefäßränder abtrennen. Die Keramik erscheint besser gebrannt und feiner gearbeitet (Abb. 34,2–4,8–9). Sie wird Töpfe und verwandte Formen bestimmt. Ein weiteres Merkmal ist die Fertigung auf einer schnell rotierenden Töpferscheibe. Unter den Rändern können zahlreiche Krausenvariationen oder Kragenränder beobachtet werden (Abb. 33,8). Am Umbruch tauchen regelmäßig Rillen oder Wellen auf. Keramik dieser Art wurde aus lehmhaltigem Ton mit wenig Graphit hergestellt; Gefäße sind dünnwandig.

Es fehlt mittelalterliche Keramik, die man in das spätere 14. und in das 15. Jahrhundert datieren könnte, nahezu völlig. Ähnlich verhält es sich mit Funden aus der frühen Neuzeit und damit aus der jüngeren Phase des Iglauer Bergbaus im 16. bis 18. Jahrhundert. Dabei ist aus schriftlichen Quellen bekannt, dass damals alte Gruben oft aufgesucht und manchmal auch erneuert worden sind.

4. Zusammenfassung

4.1. Die Entwicklung der Bergbauagglomeration im 13. Jahrhundert

Die Grabungen der Jahre 2002 bis 2006 deckten mehrere Bereiche der Förder-, Aufbereitungs- und Wohnareale auf. Obwohl die Fundstellen I–III mehr als 300 m voneinander entfernt liegen, sind mehrere Siedlungskerne oder gar selbständig existierende Siedlungen kaum annehmen. Vielmehr scheint es, dass es um *eine* ausgedehnte Agglomeration handelt. Eine Unterscheidung der Befunde nach ihrer Funktion in Überreste der Förderung, der Erzverarbeitung und in Gebäude- reste zeigt, dass die Fundstelle ein strukturiertes Areal darstellt.

Die meisten Bergbauschächte sind in Reihe angelegt und dienen als Indikator für den Verlauf des Erzgangs in Staré Hory. Im Abstand von höchstens 150 m von dieser Linie liegen wiederum Prospektionsschächte, womit die Zone der aktiven Bergbauprospektion beschrieben ist. In unmittelbarer Nähe des Abbaureals befanden sich zwei weitere Befundkonzentrationen, die der primären Aufbereitung (Mahlvorgang und Waschen) dienten (Abb. 8–9). Nördlich von einer dieser Aufbereitungsstätten in Staré Hory I lag wiederum eine weitere Anhäufung von Befunden. Hierbei handelt es sich vornehmlich um Überreste von Gebäuden oder besser von Gebäudekellern. Zwar haben diese Befunde die meisten und auch besonders spektakuläre Funde erbracht, aber sie lassen sich im Unterschied zu den übrigen Strukturen nicht eindeutig interpretieren.³⁵

Es lässt sich lediglich vermuten, dass in diesem Bereich alle Funktionen ihren Platz fanden, die für den Bergbau notwendig waren. Wahrscheinlich stellen die Befunde Reste einstiger Schmiedewerkstätten, Lager und sonstiger Werkstätten sowie Wohnhäuser von Probiermeistern, Spezialisten und Bergleuten dar. Diese Gebäude standen neben oder beinahe auf den Halden, im Rauch der Feuer und in der Nachbarschaft des alltäglichen Ausstoßes unerwünschte Schwermetalle und anderer toxischer Reste, die Boden, Wasser und Luft belasteten. Dies alles begleitete die Produktion des Silbers.

³⁵ Hejhal/Hrubý 2005.

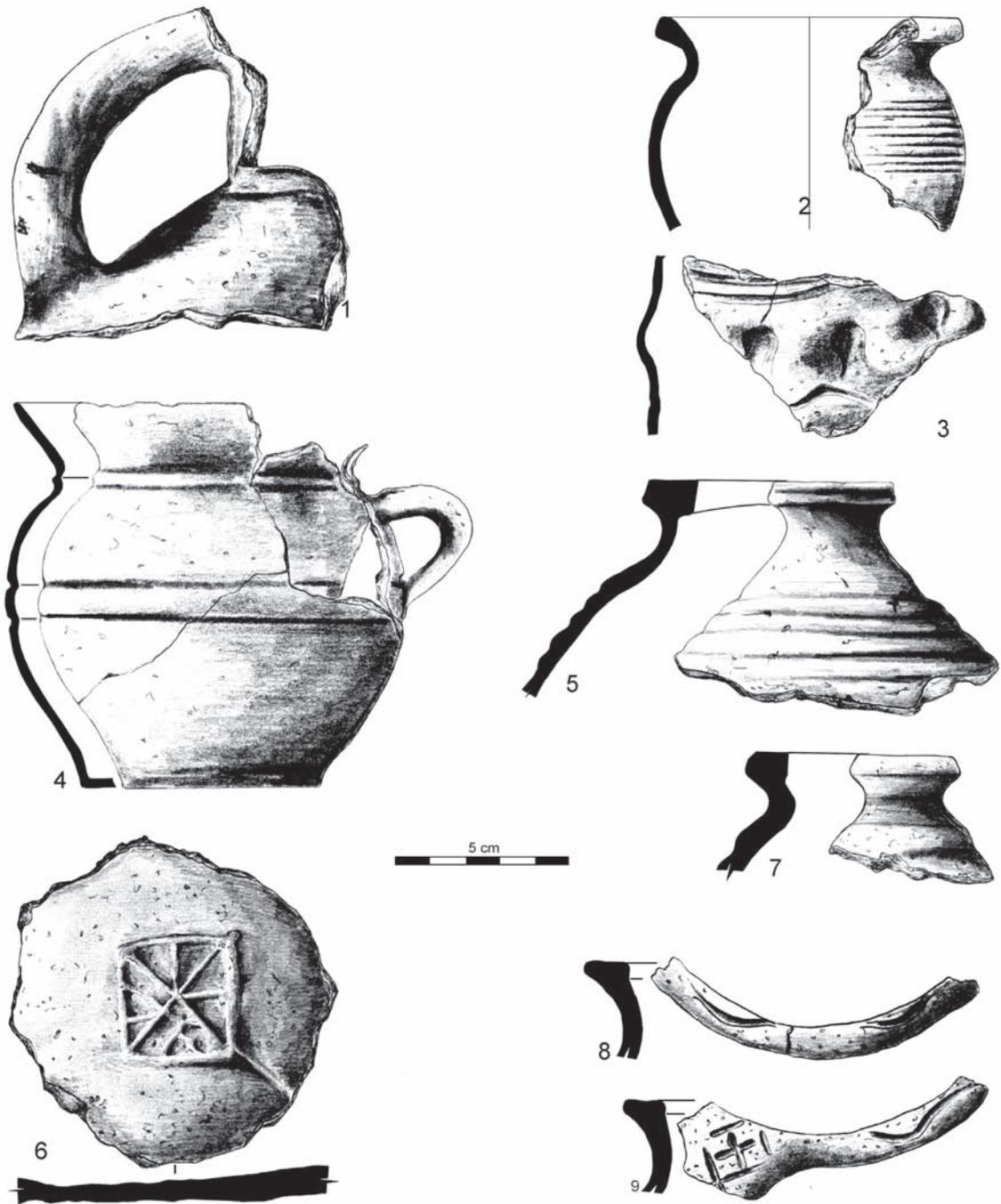


Abb. 34 Keramik von Staré Hory III, Krüge, Deckel und Trinkgefäße. 1–4, 8–9 Befund 5603; 5, 7 Befund 5594; 6 Befund 6561 (Überreste hölzerner Gebäude; Zeichnung Eva Samalová).



Abb. 35 Metallfunde (Kleinfunde, Werkzeuge, Beschläge) von Staré Hory I (Grabung 2002). 1–9 Buntmetallfunde (Schnallen und Kleidungsbestandteile); 16–22 Eisen (Beschläge und Geräte). – 1 Befund 1622; 2 Befund 2598; 3 Befund 2651; 4 Befund 2653; 5 Befund 2636; 6 Befund 2672 (Schacht); 7, 12, 20, 22 Befund 1634; 8 Befund 1637; 9 Befund 2500; 10, 13–14, 16–17, 19 Befund 1622; 11 Befund 0549 (Überreste hölzerner Gebäude); 12 Befund 3525; 18, 21 Funde von der Geländeinspektion (Zeichnung P. Hrubý).



Abb. 36 Metallfunde (Werkzeuge) von Staré Hory III (Grabungen 2005–2006). 1 Befund 6534; 2 Befund 5551; 3 Befund 5594 (Überreste hölzerner Gebäude); 4–5 Befund 3555 (Schacht); 6 Befund 3559 (Überreste hölzerner Gebäude).

Noch ungenügend sind Informationen zur Befestigung oder besser den Schutz der Agglomeration am Altenberg. Ein Vergleich mit anderen mittelalterlichen Bergbauzentren Mitteleuropas zeigt, dass jedes Bergbauzentrum, jede Bergbau- oder Hütten-siedlung geschützt war. Er bestand aus einer Klein-burg, einem Wall- und Grabensystem oder durch eine nahegelegene Stadt oder Burg.³⁶ Die Gelände-

situation am Staré Hory bot die Möglichkeit, natürlichen Schutz durch Wasserläufe und Erhöhungen auszunutzen; bislang ist aber ein selbstständiges Befestigungssystem archäologisch nicht nachgewiesen worden. Allerdings wurde in Staré Hory III ein Graben mit V-Profil (4–6 m breit und 2,5–3,5 m tief) entdeckt, dessen Funktion unklar ist (Abb. 10). Es könnte also die nahegelegene (Entfernung 1900 m) königliche Stadt mit ihrer Mauer und ihrer militärischen Stärke für den Schutz der Gruben und Auf-bereitungsanlagen gesorgt haben.

³⁶ Schwabenicky 1996; M. Fröhlich 2003; M. Fröhlich/Goldenberg 2006.

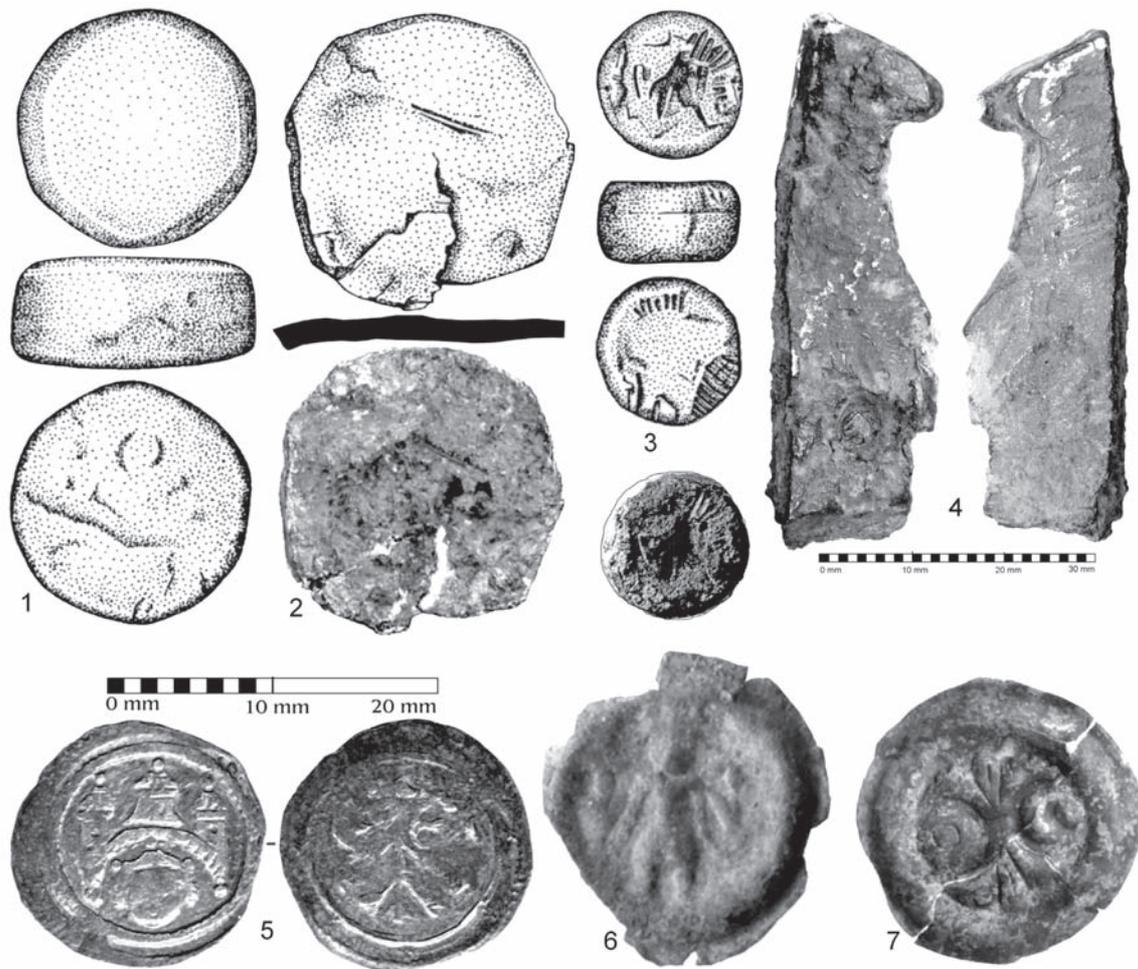


Abb. 37 Metallfunde (Gewichte, Münzen, Silberbarren) von Staré Hory I (Grabung 2002). 1 Bleigewicht, Befund 1634; 2 Bleigewicht, Befund 1634; 3 Bleigewicht, Befund 1622; 4 silberne Ofensau (Silberbarren), Befund 2672 (Schacht); 5 Pfennig vom Cach-Typ (1974), 896, Fund aus Geländeprospektion um 1980, Staré Hory III; 6 Befund 1637, Brakteat vom Cach-Typ (1974); 7 Grube 1615 in Befund 1634, Brakteat vom Cach-Typ (1974), Nr. 925 (Foto und Zeichnungen L. Kachová).

Die unmittelbare Nachbarschaft der Stadt lässt die Frage aufkommen, welchen Status die Agglomeration bzw. der Siedlung am Altenberg im 13. Jahrhundert besaß. Die Grabungsergebnisse dürften bei aller Vorsicht nahelegen, dass sich dort ein recht großes Siedlungs-, Bergbau- und Herstellungszentrum entwickelte. Areale dieser Art (meist Wüstungen) befinden sich in allen alten Bergbaurevieren Mitteleuropas und sind in schriftlichen Quellen oft als „Städte“ bzw. „Bergstädte“ bezeichnet worden. Das unterstreicht einerseits die wirtschaftliche und rechtliche Unabhängigkeit dieser Siedlungen und andererseits, dass dort außer der Bergbaugemeinde vielleicht auch eine Stadtgemeinde existierte, die einem Stadtrecht folgte.

Beim Iglauer Altenberg lässt sich trotz des relativ guten Forschungsstands ähnliches nicht belegen. Im Unterschied zur Siedlung von Brandes-en-Oisans in Frankreich³⁷ oder der Siedlung am Geismättle bei Sulzburg im Schwarzwald³⁸ gibt es am Altenberg keinen archäologischen, historischen oder onomastischen Hinweis auf eine Kirche oder Kapelle und einen Bestattungsplatz im Mittelalter. Die Siedlung am Altenberg konnte, auch wenn sie zur Zeit der Stadtgründung Iglau noch eine kleinere Bergstadt war, keine städtische Verfassung erlangen oder eine Stadtgemeinde ausbilden.

³⁷ Bailly-Maitre 1994.

³⁸ Goldenberg/Steuer 2004, 67-68; Rauschkolb 2003.



Abb. 38 Jihlava, Stadtplan mit Eintragung von Spuren der Bundmetallerzeugung. 1 Masarykovo náměstí (Hauptplatz) 1–2; 2 Masarykovo náměstí (Hauptplatz), Straßenbau; 3 Joštova-Gasse 8; 4 Úzká-Gasse (Enggasse) 4; 5 Palackého-Židovská-Gasse (Judengasse).

4.2. Die Rohstoffdistribution: die Bergbauagglomeration Staré Hory und die königliche Bergstadt Jihlava

Seit den frühen 1240er Jahren, wahrscheinlich noch ein wenig früher, ist mit einer sich verdichtenden Besiedlung und der Lokation einer Stadt auf der etwa 1900 m südöstlich von Staré Hory gelegenen Anhöhe zu rechnen. Jüngste archäologische Forschungen zeigen, dass metallurgische Aktivitäten wie Buntmetallverhüttung und -gießerei, aber auch Eisenverhüttung und -schmelde, innerhalb der Stadtmauern betrieben wurden,

oft sogar unmittelbar in der Stadtmitte (Abb. 38). Die interessantesten Belege der Metallurgie stammen aus dem Areal des historischen Rathauses (Abb. 38,1). Es handelt sich um einen Häuserkomplex an der Nordseite des Platzes, der aus vier ursprünglich selbständigen, in das spätere Rathaus eingegliederten Bürgerhäusern besteht (Abb. 39). Mit den Funden und Befunden des 13. Jahrhunderts im nordöstlichen Teil des Masaryk- oder Hauptplatzes liegt wahrscheinlich ein mit dem Hüttenwesen und der Buntmetallgießerei verbundenen Komplex vor, zu dem Holzhäuser der ersten Siedler gehörten (Abb. 38,1–2).



Abb. 39 Jihlava, Masarykovo náměstí 1–2, Radnice (Hauptplatz 1–2, Rathaus). Hypothetische Rekonstruktion der ältesten Bauformen der Bürgerhäuser (um die Mitte des 13. Jahrhunderts).

Aus den Befunden des 13. Jahrhunderts stammt eine größere Zahl von Schlacken, Fragmenten von Ofenwänden und anderen Indizien metallurgischer Prozesse wie Verhüttung, Probieren und Gießerei. Bei der Entnahme einer Analysen-Probe fanden sich kleinere Aggregate gediegenen Kupfers. Eine andere Gruppe bilden geschmolzene Buntmetalle. Einmal wurde eine Kupfer-Silber-Legierung festgestellt, die vielleicht bei der Vorbereitung von Münzmetall entstand.

Eine spezifische Gruppe bilden Tiegel. Als technische Keramik können Bruchstücke von Schmelztiegeln mit dreiseitigem Schnabel bezeichnet werden. Charakteristisch sind ihre dicken Wandungen und die

markante Grafitbeimischung im Ton. Einige Exemplare waren stark erhitzt worden, was als Nachweis für die Verwendung beim Schmelzen (Probieren) von Buntmetall gelten kann. Die Gefäßreste können unterteilt werden in Tiegel und in Kuppellationsschalen. Einen wichtigen Fund stellt ein Hortfund von Pfennigen der Jahre 1247–1253 dar (Abb. 40).

Eine archäologische Untersuchung im Bereich des Rathauses brachte erste greifbare Indizien zur Lokalisierung und Datierung der königlichen Münzstätte in Iglau.³⁹ Der Hortfund eines einzigen Pfennigtyps des mährischen Markgrafen Přemysl

³⁹ Hrubý/Malý/Militký 2006.

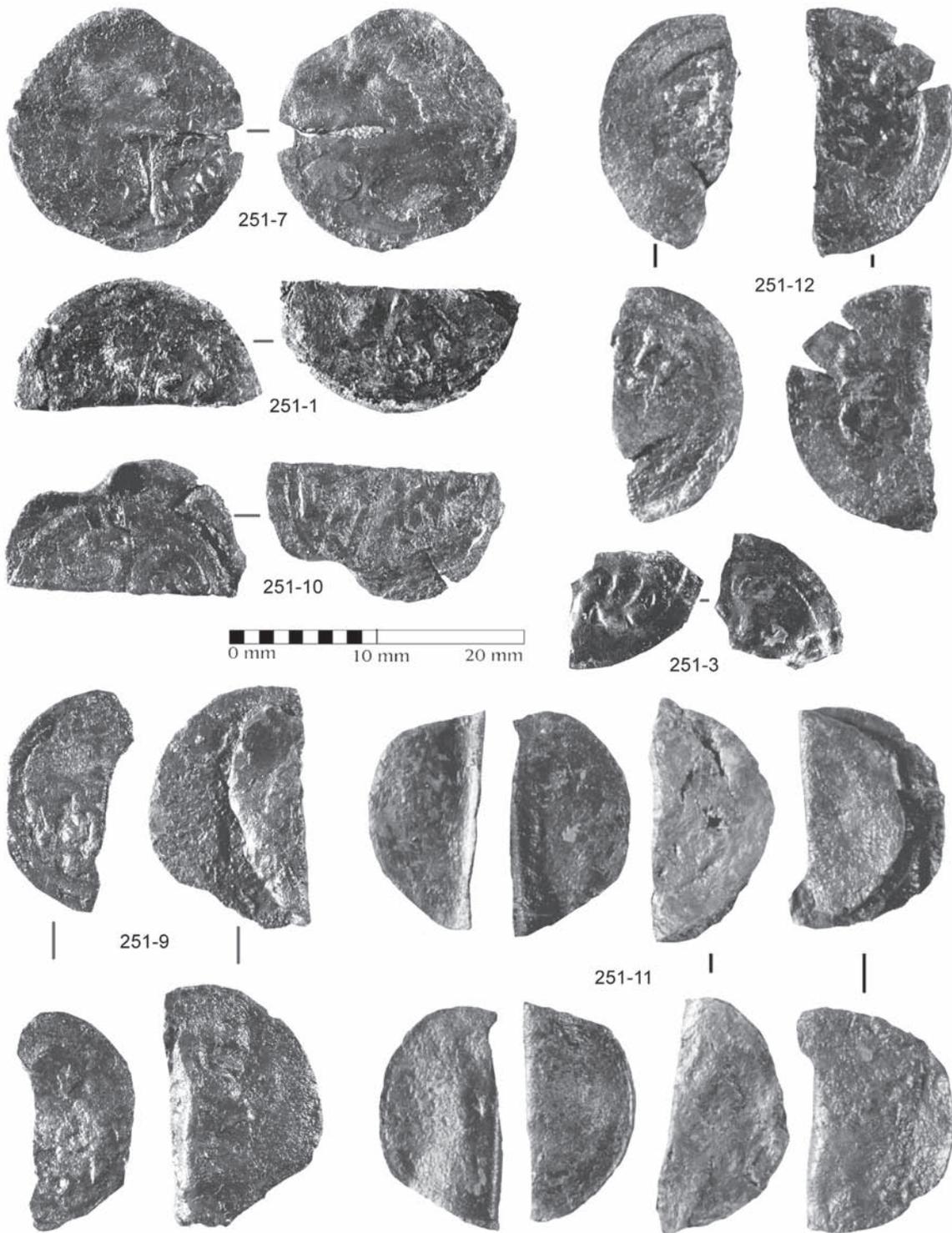


Abb. 40 Jihlava, Masarykovo náměstí 1–2, Radnice (Hauptplatz 1–2, Rathaus). Auswahl der Münzen aus dem Hortfund von Pfennigen des mährischen Markgrafen Premysl Otakar (1247–1253).

Otakar (1247–1253),⁴⁰ einschließlich ungeprägter Schrötlinge, ist als Beleg für die Existenz einer Münzstätte in Iglau um 1250 zu betrachten. Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang auch ein Gussstück aus Silber von der Fundstelle Staré Hory I (Abb. 37,4). Sein Gewicht beträgt 35,83 g. Eine metallographische Analyse (EDX) der Ofensau zeigt ihre lokale Herkunft. Das Silber besitzt einen hohen Feingehalt (97,84 % Ag) und ist homogen; einer RFE-Analyse zufolge ist der Silbergehalt allerdings ein wenig niedriger (ca. 93 % Ag).

Es lässt sich annehmen, dass ein Teil der Altenberger Produktion von Silber und anderen Buntmetallen aus Staré Hory zur weiteren Verarbeitung in die Hütten- und Schmelzbetriebe in die Stadt gebracht und ein anderer Teil an Ort und Stelle verarbeitet wurde. Da am Altenberg auch die finale Silberproduktion belegt ist, dürfte das Edelmetall auch in Form silberner Ofensauen bzw. von Silberbarren nach Iglau gebracht worden sein.

5. Summary

The study discusses the historical mining and production of nonferrous raw materials on the site of Jihlava-Staré Hory. The site has been excavated in the years 2002–2006 (4,176 ha). The mining settlement there has been divided archaeologically into the three sites Staré Hory I–III. The archaeological structures consist of mining works (shafts etc.), rests of concentrators (mangers, troughs, reservoirs etc.) and of calcining, smelting or forge furnace (smelteries). A settlement area is represented by rests of wooden houses, which has been excavated more than 22 times. Of artefacts and ecofacts should be named iron mining instruments, pottery and technical ceramics for smelting, grinding stones (equipment of concentrators), rests of wooden houses and parts of equipment of shafts and concentrators, iron and polymetallic slags, small bronze inventories like buckles, coins, glas.

The settlement in Jihlava-Staré Hory is limited in its existence by the years 1238–1330 – reaching from the moment when silver ore beds in the Jihlava microregion were discovered, through the period when silver mining in the area flourished,

and ending at the moment of gradual silver ore production decline in the 14th century. The microregion of Jihlava consists of the royal town itself, the historical suburbs, the mine and metallurgical districts.

Along with Brandes-en-Oisans in France, Altenberg in the Rheinland and Goslar in the Harz region, together with sites in the Schwarzwald, Freiberg and Bleiberg in Sachsen and Banská Štiavnica (Schemnitz) in Slovakia, Jihlava was one of the oldest Czech silver mining centers in the high middle ages. Actual historical studies hit off the opinion that silverfields in Jihlava and its surroundings flourished and were of value in the Czech kingdom of the 13th century.

The results of the excavations give us more chances for the recognition of processing and distribution of raw materials (model reconstruction of metallurgical district in relation to concentrator, mine and living districts of Jihlava), of forge districts in relation to mine and concentrator districts, of metallurgical technology (silver cleaning, alloy production, production of mining tools) and even of kinds of circulating media (coins, silver alloy, localization of the mint). On slags, ingots and casting alloys chemical and physical analyses were made with respect to kinds and origins of raw materials and their processing.

6. Literatur

Alper 1998: G. Alper, Mittelalterliche Blei/Silberverhütung beim Johanneser Kurhaus, Clausthal-Zellerfeld (Harz). Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte 67, 1998, 87–134.

Bailly-Maître 1994: M. Ch. Bailly-Maître, Brandes et les mines d'argent du Dauphin au moyen-âge (Paris 1994).

Bailly-Maître 2002: dies., L'argent. Du minerai au pouveroir dans la France médiévale (Paris 2002).

Dahm/Lobbedey/Weisgerber 1998: C. Dahm/U. Lobbedey/G. Weisgerber, Der Altenberg. Bergwerk und Siedlung aus dem 13. Jahrhundert im Siegerland (Bonn 1998).

Dallmann/Gühne 1993: W. Dallmann/A. Gühne, Archäologische Belege zur Frühzeit des Bergbaus und des Hüttenwesens im Revier Freiberg/Sachsen. In: H. Steuer/U. Zimmermann (Hrsg.), Montanarchäologie in Europa. Berichte zum internationalen Kolloquium „Frühe Erzgewinnung und Verhüttung in Europa“. Archäologie und Geschichte 4 (Sigmaringen 1993) 343–352.

Fluck 1993: P. Fluck, Montanarchäologische Forschungen in den Vogesen. Eine Zwischenbilanz. In: H. Steuer/U. Zimmermann (Hrsg.), Montanarchäologie in Europa. Berichte zum internationalen Kolloquium „Frühe Erzgewinnung und Verhüttung in Europa“. Archäologie und Geschichte 4 (Sigmaringen 1993) 267–290.

J. Fröhlich 2005: J. Fröhlich, Archeologické doklady rudných mlýnů a stoup v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. In: Stříbrná Jihlava 2004. Sborník příspěvků (Jihlava 2005) 70–76.

⁴⁰ 1253–1278 als König von Böhmen Přemysl Otakar (Otokar) II.

M. Fröhlich 2003: M. Fröhlich, Burg und Bergbau. Die Ausgrabung der Birchiburg bei Bollschweil. In: H. Steuer, Montanarchäologie im Südschwarzwald. Ergebnisse aus 15 Jahren interdisziplinärer Forschung. Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters 31, 2003, 175–219, hier 208–210.

M. Fröhlich/Goldenberg 2006: ders./G. Goldenberg, Der Birkenberg bei Bollschweil-St. Ulrich. Ein Bergbaurevier aus dem Mittelalter (Bollschweil 2006).

Goldenberg 1993: G. Goldenberg, Frühe Blei-, Silber- und Kupfergewinnung im Südschwarzwald – Hüttenplätze und Bergschmieden. In: H. Steuer/U. Zimmermann (Hrsg.), Montanarchäologie in Europa. Berichte zum internationalen Kolloquium „Frühe Erzgewinnung und Verhüttung in Europa“. Archäologie und Geschichte 4 (Sigmaringen 1993) 231–248.

Goldenberg 1996: ders., Archäometallurgische Untersuchungen zur Entwicklung des Metallhüttenwesens im Schwarzwald. Blei-, Silber- und Kupfergewinnung von der Frühgeschichte bis zum 19. Jahrhundert. In: ders./J. Otto/H. Steuer (Hrsg.), Archäometallurgische Untersuchungen zum Metallhüttenwesen im Schwarzwald. Archäologie und Geschichte 8 (Sigmaringen 1996) 9–274.

Goldenberg/Steuer 2004: Ders./H. Steuer, Mittelalterlicher Silberbergbau im Südschwarzwald. In: G. Markl/S. Lorenz (Hrsg.), Silber, Kupfer, Kobalt. Bergbau im Schwarzwald (Filderstadt 2004) 45–80.

Gotschalk 1999: R. Gotschalk (Red.), Früher Bergbau im südlichen Schwarzwald. Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg 41 (Stuttgart 1999).

Haasis-Berner 2003: A. Haasis-Berner, Bergbautechnik im Schwarzwald. In: H. Steuer, Montanarchäologie im Südschwarzwald. Ergebnisse aus 15 Jahren interdisziplinärer Forschung. Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters 31, 2003, 175–219, hier 192–194.

Hejhal/Hrubý 2005: P. Hejhal/P. Hrubý, Dřevěná architektura 13. století v Jihlavě, Pelhřimově a Humpolci (Holzarchitektur des 13. Jahrhunderts in Jihlava, Pelhřimov und Humpolec). Forum urbes medii aevi II (Brno 2005) 126–147.

Hejhal/Holub/Hrubý/Merta 2006: Ders./P. Holub/P. Hrubý/D. Merta, Městanská zděná zastávba středověké Jihlavy (k současnému stavu poznání) (Bürgerliche Mauerarchitektur von mittelalterlichem Jihlava [Iglau]. Zum heutigen Kenntnisstand). In: Forum urbes medii aevi III (Brno 2006) 190–229.

Hejhal/Hrubý/Malý 2006: Ders./P. Hrubý/K. Malý, Doklady rudních mlýnů ze středověké důlní aglomerace Staré Hory u Jihlavy. Nachweise von Erzmühlen in der Bergbaugglomeration Staré Hory (Altenberg) bei Jihlava (Iglau). Archeologické výzkumy v jižních Čechách 19, 2006, 259–288.

Hingenau 1858: U. Hingenau, Über die Frage der Wiederaufnahme des alten Iglauer Bergbaues, Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 6, 1858, 214–215, 219–222.

Hoffmann 1959: F. Hoffmann, Jihlavské právo (Havlickův Brod 1959).

Hoffmann 2004: ders., Místopis města Jihlavy v první polovině 15. století. Topographie der Stadt Jihlava (Iglau) in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts (Jihlava 2004).

Hrubý 2006: P. Hrubý, Mittelalterliche Bergbaugglomeration im Altenberg bei Jihlava (Iglau). In: M. Chytráček/J. Michálek/M. M. Rind/K. Schmotz (Hrsg.), Archäologische Arbeitsgemeinschaft Ostbayern/West- und Südböhmen – Archeologická pracovní skupina východní Bavorsko/západní a jižní Čechy, 15. Treffen (Rahden 2006) 145–171.

Hrubý/Malý 2006: Ders./K. Malý, Hornictví na Jihlavsku: výrobní distribuční vztahy Jihlavy a důlní aglomerace Staré Hory ve 13. století (Bergbau im Jihlavaer Gebiet: Herrstellungs- und Verteilungsbeziehungen zwischen Jihlava und der Bergbausiedlung Staré Hory im 13. Jahrhundert). Montánna archeologia na Slovensku (25 rokov výskumu lokality Glanzenberg v Banskej Štiavnici) (Banská Štiavnica 2006) 67–86.

Hrubý/Malý/Militký 2006: Dies./J. Militký, Hromadný nálezní mincí ze 13. století objevený při archeologickém výzkumu v areálu radnice v Jihlavě. Příspěvek k lokalizaci jihlavské mincovny ve 13. století (A group find of the 13th century coins found during archaeological excavations at a town hall in Jihlava. Contribution to localization of Jihlava mint in the 13th century). Numismatický sborník 20, 2006, 43–60.

Hrubý/Malý/Militký 2007: Dies., K výrobě barevných kovů, stříbra a k umístění mincovny v Jihlavě ve 13. století (Zur Buntmetall- und Silbererzeugung und zur Lokalisierung der Münzstätte in Jihlava [Iglau] im 13. Jahrhundert). Archeologie na Vysočine 1, 2007 (im Druck).

Hrubý/Jaroš/Kočár/Malý/Mihályiová/Militký/Zimola 2006: P. Hrubý/Z. Jaroš/P. Kočár/K. Malý/J. Mihályiová/J. Militký/D. Zimola, Středověká hornická aglomerace na Starých Horách u Jihlavy (Die Mittelalterliche Bergbaugglomeration in Staré Hory bei Jihlava). Památky archeologické 97, 2006, 171–264.

Klappauf 1996: L. Klappauf, Montanarchäologie im Harz. In: A. Jockenhövel (Hrsg.): Bergbau, Verhüttung und Waldnutzung im Mittelalter. Auswirkung auf Mensch und Umwelt (Stuttgart 1996) 93–111.

Krabath 2002: St. Krabath, Die mittelalterlichen Buntmetallschmelzöfen in Europa. In: R. Röber, Mittelalterliche Öfen und Feuerungsanlagen. Beiträge des 3. Kolloquiums des Arbeitskreises zur archäologischen Erforschung des mittelalterlichen Handwerkers. Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 62 (Stuttgart 2002) 115–142.

Labuda 1993: J. Labuda, Montanarchäologische Forschungen im Erzbergbaurevier von Banská Štiavnica. In: H. Steuer/U. Zimmermann (Hrsg.), Montanarchäologie in Europa. Berichte zum internationalen Kolloquium „Frühe Erzgewinnung und Verhüttung in Europa“. Archäologie und Geschichte 4 (Sigmaringen 1993) 385–390.

Labuda 2004: Ders., Banská Štiavnica jako príklad osídlovania banských regionov (Banská Štiavnica als Beispiel für die Besiedlung der Bergbauregionen). Archaeologia historica 29, 2004, 261–266.

Laštovička/Vilímek/Vosáhlo 2001: Z. Laštovička/L. Vilímek/J. Vosáhlo, Rekonstrukce průběhu rantířovsko starohorského vodního náhonu (Technická památka středověkého dolování stříbrných rud u Jihlavy z přelomu 13. a 14. století). In: Stříbrná Jihlava 2001. Sborník příspěvků (Jihlava 2001) 37–55.

Lemminger 1912: E. Lemminger, Královská mincovna v Kutné Hoře. Rozpravy České akademie císařské Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění 48 (Praha 1912).

Malý 1999: K. Malý, Jihlavský rudní revír. Přehled geologie a mineralogie. In: Dolování stříbra a mincování v Jihlavě. Sborník (Jihlava 1999) 15–27.

Markl/Lorenz 2004: G. Markl/S. Lorenz (Hrsg.), Silber, Kupfer, Kobalt. Bergbau im Schwarzwald (Filderstadt 2004).

Měřinský/Zumpfe 2001: Z. Měřinský/E. Zumpfe, Der Bergbau und die Besiedlung des südwestlichen Mährens (Hornictví a osídlování jihozápadní Moravy). Archaeologia historica 26, 2001, 15–25.

Mischker 2003: R. Mischker, Alte Bergbaureviere im ehemaligen herzoglichen Forst Haimburg, Gde. Heimbürg, Ldkr. Wernigerode. Jahreschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte 87, 2003, 323–344.

Nováček 1994: K. Nováček, Hornická sídliště. Příspěvek ke studiu středověkého neagrárního osídlení (Mining settlements. The study of non-agrarian medieval settlement activities). Mediaevalia archaeologica bohemia 1993 = Památky archeologické, Supplémentum 2 (Praha 1994) 158–170.

Nováček 2004: Ders. (ed.), Těžba a zpracování drahých kovů. Sídlní a technologické aspekty. Mediaevalia archaeologica 6 (Praha, Brno, Plzeň 2004).

Pluskal/Vosáhlo 1998: O. Pluskal/J. Vosáhlo, Jihlavský rudní obvod, *Vlastivědný sborník Vysočiny* 13, 1998, 157–191.

Rauschkolb 2003: M. Rauschkolb, Sulzburg „Geißmättle“. Ein siedlungsarchäologischer Beitrag zur Geschichte eines frühen Bergbaureviers im Südschwarzwald. In: H. Steuer, *Montanarchäologie im Südschwarzwald. Ergebnisse aus 15 Jahren interdisziplinärer Forschung. Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters* 31, 2003, 175–219, hier 199–200.

Richter 1982: M. Richter, Hradištko u Davle, městečko ostrovskeho kláštera (Hradištko bei Davle, eine Kleinstadt des Ostrover Klosters) (Praha 1982).

Röber 2002: R. Röber, In Abhängigkeit des Bischofs? Buntmetallhandwerker am Fuß des Konstanzer Münsterhügels. In: R. Röber, *Mittelalterliche Öfen und Feuerungsanlagen. Beiträge des 3. Kolloquiums des Arbeitskreises zur archäologischen Erforschung des mittelalterlichen Handwerkers. Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg* (Stuttgart 2002) 55–85.

Schwabenicky 1991: W. Schwabenicky, ... war einst eine reiche Bergstadt. *Archäologische Forschungen zum hochmittelalterlichen Montanwesen im Erzgebirge und Erzgebirgsvorland* (Mittweida 1991).

Schwabenicky 1993: Ders., *Archäologische Forschungen in mittelalterlichen Bergbausiedlungen des Erzgebirges*. In: H. Steuer/U. Zimmermann (Hrsg.), *Montanarchäologie in Europa. Berichte zum internationalen Kolloquium „Frühe Erzgewinnung und Verhüttung in Europa“*. *Archäologie und Geschichte* 4 (Sigmaringen 1993) 321–329.

Schwabenicky 1996: Ders., *Beziehungen zwischen Burgen und Bergbau im sächsischen Erzgebirge. Burgenforschung aus Sachsen* 9, 1996, 9–29.

Schwabenicky 2005: Ders., *Grubenhäuser und obenerdige Häuser in der wüsten Bergstadt Bleiberg bei Sachsenburg (Stadt Frankenberg/Sa.) (Zemnice a nadzemní domy v zaniklém hornickém městě Bleibergu Sachsenburgu [mesto Frankenberg/Sa.])*. In: *Forum urbes medii aevi II* (Brno 2005) 6–15.

Schwabenicky 2006: ders., *Die Wüste Bergstadt Bleiberg bei Frankenberg in Sachsen*. In: J. Labuda (ed.), *Montánna archeológia na Slovensku (25 rokov výskumu lokality Glanzenberg v Banskej Štiavnici)* (Banská Štiavnica 2006) 41–47.

Vosáhlo 1998: J. Vosáhlo, *Metody vyhledávání a průzkumu stříbrorudných ložisek v rozmezí 13. az 18. století (se zřetelem k Jihlavskému rudnímu revíru)*. *Stříbrná Jihlava 1998. Sborník příspěvků* (Jihlava 1998) 29–44.

Vosáhlo 1999: Ders., *Přehled historie jihlavského hornictví*. In: *Dolování stříbra a mincování v Jihlavě. Sborník* (Jihlava 1999) 52–65.

Vosáhlo 2005: Ders., *Hornická činnost na starohorské dislokační zóně z pohledu historických pramenů*. *Stříbrná Jihlava 2004. Sborník příspěvků* (Jihlava 2005) 22–31.

Waldhauser/Daněček/Nováček 1993: J. Waldhauser/V. Daněček/K. Nováček, *Eine hochmittelalterliche Aufbereitungslage für goldhaltige Erze im Bergbaurevier von Kasperske Hory (Bergreichenstein) in Böhmen*. In: H. Steuer/U. Zimmermann (Hrsg.), *Montanarchäologie in Europa. Berichte zum internationalen Kolloquium „Frühe Erzgewinnung und Verhüttung in Europa“*. *Archäologie und Geschichte* 4 (Sigmaringen 1993) 391–400.

Weisgerber 1999: G. Weisgerber, *Zur Bedeutung des mittelalterlichen Schwarzwälder Silberbergbaus im überregionalen Vergleich*. In: R. Gottschalk (Red.), *Früher Bergbau im südlichen Schwarzwald. Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg* 41 (Stuttgart 1991) 131–139.

Zimmermann 1993: U. Zimmermann, *Untersuchungen zum frühen Bergbau im Südschwarzwald*. In: H. Steuer/U. Zimmermann (Hrsg.), *Montanarchäologie in Europa. Berichte zum internationalen Kolloquium „Frühe Erzgewinnung und Verhüttung in Europa“*. *Archäologie und Geschichte* 4 (Sigmaringen 1993) 201–229.

Žemlička 2002: J. Žemlička, *Počátky Čech královských 1198–1253. Promena státu a společnosti* (Praha 2002).