

Stephan Karl

Das römerzeitliche Marmorsteinbruchrevier Spitzelofen in Kärnten



Fundberichte aus Österreich

Beiheft 1 • 2021

Herausgegeben vom Bundesdenkmalamt

Das römerzeitliche Marmorsteinbruchrevier Spitzelofen in Kärnten

Montanarchäologische Forschungen

STEPHAN KARL

Mit Beiträgen von PAUL BAYER, MICHAEL GRABNER,
MANFRED HAINZMANN, ROLAND HAUBNER, CHRISTOPH
A. HAUZENBERGER, ANDREAS G. HEISS, KATHRIN LAYR,
DANIEL MODL, WALTER PROCHASKA, SUSANNE STROBL,
BORUT TOŠKAN, ELISABETH WÄCHTER, MICHAEL WEIßL
und SILVIA WIESINGER

HINWEIS ZUM GRATIS-DOWNLOAD

Mit dem Kauf dieses Buches haben Sie gleichzeitig die Berechtigung zu einem kostenlosen Download der E-Book-Version erworben. Um das PDF herunterzuladen, müssen Sie sich mit folgenden Daten auf der Webseite des Verlages einloggen:

<https://www.verlag-berger.at/gutschein>

Gutscheincode: FOEBH1Sp



DOI 10.12905/0380.BDAFOEBH1-2021-0240

Bitte beachten Sie, dass das Buch urheberrechtlich geschützt ist. Das E-Book dient nur Ihrer persönlichen Verwendung und darf anderen Personen nicht zugänglich gemacht werden.

Für weitere Fragen steht Ihnen der Verlag Berger gerne zur Verfügung: verlag@berger.at

Alle Rechte vorbehalten
© 2021 by Bundesdenkmalamt
<https://www.bda.gv.at>

Herausgeber: Univ.-Doz. Dr. Bernhard Hebert, Bundesdenkmalamt, bernhard.hebert@bda.gv.at • Redaktion und Lektorat: Mag. Nikolaus Hofer, Bundesdenkmalamt, nikolaus.hofer@bda.gv.at • Bildbearbeitung: Stefan Schwarz • Satz und Layout: Berger Crossmedia • Layoutkonzept: Franz Siegmeth • Covergestaltung: Franz Siegmeth • Coverbild: Spitzelofen, Steinbruch GO 38; Foto: Paul Bayer • Druck: Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H. • Verlag: Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., 3580 Horn, <http://www.verlag-berger.at>

ISBN 978-3-85028-951-1
ISBN E-Book 978-3-85028-952-8
ISSN: 0429-8926

INHALTSVERZEICHNIS

9	Vorwort	74	4.5.2 Spitzelofen
11	1 Einleitung	77	5 Inschriften, Relief und sonstige Einarbeitungen
11	1.1 Montanarchäologie in Steinbrüchen	77	5.1 Inschriften
12	1.2 Römerzeitliche Marmorsteinbrüche im Südostalpenraum	78	5.1.1 »Saxanus«
15	1.3 Römerzeitliche Besiedlung des Lavanttals	78	5.1.2 »Schaz gehob«
	KATHRIN LAYR	79	5.1.3 »Erinnerung«
19	1.4 Geologischer Überblick über die Koralpe	79	5.1.4 »1890« mit Mittelpunkt des Schutzrayons
		79	5.1.5 »X«
21	2 Forschungsgeschichte und Erschließung	79	5.1.6 »IW«
21	2.1 Entdeckung der Inschrift und Deutung als »Felsentempel« (1817–1885)	79	5.1.7 Zeichen
23	2.2 Grenzziehung durch August Theodor Schütte (1866)	80	5.2 Relief
24	2.3 Schurfbewilligungen, Freischurf und Schutzrayon (1885–1891)	81	5.3 Sonstige Einarbeitungen
29	2.4 Grabungen durch Gudmund Schütte (1909/1913–1930)	81	5.3.1 Vertiefung
30	2.5 Grabung durch Franz Jantsch (1930)	83	5.3.2 Feld
35	2.6 Stellung unter Denkmalschutz 1987	83	6 Grabungen
35	2.7 Steinbruchaufnahme und Probennahmen durch Harald W. Müller (1991, 1995)	84	6.1 Der Profilschnitt 2016 im Haldenhügel des Steinbruchs GO 3 (Fundstelle H-10)
37	2.8 Katalog der Altfunde im Landesmuseum Kärnten und bei der Dr. Gudmund Schütte Forst- und Gutsverwaltung	87	6.1.1 Stratigrafie
		88	6.1.2 Keramik
39	3 Topografie		CHRISTOPH A. HAUZENBERGER
39	3.1 Methodik		6.1.3 Mineralogisch-petrografische Bestimmung der Keramik
44	3.2 Marmorsteinbrüche und Halden		DANIEL MODL
45	3.2.1 Bruchgebiet Kalkkogel		6.1.4 Metallurgische Abfälle und ein Eisenfund aus dem Schmiedekontext
47	3.2.2 Bruchgebiet Spitzelofen		BORUT TOŠKAN
53	3.3 Steinbruch GO 45 – vermutliches Heiligtum für Saxanus Augustus	90	6.1.5 Animal remains
56	3.4 Kalkbrennöfen	91	MICHAEL GRABNER UND ELISABETH WÄCHTER
58	3.5 Mögliche Grubenmeiler	92	6.1.6 Holzkohlefunde
60	3.6 Sonstige Geländeobjekte	92	ANDREAS G. HEISS UND SILVIA WIESINGER
61	3.7 Erschließungswege	92	6.1.7 Weitere Pflanzenreste
62	3.8 Katalog der Geländeobjekte	94	6.1.8 Radiokarbondatierung
62	3.8.1 Kalkkogel	95	STEPHAN KARL UND DANIEL MODL
64	3.8.2 Zwischengelände	95	6.1.9 Schmiedeesse und Ambossplatz
64	3.8.3 Spitzelofen	96	6.1.10 Katalog der Funde von Fundstelle H-10 (Profilschnitt 2016)
	STEPHAN KARL UND PAUL BAYER	97	6.2 Profilschnitt 2020 in der Halde vor der Südostwand des Steinbruchs GO 38
67	4 Schrämmpuren	97	6.2.1 Stratigrafie
67	4.1 Methodik	98	6.2.2 Funde
70	4.2 Schrämgräben	98	6.2.3 Radiokarbondatierung
71	4.3 Schrotschlitz, Keiltaschen und -nuten sowie Abrissflächen	98	6.2.4 Arbeitsplatz mit Schmiedeaktivität
72	4.4 Sonstige Schrämmpuren		6.2.5 Katalog der Funde vom Profilschnitt 2020
73	4.5 Katalog der Abbauspuren	99	7 Neufunde
73	4.5.1 Kalkkogel	99	7.1 Rohquader und Halbfertigprodukte
		102	7.2 Steinbruchwerkzeuge

103	7.2.1	Vorschlaghammer	141	11 Diskussion und Fazit
104	7.2.2	Doppelspitzschlägel	142	11.1 Beginn des Marmorabbaus und Erschließung der Lagerstätte
105	7.2.3	Setzschlägel	142	11.2 Abbaustrategie und Ausbau des Steinbruchreviers
105	7.2.4	Setzkeile	144	11.3 Niedergang und Aufgabe der Lagerstätte
107	7.2.5	Brechstangen	145	11.4 Epilog: Marmorgewinnung im Frühmittelalter
107	7.2.6	Vollschaftmeißel	146	11.5 Organisation des Marmorabbaus und Projektmanagement
107	7.2.7	Legbleche		
108	7.3	Sonstige Neufunde		
		ROLAND HAUBNER und SUSANNE STROBL		
109	7.4	Metallurgische Untersuchung eines Doppelspitzschlägels	149	12 Glossar, Literatur, Abkürzungen, Abbildungsnachweis, Autorinnen und Autoren
110	7.4.1	Metallografische Probenpräparation und Untersuchungsmethoden	149	12.1 Glossar
110	7.4.2	Untersuchungsergebnisse und Diskussion	150	12.2 Literatur
112	7.4.3	Zusammenfassung	160	12.3 Abkürzungen
114	7.5	Katalog der Neufunde	161	12.4 Abbildungsnachweis
		KATHRIN LAYR und MICHAEL WEIßL	162	12.5 Autorinnen und Autoren
119	8	Geologische Kartierung	163	13 Anhänge
119	8.1	Lithologien	163	13.1 Geschäftsbücher des Revierbergamts in Klagenfurt betreffend Schurfbewilligung und Freischurf von Anton Deutschmann 1885–1891
120	8.2	Strukturgeologie	168	13.2 Einreichungsprotokolle der Berghauptmannschaft in Klagenfurt betreffend Schurfbewilligung und Freischurf von Anton Deutschmann 1889–1890
121	8.3	Zusammenfassung	169	13.3 Erhebungsprotokoll des Revierbergamts in Klagenfurt vom 17. Juli 1890 betreffend Festlegung eines Schutzrayons für das Spitzelofendenkmal
		KATHRIN LAYR und WALTER PROCHASKA	170	13.4 Abweisung des Rekurses durch die Berghauptmannschaft in Klagenfurt vom 29. August 1891 betreffend Verbot des Schurfbaus im Schutzrayon des Spitzelofendenkmals
123	9	Analysen des Spitzelofener Marmors	171	13.5 Der Römersteinbruch Spitzelofen von Gudmund Schütte im Kärntner Tagblatt vom 9. November 1930
123	9.1	Methodik	174	13.6 Ergebnisse der bereits untersuchten Proben des Marmorvorkommens am Spitzelofen
123	9.1.1	Isotopenanalyse	174	13.7 Ergebnisse der neu genommenen Proben des Marmorvorkommens am Spitzelofen
124	9.1.2	Untersuchung der Spurenelemente mittels AAS	175	13.8 Katalog der ausgewerteten Sax(et)anus-Inschriften
124	9.1.3	Untersuchung der Fluid Inclusions	176	13.9 Verzeichnis der militärischen Dedikationen für Sax(et)anus
124	9.1.4	Statistische Auswertung		
124	9.2	Ergebnisse		
124	9.2.1	Isotopenverhältnisse		
125	9.2.2	Ergebnisse unter Einbeziehung der Spurenelemente		
128	9.3	Diskussion		
		MANFRED HAINZMANN		
129	10	Die »Steinbruchgottheit« Sax(et)anus im Ostalpenraum	177	Tafelteil
130	10.1	Die Motivformulare für Saxanus und Hercules Sax(et)anus		
134	10.2	Stifter und Bezugspersonen		
135	10.3	Heiligtümer und Kultbauten in Steinbrüchen?		
137	10.4	Datierung der Inschriften		
137	10.5	Epigraphische Testimonien		
137	10.5.1	Felsinschriften		
138	10.5.2	Inschriften auf Altären und Steinblöcken		

EDITORIAL

Als Herausgeber freut man sich besonders, der interessierten Leser/-innenschaft ein kenntnisreiches Buch als Ergebnis eines Projekts zu übergeben, an dem man zumindest randlich selbst beteiligt war: Als Stellvertretung des archäologischen Denkmalpflegers in Kärnten ging es zunächst nur um einen »harmlosen« Forstweg und dann um einige scheinbar zusammenhanglose Fundstücke. Die Bekanntschaft mit der Lokalität und deren Begehung zusammen mit Dr. Ulrich Habsburg-Lothringen machten dann schon gewaltigen Eindruck: Ein zwar unter Denkmalschutz stehendes, aber in seinen Eigenheiten und Denkmalqualitäten noch nie wirklich erfasstes Monument wartete regelrecht auf seine Erschließung.

Dass es nicht noch länger warten musste, ist dem bunten Team zu verdanken, das, um Stephan Karl geschart, in den Felswänden ebenso hing wie an den Mikroskopen. Da und dort konnte, durch Finanzierungen aus Bundesmitteln für den Denkmalschutz und durch einzelne Anregungen seitens der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des Bundesdenkmalamtes, dieses Team unterstützt werden. In aller Buntheit wurde aber nie das Ziel eines absehbaren Projektabschlusses und damit der Publikation aus den Augen verloren: Die wohl genaueste Topografie eines historischen südostalpi-

nen Steinbruchs, die Vorlage des umfangreichsten gesicherten Werkzeugkomplexes im Römischen Reich (!) und die vielleicht eingehendste Analyse der Abbauvorgänge überhaupt sind die Resultate. (Weitgehend) zerstörungsfreie Archäologie, die das Monument in seiner Substanz belässt, aber erschließt und erklärt.

Dass dieses der Forschungs- und Publikationsstrategie des Bundesdenkmalamtes im Besonderen entsprechende Buch zugleich als *Beiheft 1* der *Fundberichte aus Österreich* erscheint, mag als weiteres Signal für die Verankerung der archäologischen Denkmalforschung innerhalb der Publikationen des Bundesdenkmalamtes gelten. Die Reihe der *Beihefte* wird die neben dem jährlichen Hauptband der *Fundberichte aus Österreich* seit Langem bestehenden und unter verschiedenen Reihentiteln (anfänglich *Materialhefte*, zuletzt *Fokus Denkmal* und *Österreichische Denkmaltopographie*) geführten Einzelpublikationen zu bedeutenden Monumenten, Grabungen und archäologisch-denkmalpflegerischen Schwerpunktthemen gezielt weiterführen.

Wien, im November 2020
BERNHARD HEBERT

VORWORT

Zwei Maßnahmen gaben den Anstoß, sich mit dem Spitzelofen zu beschäftigen und dieses schon seit Längerem bekannte römerzeitliche Marmorsteinbruchrevier eingehender mittels vorwiegend nicht invasiver montanarchäologischer Methoden zu untersuchen:

Einerseits wurde am 2. und 3. Mai 2011 durch die Dr. Gudmund Schütte Forst- und Gutsverwaltung (St. Andrä im Lavanttal) in Absprache mit dem Bundesdenkmalamt eine Forststraße entlang der Nordseite des Kalkkogels – einer dem Spitzelofen gegenüberliegenden Geländerrippe – angelegt, die unerwartet in Schutthalden dort befindlicher Steinbrüche einschnitt. Im Zuge der Baubegleitung dieses Bauvorhabens wurden von Dr. Andreas Hassler (St. Andrä im Lavanttal) einzelne Funde aufgesammelt, jedoch bis auf eine auffällige Holzkohleschicht keine nennenswerten Befunde in den Halden beobachtet. Die Feststellung der Gesamtausdehnung dieses ›neuen‹ Bruchgebiets am Kalkkogel sowie Anzahl, Größe und Form der einzelnen Steinbrüche, die bereits damals aufgrund der charakteristischen Abbauspuren als römerzeitlich erkannt wurden, stand jedoch aus.

Andererseits wurde der Fund mehrerer ganz bis nahezu vollständig erhaltener, römerzeitlicher Steinbruchwerkzeuge und anderer Objekte gemeldet, die im Zuge geologischer Untersuchungen am Kalkkogel im Zeitraum von 2009 bis 2011 entdeckt worden waren. Diese Funde sollten vorgelegt und ihre Fundstellen vor Ort überprüft und geodätisch vermessen werden.

Diese Eingriffe und Neufunde führten dazu, dass in einer ersten Phase zunächst der eher unbekanntere Bereich des Kalkkogels mittels einer archäologisch-topografischen Kartierung in den Jahren 2015/2016 aufgenommen und das gesamte Fundmaterial dokumentiert wurde. Zusätzlich erfolgte am 3. November 2016 eine eintägige archäologische Untersuchung der 2011 während des Forststraßenbaus beobachteten Holzkohleschicht. In einer zweiten Phase wurde schließlich in den Jahren 2019 und 2020 der restliche Bereich des Steinbruchreviers, das heißt der eigentliche Spitzelofen, archäologisch-topografisch kartiert; sämtliche ›sichtbaren‹ Abbauspuren im gesamten Steinbruchrevier wurden dreidimensional dokumentiert. Zum Abschluss dieser montanarchäologischen Forschungen am Spitzelofen fand am 20. Juli 2020 noch eine eintägige Nachgrabung und Untersuchung einer Brandschicht statt, die bereits im Zuge einer Grabung von 1930 freigelegt worden war.

Insgesamt beträgt die Gesamtfläche der Kartierung 11,5 ha und umfasst das Steinbruchrevier mit allen erkannten Geländeobjekten vollständig. Das hier geologisch in zumeist schroffen Felsformationen exponierte Marmorvorkommen ist bis auf unbedeutende Randbereiche durch die Kartierung abgedeckt; weitere Marmorsteinbrüche sind daher in diesem Bereich nicht mehr zu erwarten.

Ergebnisse dieser Arbeiten wurden in Form von Vorberichten sowie unter anderem auf dem 15. Internationalen Kolloquium zum Provinzialrömischen Kunstschaffen (CRPA

XV) 2017 in Graz und auf der 12. Internationalen Konferenz der Association for the Study of Marble & Other Stones in Antiquity (ASMOSIA XII) 2018 in Izmir vorgestellt.

Zu verdanken sind diese Untersuchungen am Spitzelofen einer Zusammenarbeit mit dem Bundesdenkmalamt (Univ.-Doz. Dr. Bernhard Hebert, Mag. Jörg Fürnholzer, Dr. Eva Steigberger, Dr. Astrid Steinegger), welches dieses Unternehmen zunächst beauftragte, dann als Projekt des Archäologischen Vereines Flavia Solva subventionierte, und dem Grundeigentümer Dipl.-Ing. Dominik Habsburg-Lothringen (Dr. Gudmund Schütte Forst- und Gutsverwaltung), welcher die Durchführung dieser Arbeiten genehmigte und in vielfältiger Weise unterstützte. Eine wichtige Stütze war Dr. Andreas Hassler mit seiner umfangreichen Ortskenntnis, dem ich für zahlreiche Hinweise und vielseitige Hilfestellungen zu danken habe.

Das Fundmaterial aus der Holzkohleschicht der Grabung von 2016 konnte interdisziplinär ausgewertet werden. Die Holzkohlen wurden von Dipl.-Ing. Dr. Michael Grabner und Elisabeth Wächter, BSc (Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe, Universität für Bodenkultur, Wien) im Jahr 2017 holzanatomisch bearbeitet. Im Rahmen des Interreg SI-AT Projekts »Die Paläolandschaft der Steiermark und ihre Biodiversität von der Urgeschichte bis zur Entdeckung der Neuen Welt« wurde eine Materialprobe aus dieser Schicht durch Priv.-Doz. Dr. Andreas G. Heiss und Dipl.-Ing. Silvia Wiesinger (Österreichisches Archäologisches Institut, Wien) im Jahr 2018 ausgelesen; die pflanzlichen Reste wurden anschließend archäobotanisch analysiert. Im selben Projektrahmen wurden die tierischen Reste durch Dr. Borut Toškan (ZRC SAZU – Forschungszentrum der Slowenischen Akademie der Wissenschaften und Künste, Ljubljana) im Jahr 2019 archäozoologisch bestimmt. Die metallurgischen Abfälle aus dieser Schicht wurden von Mag. Daniel Modl (Universalmuseum Joanneum, Graz) untersucht. Ao. Univ.-Prof. Dr. Christoph A. Hauzenberger (Institut für Erdwissenschaften, Karl-Franzens-Universität Graz) unterzog zuletzt noch die Keramikfunde daraus einer mineralogisch-petrografischen Bestimmung. Ihre Beiträge wurden in diese Arbeit dankbar aufgenommen.

Metallurgische Untersuchungen zu einem Doppelspitzschlüssel sind Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Roland Haubner und Dipl.-Ing. Dr. Susanne Strobl (Institut für Chemische Technologien und Analytik, Technische Universität Wien) zu verdanken.

Ass.-Prof. Dr. Manfred Hainzmann (Österreichische Akademie der Wissenschaften, Graz) hat sich dankenswerterweise bereit erklärt, einen erweiterten Beitrag zum norischen Saxanus Augustus zu verfassen.

Danken möchte ich Paul Bayer, MA (Graz), nicht nur für seine Erfahrungen in 3D-Techniken, sondern auch für seine Mitwirkung an der systematischen Vorlage der Schrämpuren.

Im Zuge der Arbeit hat sich die Kenntnis der geologischen Verhältnisse und der räumlichen Zusammenhänge der Ge-

steinskörper als entscheidend für das Verständnis des römerzeitlichen Marmorsteinbruchreviers am Spitzelofen und die dort angewandten Abbauschemata herausgestellt.

Kathrin Layr, BSc (Leoben/Wien) danke ich für die neue geologische Aufnahme des Gebiets Spitzelofen mit den damit verbundenen Marmoranalysen, die als Bachelorarbeit an der Montanuniversität Leoben im Jahr 2018 eingereicht wurde und in diese Arbeit einfließen konnte.

Ao. Univ.-Prof. Dr. Walter Prochaska (Department Angewandte Geowissenschaften und Geophysik, Montanuniversität Leoben) danke ich für das gemeinsame Interesse an der römerzeitlichen Nutzung der austroalpinen Marmore und für seine Mitwirkung am Beitrag zu den Analysen des Spitzelofener Marmors.

Ein spezieller Dank gilt Dr. Michael Weißl, MSc (Institut für Geologie, Universität Wien), den ich kurzfristig gewinnen konnte, an den geologischen Aspekten dieser Arbeit teilzunehmen und insbesondere die geologische Kartierung neu auszuarbeiten.

Für die Publikationserlaubnis von Aquarellen aus dem Familienarchiv Schütte (Dänemark) sowie für weiterführende Informationen möchte ich mich bei Birger Schütte (Eskjær Hovedgaard, Dänemark) bedanken, dem Enkel des ehemaligen Grundeigentümers Gudmund Schütte (1872–1958).

Für die Entlehnung und Bearbeitung der Funde ist neben Dr. Andreas Hassler noch Gerhard Prinz (St. Andrä im Lavanttal) und Dr. Georg Kandutsch (Arriach) zu danken. Ein Dank gilt auch Mag. Christine Ragger, die es ermöglicht hat, die im Museum Lavanthaus in Wolfsberg als Leihgaben ausgestellten Funde zu entleihen.

Folgenden Kolleginnen und Kollegen sei für Fundbestimmungen, Diskussionen, Bereitstellung von Archiv-, Bild- und Fundmaterial und sonstige Informationen gedankt: Dr. Dragan Božič (ZRC SAZU, Ljubljana), Univ.-Prof. Dr. Bojan Djurić (Department für Archäologie, Universität Ljubljana), Mag. Ines Dörfler (Landesmuseum Kärnten, Klagenfurt), Univ.-Doz. Dr. Heimo Dolenz (Landesmuseum Kärnten,

Klagenfurt), Mag. Julia Feinig (Wien), Dipl.-Ing. Herwig Feix (Montanbehörde Süd, Leoben), Ass.-Prof. Dr. Gerald Grabherr (Institut für Archäologien, Universität Innsbruck), Univ.-Doz. Dr. Ortohl Harl (Wien), Priv.-Doz. Dr. Christoph Hinker (Österreichisches Archäologisches Institut, Wien), Dr. Beatrix Moshammer (Geologische Bundesanstalt, Wien), Mag. Karl Peitler (Universalmuseum Joanneum, Graz), Dipl.-Ing. Robert Schüller (Montanbehörde Süd, Leoben), Dr. Ralf Schuster (Geologische Bundesanstalt, Wien), Dr. Georg Tiefengraber (Graz), Dr. Christian Uhlir (Fachbereich Geographie und Geologie, Universität Salzburg), Dr. Mag. Michael Unterwurzacher (HTL Hallein), Dr. Ingrid Weber-Hiden (Wien), Dr. Reinhold Wedenig (Österreichische Akademie der Wissenschaften, Graz), Dr. Maria Windholz-Konrad (Graz) und Dr. Gudrun Wlach (Wien).

Bedanken möchte ich mich zudem bei Schmiedemeister Wolfgang Scheiblechner (Palfau) und Steinmetzmeister Josef Hasch (Karnabrunn) für Einblicke und Vermittlung praktischer Kenntnisse in den diversen Techniken der Schmiede- und Steinmetzkunst.

Besonders möchte ich mich zuletzt beim »Spitzelofen«-Team bedanken, das mich in unterschiedlicher Zusammensetzung seit 2015 auf 1000 m Seehöhe bei fast jeder Wetter- und Schräglage begleitet hat: Kerstin Bauer, Paul Bayer, MA, Christian Greiner, BA, Mag. Levente Horváth, Fotografinmeisterin Gabriela Jost und Mag. Günter Jost (Fotostudio Jost & Bayer, Klagenfurt), Dr. Johanna Kraschitzer, Mag. Maria Mandl, Jürgen Ozwirk, Mag. Robert Pritz, Mag. Katrin Schwarzkogler, Dr. Astrid Steinegger, Dr. Georg Tiefengraber, Mag. Helmut Vrabec, Dr. Michael Weißl, MSc, und Mag. Gabriele Wrolli.

Es ist dem *genius loci* zu verdanken, dass abgesehen von ein paar Abschürfungen und Blutergüssen keine schlimmeren Unfälle geschehen sind.

Glück Auf!

STEPHAN KARL
Graz, im August 2020

1 Einleitung

Der Spitzelofen auf der in das Lavanttal abfallenden Westseite der Koralpe (Abb. 1) gehört zu den bekanntesten Marmorsteinbrüchen der Römerzeit im Südostalpenraum¹, auch wenn sein Marmor im Vergleich zu jenen aus den Steinbrüchen von Gummern bei Villach oder bei Šmartno na Pohorju bei Maribor in der jüngsten, vorrangig auf geowissenschaftlichen Ergebnissen basierenden Literatur als auf eine »lokale Verwendung und Produktion zu beschränken« eingestuft wurde². Die heutige Bedeutung des Spitzelofens liegt darin, dass dieser Steinbruch – oder besser das Steinbruchrevier, da der Marmor, wie in der Antike üblich, in mehreren Einzelbrüchen erschlossen wurde – keine Wiederaufnahme in der Neuzeit erfahren hat. Die Aufgabe der Gewinnung von Marmorblöcken am Spitzelofen gibt somit der Forschung die einzigartige Möglichkeit, ein römerzeitliches Marmorsteinbruchrevier hinsichtlich der verschiedenen Arbeitsschritte vom Öffnen eines Bruchs über den Abbau des Marmors bis zum Abtransport der Rohquader und Halbfertigprodukte nahezu unvermittelt zu untersuchen. Die römische Weihinschrift an Saxanus an der Abbauwand eines Steinbruchs, charakteristische Schrämmspuren an den Steinbruchwänden sowie Werkzeugfunde gehören zu den bekannten Belegen der römerzeitlichen Nutzung dieses Marmorvorkommens.

Trotz der Bekanntheit des Steinbruchreviers Spitzelofen hat sich die jüngere Forschung bislang nur dem Steinbruch mit der Saxanus-Inschrift und seiner beeindruckenden, etwa 12 m hohen Abbauwand sowie dem auffälligen Stollen zugewandt (Abb. 2). Die gesamte Ausdehnung des nach heutiger Kenntnis ca. 8 ha großen Steinbruchreviers mit zahlreichen Einzelbrüchen war kaum bekannt. Das Steinbruchrevier erstreckt sich über zwei benachbarte Felsformationen, den Spitzelofen und den Kalkkogel. Auch in der letzten ausführlichen Arbeit über den Spitzelofen von Robert Konopasek blieben unter anderem die Steinbrüche am Kalkkogel, wie auch weitere am eigentlichen Spitzelofen, unberücksichtigt.³ Die wesentlich größere Erstreckung des Steinbruchreviers ist jedoch nicht gänzlich unbekannt gewesen. Bereits Franz Jantsch machte im Jahr 1931 darauf aufmerksam:⁴ »Der Gesteinszug, in dem der Steinbruch liegt, ist zirka 500 Meter lang und 100 Meter hoch. Es lassen sich die ganze Länge hindurch vier übereinanderliegende, bis zu 20 Meter hohe, größtenteils verschüttete Abbaustufen erkennen, die sämtlich in der Richtung Nordost-Südwest verlaufen. Bei diesen lassen sich wieder zwei voneinander verschiedene Abbaumethoden feststellen, die allem Anschein nach durch den geologischen Aufbau bedingt sind.« Und weiter schrieb er zu den zwei Abbaumethoden in diesem Revier, das er als Ganzes »Bruch« nannte: »Im östlichen

Teile des Bruches [Spitzelofen, Anm. des Verfassers] wurde das Gestein in senkrechten Stufen abgebaut, bis nur mehr eine senkrechte Wand übrig blieb und man auf eine minderwertiges Gestein führende Schicht stieß. [...] Im westlichen Teile des Steinbruches [Kalkkogel, Anm. des Verfassers] wurde der Fels, da anscheinend viel dichter und nicht von Klüften durchzogen, kammerartig abgebaut, so daß man nebeneinander mehrere dreiseitige Kammern von fünf bis sechs Meter Seiten- und Tiefenlänge mit den Abbaurillen an allen drei Seiten erkennen kann.«

Durch intensives Begehen des Geländes wurden in den letzten Jahren einige weitere Befunde innerhalb des Steinbruchreviers entdeckt, die mit der römerzeitlichen Nutzung, aber auch mit einer Nachnutzung der Bruchabfälle in Verbindung zu bringen sind. Es sind einerseits große Gruben mit seitlicher Aufschüttung, die möglicherweise Grubenmeiler darstellen, sowie verschiedene Wegtrassen, andererseits mehrere Kalkbrennöfen, von denen sich zumeist nur mehr die Gruben der ehemaligen Brennkammern, in einem Fall aber auch der gemauerte Ofen bis zu einer Höhe von über 2 m erhalten haben. Steinbruchreviere sind intensiv durch menschliche Tätigkeiten geformte Landschaften, die zahlreiche Überreste des Abbaus und der Infrastruktur hinterließen, welche direkt und indirekt mit der Gewinnung des Steins verbunden sind. Die Geologie bildet dazu den Hintergrund, wobei das Vorkommen gesuchter Gesteine und ihre durch geologische Prozesse entstandene Deformation den Rahmen bilden, in dem sich diese menschlichen Aktivitäten bewegen.⁵

1.1 MONTANARCHÄOLOGIE IN STEINBRÜCHEN

Spuren und Denkmale montanistischer Tätigkeiten des Menschen zu dokumentieren und zu interpretieren, um daraus Beiträge zur Kultur-, Sozial-, Wirtschafts- und Technikgeschichte zu liefern, ist wesentliches Merkmal der Montanarchäologie.⁶ Ihr bekanntestes Forschungsfeld, das in Österreich auf eine lange Tradition zurückblicken kann, ist die Beschäftigung mit der Gewinnung, Aufbereitung, Verhüttung und Verarbeitung von Metallerzen.⁷ Auch Steinbrüche gehören zum Berg- und Hüttenwesen, das heißt zum Montanwesen. In der prähistorischen Wissenschaft ist die Erforschung der Rohmaterialquellen, etwa des Bergbaus nach Silex oder Schmucksteinen, ein etabliertes Spezialgebiet. Es verwundert daher, dass in Österreich bis zum Beginn der Untersuchungen am Spitzelofen kaum montanarchäo-

1 SCHÜTTE 1923. – SCHÜTTE 1930. – JANTSCH 1931. – KIESLINGER 1956, 267–269. – MÜLLER und SCHWAIGHOFER 1999, 559–562. – FEINIG 2001, 64–75. – THIEDIG und WAPPIS 2003, 80–81, 84–85. – KONOPASEK 2006. – DJURIĆ und MÜLLER 2011, 113, 117. – DJURIĆ 2019, 10, 12.
2 STEINER 2006a, 76. – Vgl. auch STEINER 2006b, 10.
3 KONOPASEK 2006.
4 JANTSCH 1931, 3–4.

5 Vorberichte zu den aktuellen Untersuchungen: KARL 2016a. – KARL 2016b. – KARL 2016c. – KARL und STEINEGGER 2017. – KARL und FÜRHNOLZER 2019. – KARL 2020. – KARL (im Druck).
6 STÖLLNER 2014 mit weiterführender Literatur. – Generell ist zu beobachten, dass Überblicksarbeiten zur Montanarchäologie hinsichtlich des antiken Bergbaus auf den Tiefbau beziehungsweise den Abbau von Erzlagertstätten fokussiert sind.
7 CECH 2007, 3–5.

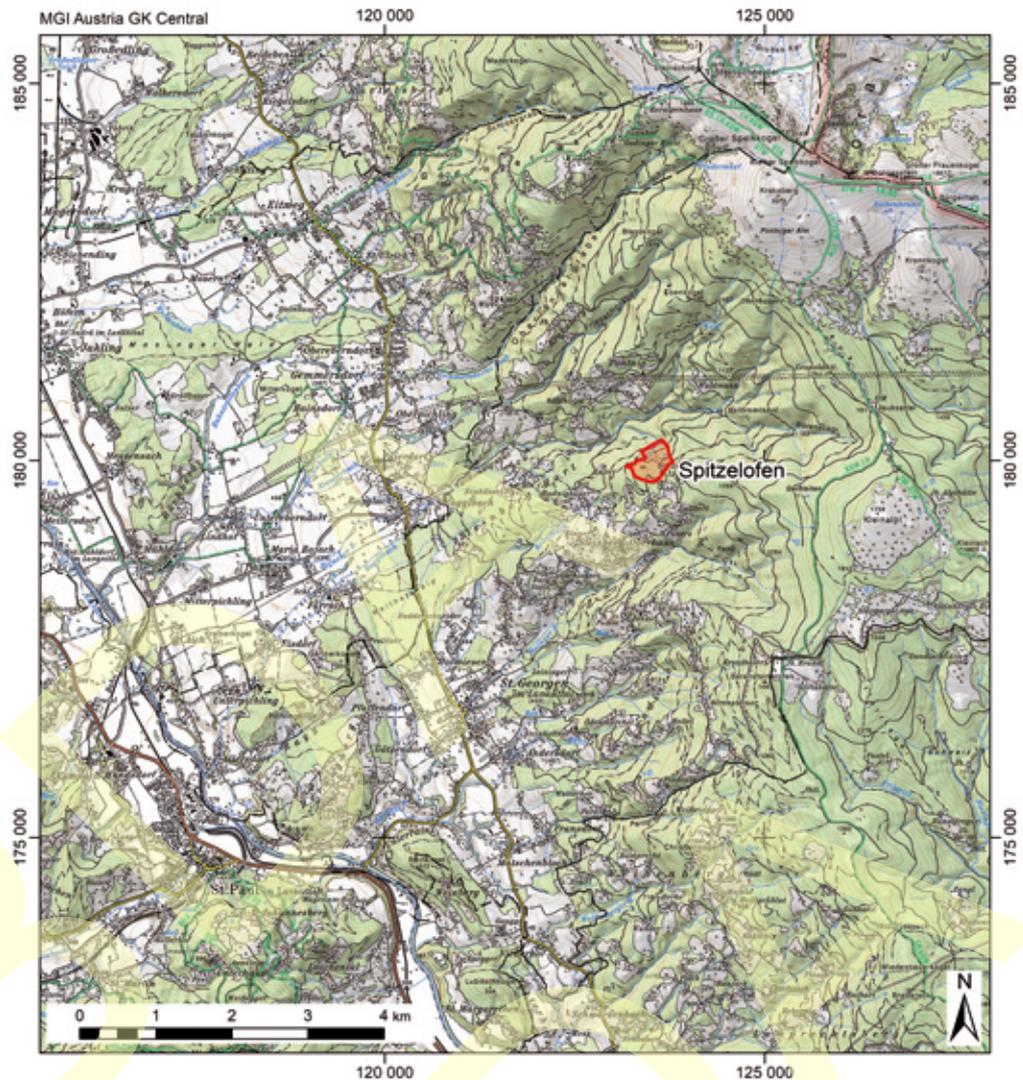


Abb. 1 Steinbruchrevier Spitzelofen. Geografischer Überblick.

logische Forschungen zu römischen, aber auch jüngeren Steinbrüchen beziehungsweise Steinbruchrevieren, bei denen Baumaterialien gewonnen wurden, stattgefunden haben, obwohl diese zu den umfangreichsten archäologischen Bodendenkmalen gehören.⁸

Aufgrund der Diversität montanistischer Quellen sind montanarchäologische Forschungen auf eine interdisziplinäre Zusammenarbeit angewiesen, wobei sicherlich der Geologie die größte Bedeutung zukommt. Montanarchäologische Forschungen beziehen sich auf den aufgelassenen Bergbau und alle damit in ursächlichem Zusammenhang stehenden Kategorien archäologischer Quellen, wie Siedlungsreste oder Einrichtungen zum Aufrechterhalten des Betriebs bis hin zu den Transportwegen aus den Bergbaurevieren.⁹ Der grundlegende Bestandteil ihrer Erforschung ist eine möglichst genaue Aufnahme aller Spuren menschlicher Aktivitäten. Diese muss fein abgestimmt werden, um sowohl die Gesamtheit als auch alle relevanten Details ent-

sprechend zu erfassen. Das Hauptziel dieser Arbeit war es daher, durch eine solche Bestandsaufnahme in Zusammenarbeit mit der Geologie – zunächst ohne minimal-invasive Grabungen einzubeziehen – Kenntnisse zur Organisation des Marmorabbaus am Spitzelofen zu gewinnen.

1.2 RÖMISCHES MARMORSTEINBRUCHREVIER IM SÜDOSTALPENRAUM

Die Marmore im südöstlichen Teil der Ostalpen, die sich in lang anhaltenden Zügen wie auch in kleineren Körpern finden, liegen im ostalpinen Kristallin, das aus verschiedenen tektonischen Decken beziehungsweise Deckensystemen aufgebaut und in lithodemische Einheiten weiter untergliedert ist. Die komplexe metamorphe und tektonische Prägung dieser Einheiten hat zu bestimmten mineralogischen, petrologischen und geochemischen Charakteristika der darin enthaltenen Marmore geführt. Neben der dadurch überhaupt ermöglichten geowissenschaftlichen Differenzierbarkeit der ausgebeuteten Marmore grenzt diese geologische Vorgabe die Beschäftigung mit römischen Marmorsteinbrüchen aber auch auf jene Marmorressourcen ein, in denen ein hinsichtlich des Abbaus (geologische Strukturen wie

⁸ Zu den grundlegenden Forschungen zu antiken Steinbrüchen und Abbautechniken durch Josef Röder, Jean-Claude Bessac und Fritz Mangartz siehe Literaturverzeichnis.

⁹ Vgl. KLEMM 2003, 12–13.



Abb. 2 Spitzelofen. Der Steinbruch mit der Saxanus-Inschrift am Nordwestabfall der Felsformation Spitzelofen.

Klüftung, Schichtung, Schieferung etc.), der Erschließbarkeit (Steilheit des Geländes, Aufschlüsse, Deckschichten etc.) und des Zwecks (Qualität des Marmorgesteins, Größe der zu gewinnenden Blöcke etc.) überhaupt geeigneter Stein ansteht. Die römische Nutzung kann anhand der Abbauwände mit den charakteristischen Schrämrillen, der im Steinbruchgelände gefundenen römischen Steinbruchwerkzeuge, der Rohquader und Halbfertigprodukte oder des Abschlag- und Bruchmaterials mit charakteristischen Abbauspuren in den Schutthalden erkannt werden.

Marmorsteinbrüche sowie römische Steindenkmale aus Marmor im Kärntner Raum wurden erstmals 1991 bis 1993 von Harald W. Müller (Institut für Angewandte Geologie, Universität für Bodenkultur Wien; verstorben 2013) geowissenschaftlich untersucht.¹⁰ Die Herkunftsbestimmung des verwendeten Marmors lag dabei im Vordergrund; daneben lieferten diese Analysen durch ihre Zuweisung an einen »Marmorbruch« auch einen indirekten Nachweis der römischen Nutzung dieses Bruchs, vor allem dann, wenn im Steinbruch selbst keine Spuren zu erkennen oder erhalten sind. Nach diesen ersten Voruntersuchungen wurden seit 1994 im Zuge von größeren Forschungsprojekten zur Provenienzanalyse der Marmore mehrere Steinbrüche im Südostalpenraum und über 800 römische Marmorobjekte in den Provinzen Noricum, Pannonia superior und inferior sowie Moesia beprobt und mittels einer Kombination

geowissenschaftlicher Methoden ausgewertet (Petrografie, Isotopenanalyse, Bestimmung der Spurenelemente).¹¹

Unabhängig von den Müllerschen Untersuchungen wurden zwischen 1994 und 1996 durch den Fachbereich Geowissenschaften der Universität Münster (Andreas Beunink) Isotopenuntersuchungen an einer größeren Anzahl (81) von Marmorbauteilen am Magdalensberg durchgeführt und in insgesamt 13 Kärntner Steinbrüchen 60 Proben genommen.¹²

Nach den vorgelegten Ergebnissen dieser Forschungsprojekte und Arbeiten gelten 21 Steinbrüche im Südostalpenraum als römisch genutzt beziehungsweise wurden dafür in Betracht gezogen (Tab. 1). Wie bereits erwähnt, handelt es sich bei diesen »Steinbrüchen« zumeist um Steinbruchreviere aus mehreren einzelnen Steinbrüchen. Im Folgenden werden diese Brüche nach der Zuordnung ihres ausgebeuteten Marmors zu den lithodemischen Einheiten der Deckensysteme zusammengefasst, ohne hier auf qualitative Unterschiede in den Marmoren eingehen zu können.

¹⁰ Die Brüche wurden 1991 beprobt (K-Proben), die Steindenkmale am Magdalensberg 1993 (MB-Proben).

¹¹ Zusammenfassend: MÜLLER 2001a; DJURIĆ und MÜLLER 2011, bes. 111; DJURIĆ 2019, 9–12. – Im Wesentlichen handelt es sich um zwei Projekte: Kärnten 1994 bis 1997 (FWF-Projekt P 10391, Leitung G. Piccottini); MÜLLER und SCHWAIGHOFER 1999; STEINER 2006a; STEINER 2006b. Nach dem Katalog in STEINER 2005 wurden 215 Objekte beprobt, davon 139 aus dem LMK Steiermark/Štajerska 2001 bis 2003 (FWF-Projekt P 14690, Leitung B. Hebert); DJURIĆ u. a. 2004a. Nach dem Katalog wurden 164 Objekte mit Fundorten in der Steiermark beprobt, zusammen mit den Objekten aus Slowenien 223, davon 80 aus dem UMJ. – Zur Probenanzahl siehe MÜLLER 2007, 34, Tab. – Weitere Marmorartefakte und -brüche wurden in Projekten zu Steindenkmalen des nördlichen Noricum in den Jahren 2002 bis 2004 (FWF-Projekt P 15669, Leitung W. Wohlmayr) und 2006 (OeNB Jubiläumsfonds 11796, Leitung W. Wohlmayr) analysiert: TRAXLER 2009; HEMMERS 2012.

¹² BEUNINK 1996. – THIEDIG 1998. – THIEDIG und WAPPIS 2003, 73, 92. – Für die Möglichkeit der Einsichtnahme in seine Diplomarbeit ist Andreas Beunink zu danken.

Nahezu alle wesentlichen Brüche liegen im oberostalpinen Koralpe-Wölz-Deckensystem. Es sind dies die Brüche nordwestlich von Villach in den Marmoren des Millstätter Seengebirges beziehungsweise Wollanigbergs und an der linken Seite des Afritzer beziehungsweise Treffner Bachs (Millstatt-Komplex): Gummern¹³, Krastal¹⁴ und Treffen/Pölling (sogenannter Heidentempel)¹⁵. Am Jungfernsprung bei Landskron (Landskron/Annenheim nach Alois Kieslinger¹⁶), dessen Marmor ebenfalls zum Millstatt-Komplex zählt, sollen »deutliche Schrämspuren, die auf römische Abbau hinweisen«, festgestellt worden sein. »Aufgrund der extremen Position war eine nähere Begutachtung und Probenahme nicht möglich.«¹⁷ Bei diesem Befund hoch oben an der Felswand des Jungfernsprungs handelt es sich aber um keine Schrämspuren, sondern um die dort herausgewitterte, feine Schichtung des Marmors.¹⁸

Östlich von Villach liegen Brüche in den Marmoren vom Typus Pörschach (»Glimmerschiefer Gruppe«): Pavor-Sekull¹⁹, Töschling²⁰, Tentschach²¹ und Tiffen²². In Mittelkärnten liegt an einem Ausläufer der Saualpe, ebenfalls in der



Abb. 3 Alt-Treffen (KG Winklern). Römerzeitlicher Marmorsteinbruch an der Südwestseite der Burgruine. Oben Ringmauer der Burg (Blick nach Nordosten).

- 13 VON JABORNEGG-ALTENFELS 1863. – EGGER 1913a. – EGGER 1913b, 272^b. – EGGER 1920. – JANTSCH 1929, 161–162. – JANTSCH 1930b, 30. – DOLENZ 1937, 32. – JANTSCH 1937, 12. – DOLENZ 1952b, 186–187. – DOLENZ 1955, 121–124. – KIESLINGER 1956, 214–230. – MÜLLER und SCHWAIGHOFER 1999, 551–554. – FEINIG 2001, 44–60. – THIEDIG und WAPPIS 2003, 81–83. – DJURIĆ u. a. 2004a, 372. – MÜLLER 2007, 34–35.
- 14 KIESLINGER 1956, 237–241. – MÜLLER und SCHWAIGHOFER 1999, 554–555. – FEINIG 2001, 91. – THIEDIG und WAPPIS 2003, 83–84. – Bei den nachfolgend von Kieslinger erwähnten Werkzeugen könnte es sich um römische Doppelspitzschlägel oder Setzschlägel handeln: »Im Franz-Bruch wurden seinerzeit sechs altertümliche Spitzseisen gefunden (jetzt Landesmuseum Klagenfurt) mit auffallend schmalen Ösen.«
- 15 VON JABORNEGG-ALTENFELS 1862, 114. – VON JABORNEGG-ALTENFELS 1870, 178. – JANTSCH 1937, 12. – KIESLINGER 1956, 233–234. – DOLENZ 1972/73, 56 (Abb. 34/1 zeigt jedoch eine Wand bei Gummern!). – KOHLA 1973, 109, 250, 328–329. – MÜLLER und SCHWAIGHOFER 1999, 564–565. – FEINIG 2001, 87–91. – THIEDIG und WAPPIS 2003, 83–84.
- 16 KIESLINGER 1956, 236.
- 17 MÜLLER und SCHWAIGHOFER 1999, 565 (s. v. Treffen). – FEINIG 2001, 91. – THIEDIG und WAPPIS 2003, 84.
- 18 (Historische) Marmorbrüche gibt es jedoch am Fuß des Jungfernsprungs und am südlichen Fuß des Burgbergs von Landskron in Gratschach, die im Zuge des Kärntner Marmorprovenienzprojekts im Jahr 1995 auch beprobt wurden (Probenkennzeichnung: LA).
- 19 KIESLINGER 1956, 244–247. – MÜLLER und SCHWAIGHOFER 1999, 562–563. – FEINIG 2001, 91. – THIEDIG und WAPPIS 2003, 85–86. – Kieslinger konnte keine Abbauspuren (mehr) entdecken: »Besonders der Hügel P. 681 ist von zahlreichen alten Bruchstellen durchwühlt. Vielleicht waren auch hier jene Römerbrüche mit Resten von Schrämarbeit, von denen berichtet wird.«
- 20 VON JABORNEGG-ALTENFELS 1870, 159–160, Nr. CCCIII. – JANTSCH 1937, 12. – KIESLINGER 1956, 246–246. – FEINIG 2001, 37–38. – THIEDIG und WAPPIS 2003, 85–86. – Aus dem Steinbruch von Töschling bei Pörschach stammt ein Altar für Mithras (Lupa-9044); zum Altar siehe auch: DWORAKOWSKA 1983, 60–61. Zeugnisse des Mithraskults in und bei (aufgelassenen?) römischen Steinbrüchen finden sich auch in anderen Steinbruchgebieten, wie zum Beispiel in Šmartno na Pohorju (Lupa-13353).
- 21 *Klagenfurter Zeitung*, Ausgabe Nr. 152, Mittwoch, 7. Juli 1880, 1276. – Carinthia 70, 1880, 295. – Carinthia 71, 1881, 98. – JANTSCH 1937. – LEBER 1950. – KIESLINGER 1956, 250–251. – KOHLA 1973, 320 (»Stenzach«). – MÜLLER und SCHWAIGHOFER 1999, 555–557. – FEINIG 2001, 76–82. – THIEDIG und WAPPIS 2003, 86–87.
- 22 JANTSCH 1930a, 26. – JANTSCH 1937, 12. – JANTSCH 1938. – KIESLINGER 1956, 250. – KOHLA 1973, 324–325. – MÜLLER und SCHWAIGHOFER 1999, 563–564. – FEINIG 2001, 83–86. – THIEDIG und WAPPIS 2003, 87–88. – Bei einem an der Südseite des Kronabichls, wenige Meter unterhalb der Kuppe, im Jahr 1926 gefundenen, »zugehauenen Stein mit darin eingemeißelten Buchstaben: BON/PRI« vermutete Jantsch, dass es sich um den Rest einer Abbauwand mit einer Inschrift ähnlich jenen in Gummern handle: »Der Steinblock ist 90 Zentimeter lang und 65 Zentimeter breit« (siehe Kap. 10.5.2, ET-11).

»Glimmerschiefer Gruppe«, noch der Bruch Reinegg südlich von Brückl.²³

Weiter nach Osten findet sich in den Marmoren der Koralpe (Rappold-Komplex und Koralpe-Saualpe-Komplex) das in dieser Arbeit näher untersuchte Steinbruchrevier Spitzelofen, dessen Marmor zum Rappold-Komplex der Amphibolit-Fazies zählt. Ebenfalls zum Rappold-Komplex gehören die Marmore der Gleinalpe in der Steiermark mit den Brüchen in Salla und bei Kainach.²⁴ Zum Wölz-Komplex zählen die Sölker Marmore der Niederen Tauern, die durch Brüche in Kleinsölk²⁵ und Öblarn²⁶ erschlossen sind.

Zwei Gruppen von Lagerstätten am Pohorje gehören zum Pohorje-Komplex beziehungsweise zum Koralpe-Saualpe-Komplex. Die bekannteste Gruppe liegt im Bereich von Šmartno na Pohorju und ist durch Arbeiten von Stanko Pahič und Bojan Djurić gut erforscht. Es handelt sich dabei um die Bruchgebiete Motaln, Bojtina und Frajhajm knapp nördlich von Šmartno na Pohorju, links- und rechtsseitig der Velika

23 KIESLINGER 1956, 206–207. – THIEDIG 1998, 142. – THIEDIG und WAPPIS 2003, 92.

24 DJURIĆ u. a. 2004a, 369–371.

25 ECKHART 1976/77, 159, Anm. 1 zu Kleinsölk: »Indizien für eine schon römische Ausbeutung des Marmors der Gegend sind, wie eine Begehung des Bruches durch Schadler und den Verfasser am 25. November 1970 lehrte, hinreichend vorhanden (alter Abbau, Werkzeugfund, Ortsnamen, Verkehrswege).« – Zum Relieffragment mit Herakles bei den Hesperiden (Lupa-535) siehe: TRAXLER 2009, 179–180, Nr. ENNS 206: »Sölker Marmor (?)/nach Autopsie«.

26 DJURIĆ u. a. 2004a, 371.

Polskava, und um den sogenannten Römischen Steinbruch (Rimski kamnolom) bei Zgornja Nova vas im Tal der Bistrica.²⁷ Die zweite Gruppe liegt im Hinterland von Vitanje und Zreče, bei Hudinja²⁸ und Crešnova²⁹. Aktuell werden diese zwei Gruppen in den Marmorprovenienzstudien zusammengezogen («Pohorje/Bacherner Marmor»), obwohl sich die betreffenden Marmorvorkommen geowissenschaftlich in südliche und östliche Pohorje Marmore trennen lassen können (der südliche Teil weist deutlich höhere $\delta^{13}\text{-C}$ -Kohlenstoffwerte auf).³⁰

In einem anderen oberostalpinen Deckensystem, dem Drauzug-Gurktal-Deckensystem in Mittelkärnten, liegen einzelne Marmorzüge, die in den Brüchen von Kraig³¹ und bei der Ortschaft Steinbrücken nordöstlich von St. Veit³² ausgebeutet wurden. Anderen oberostalpinen Einheiten zugehörig sind schließlich noch ein Marmorbruch am Schaidberg³³ in den Radstädter Tauern bei Obertauern und der Galgenberg³⁴ bei Leoben im mittleren Murtaal.

Zu den in den genannten Forschungsprojekten und Arbeiten erwähnten 21 Marmorsteinbrüchen kommen noch zwei weitere Brüche im Bereich der Marmorzüge im oben erwähnten Millstatt-Komplex hinzu, bei denen charakteristische Abbauspuren (Schrämrlillen) auf ihren römerzeitlichen Abbau hinweisen. In Stöckelweingarten bei Sattendorf am Ossiacher See soll laut Alois Kieslinger der römische Bruch dem späteren Abbau zum Opfer gefallen sein.³⁵ »Er ließ die Gewinnungstechnik sehr klar erkennen: Der Werkblock wurde ringsum durch Schräme freigearbeitet und dann durch Keilen von der Unterlage gelöst. Man hat hier angefangene Werkstücke und römische Werkzeuge ge-

funden.«³⁶ An der Südwestseite der Burgruine Alt-Treffen bei Winklern befinden sich Marmorsteinbrüche (Abb. 3), die bereits von Michael F. von Jabornegg-Altenfels im Jahr 1862 beschrieben wurden.³⁷ Obwohl er diese »Felsengrotten« nicht als Steinbrüche erkannte – die Volkssage hielt sie »für heidnische Tempel, die der Göttin Diana geheiligt gewesen seien« –, sah er darin eine Ähnlichkeit zu dem »Felsentempel« am Spitzelofen und dem »Heidentempel« bei Treffen. Mehrere römerzeitliche Steindenkmale stammen aus der am Bergfuß liegenden Ortschaft Winklern.³⁸ Um diese »neuen« Brüche von jenen in Treffen/Pölling zu unterscheiden, werden sie hier als »Treffen/Alt-Treffen« bezeichnet.

Fasst man diesen Überblick zusammen, so lassen sich von den insgesamt 21 in den Forschungsprojekten untersuchten und den zwei »neuen« Marmorsteinbrüchen im Südostalpenraum nur acht Brüche benennen (Taf. 1), bei denen die für den römerzeitlichen Abbau charakteristischen Abbauwände mit Schrämrlillen beziehungsweise eindeutige Reste dieser Schrämmtechnik in Form von Blöcken in den Schutthalden nachzuweisen sind:³⁹ Gummern, Krastal, Treffen/Pölling, Treffen/Alt-Treffen, Sattendorf, Tentschach, Spitzelofen und Šmartno na Pohorju. Nur aus fünf Brüchen mit solchen Schrämrsuren sind auch Funde von Steinbruchwerkzeugen bekannt (Gummern, Krastal, Sattendorf, Tentschach, Spitzelofen), in zwei Fällen sind die Stücke allerdings fraglich (Krastal, Sattendorf). Zu den archäologisch bedeutendsten Steinbrüchen im Südostalpenraum gehören demnach Gummern, Tentschach und Spitzelofen, da sie neben den Abbauwänden und Steinbruchwerkzeugen auch Rohquader/Halbfertigprodukte und Inschriften an den Abbauwänden aufweisen (Tab. 1).

Zu keinem dieser anhand der Abbauwände im Gelände sicher identifizierten, römerzeitlichen Marmorsteinbrüche lagen bislang archäologisch-topografische Kartierungen vor. Eine lagegenaue Kartierung oder Einmessung der Probenentnahmestellen beziehungsweise eine nachvollziehbare Lokalisierung der beprobten Steinbrüche, die im Rahmen der oben erwähnten Forschungsprojekte behandelt wurden, unterblieb ebenfalls.

1.3 RÖMERZEITLICHE BESIEDLUNG DES LAVANTTALS

Das Lavanttal, im unteren Bereich zwischen der Saualpe im Westen und der Koralpe im Osten eingebettet, stellt eine klimatisch begünstigte Siedlungslandschaft dar. Der Fluss Lavant entspringt im steirischen Gebiet am Zirbitzkogel in den Seetaler Alpen, durchfließt annähernd in Nord-Süd-Richtung zunächst das Obere Lavanttal, durchquert danach den engen Twimberger Graben und erreicht ab Wolfsberg das

- 27 SARIA 1935. – PAHIČ 1971. – PAHIČ 1990. – DJURIČ 2001, 61–62. – DJURIČ 2004, 149–160. – DJURIČ u. a. 2004a, 371–372, 403–404. – DJURIČ 2005. – RAGOLIČ 2014, 334–335. – Mit »Pahič-Bruch« bezeichnet Müller mit aller Wahrscheinlichkeit einen Bruch im Bruchgebiet Motaln. Ein kleiner Bruch bei Lunežnik liegt nördlich des Bruchgebiets Bojtina. Aus dem Motaln-Bruchgebiet/Puderšnik (vulgo Poderschnigg) stammt ein bekannter Weihealtar mit einem Steinbrucharbeiter: SKRABAR 1924, 159–160; PAHIČ 1990, 5–8; DJURIČ u. a. 2004b, 168, Nr. 1, Abb.; Lupa-6590.
- 28 DJURIČ u. a. 2004a, 372, 404.
- 29 JARC und ZUPANČIČ 2009, 77–79. – JARC u. a. 2010, 178–189. – Vgl. DJURIČ 1997, 76, Abb. 2: »Zreče«.
- 30 JARC u. a. 2010, 183–184, 189.
- 31 JANTSCH 1937, 12. – KIESLINGER 1956, 220, 247–249. – KOHLA 1973, 172–173. – MÜLLER und SCHWAIGHOFER 1999, 557–558. – FEINIG 2001, 61–63. – THIEDIG und WAPPIS 2003, 86–87. – Die in MÜLLER und SCHWAIGHOFER 1999 nach JANTSCH 1937 als Beleg für die römerzeitliche Nutzung erwähnte Inschrift bezieht sich auf die Bauinschrift des Procurators Petronius Urbicus aus dem Jahr 69 n. Chr., die in den Kraiger Schlössern verbaut war (Lupa-5769). Sie wurde im Rahmen des Kärntner Marmor-Projekts sogar beprobt, jedoch mit dem Ergebnis Spitzelofener Marmor (STEINER 2005, 64, Nr. 181). ALFÖLDY 1970, 176 nimmt irrtümlich an, dass die Bauinschrift in einem der Kraiger Steinbrüche gefunden wurde. – Kieslinger erwähnt in Bezug auf den Mögracher Bruch »Reste von Werkstücken«; weiters »ein während des 2. Weltkrieges gefundener Schrothammer«, möglicherweise ein römerzeitlicher Doppelspitzschlägel. KIESLINGER 1956, 220 beschreibt ihn wie folgt: »Ein ganz gleicher Schrothammer aus dem römischen Marmorbrüche Seebichl bei St. Veit an der Glan hat bei gleicher Größe ein Schaftloch von nur 1,7 cm Durchmesser.« Nach ebd., 248 soll er jedoch vom Mögracher Bruch stammen.
- 32 THIEDIG 1998, 142. – THIEDIG und WAPPIS 2003, 88, 92.
- 33 NAROBÉ 1960, 22. – KIESLINGER 1964, 332–333. – ALFÖLDY 1970, 168. – MÜLLER 2007, 33. – DJURIČ und MÜLLER 2011, Abb. 4. – Am Schaidberg sollen »Alte Abbauspuren (Schrote) [...] von einem systematischen Steinbruchbetrieb« zeugen; siehe UHLIR und HAUER 2007, 17. Die Bestimmungen der Marmorprovenienz im Rahmen des Projekts www.iuvavum.org (UHLIR und HAUER 2007) sind in der »Lupa« unter »Material« abfragbar.
- 34 Dieser Bruch wurde nur mikroskopisch untersucht; siehe DJURIČ u. a. 2004a, 371.
- 35 JANTSCH 1937, 12. – KIESLINGER 1956, 236–237. – DJURIČ 1997, 76, Abb. 2 »Sattendorf«. – FEINIG 2001, 91. – THIEDIG und WAPPIS 2003, 84. Der Bruch wurde von H. W. Müller 1991 beprobt (Probenkennzeichnung: SW 1 = K 7).

36 KIESLINGER 1956, 237.

37 VON JABORNEGG-ALTENFELS 1862, 113–114. – KIESLINGER 1956, 234. – KOHLA 1973, 328–329.

38 DOLENZ 1952a, 184–186.

39 DJURIČ und MÜLLER 2011, 111: Inklusive den Brüchen in Niederösterreich soll die römische Nutzung von 15 Brüchen anhand von Abbauspuren, Inschriften und anderen (römischen), darin gefundenen Objekten nachgewiesen worden sein. Nach einer aktuellen Revision von Djurič sollen es acht positiv identifizierte Brüche sein (siehe DJURIČ 2019, 10): Gummern, Krastal, Treffen/Pölling, Tentschach, Tiffen, Spitzelofen, Šmartno na Pohorju, Zgornja Nova vas (Rimski kamnolom). Die in LADSTÄTTER und PROCHASKA 2019, 49 erwähnten antiken Abbauspuren in Pavor-Sekull und Kraig lassen sich nach persönlicher Auskunft von Walter Prochaska nicht gesichert nachweisen.

STEINBRUCH	SCHRÄMWÄNDE/BLÖCKE MIT SCHRÄMSPUREN	INSCHRIFTEN AN ABBAUWÄNDEN	STEINBRUCH-WERKZEUGE	ROHQUADER/HALBFERTIGPRODUKTE	KG/RKD
Crešnova	Nein	Nein	Nein	Nein	keine RKD
Galgenberg	Nein	Nein	Nein	Nein	Donawitz
Gummern	Ja	Ja	Ja	Ja	Puch
Hudinja	Nein	Nein	Nein	Nein	keine RKD
Kainach	Nein	Nein	Nein	Nein	Oswaldgraben
Kleinsölk	Nein	Nein	Ja?	Nein	Kleinsölk
Kraig	Nein	Nein	Ja?	Ja?	Frauenstein
Krastal	Ja	Nein	Ja?	Nein	Puch/Winklern
Öblarn	Nein	Nein	Nein	Nein	Sonnberg
Pavor-Sekull	Ja?	Nein	Nein	Nein	St. Martin am Techelsberg
Reinegg	Nein	Nein	Nein	Nein	Klein St. Veit
Salla	Nein	Nein	Nein	Nein	Salla
Sattendorf	Ja	Nein	Ja?	Ja?	Sattendorf
Schaidberg	Ja?	Nein	Nein	Nein	Tweng
Šmartno na Pohorju	Ja	Nein	Nein	Ja	RKD 10610: Motaln; RKD 6874: Bojtina; RKD 16792: Frajhajm
Spitzelofen	Ja	Ja	Ja	Ja	Steinberg
Steinbrücken	Nein	Nein	Nein	Nein	Kraig
Tentschach	Ja	Ja	Ja	Ja	Tentschach/St. Peter bei Tentschach
Tiffen	Ja?	Block einer Abbauwand mit Inschrift?	Nein	Nein	Tiffen
Töschling	Nein	Nein	Nein	Nein	Techelsberg am Wörther See
Treffen/Alt-Treffen	Ja	Nein	Nein	Nein	Winklern
Treffen/Pölling	Ja	Ja?	Nein	Nein	Treffen
Zgornja Nova vas	Nein	Nein	Nein	Nein	RKD 6908

Tab. 1 Zusammenstellung der nachgewiesenen beziehungsweise vermuteten, römisch genutzten Marmorsteinbrüche im Südostalpenraum mit ihrer »Nachweis-Charakteristik«.

breite Untere Lavanttal. Das Untere Lavanttal verengt sich ab St. Paul im Lavanttal wieder und der Fluss mündet nach ca. 8 km bei Lavamünd in die Drau. Nahezu das gesamte Lavanttal liegt heute im politischen Bezirk Wolfsberg.

Während der Römischen Kaiserzeit lag das Lavanttal im südlichen Teil der Provinz Noricum, ca. 50 km – von St. Andrä im Lavanttal ausgehend – von *Virunum* entfernt, zu dessen Stadtterritorium es nach gängiger Meinung⁴⁰ gehörte. Es befand sich abseits der wichtigen römischen Verbindungsrouten durch Noricum; ein nachrangiger Straßenzug durch dieses Tal verband *Colatio* im Süden (an der Straße *Virunum–Ad Lotodos*) und *Monate* im Norden (an der norischen Hauptstraße); eine weitere Vicinalstraße führte über den Griffner Berg nach *Virunum*. Strategisch wichtig scheint die Nähe zur Drau, einem der wichtigsten Wasserwege im südlichen Noricum, gewesen zu sein.

Die Verbreitung der Fundstellen der Römischen Kaiserzeit und der Spätantike zeigt, dass das Lavanttal nicht nur in den Talrandlagen, sondern auch in höher gelegenen Bereichen der Koralpe und der Saualpe gut erschlossen war (Taf. 2).⁴¹ Eine römische Besiedlung ist anhand der Kleinfunde ab der Mitte des 1. Jahrhunderts n. Chr. nachzuweisen. Einschneidend ist anzumerken, dass viele Fundstellen nur

durch Oberflächenfunde ohne weiteren archäologischen Befund beziehungsweise durch sekundär eingemauerte Römersteine definiert sind. Im Bezirk Wolfsberg sind insgesamt 95 Fundstellen aus der Römerzeit bekannt. Davon gehören allein 41 zur Kategorie der sekundär eingemauerten Römersteine; von weiteren 20 Fundstellen ist die Funktion unklar. Zwölf Fundstellen mit Siedlungsfunden beziehungsweise -resten stehen 16 Bestattungsplätze gegenüber.

Über die ländlichen Siedlungen und Villen ist man zu meist durch Altgrabungen informiert. In diesem Zusammenhang ist der Abt des Benediktinerstifts St. Paul im Lavanttal, Richard Strelli (1875–1940), zu nennen. Siedlungszentren, eventuell Vici, scheinen in Wolfsberg, St. Andrä im Lavanttal und St. Paul im Lavanttal an verkehrsgeografisch günstigen Lagen zu bestehen. Neben dem Gutshof in Krottendorf am Fuß des Kulms im untersten Lavanttal verdichten sich Hinweise auf landwirtschaftliche Betriebe besonders im mittleren Talabschnitt der Lavant mit seinen fruchtbaren Böden auf den breiten Terrassenzügen. Auf der linksufrigen Terrasse liegen der Gutshof von Lindhof und die bekannte Villa von Allersdorf. Anhand der Kleinfunde (padanische Terra sigillata) ist eine frühe Bauphase dieser Villa, vom Typ her eine sogenannte Streuhofanlage mit einer rechteckigen

⁴⁰ Zum *pagus* »Lavanttal« und zur möglichen Zugehörigkeit zum *ager* von *Solva* siehe: SCHERRER 2002, 40–44; SCHERRER 2016, 181.

⁴¹ Zum Lavanttal in der Römerzeit: LEBER 1974; MODRIJAN und PICCOTTINI 1991, 326–338.



Abb. 4 Stadling (KG Kollnitz). Römerzeitlicher Grabbezirk mit Fundamenten für Grabbauten (Blick nach Norden).

Umfassungsmauer von 100 × 110 m, noch vor die Mitte des 1. Jahrhunderts n. Chr. zu datieren.⁴²

Die Bilddatenbank »Ubi Erat Lupa« weist im Bezirk Wolfsberg 143 Steindenkmale aus Marmor (Stand vom 26. Juni 2020) aus. Wie auch in anderen Regionen kann das Gros einer sepulkralen Verwendung zugewiesen werden: Teile von eher einfachen Grabbauten (80) und Grabtituli (50) dominieren, selten sind Grabstelen (3), Grabaltäre (3) und Teile von Grabbauten mit Sockelgeschoß (2). Bezüglich der Frage nach dem Umfang der Marmorverwendung im Lavanttal sind insbesondere die archäologisch ergraben Befunde von Grabbezirken beziehungsweise Gräberstraßen wesentlich, wie zum Beispiel in Mayer am Hof, St. Andrä/Burgstall und Stadling (KG Kollnitz).⁴³ In Stadling wurde eine Reihe von teilweise massiven, rechteckigen Steinfundamenten freigelegt, die durchaus marmornen Grabbauten des Aediculatypus als Fundamentierung gedient haben könnten (Abb. 4). Aus dem Bereich dieser abgetragenen Grabbauten liegen jedoch keine Informationen zu verbliebenen Marmorfragmenten – nicht einmal zu Marmorsplitt – vor. Das Fundamentalspektrum reicht vom späten 1. bis zum 4. Jahrhundert n. Chr.

Das Heiligtum für Latobius am Burgstall bei St. Margarethen dürfte der zentrale Kultplatz für das Untere Lavanttal gewesen sein. Die jüngsten Untersuchungen konnten auf dem Plateau des Burgstalls neben dem bereits bekannten Umgangstempel noch weitere bauliche Strukturen feststellen, etwa einen Rechtecktempel und eine Herberge.⁴⁴ Die Errichtung dieser beiden Gebäude erfolgte im späten 1. bis mittleren 2. Jahrhundert n. Chr. Nach Ausbauphasen wurden sie im letzten Drittel des 3. Jahrhunderts aufgegeben. Ob es zu einer profanen Nachnutzung oder Neubelebung des

Kultplatzes im 4. Jahrhundert kam, ist unklar. Abgesehen vom Tempelinventar (Votivaltäre, Statuen und andere Kultobjekte) besaßen die Tempelanlagen am Burgstall keine marmorne Ausgestaltung. Weitere Kultplätze im Lavanttal nimmt man am Reisberg (794 m Seehöhe) für Ianus Geminus (Lupa-5820) und am Steinschneider (2070 m Seehöhe) für Iuppiter (Lupa-9000) aufgrund der dort entdeckten Votivaltäre an; Befunde liegen keine vor. Von einer verlorenen Weihinschrift an Hercules aus Eitweg (Lupa-15841) würde man in Zusammenhang mit Steinbrüchen gerne mehr wissen.

Neben den überwiegend landwirtschaftlich ausgerichteten Siedlungsplätzen im Unteren Lavanttal stellen Bergbaureviere einen nicht unwesentlichen Wirtschaftszweig dar. Im Oberen Lavanttal bei Bad St. Leonhard soll im Bereich der Mündung des Klieningbachs eine sekundäre Lagerstätte (Seifengold) in schotterig-sandigen Terrassen bereits während der Römerzeit erschlossen worden sein; belegt ist diese Goldwäscherei jedoch erst seit dem Mittelalter.⁴⁵ Von dieser Fundstelle »Kliening, Hofbauersiedlung und Wiesenau« beziehungsweise »Wiesenau, Galgenbichl« stammen jedoch aus den Halden des mittelalterlichen und neuzeitlichen Bergbaus »mehrere hundert Baustücke« römerzeitlicher Grabbauten aus Marmor.⁴⁶

Weitere Bergbaureviere stellen die Marmorbrüche dar, von denen der Spitzelofen nachweisbar römerzeitlich genutzt wurde. Im Vergleich zur allgemeinen historischen Nutzung der weißen Marmore in den Gebirgsmassiven der Koralpe und der Saualpe⁴⁷ ist die entlegene Lage des Marmorvorkommens am Spitzelofen abseits der zentralen Marmorzüge auffällig (Taf. 2). Die umfangreichen Marmorzüge wurden im 19. und frühen 20. Jahrhundert vermehrt im Raum Twimberg/Zellach/Wolfsberg ausgebeutet; weitere wichtige Brüche liegen im Norden im Feistritzgraben, im

⁴² PAULSEN 1969. – Knapp vor der Villa, im Bereich der dort vorbeiführenden Vicinalstraße, wurden bei der sogenannten Müller- und Simonkeusche im Jahr 1887 mehrere Marmorsteine, darunter Inschriftfragmente und eine Basisplatte eines Grabmals, freigelegt; siehe dazu: JANTSCH 1933; Lupa-9002; Lupa-16915.

⁴³ STRELLI 1911. – JERNEJ 1996. – KREMER 2001, 284–286, Nr. III.3. – BARLOVITS u. a. 2009/10, 161–164 (HENRIK POHL). – POHL 2012. – HOFBAUER 2015.

⁴⁴ GROH und SELDMAYER 2011.

⁴⁵ Vgl. unter anderem PICHLER und GLEIRSCHER 2011.

⁴⁶ DOLENZ 1959. – In der Literatur und der »Lupa« sind insgesamt 49 Objekte erfasst.

⁴⁷ KIESLINGER 1956, 256–262 (Saualpe), 262–270 (Koralpe).

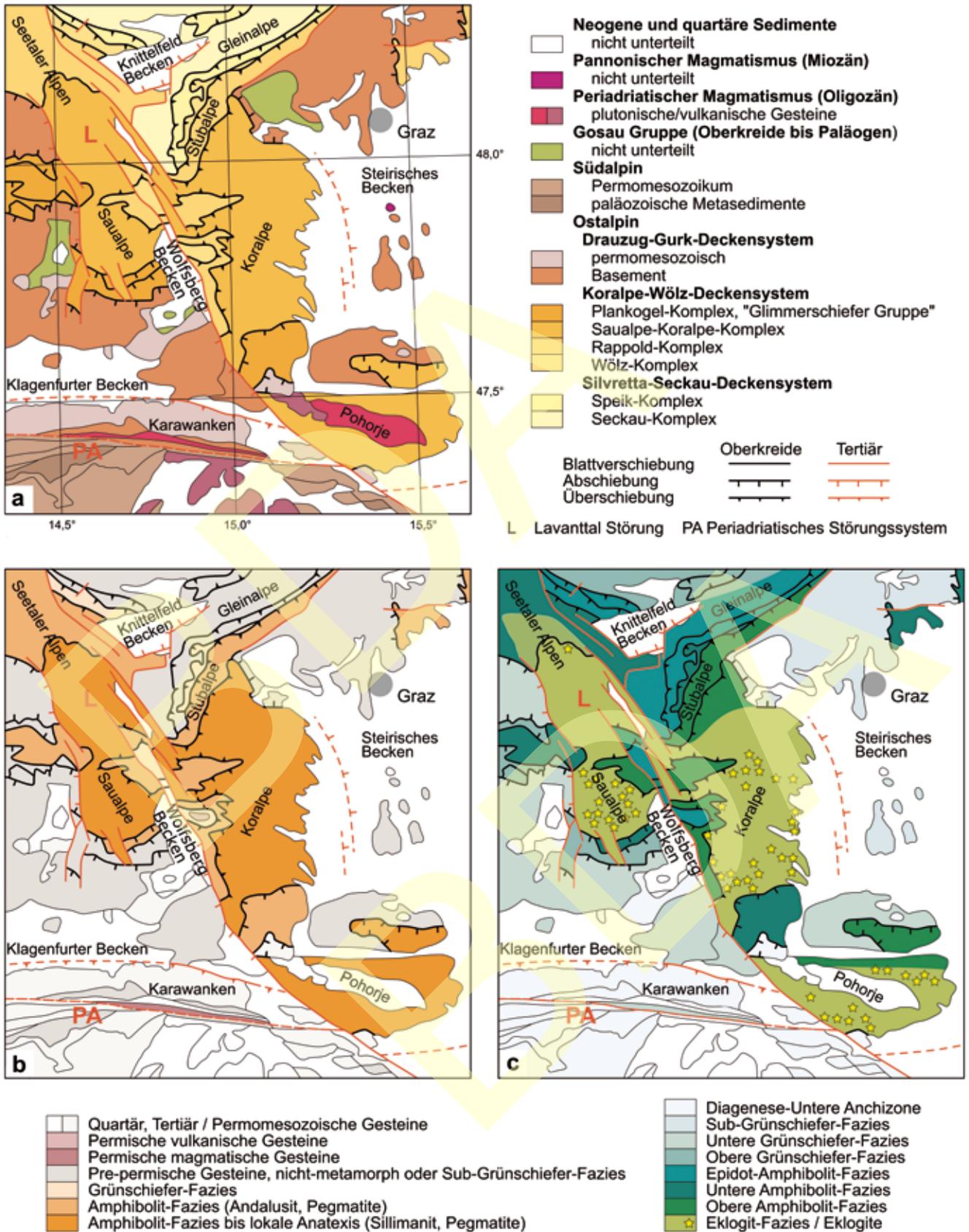


Abb. 5 Geologische Karte der Sau- und Koralpe. a – Tektonik, b – Metamorphosegradverteilung der permischen Metamorphose, c – Metamorphosegradverteilung der eo-alpinen Metamorphose.

oberen Fraßgraben/Plachgraben, an der Saualpe im Litzergraben und ganz im Süden am Lorenzenberg.⁴⁸ Angesichts der weiten Durchdringung des Gebiets mit Marmorzügen ist durchaus anzunehmen, dass in der Römerzeit auch Marmorvorkommen der näheren Umgebung genutzt wurden, wie dies bereits Hans Dolenz bezüglich der Grabmonumente von Wiesenau bei Bad St. Leonhard vermutet hat; er lokalisierte solche »in der Klienung selbst (Saualpengebiet), oder östlich Wiesenau und der Lavant« (Feistritzgraben).⁴⁹ Betrachtet man die zahlreichen Römersteine in den Kirchen von Preims und Gräbern sowie von der Burgruine Reisberg – alle am Ostabhang der Saualpe gelegen – vor dem Hintergrund der geologischen Marmorzüge, so wäre zu überlegen und schließlich mit Marmoranalysen zu verifizieren, ob für das Steinmaterial nicht die nächstgelegenen Ressourcen gewählt worden sind. Eine solche pragmatische Ausbeutung wäre nicht ungewöhnlich; kürzlich konnte Walter Prochaska die Nutzung eines lokalen Marmorvorkommens – des »St. Georgener Marmors« – im oberen Murtal bei Scheibben nachweisen.⁵⁰

1.4 GEOLOGISCHER ÜBERBLICK ÜBER DIE KORALPE

KATHRIN LAYR

Die Marmorsteinbrüche der Koralpe gehören dem Koralm-Kristallin des Koralpe-Wölz-Deckensystems des ostalpinen Deckenstapels (Teil der Apulischen Platte) an, welches als eo-alpiner Extrusionskeil interpretiert wird.⁵¹ Die Koralpe wird im Norden vom Basement der Stub- und Gleinalpe begrenzt, im Westen trennt die neogene Lavanttalstörung die Saualpe von der Koralpe (Abb. 5/a). Der Pohorje bildet die südliche Fortsetzung der Koralpe; im Osten grenzt das neogene Steirische Becken an.⁵²

Das Koralpe-Wölz-Deckensystem wird in Rappold-, Saualpe-Koralpe-, Pohorje-, Millstatt-, Plankogel-, Strallegg-, Sieggraben- und Prijakt-Polinik-Komplex eingeteilt.⁵³ Das Koralm-Kristallin wird aus verschiedenen Paragneisen mit bis zu kilometerlangen Linsen aus Eklogiten und Eklogit-Amphiboliten aufgebaut.⁵⁴ In den Paragneisen liegen Einschaltungen von Metagabbros, Marmor, manganreichen Quarziten, Kalksilikaten sowie Pegmatiten vor. Permische Pegmatite sind in jenen Einheiten des austroalpinen Basements weit verbreitet, die im Perm unter Hochtemperatur-Niedrigdruckbedingungen metamorph überprägt wurden⁵⁵; dazu gehört auch die Koralpe.

Das prä-alpin amphibolit- bis eklogitfaziell metamorphe Basement wurde eo-alpin deformiert und grünschiefer- bis amphibolit-/eklogitfaziell überprägt.⁵⁶ Während der eo-alpinen Metamorphose wurden Peaks von 700 °C bis 740 °C und

22 kbar bis 25 kbar im Saualpe-Koralpe-Komplex erreicht (Abb. 5/b–c).⁵⁷

In der Literatur werden mindestens drei prägende Metamorphosen beschrieben: die variszische, die permische sowie die kretazische (= eo-alpine, auch eo-alpidische) Metamorphose.⁵⁸ Letztere prägte den Plattengneis, der als 800 m mächtige, ultramylonitische Scherzone der kretazischen Deckenstapelung interpretiert wurde.⁵⁹ Die Einregelung der c-Achsen des Quarz lässt auf eine eo-alpine Deckenstapelung von Süden nach Norden schließen (*top-to-the-north displacement*), nach dem kretazischen Event wurde die Koralpe verfaltet; heute liegen offene Falten mit Ost-West streichenden Faltenachsen vor.

Im Rahmen der Exhumation des Extrusionskeils (das spätere Koralpe-Wölz-Deckensystem) wurde der untere Teil durch nach Nordwesten gerichtete Überschiebungen deformiert⁶⁰ und der obere Teil durch nach Südosten bis Osten gerichtete Extension überprägt⁶¹. Diese post-peak-Tektonik hat eine Inversion des Metamorphosegrads im unteren Teil des Deckensystems zur Folge.⁶²

Die in der südlichen Koralpe aufgeschlossenen Lithologien können, vom Liegenden ins Hangende, nach Thomas Flöttmann, Georg Kleinschmidt und Dagmar Wolf wie folgt beschrieben werden (Abb. 6):⁶³

- **»Zentrale Gneisquarzitserie«:** Eine über 500 m mächtige Serie von blastomylonitischen quarzitischen Gneisen mit unterschiedlicher Zusammensetzung. Generell kann man eher quarzitisches und eher disthen- und glimmerreiche Typen unterscheiden. Die Gesteine sind meist massig, mit selten streng parallel ausgebildeten Schieferungsflächen. Ein polygener Kleinfalltenbau von Zentimeter- bis Dezimetergröße ist meist enthalten. Nach mineralogischer Zusammensetzung ist das Gestein kein Gneisquarzit.
- **Marmorserie:** Ein etwa 10 m bis 50 m mächtiges Band, das die Grenze zwischen der »Zentralen Gneisquarzitserie« und der Unteren Blastomylonitserie entlang der gesamten Koralpe durchzieht. Neben Lagen und Boudins von Marmoren enthält diese Serie auch Amphibolit-, Eklogit-Amphibolit-, Quarzit- und Pegmatitlinsen.
- **Übergangsgneis:** Ein zwischen den Serien – der »Zentralen Gneisquarzitserie« und der Unteren Blastomylonitserie (Plattengneis) – vermittelnder »Übergangsgneis«. Er erreicht eine Mächtigkeit von 150 m, ist jedoch nicht überall zwischen den beiden Serien nachweisbar.
- **Untere Blastomylonitserie (Plattengneis):** Eine 500 m bis 600 m mächtige, aus typischen Blastomylonitgneisen (Plattengneis) bestehende Serie. Diese weisen ebene S-Flächen mit Lineationen sowie extreme Zerschierung von Feldspäten auf. Eine feine Wechsellagerung von hellen, feldspatreichen und dunklen, blau-violettstichigen, biotit- und disthenreichen Lagen ist zu beobachten.
- **Untere Schiefergneisserie:** Eine im größten Teil der südlichen Koralpe über 400 m bis 500 m mächtige, im Bereich des Kleinalps auf 50 m ausdünnende Serie aus Gneisen. Sie ist durch grobkörnigen Schiefergneis gekennzeichnet, der ohne Mineralgeneration wesentlich von einer post-

48 HANISCH und SCHMID 1901, 134–136, Nr. 587–595 (BH Wolfsberg).

49 DOLENZ 1959, 766.

50 IGLER u. a. 2015, 137. – VRABEC 2018, 90–91.

51 SCHUSTER 2003. – SCHMID u. a. 2004, 106–107. – LAYR 2018. – Zum ostalpinen Deckenstapel siehe den Überblick bei: PUHR 2012, 2–8.

52 FAUPL und WAGREICH 1999.

53 ERTL u. a. 2010, 90–92.

54 KURZ u. a. 2002, 1958–1960.

55 ERTL u. a. 2010, 99–100.

56 FARYAD und HOINKES 2003, 152–155.

57 MILLER u. a. 2005, 234–236, Tab. 1. – KURZ u. a. 2002, 1962–1968, Abb. 5.

58 SCHUSTER 2015.

59 TENCZER und STÜWE 2003, 378.

60 KROHE 1987, 191–194.

61 KURZ u. a. 2002, 1968.

62 MILLER u. a. 2005, 230.

63 FLÖTTMANN u. a. 1986, 181–183.

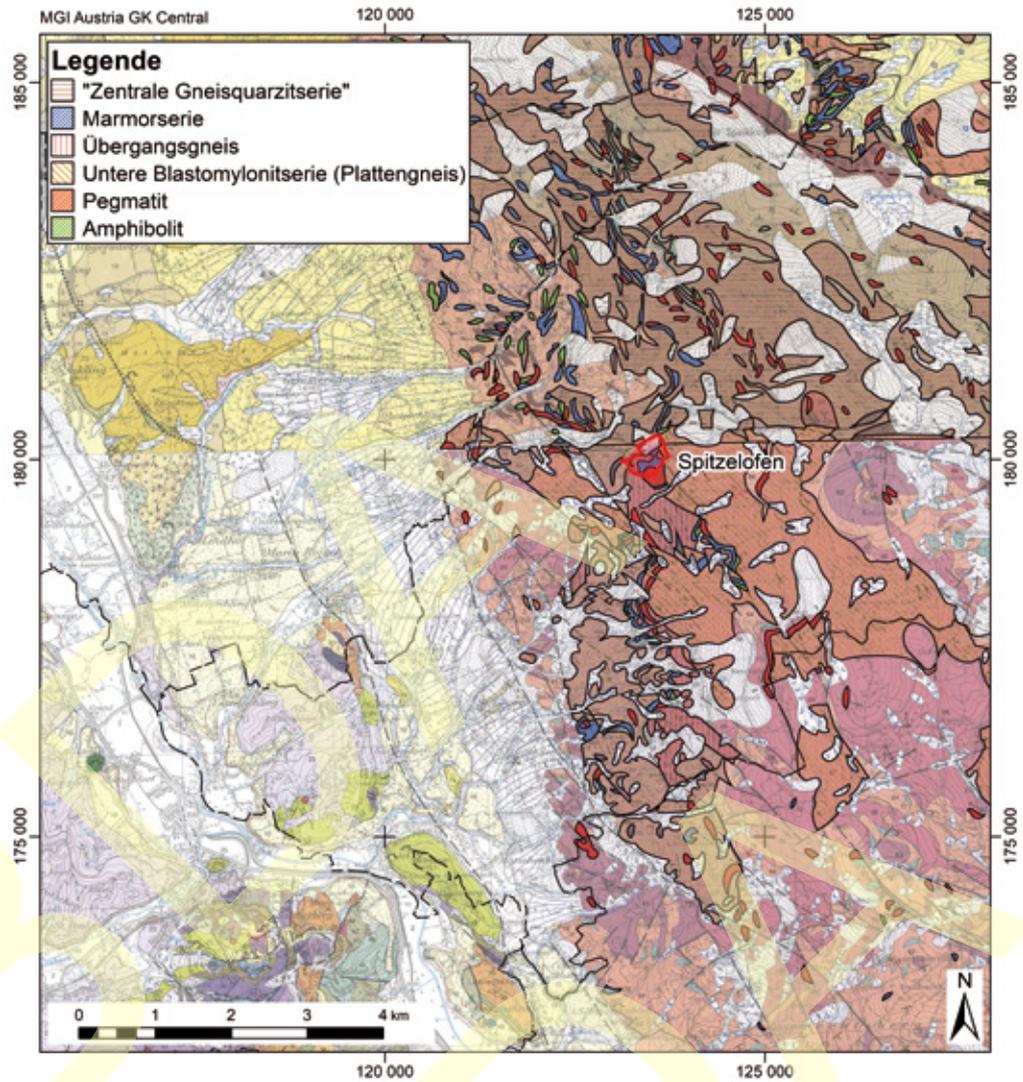


Abb. 6 Geologische Karte der südlichen Koralpe. Die Gesteinsserien im Bereich des Marmorvorkommens am Spitzelofen sind hervorgehoben.

kristallinen Deformation ist. In diese Schiefergneisserie sind besonders Eklogit- beziehungsweise Eklogit-Amphibolit-Körper eingelagert. Diese eklogitischen Gesteine sind ein Leitgestein für diese Serie.

- **Obere Blastomylonitserie:** Eine zwischen 100 m und 200 m mächtige, vor allem im Bereich der Soboth ver-

breitete Serie. Die Hauptgesteine sind wiederum Blastomylonitgneise, die jedoch nicht so ebenflächig geschiefert und weniger ausgeprägt von einer Streckungsfaser durchsetzt sind wie die Plattengneise der Unteren Blastomylonitserie.

2 Forschungsgeschichte und Erschließung

Die römischen Marmorsteinbrüche am Spitzelofen fanden bereits früh Beachtung in der Fachwelt, vor allem wegen einer dort angebrachten Weihinschrift an Saxanus. Sie standen aber auch im Interesse der Grundeigentümer, die diese für Besucher zugänglicher machten, und von Privatpersonen, die dort bergmännischen Tätigkeiten nachgingen. Einzelne Beiträge widmeten sich bereits Aspekten der Forschungsgeschichte und der Erschließung dieses Bergbaureviere.⁶⁴ Die jüngsten Beschreibungen des Spitzelofens mit Überlegungen zur antiken Abbautechnik und zu den verwendeten Werkzeugen stammen von Julia Feinig und Robert Konopasek⁶⁵; beide beschränken sich auf den Steinbruch mit der Saxanus-Inschrift (GO 38; siehe Kap. 3.2.1), nur Konopasek erwähnt als »Kleines Heiligtum« einen weiteren Bruch (GO 34).

2.1 ENTDECKUNG DER INSCRIFT UND DEUTUNG ALS »FELSENTEMPEL« (1817–1885)

Ambros Eichhorn lenkte zum ersten Mal die Aufmerksamkeit der Altertumsforscher auf eine römische Inschrift an der Abbauwand eines Steinbruchs (GO 38) am Spitzelofen und interpretierte diese als Weihinschrift an Silvanus Saxanus (siehe Kap. 10.1).⁶⁶ Eichhorn erkannte jedoch nicht, wie dies noch in der jüngeren Literatur erwähnt wird, dass es sich bei dieser Felswand um einen Steinbruch handelte.⁶⁷ Er nahm vielmehr an, dass der emporragende Felsen als Tempel gegolten habe und die in der Inschrift genannten Personen »Adiutor« und »Secundinus« – »wahrscheinlich Hirten oder Jäger«, wie er meinte – diesen Tempel dem Silvanus gewidmet hätten. Es verwundert, dass Eichhorn den Buchstaben »S« vor »Saxano« bereits als Kürzung von »Silvano« auflöste.

Die Weihinschrift, die in der zweiten Zeile »sacrum« nennt, hat dazu geführt, dass diese Stelle an der auffälligen Felswand als heiliger Platz verstanden wurde. Diese Deutung gab auch Anlass, über einen verborgenen Schatz an jener Stelle zu spekulieren. Von Karlmann Tangl wird 1833 eine lokale Sage überliefert, die mit dem Felsen und seiner Weihinschrift verbunden ist:⁶⁸ »Man glaubt, daß unter den Felsen, wo man einen heidnischen Gott verehrt habe, ein großer Schatz verborgen sey, den man aber, da die in das Innere des Felsens führende Thür unsichtbar sey, nicht erheben könne. [...] Unter Sagen liegt oft die Wahrheit ver-

schleyert verborgen. Wie wenn unter dem zu erhebenden Schätze ein Bergwerk zu verstehen wäre [...].«

Auf diese Sage – vielleicht wurde ja tatsächlich einmal etwas Verwertbares gefunden – bezieht sich eine mit schwarzer Farbe aufgemalte Inschrift an der Südwand des Steinbruchs GO 38 (Abb. 7; Taf. 36; siehe Kap. 5.1.1), die heute verblasst und nur mehr schwer zu lesen ist. Der Text ist nach der ältesten Quelle, dem Protokoll vom 17. Juli 1890, folgendermaßen wiederzugeben und zu ergänzen:⁶⁹ »SCHA[Z] / GEHO[B] / AN / 185[1] / IVH[E].«

Die mittlerweile sagenumwobene Fundstelle wurde von Michael F. von Jabornegg-Altenfels im August 1856 in Augenschein genommen.⁷⁰ Weiterhin wurde nicht erkannt, dass es sich um einen Steinbruch handelt. So berichtete er, dass »die Unebenheiten dieses senkrecht dastehenden, mehrere Klafter hohen Felsens künstlich abgemeiselt, und von dem Steinhauer [...] diese Abmeislung theils mit Strichen oder langen Linien, theils mit Punkten vorgenommen worden« seien. »Einige Klafter vom Boden hinauf befindet sich die [...] römische Inschrift.« Von Jabornegg-Altenfels deutete diesen Felsen wie Eichhorn als Felsentempel, der dem Waldgott Silvanus geweiht gewesen sei (Abb. 8); er sah in der abgearbeiteten Felswand eine Tempelfassade und an einem Vorsprung sogar eine »schwer erkennbare Karnieß-Verzierung«. Als »Felsentempel« wurde dieser »glatt abgemeiselte« Felsen noch 1870 von ihm beschrieben; hingegen nahm er nun an, dass dieser Tempel dem Hercules geweiht gewesen sei.⁷¹ Am 12. August 1866 fertigte der Klagenfurter Maler Markus Pernhart eine sehr getreue Abschrift der römischen Felsinschrift an (Abb. 9).

Die Versuche, etruskische Schriftreste in einer angeblich »bereits erloschene[n] Inschrift von 5 langen Zeilen« an »einem senkrechten, 6 Klafter hohen und fast ebenso breiten Felsen« erkennen zu wollen, zeigen, dass man die Schrämrillen der römischen Abbautechnik nicht erklären konnte.⁷² Carlmann Flor ließ vier Buchstaben »in einer Größe von 2 Zoll« abzeichnen (Abb. 10), gibt in seinem Aufsatz jedoch nicht an, auf welcher Höhe der Wand – es muss sich um die Ostwand des Steinbruchs GO 38 mit der Saxanus-Inschrift gehandelt haben – und in welcher Lage zur römischen Inschrift sich diese angeblich etruskischen Schriftreste befunden haben sollen. Sie sind heute nicht mehr zu

64 SCHÜTTE 1923. – FUCHS 1985. – MÜLLER und SCHWAIGHOFER 1999, 559–562.

65 FEINIG 2001, 64–75. – KONOPASEK 2006. – Für die Zurverfügungstellung der im Rahmen ihrer Diplomarbeit erstellten Fotos zum Spitzelofen ist Julia Feinig zu danken. Das originale Fotomaterial zum Aufsatz von Konopasek ließ sich nicht mehr auffinden (für Nachforschungen ist Gerhard Sperl zu danken).

66 EICHORN 1817, 69.

67 VON JAKSCH 1924, 104. – MÜLLER und SCHWAIGHOFER 1999, 560. – FEINIG 2001, 68.

68 TANGL 1833, 377.

69 Protokoll vom 17. Juli 1890 (siehe Kap. 13, Anhang 3). – Spätere Quellen lesen 1891 (SCHÜTTE 1923, 9) beziehungsweise 1885 (SCHÜTTE 1930; Ders., Aquarell von 1931, hier Abb. 23).

70 VON JABORNEGG-ALTENFELS 1856. – Vgl. VON JABORNEGG-ALTENFELS 1862, 114 mit der Beschreibung der Steinbrüche Treffen/Pölling mit dem sogenannten Heidentempel und Treffen/Alt-Treffen mit den der Diana geweihten Felsengrotten. – Siehe dazu auch: KOHLA 1973, 118 (»Heidentempel St. Georgen«).

71 VON JABORNEGG-ALTENFELS 1870, 129–130, Nr. CCCXXXIII; siehe dazu: Abb. 8.

72 FLOR 1860, 91–92. – Den Ansatz, hier eine etruskische Inschrift zu erkennen, verfolgte HERMANN 1860, 27–28 weiter. Eine Besprechung des bereits 1859 fertiggestellten Aufsatzes von FLOR 1860 findet sich in der Klagenfurter Zeitung, Ausgabe 19. Oktober 1859, 952: »Ueber den Stand der Etruskerfrage in Kärnten.«



Abb. 7 Spitzelofen. Steinbruch GO 38, Südwand, Inschrift »Schaz gehob« (datiert 1851).



Abb. 8 Spitzelofen. Zeichnung des sogenannten Felsen-tempels, des Steinbruchs mit der Saxanus-Inschrift (GO 38), von Michael F. von Jabornegg-Altenfels (für die Publikation VON JABORNEGG-ALTENFELS 1870 vorgesehen).

identifizieren, stellen aber mit Sicherheit nur willkürlich abgezeichnete Schrämerben im Bereich der abgeschlagenen Schrämleisten dar (siehe Kap. 4.2).

Die Bekanntmachung der »etruskischen Schriftreste« führte jedoch dazu, dass Friedrich Pichler im Zuge seiner Beschäftigung mit etruskischen Resten in der Steiermark und Kärnten am 12. September 1879 den Spitzelofen besuchte.⁷³ Er erkannte an der Wand mit der Saxanus-Inschrift, deren Ausmaße er auf 110 cm Breite und 40 cm Höhe schätzte, nur »waagrechte Streifen wie Buchstaben, in Abständen von 1–2 Spannen, über 2 Meter lang«. »Was gegenwärtig hier unterhalb der sicher abgeschlossenen lateinischen Schrift steht, [...] das ist wohl nur Abmeißelung des Felsgefüges, annehmbar in der Zeit des römischen Steinschreibers.« Pichler besichtigte schließlich noch über dem Steinbruch mit der Saxanus-Inschrift »mehr linkswärts gegen den Kalchkogel [Kalkkogel, Anm. des Verfassers] [...] ein Felsgebilde, wie eine Kaminhälfte, eine Wand wie halbcylindrisch aus-

gehöhlt, kalkweiß, hoch 4–5 Meter.« Dabei handelte es sich ebenfalls um einen Steinbruch (GO 34; siehe Kap. 3.2.2). Sowohl bei GO 34 als auch bei dem Steinbruch GO 38 mit der Saxanus-Inschrift erkannte Pichler in den Abbauwänden ebenfalls keine Steinbruchaktivität. Er scheint jedoch der erste Forscher gewesen zu sein, der eine Marmorprobe vom Spitzelofen mitnahm, und reihte diese mit anderen Gesteinsproben im Jahr 1880 dem von ihm geführten epigraphischen Apparat des archäologischen Kabinetts der Universität Graz ein.⁷⁴

Nachdem im Jahr 1884 die Würmlacher Inschriften aus dem Felsen herausgeschnitten worden waren, wurden die Konservatoren der Zentralkommission im Folgejahr zum Schutz derartiger Schriftdenkmale angehalten, Nachricht

⁷³ PICHLER 1879, 47–50.

⁷⁴ Institut für Antike der Karl-Franzens-Universität Graz, Akten des Archäologischen Institutes, Mappe 1865–1885, 1880: »9 Gesteinsproben etruskisch, römisch von Faschaunerthörl, St. Georgen bei Unzmarkt, Heiligenstatt, Kor. Spitzelofen, Plöcken, Pölling, Seckau, Treffen, Würmlach«.

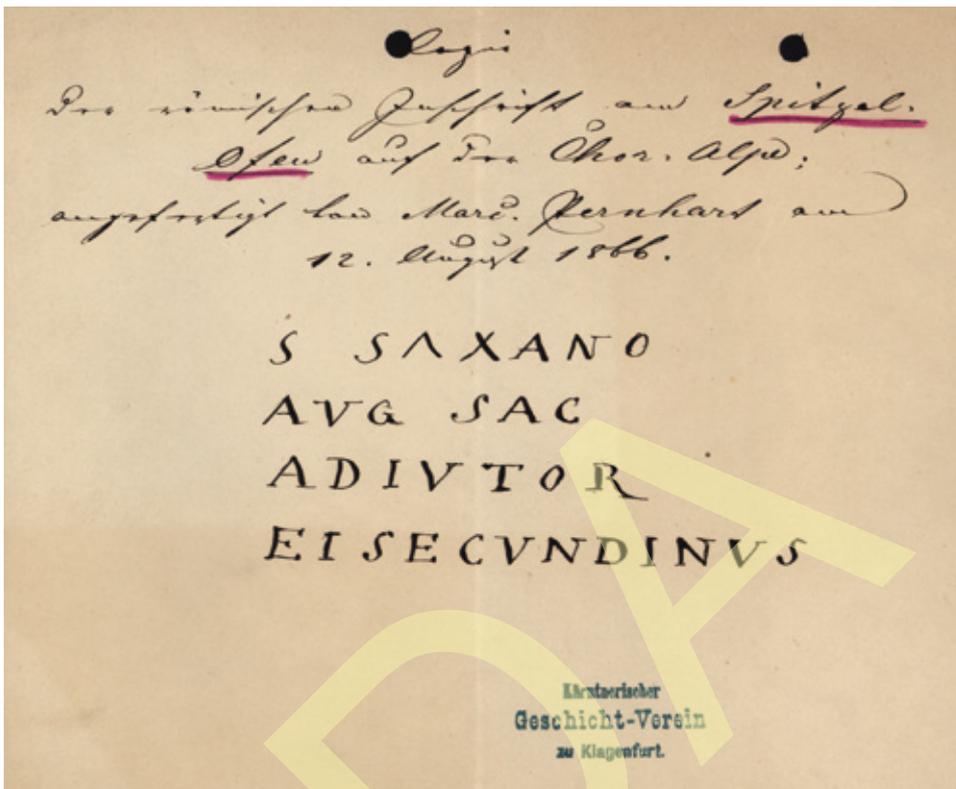


Abb. 9 Spitzelofen. Abschrift der Saxanus-Inschrift von Markus Pernhart (datiert 12. August 1866).

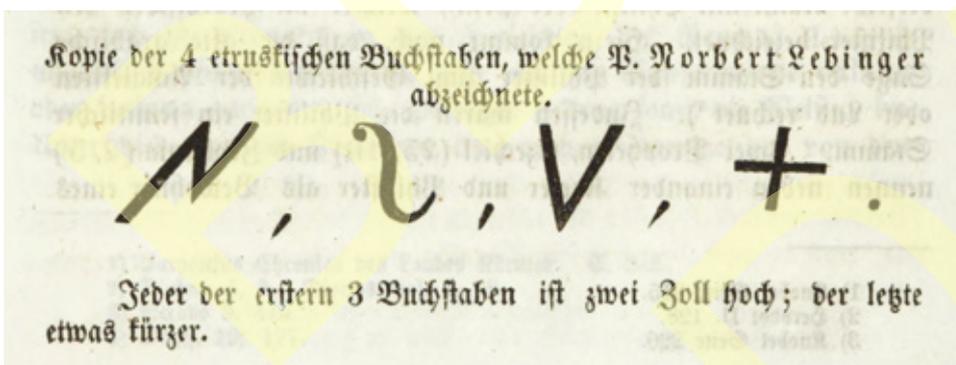


Abb. 10 Spitzelofen. Fälschlich als etruskische Buchstaben gelesene Reste an der Ostwand des Steinbruchs GO 38 (aus FLOR 1860).

über vorhandene Felsinschriften zu geben.⁷⁵ Noch im selben Jahr (1885) unterzog Karl von Hauser die Felsinschrift am Spitzelofen einer eingehenden Untersuchung⁷⁶ und erkannte, dass sich am Spitzelofen keine Reste einer etruskischen Inschrift befinden. Die unterhalb der römischen Inschrift befindlichen Vertiefungen deutete von Hauser als »verschwommene Spuren des Meisels, mittels dessen die ganze Wand geglättet wurde«. Auch für ihn stellte diese Felswand jedoch keine Abbauwand eines römischen Steinbruchs dar. Zur Saxanus-Inschrift schrieb er: »[...] dieselbe liegt sehr hoch, ist von colossaler Größe, 8½ M.⁷⁷, die einzelnen Buchstaben sind circa 30 Cm. hoch, die Breite der Inschrift 2½ M., die Schriftzüge sind unregelmäßig, heben sich

nicht scharf von der Fläche ab und sind theilweise mit Flechten überdeckt.«

2.2 GRENZZIEHUNG DURCH AUGUST THEODOR SCHÜTTE (1866)

Im Jahr 1859 erwarb der königlich dänische Hofjägermeister und Kammerherr August Theodor Schütte (1804–1889) von der Kameralherrschaft St. Andrä einen Besitz in St. Andrä im Lavanttal sowie ausgedehnte Forst- und Jagdflächen auf der Koralpe, zu denen auch der Spitzelofen gehörte.

Die im südlichen Bereich der Gst. Nr. 587/3, 587/5 und 587/11 (ehemals Gst. Nr. 587a) verlaufende Grundstücksgrenze ist durch nummerierte Grenzsteine und -punkte markiert (Abb. 11), welche auf eine Grenzziehung zurückgehen, die anhand der datierten Grenzpunkte Nr. 37 und Nr. 46 (Abb. 12) im Jahr 1866 erfolgt ist. Bei drei Grenzpunkten ist das Set aus Kreuzkerbe und Nummer direkt in die Abbaubeziehungsweise Felswände der Steinbrüche eingeschlagen worden: Nr. 46 im Steinbruch GO 16a (Taf. 20), Nr. 46/1 im

⁷⁵ Mittheilungen der K. K. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale, Neue Folge 12, 1886, LXXXVI–LXXXVII, Nr. 40.

⁷⁶ Mittheilungen der K. K. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale, Neue Folge 12, 1886, CXXXII, Nr. 72.

⁷⁷ Damit kann nur die Höhe der Inschrift über dem Boden gemeint sein.

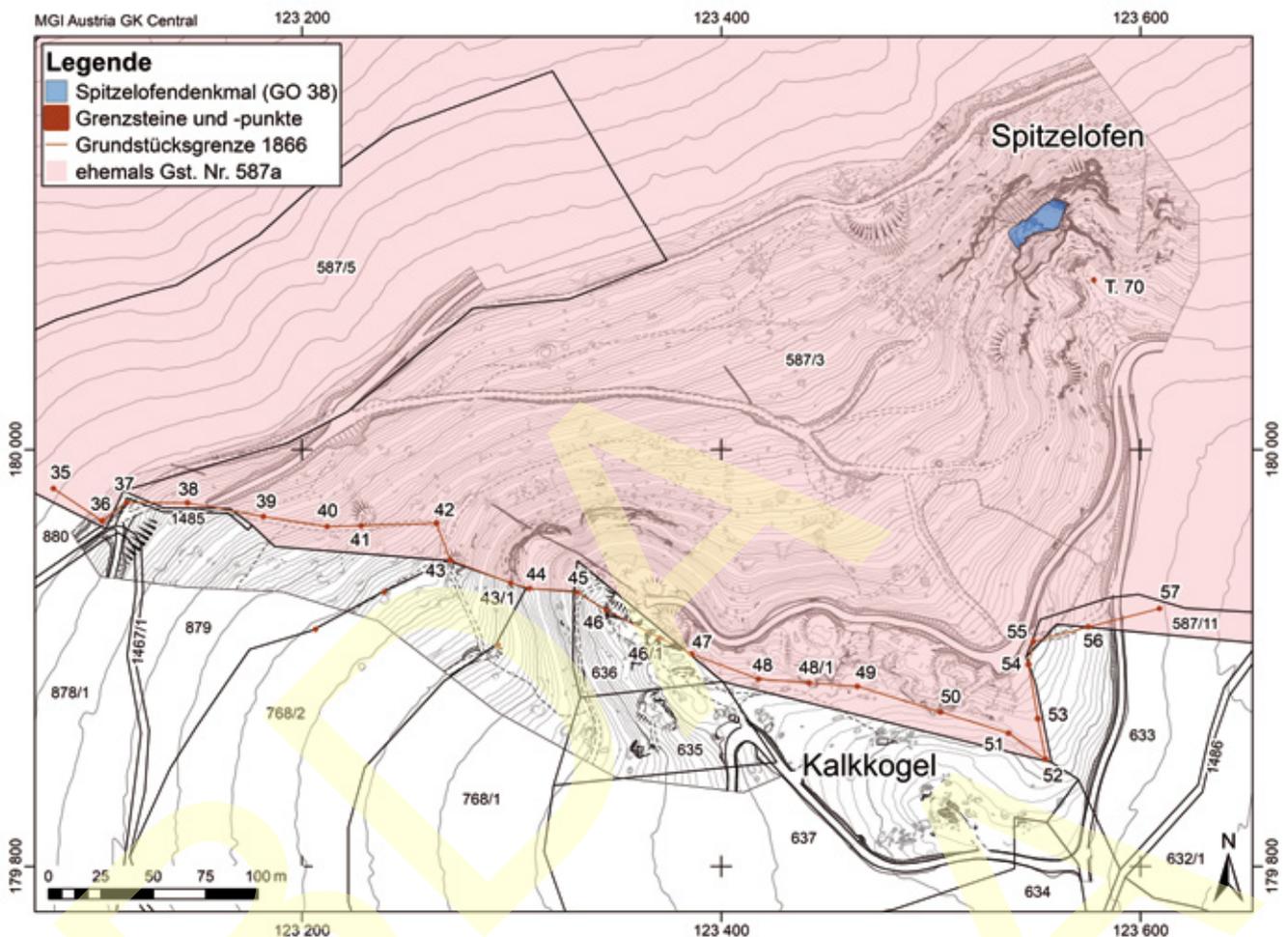


Abb. 11 Steinbruchrevier Spitzelofen. Überblick mit aktuellen Grundstücksgrenzen und markierter südlicher Grundstücksgrenze von 1866.

Steinbruch **GO 19** (Taf. 20) und Nr. 48/1 im Steinbruch **GO 4** (Taf. 18). Nahezu auf dem höchsten Punkt des Spitzelofens befindet sich ein wohl zeitgleicher, ebenfalls auf einem Felsen markierter Triangulierungspunkt (T. 70; Taf. 21). Aufgrund der Jahresangabe geht diese Grenzziehung auf die Zeit von August Theodor Schütte zurück; ein bei Grenzpunkt Nr. 46 zusätzlich eingehauenes Zeichen dürfte – aufgelöst als »ats« – sein persönliches Monogramm sein.

Die auffällige Abweichung der Grenzziehung zwischen Grenzstein Nr. 38 und Nr. 43 und zwischen Grenzstein Nr. 45 und Nr. 52 gegenüber dem heutigen digitalen Kataster ergibt sich durch eine Neuvermessung des an diese Grenze südlich anstoßenden Gst. Nr. 768/2. Dabei wurden die Grenzsteine Nr. 43, Nr. 43/1, Nr. 44 und Nr. 45 neu vermessen und die neuen Daten in den digitalen Kataster übernommen.

2.3 SCHURFBEWILLIGUNGEN, FREISCHURF UND SCHUTZRAYON (1885–1891)

Am Steinbruch mit der Saxanus-Inschrift (**GO 38**) fällt als Erstes ein Schurfstollen im unteren Bereich der fast vertikalen

len Ostwand auf (Abb. 13).⁷⁸ Vor ca. 1920 entstandene Fotografien (Abb. 14) vermitteln die ursprüngliche Eingangssituation in diesen Stollen besser, da er damals ebenerdig betreten werden konnte, heute jedoch ca. 2 m über der in den 1920er-Jahren und 1930 freigelegten Sohle des Steinbruchs liegt.⁷⁹ Für diesen Einbau wurde eine seit dem 17. Jahrhundert im Bergbau übliche Sprengtechnik angewandt, bei der mittels langer Bohrstangen Löcher durch Schlagen und Nachdrehen in den Fels eingetrieben wurden, in die dann eine Sprengladung aus Schwarzpulver eingebracht wurde.⁸⁰ Von solchen Sprengungen sind zumeist sogenannte Bohrpfiffe (Halbspuren von Bohrlöchern) erhalten.⁸¹ Im Stollen am Spitzelofen wurden so fast 14 m³ Marmor herausgesprengt. Der Stollen erreichte eine Tiefe von 4 m mit einer durchschnittlichen Höhe von 2,3 m und Breite von 2,2 m.

⁷⁸ SCHÜTTE 1923, 8–9. – VON JAKSCH 1924, 104–105. – SCHÜTTE 1930. – KIESLINGER 1956, 268. – FUCHS 1985, 6. – MÜLLER und SCHWAIGHOFER 1999, 560. – KONOPASEK 2006, 49.

⁷⁹ Vgl. JÄGER 1902, 7, Abb. – Für diesen Hinweis ist Martina Roscher zu danken.

⁸⁰ WEISS 2005, 128–133.

⁸¹ Bei nahezu allen anderen römischen Marmorsteinbrüchen Kärntens sieht man diese Bohrlöcher, aber auch in anderen Steinbrüchen. – Vgl. die Kalksteinbrüche von Podpeč: DJURIĆ u. a. 2018, 85, Abb. 10.



Abb. 12 Kalkkogel. Grenzmarkierung an der Südwestecke des Steinbruchs GO 16a. Von links: Jahreszahl 1866, Kreuzkerbe als Grenzpunkt, vermutliches Monogramm für August Theodor Schütte und Grenzsteinnummer 46.



Abb. 13 Spitzelofen. Ostwand des Steinbruchs GO 38 mit Schurfstollen.

in der Steiermark lebenden Bergknappen bezeichnen⁸² – diesen Stollen in die Abbauwand des Steinbruchs gesprengt hat⁸³. Der Beginn des Stolleneinbaus muss jedoch vor der erstmaligen Schurfbewilligung für Deutschmann erfolgt sein, da Friedrich Pichler bei seinem Besuch am Spitzelofen am 12. September 1879 bereits einen solchen beschrieb: »Der stollenartige Einbruch in's Gefels vom Bodenstande hinein rührt von einem neuzeitlichen Erzsucher her, welcher mit dem Bergspiegel allerhand Aufdeckungen vornehmen wollte.«⁸⁴

Trotz des stark skartierten Aktenbestands der damals zuständigen Behörde, des Revierbergamts I in Klagenfurt⁸⁵, können die bergmännischen Aktivitäten Deutschmanns, die schlussendlich zur Errichtung eines bergbaubehördlichen Schutzrayons führten, gut dargestellt werden. Deutschmann suchte für die Schurfbewilligung nicht selbst an, sondern bekam in einem Schreiben des Revierbergamts in Klagenfurt vom 17. September 1885 die von Paul Hombamer (Hombamer), vulgo Zwoberl, umgeschriebene Schurfbewilligung vom 21. August 1885 (Z. 780). Das Gehöft vulgo Zwoberl liegt ca. 700 m südlich des Spitzelofens (KG Steinberg, Gst. Nr. 666/1). Deutschmann wurde von Hombamer als Vorhauer bezeichnet, was dafürspricht, dass Hombamer zusammen mit Deutschmann bereits den Schurfbau betrieben hatte. Deutschmann wohnte damals auch beim Gehöft vulgo Zwoberl.

Mit dieser Schurfbewilligung erhielt Deutschmann nach damals gültigem Recht (aBG 1854) die Befugnis, innerhalb seines Schurfgebiets Schurfbaue ohne Beschränkung ihrer Zahl auf die Dauer eines Jahres zu eröffnen und zu betreiben. Welches Schurfgebiet von Hombamer bei seinem ersten Ansuchen für eine Schurfbewilligung bezeichnet wurde, ist un-

Angeblich soll eine Schatzsuche der Anlass gewesen sein, dass im ausgehenden 19. Jahrhundert ein gewisser Anton Deutschmann – Gudmund Schütte wird ihn später als einen

⁸² SCHÜTTE 1923, 8.

⁸³ Zu den bergbaubehördlichen Akten zuletzt FUCHS 1985, 6. Nach Fuchs soll Deutschmann im Jahr 1885 begonnen haben, im Steinbruch einen Schatz zu suchen.

⁸⁴ PICHLER 1879, 49.

⁸⁵ Der betreffende Archivbestand befindet sich heute in der Montanbehörde Süd in Leoben; siehe Kap. 13, Anhänge 1 bis 4.

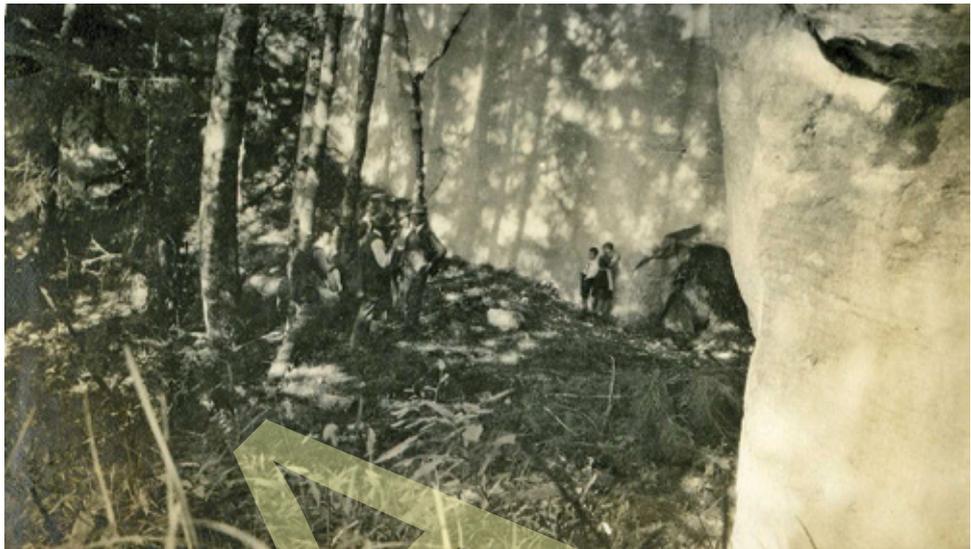


Abb. 14 Spitzelofen. Die Familie Schütte im Steinbruch GO 38. Sitzend Elsa Pichler, stehend, mit in Hüfte gestütztem Arm, Gudmund Schütte, ganz rechts die Kinder Helvig und Herluf (Aufnahme um 1920).

bekannt. Wahrscheinlich war es das zur Herrschaft Schütte gehörige Gst. Nr. 587a.

Offenbar wegen Einsprüchen des Grundeigentümers August Theodor Schütte meldete Deutschmann, basierend auf seiner Schurfbewilligung, in den Jahren 1886 und 1887 einen Freischurf an, der jedoch wegen mangelhafter Fixierung und Anmeldung zunächst abgelehnt wurde. Bei einem Freischurf musste man einen Punkt anzeigen, das sogenannte Auge des Freischurfs, das nach Stunde und Meter von einem Fixpunkt aus eingemessen wurde. Gemäß aBG 1854 betrug der Radius eines Freischurfs 224 Wiener Klafter beziehungsweise 425 m. Zur öffentlichen Kennzeichnung musste neben dem Auge ein Schurfzeichen aufgestellt werden. Das Auge wurde schließlich von der nordwestlichen Ecke⁸⁶ des heute noch bestehenden Wohnhauses vulgo Zwoberl eingemessen (Taf. 3). Mit einem Schreiben des Revierbergamts in Klagenfurt vom 6. Juli 1888 erhielt Deutschmann dann auch den Freischurf (Z. 440). Damit erwarb er das ausschließliche Recht auf das nun exakt bestimmte Schurfelf.⁸⁷

Nach Erhalt des Freischurfs setzte Deutschmann den zusammen mit Hombamer vor 1885 begonnenen Bau des Schurfstollens in der Ostwand des Steinbruchs GO 38 fort. Offenbar nach einer Anzeige durch den Grundeigentümer August Theodor Schütte oder den Sekretär des Geschichtsvereins für Kärnten Karl von Hauser, der sich in dieser Zeit mit Felsinschriften beschäftigte (siehe oben), erhob die BH Wolfsberg dagegen Einspruch. In einer Entscheidung vom 18. Juli 1888 (Z. 11445) verbot sie ihm, in unmittelbarer Nähe des historischen Denkmals zu schürfen, »wegen [...] Schatzgräberei oder eines sonstigen Angriffs auf das historische Denkmal am Spitzelofen«⁸⁸, wohl unter Hinweis auf §§ 18 und 220 aBG 1854 bezüglich öffentlicher Rücksichten⁸⁹. Etwa im August oder September 1888 wurde Deutschmann deswegen sogar kurzfristig verhaftet.

Der Zustand des Stollens bis zum Lokalausweis vom 17. Juli 1890 ist auf einem historischen Foto festgehalten

(Abb. 15). In der Zwischenzeit, im Jahr 1889 (1891), übernahm Ludwig Theodor Schütte (1835–1915) den Betrieb in St. Andrä von seinem Vater August Theodor Schütte. Da Deutschmann auf einen bei der Landesregierung in Klagenfurt eingebrachten Rekurs gegen die Entscheidung der BH Wolfsberg keine Antwort erhielt, wandte er sich mit einem Schreiben vom 28. Juli 1889 an das Revierbergamt in Klagenfurt und beklagte, dass er in seinem Freischurf nicht arbeiten dürfe, da von Seiten der Bezirkshauptmannschaft das Verbot zu schürfen ergangen sei. Gegenüber dem Revierbergamt musste nun Deutschmann berichten, »auf welches Mineral der Schurfbau gerichtet ist«, was er in einem Schreiben vom 11. August 1889 auch tat.⁹⁰ Diese Äußerung Deutschmanns ist im Aktenbestand nicht mehr erhalten; es dürfte aber eine vermutete Erzlagerstätte gewesen sein, die er zu erschließen vorgab. Mit dieser Kenntnis ersuchte das Revierbergamt bei der Bezirkshauptmannschaft um Bekanntgabe der Gründe, warum die Schurfarbeit Deutschmanns eingestellt worden war. Mit Erhalt der von der Bezirkshauptmannschaft an Deutschmann ergangenen Verfügung⁹¹ verständigte das Revierbergamt Deutschmann, dass Schurfarbeiten nur nach vorheriger kommissioneller Erhebung zur Errichtung eines Schutzrayons zulässig wären, für die er aber selber ansuchen müsse.⁹² In einem Schreiben vom 2. Juni 1890 an das Revierbergamt ersuchte Deutschmann um eine solche kommissionelle Erhebung.⁹³ Diese kommissionelle Erhebung fand am 17. Juli 1890 am Spitzelofen unter der Leitung des Oberbergkommissars Josef Gattner (in Abwesenheit von Deutschmann und Ludwig Theodor Schütte) statt.⁹⁴ Aus dem diesbezüglichen Protokoll (Z. 739) geht hervor, dass der Stolleneinbau 1 m tief war.

Um die Inschrift zu schützen, wurde ein Schutzrayon im Radius von 30 m festgelegt, »dessen Mittelpunkt senkrecht und unter der Inschrift in der Mitte des Stolleneinbruchs zu liegen käme«. Dieser Mittelpunkt wurde – offenbar erst nach

⁸⁶ Koordinatenpunkt (MGI Austria GK Central), gemessen aus Geoland Basemap Orthofoto: Rechtswert 123796,63, Hochwert 179451,75 (siehe Taf. 4, FP).

⁸⁷ MAUTNER 1937, 157–158.

⁸⁸ Siehe Kap. 13, Anhang 1, RBA I, 1888, Z. 728.

⁸⁹ GLEICH 1891, 512.

⁹⁰ Siehe Kap. 13, Anhang 1, RBA I, 1889, Z. 641, Z. 666.

⁹¹ Zur Verfügung der BH Wolfsberg vom 18. Juli 1888, Z. 11445, die im Rekursweg durch die Landesregierung mit Erlass der BH vom 30. August 1889, Z. 14579, vollinhaltlich aufrechterhalten wurde, siehe Kap. 13, Anhang 3.

⁹² Siehe Kap. 13, Anhang 1, RBA I, 1889, Z. 740.

⁹³ Vgl. VON JAKSCH 1924, 105.

⁹⁴ Siehe Kap. 13, Anhang 3, RBA I, 1890, Z. 739.



Abb. 15 Spitzelofen. Älteste bekannte Fotografie der Ostwand des Steinbruchs GO 38 mit dem begonnenen Stolleneinbau (Aufnahme 1888–1890).

dem Lokalausgensein – an der linken Seite des Eingangsbereichs in den Stolleneinbau mit einem mit der Spitze nach oben zeigenden, V-förmigen Zeichen und knapp darüber mit

der Jahreszahl »1890« markiert (**Abb. 16; Taf. 37**; siehe Kap. 5.1.4).⁹⁵

⁹⁵ Vgl. FUCHS 1985, 6, Abb. 3.



Abb. 16 Spitzelofen. Steinbruch GO 38, Ostwand, linke Seite des Eingangsbereichs des Schurfstollens. Jahreszahl »1890«, knapp darunter mit der Spitze nach oben zeigendes, V-förmiges Zeichen (Mittelpunkt des Schutzrayons); links davon, außen an der Abbauwand, ein X-förmiges Zeichen.

Im Zuge dieser kommissionellen Erhebung wurde festgestellt, dass der Schurfstollen am Spitzelofen nicht nur mit dem von Deutschmann erworbenen Freischurf nicht identisch ist, sondern auch nicht in seinen Freischurfbereich hinein fällt (Taf. 3). Eine neue Kartierung des Freischurfbereichs Deutschmanns zeigt, dass der Stollen sogar deutlich außerhalb liegt (Taf. 4). Zu beachten ist, dass Deutschmann neben dem Freischurf noch eine aufrechte Schurfbewilligung für dieses Gebiet (Z. 780 von 1885) besaß, die ihm weiterhin jährlich vom Revierbergamt verlängert wurde, so auch am 18. August 1890.

Neben dem besonderen Stellenwert dieses bergbaubehördlichen Schutzes eines historischen Denkmals in der Frühzeit der Denkmalpflege⁹⁶ ist auf ein weiteres Ergebnis der kommissionellen Erhebung hinzuweisen. Erstmals wurde die Felswand als Abbauwand eines Steinbruchs erkannt: »Das Spitzelofendenkmal besteht in einer lateinischen Inschrift nachstehenden Wortlautes: [...], welche auf einer 10 m hohen, 12 m breiten senkrechten mit horizontalen Schremmeinkerbungen versehenen Felswand aus kristallitischem Kalk 8,5 m ober einer Fels-Etage (Erdboden) angebracht ist. Nach den vorhandenen Schremmlinien zu schließen, wurde hier, wohl in historischer Zeit, gewiß aber vor Erfindung des Schießpulvers, wahrscheinlich von den Römern auf den für Monumentalbauten gut geeigneten kristallinen weißen Kalke ein Steinbruch betrieben.«⁹⁷

Deutschmann blieb von diesem Schutzrayon unberührt. Er trieb den Stollen um weitere 3 m in die Tiefe vor. In einem Schreiben vom 21. Juni 1891 bat er dann erneut das Revierbergamt um Abhilfe, weil seine Schurfarbeit seitens der BH Wolfsberg durch die Gendarmerie abermals verboten worden war. Parallel legte er wiederum Rekurs bei der Bezirkshauptmannschaft ein. Diese ersuchte das Revierbergamt

am 24. Juni 1891 schließlich um »Bekanntgabe der Mittel um dem Unfuge desselben gegen das Erhalten des Denkmals am Spitzelofen, zu steuern«.⁹⁸ Diesmal wies das Revierbergamt Deutschmann an, den Fortbetrieb des Schurfbaus innerhalb des Schutzrayons einzustellen. Daraufhin erstattete Deutschmann am 7. August 1891 auch Rekurs gegen diesen Bescheid. Die Berghauptmannschaft in Klagenfurt wies schließlich den Rekurs in einem Schreiben vom 29. August 1891 zurück.⁹⁹ Deutschmann versuchte es dann beharrlich noch beim Ackerbauministerium¹⁰⁰, doch ebenfalls erfolglos. Er dürfte sich schließlich im Jahr 1891 aus dem Gebiet zurückgezogen haben.

Neben dem Stollenbau in der Ostwand des Steinbruchs GO 38 lassen sich noch weitere bergmännische Tätigkeiten von Anton Deutschmann beziehungsweise Paul Hombamer im antiken Steinbruchrevier Spitzelofen feststellen: Einerseits zwei außerhalb des Stollenmunds liegende Bohrlöcher an dieser Ostwand (Taf. 29), bei denen der Schuss jedoch nur je ein konisches Stück aus der Abbauwand herauszusprengen vermochte, andererseits die Halbspur eines weiteren Bohrlochs an der Nordostwand des Steinbruchs GO 36, das rechts neben einem dort auffallenden, vertikalen Schrotschlitz ein größeres, blockartiges Stück aus der Abbauwand löste (Taf. 27).

Ludwig Theodor Schütte begann nach dieser Episode um Deutschmann, den Spitzelofen für Besucher und seine Gäste zugänglicher zu machen. Er baute einen annähernd horizontal verlaufenden »Promenadenweg« vom Schütteschen Jagdhaus Waldmann (KG Krakaberg, Gst. Nr. 370) zum Spitzelofen.¹⁰¹ Dieser Wegebau dürfte im Jahr 1893 zum Abschluss gekommen sein, da sich ein leicht vertieftes Inschriftfeld an der Nordwand des Steinbruchs mit der Saxonus-Inschrift (GO 38) offenbar darauf bezieht (Abb. 17;

⁹⁶ FUCHS 1985, 6. – GLEICH 1891, 512–515. – VON HAUSER 1892, 63. – GLEICH 1891, 515 erwähnt, dass von Hauser in den Namen Adiutor und Secundinus »die Eigentümer oder Unternehmer des Marmorbruchs« vermutete.

⁹⁷ Siehe Kap. 13, Anhang 3, RBA I, 1890, Z. 739.

⁹⁸ Siehe Kap. 13, Anhang 1, RBA I, 1891, Z. 932.

⁹⁹ Siehe Kap. 13, Anhang 4, RBA I, 1891, Z. 1249.

¹⁰⁰ Siehe Kap. 13, Anhang 1, RBA I, 1891, Z. 1338.

¹⁰¹ SCHÜTTE 1923, 4, 9. In diesem Beitrag wird das Jahr 1894 für den Wegebau genannt.



Abb. 17 Spitzelofen. Steinbruch GO 38, Nordwand. Inschriftfeld »Erinnerung an den 15. August 1893«.

Taf. 36; siehe Kap. 5.1.2).¹⁰² Es lautet: »ZUR / ANGENEHMEN ERINNERUNG / AN DEN / 15. AUGUST 1893«.

2.4 GRABUNGEN DURCH GUDMUND SCHÜTTE (1909/1913–1930)

Erste Grabungen im Steinbruchrevier Spitzelofen begannen unter Gudmund Schütte (1872–1958), dem Sohn von Ludwig Theodor Schütte, 1909 oder 1913 an der »bearbeitete[n] Nische oberhalb des Promenadenweges«. ¹⁰³ Damit ist der Steinbruch GO 34 auf der obersten Abbaustufe des Spitzelofens gemeint, bei dem heute noch vor einer nischenförmigen Abbauwand mit gut erhaltenen Schrämmpuren eine Vertiefung in den Boden reicht, die auf Grabungsaktivitäten an dieser Stelle zurückzuführen ist (Taf. 21). Ein Aquarell aus dem Jahr 1931 zeigt auch die damals noch freiliegende Sohle (siehe Abb. 25).

Unter Gudmund Schütte, der den Schütteschen Betrieb 1915 (1916) übernommen hatte, wurde schließlich ab dem Jahr 1920 jedes zweite Jahr¹⁰⁴ – bis zur Grabung von Franz Jantsch im Jahr 1930 – im Steinbruch GO 38 gegraben, mit dem Ziel, diesen komplett vom Schutt zu befreien und die Sohle freizulegen.¹⁰⁵ Die in einem Aufsatz von Schütte im Jahr 1923 publizierte Ansicht der Felswände des Steinbruchs zeigt den schnellen Fortschritt dieser Grabungen (Taf. 5).¹⁰⁶ Die Sohle wurde vor der Nord- und der Ostwand (mit der Saxanus-Inschrift) bereits erreicht. Der umfangreiche Schutt von diesen Grabungen wurde hangabwärts entsorgt und

verunklärt größtenteils die tiefer gelegenen Felsabbrüche nordwestlich dieses Steinbruchs (Taf. 22). Die imposante Szenerie der freigelegten Abbauwände zog auch Künstler wie den akademischen Maler Kurt Fousek an, der den Steinbruch sehr naturgetreu in einem Aquarell im Juli 1927 festhielt (Abb. 18).

Funde waren, wie in Halden und Verschüttungen von Steinbrüchen auch nicht anders zu erwarten, bei diesen Grabungen der 1920er-Jahre im Steinbruch GO 38 spärlich. Wie später Franz Jantsch konnte Schütte aber ebenfalls eine Schicht mit »Holzkohle und deutliche[n] Spuren von Asche« feststellen.¹⁰⁷ Es wurden jedoch zahlreiche Holzkeile gefunden. Dazu berichtete Schütte: »Von Werkzeugen hat sich bisher nur eine Gattung gefunden und zwar [...] Holzkeile, deren 31 an den Tag gefördert sind (abgesehen von einigen Exemplaren, die aus Versehen weggeworfen wurden). Laut Prof. Dr. Walter Schmid ist es außergewöhnlich, daß eine so große Anzahl erhalten ist. Die Keile lagen in Schichten verschiedener Höhe, einige ziemlich tief; dabei muss beachtet werden, daß die Planierung in den 80er Jahren die Schichten etwas durcheinander geworfen hat, so daß die Lage der Fundgegenstände keine feste Grundlage für Folgerungen gewährt.«¹⁰⁸ Zwei dieser Stücke, darunter ein großes Fragment, gelangten im Jahr 1924 in das Landesmuseum Kärnten, wo sie unter Invnr. 9480 registriert wurden.¹⁰⁹

Generell besteht der Verdacht, dass diese Holzkeile nachantik waren, da gesichert dem römerzeitlichen Abbau zuzuweisende Holzkeile aus Steinbrüchen unbekannt zu sein scheinen.¹¹⁰ Es stellt sich auch die Frage, ob die Holzkeile für die Quellkeilsplattung vorgesehen waren oder über-

¹⁰² KONOPASEK 2006, 49, Abb. 7 (»Spur einer Tafel«). – Das Inschriftfeld ist in JÄGER 1902, 7, Abb. erkennbar. – Zur »Tafel« siehe auch: HAINZMANN, in: CF I/1, 418, Anm. 982.

¹⁰³ 1909: SCHÜTTE 1923, 9. – 1913: SCHÜTTE 1930.

¹⁰⁴ Laut persönlicher Auskunft von Dominik Habsburg-Lothringen kamen seine dänischen Vorfahren (Gudmund Schütte ist sein Urgroßvater) nur alle zwei Jahre von Dänemark nach Österreich.

¹⁰⁵ SCHÜTTE 1923, 9–10. – SCHÜTTE 1930.

¹⁰⁶ SCHÜTTE 1923, 3. Zu diesem ersten ausführlichen Bericht über den »Römersteinbruch am Spitzelofen« von Schütte siehe die kritischen Bemerkungen in VON JAKSCH 1924, 104–105.

¹⁰⁷ SCHÜTTE 1923, 12. In der von Schütte publizierten Ansicht ist diese Stelle im Vordergrund mit »s« bezeichnet: »Grube in demselben [= r ... künstlich aufgetürmter Steinhäufen] mit Holzkohle u. Asche« (siehe Taf. 5).

¹⁰⁸ SCHÜTTE 1923, 13.

¹⁰⁹ VON JAKSCH 1920/33, 4. Die Holzkeile sind heute weder im LMK noch bei der Dr. Gudmund Schütte Forst- und Gutsverwaltung auffindbar. – Für die Angaben aus dem Inventarbuch des LMK ist Heimo Dolenz zu danken.

¹¹⁰ Der Befund am Spitzelofen wurde ausführlich von DWORAKOWSKA 1983, 76, Anm. 269 diskutiert; vgl. auch DWORAKOWSKA 1987.

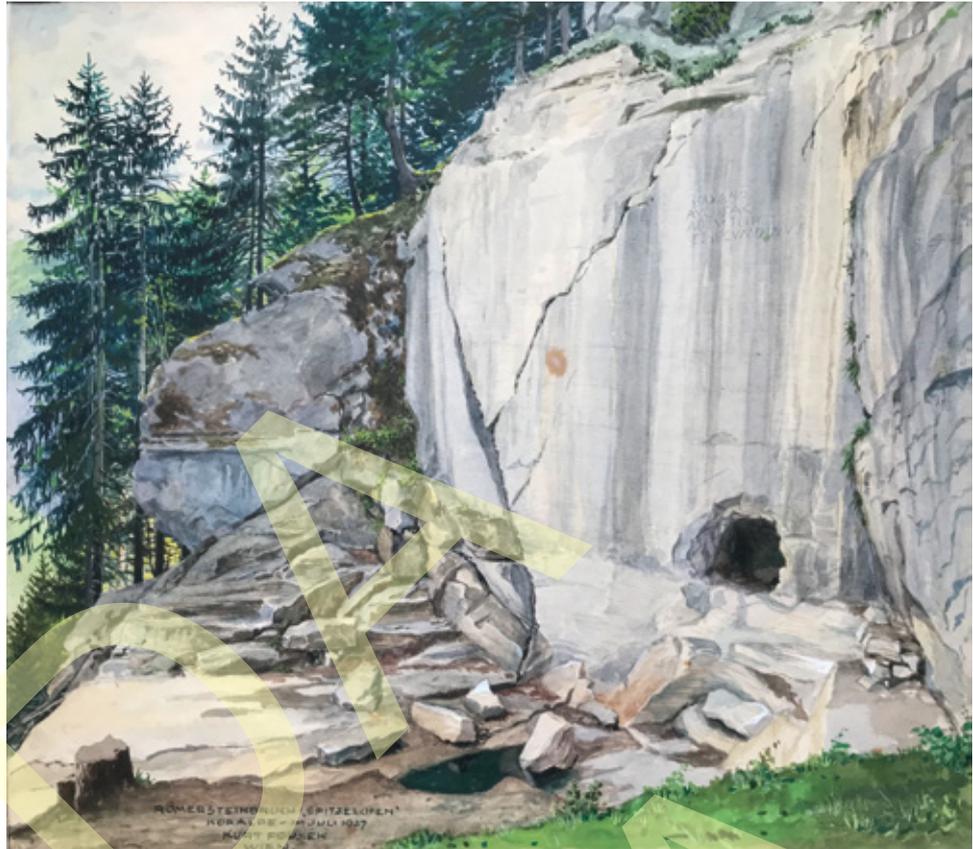


Abb. 18 Spitzelofen. Steinbruch GO 38. Blick nach Norden, Aquarell von Kurt Fousek (datiert Juli 1927).

haupt eine andere Funktion hatten (zum Beispiel als Unterstützungen bei der Manipulation der Blöcke). Holzkeile beziehungsweise Spuren von Keiltaschen für Holzkeile werden in den Steinbrüchen von Carrara erwähnt, wobei zumeist eine Datierung offengelassen wird.¹¹¹ In den jüngst intensiver erforschten Marmorbrüchen von *Aphrodisias*¹¹² wird ihre Verwendung neben den Eisenkeilen allgemein angenommen, wie auch in der aktuellen Standardliteratur zu Steinbruchwerkzeugen.¹¹³ Ausführlich, auch in physikalisch-technischer Hinsicht, haben sich Fritz Mangartz und Olaf Pung mit dem Thema der Holzkeilspaltung in der Antike beschäftigt.¹¹⁴ Sie kommen zu dem Schluss, dass der Druck von Holz ausreicht, um Stein zu spalten, und dieses Verfahren tatsächlich in antiken Brüchen angewandt worden ist, verweisen aber auch darauf, dass sich Keillöcher für Holzkeile in ihrer Form und Größe »stark von denen für geschlagene Metallkeile unterscheiden.«¹¹⁵ Solange die Spitzelofener Holzkeile als verloren gelten müssen und keine konkreten Befunde in unterschied-

lichen Typen von Keiltaschen beziehungsweise -löchern am Spitzelofen vorliegen, kann ihre Datierung nur offenbleiben.

Durch den Bericht von Franz Jantsch ist auch bekannt, dass Schütte ein Halbfertigprodukt im südwestlichen Bereich des Steinbruchs GO 38 fand (Abb. 21; Taf. 49; siehe Kap. 7.1). Es handelte sich dabei um »eine Steintafel, die mit Spitzmeißel ein Viereck vorgezeichnet hatte, das die Ausmaße der herauszuarbeitenden Platte anzeigen sollte.«¹¹⁶ In einem im *Kärntner Tagblatt* vom 9. November 1930 publizierten Aufsatz (siehe Kap. 13, Anhang 5) erwähnt Schütte noch weitere Funde (siehe Kap. 2.8), die bei diesen Freilegungsarbeiten im Steinbruch GO 38 getätigt wurden, so »eine lange römische Lanzenspitze [Sch-8]; ein eiserner Hacken [Sch-7]; [...]. Endlich ein Schlägel [Sch-3] und ein Keil [Sch-4], die Deutschmann hinterlassen hat.«¹¹⁷

2.5 GRABUNG DURCH FRANZ JANTSCH (1930)

Die Grabungen von Gudmund Schütte im Steinbruch GO 38 wurden vom Österreichischen Archäologischen Institut unter der Leitung des Altertumsforschers und Juristen Franz Jantsch vom 9. bis zum 18. September 1930 fortgesetzt.¹¹⁸ Dabei wurde dieser von Harald von Petrikovits, damals noch Student, unterstützt (Abb. 19); insgesamt arbeiteten zwölf Personen.¹¹⁹ Die Grabung wurde auf Betreiben Schüttes durch die dänische Carlsberg-Stiftung (Carlsbergfon-

¹¹¹ DOLCI 1980, 164: ein großer Holzkeil (35 × 40 cm) stammt aus Polvacchio-Ravaccione (Becken von Torano); vgl. dazu MANGARTZ und PUNG 2002, 244. – Allgemein zur Verwendung von Holzkeilen in Carrara: DOLCI 1988, 81. – Für die vorgelegten Befunde in Carrara wird dies von DWORAKOWSKA 1988 zu Recht bezweifelt. Zumeist werden dort die Keiltaschen der Verwendung für *cunei lignei* zugeschrieben; siehe zum Beispiel: DOLCI 1980, 84, 90 (Fossacava-La Fabbrica); NICOLINI und OZIOSO 2015, 100, Nr. 4 (Fossacava-La Fabbrica), Nr. 7 (Bacchiotto 2). Alle Brüche liegen im Becken von Colonnata.

¹¹² LONG 2012b, 175.

¹¹³ BESSAC 1986, 292. – ROCKWELL 1993, 34. – Vgl. auch BESSAC 1996, 235.

¹¹⁴ MANGARTZ und PUNG 2002.

¹¹⁵ MANGARTZ und PUNG 2002, 243–244. – Vgl. FANT 2008, 123, der weite Abstände und Größen von bis zu 60 × 60 cm im Querschnitt als charakteristisch für Keillöcher von Holzkeilen angibt; vgl. auch WAELKENS u. a. 1990, 65.

¹¹⁶ JANTSCH 1931, 5–6.

¹¹⁷ SCHÜTTE 1930.

¹¹⁸ JANTSCH 1931.

¹¹⁹ SCHÜTTE 1930.



Abb. 19 Spitzelofen. Gestelltes Foto während der Grabung im Steinbruch GO 38. In der Mitte, mit dunkler Weste über weißem Hemd, Franz Jantsch (Grabungsfoto 1930).



Abb. 20 Spitzelofen. Steinbruch GO 38, vor Südostwand. Grabungsprofil mit Brandschicht (Grabungsfoto 1930).

und wohl auch die Keramik **LMK-9521ad** dem Landesmuseum Kärnten schenkte. Die Grabung fand im südwestlichen Bereich des Steinbruchs **GO 38** statt, wo die teilweise bereits sichtbare Südostwand freigeräumt wurde. Das bis zu 7 m hohe Schuttmaterial wurde bis zur Sohle entfernt. Wiederum wurde das Material hangabwärts geschüttet; ein Schuttkegel am Fuß der Felswand auf der untersten Abbaustufe zeugt heute noch davon (**Taf. 22**).

Von der freigelegten Sohle des Steinbruchs wurde durch Jantsch eine fotografische Dokumentation angefertigt, die besonders wertvoll ist, da viele der damals sichtbaren Details heute wieder verschüttet beziehungsweise verwittert sind (**Taf. 6–8**). Zwei Stellen wurden von Jantsch in seiner Beschreibung der Sohle besonders hervorgehoben: »An einer Stelle ist im Boden der von drei Seiten bereits freigelegte Steinblock sichtbar [siehe **Taf. 7/4**], der nur mehr an der Bodenfläche mit dem Gestein zusammenhing. An dieser Stelle sollten die Keile zum Ablösen angesetzt werden. An einer anderen Stelle waren die für die Keile vorbereiteten Löcher, die nach der erfolgten Absprengung im darunter liegenden Gestein noch erhalten blieben, sichtbar.«¹²⁰ Wo sich diese von Jantsch beschriebenen Spuren von Keiltaschen befinden, konnte nicht geklärt werden (siehe Kap. 4.3); sie sind auch nicht in dem für damalige Zeiten vorbildlichen Plan der Steinbruchsohle eingezeichnet (**Taf. 9**).¹²¹

Aus der Publikation von Jantsch lässt sich auch eine stratigraphische Abfolge der abgetragenen Verschüttung in diesem südwestlichen Bereich des Steinbruchs erschließen:¹²² »In zwei Meter über dem Boden des Steinbruchs wurde eine 20 Zentimeter starke Brandschicht aufgedeckt. Unter einer vorspringenden Felswand, geschützt, fanden sich in dieser Schichte reichliche Scherben von Schwarztongefäßen und Reste von Tierknochen sowie ein Messer. Diese Funde gehören zweifellos der antiken Periode an. Es dürfte an dieser

det) finanziert. Die Funde gingen an den Grundeigentümer Schütte, der davon zwei Werkzeuge (**LMK-9521a**, **LMK-9521b**)

¹²⁰ JANTSCH 1931, 5.

¹²¹ Davon existiert auch eine Aufmaßskizze am LMK, Ortsakt Spitzelofen.

¹²² JANTSCH 1931, 4–5.



Abb. 21 Spitzelofen. Steinbruch GO 38, vor Südostwand. Zusammenstellung der in diesem Bereich gefundenen Steinobjekte: vorne der 1930 gefundene Rohquader, dahinter links die Platte aus den 1920er-Jahren (Grabungsfoto 1930).



Abb. 22 Spitzelofen. Steinbruch GO 38, Blick nach Norden. Aquarell von Gudmund Schütte (datiert 2. bis 8. September 1931).

Stelle eine Lagerstätte der Steinbrucharbeiter gewesen sein, an die sich unmittelbar daneben eine Arbeitsstätte anschloß, da ein rechteckig behauener Steinblock von 1,83 Meter Seitenlänge, 0,60 Meter Breite und 0,26 Meter Dicke [Q-1] in derselben Höhe freigelegt wurde. [...] Unter der Brandschicht lag reines, weißes Bruch- und Abbaumaterial, das in seinem Schnittprofil noch deutlich die Aufschüttung von der darüber liegenden höheren Stufe erkennen ließ. Dieser Schuttkegel wurde später, als man die Feuer- und Arbeitsstätte bezog, eingeebnet. Es muss daher die untere Abbaustufe bereits vollständig aufgelassen gewesen sein, als man die obere Stufe abzubauen begann. In einem noch späteren Zeitpunkt wurden dann der Lagerplatz und die Arbeitsstätte hergerichtet. [...] In der untersten Schuttschicht fanden sich nun zwei Spitzschlägel [Sch-2, LMK-9521b] und ein großer Schlägelhammer [LMK-9521a]. [...] Diese drei Fundstücke

dürften ebenfalls mit dem Bauschutt von der oberen Stufe heruntergekommen sein.« Die direkt der Sohle aufliegende, 2 m hohe Marmorbruchschiefer stammt nach Jantsch von einer oberen Abbaustufe, womit nur der Steinbruch GO 47 auf Stufe 3b in Frage kommt (Taf. 22; siehe Kap. 3.2.2).

Die von Jantsch erwähnte Brandschicht wurde 1930 nur teilweise ergraben. Diese Schicht ist in Aufnahmen des an der Abbauwand anschließenden, mehrere Meter hohen Grabungsprofils als dunkles, leicht nach Nordwesten ansteigendes Band deutlich zu erkennen (Abb. 20; Taf. 7/3, 8/1). Dieses Profil ist heute komplett erodiert. Die Brandschicht, die Jantsch als Lagerplatz und Arbeitsstätte der Steinbrucharbeiter deutete (die damals gefundenen Werkzeuge stammen nicht aus dieser Schicht), wurde zunächst von Walter Görlich als Reste der verbrannten hölzernen Kapelle des



Abb. 23 Spitzelofen. Steinbruch GO 38, Blick nach Süden. Aquarell von Gudmund Schütte (datiert 28./29. August 1931).



Abb. 24 Kalkkogel. Steinbruch GO 19 (Filiale c). Aquarell von Gudmund Schütte (datiert 11. bis 13. September 1931).

Steinbruchgotts Saxanus¹²³, dann von Franz Glaser als Relikte eines Bothros (mit den Werkzeugen als Votivgaben)¹²⁴ uminterpretiert. Im Rahmen der aktuellen Forschungen wurden Teile dieser Brandschicht in einem schmalen Grabungsschnitt erneut freigelegt und naturwissenschaftlich unter-

sucht, mit dem überraschenden Ergebnis einer frühmittelalterlichen Datierung (siehe Kap. 6.2).

Der oben erwähnte Steinblock (Q-1) liegt heute noch im Steinbruch (Abb. 21; Taf. 23, 48; siehe Kap. 7.1). Er stammt von einem auf Höhe der Brandschicht gelegenen Bereich im Südwesten der Grabungsfläche, wenn man der Zeichnung Jantschs Glauben schenken möchte (siehe Taf. 9, 23). Weitere »bearbeitete Steinblöcke« kamen 20 m westlich der Brandschicht in einem 3 m tiefen Versuchsschnitt zutage.¹²⁵ Von dieser Stelle stammt auch das oben erwähnte Halbfertigprodukt aus den Grabungen der 1920er-Jahre. In diesem südwestlichen Bereich des Steinbruchs erkannte

¹²³ GÖRLICH 1950, 453. – Auch die Existenz eines Heiligtums für Saxanus auf dem Magdalensberg ist fraglich. Zur Uminterpretation der während der Grabung von Jantsch freigelegten Brandschicht als Reste der abgebrannten hölzernen Kapelle siehe: FUCHS 1985, 10; KONOPASEK 2006, 49; HAINZMANN, in: CF I/1, 418, Anm. 982.

¹²⁴ GLASER 2007, 106. Die im Steinbruchrevier gefundenen Doppelspitzschlängel zeigen nur auf den ersten Blick keine Verwendungsspuren. Durch das kontinuierliche Nachspitzen erschließt sich ihre starke Benutzung vielmehr durch die Deformation der ursprünglichen Grundform (siehe Kap. 7.2.2).

¹²⁵ JANTSCH 1931, 5–6.

Abb. 25 Steinbruchrevier Spitzelofen. Steinbrüche GO 34 (Filiale a) mit freigelegter Sohle und GO 19 (Filiale c), Überblick über Brüche am Kalkkogel mit GO 4 (Filiale b) und GO 19 sowie »Römerweg«. Aquarell von Gudmund Schütte (datiert 2. und 8. bis 11. September 1931).

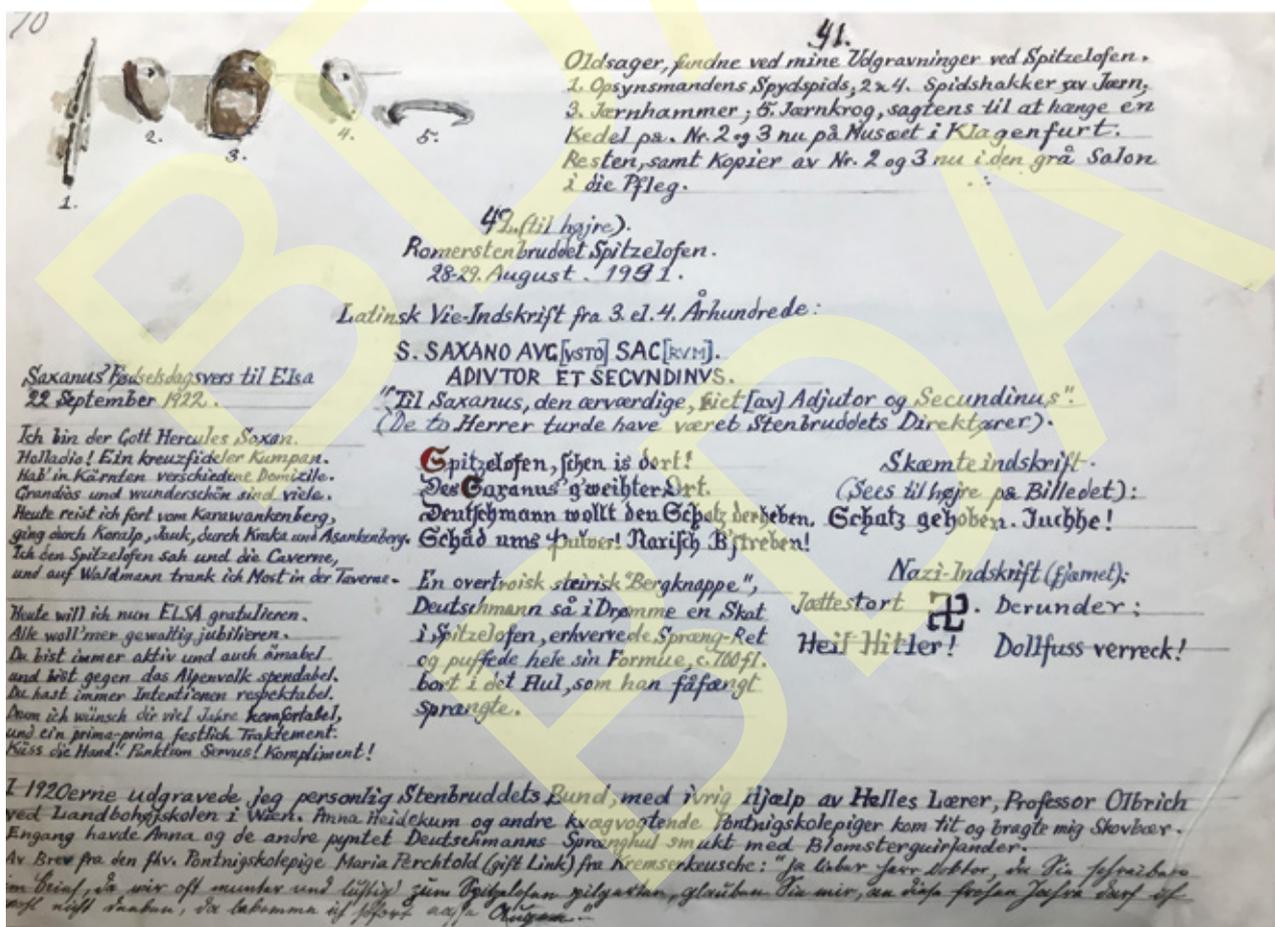


Abb. 26 Spitzelofen. Aufzeichnungen aus dem *Malbuch Lavanttal* von Gudmund Schütte an Elsa Pichler (datiert Juli 1949). Links oben Zeichnungen der Grabungsfunde aus den 1920er-Jahren und 1930 im Steinbruch GO 38 (von links: Sch-8, LMK-9521b, LMK-9521a, Sch-2, Sch-7).

Jantsch auch den Beginn einer Wegtrasse, die sich »gegen das Tal zu auf einige Zeit verfolgen« lasse.¹²⁶

Mit der Grabung von 1930 kamen die Freilegungsarbeiten im Steinbruch **GO 38** zum Abschluss. Das Wissen um die Ausdehnung des römerzeitlichen Abbaus entlang des hier anstehenden, ca. 500 m langen Marmorvorkommens vom Spitzelofen bis zum Kalkkogel, das aus den Berichten von

126 JANTSCH 1931, 5.



Abb. 27 Spitzelofen. Steinbruch GO 38. Aufnahme der Sohle durch Harald W. Müller und Astrid Oschischnig (1995). Rot – »deutliche Bearbeitungsspuren«.

Jantsch und Schütte hervorgeht, ging in der Folge verloren.¹²⁷ Diese weiteren Brüche bezeichnete Schütte als Filialen beziehungsweise Filialwerkstätten (Abb. 22–25).¹²⁸ Gudmund Schütte fasste schließlich noch Aufzeichnungen zum Spitzelofen in seinem *Malbuch Lavanttal* zusammen, welches er im Juli 1949 seiner Frau Elsa Pichler schenkte (Abb. 26). Posthum erschien noch ein sprachwissenschaftlicher Beitrag von Gudmund Schütte († 12. Juli 1958), worin er versuchte, den Kult des Hercules Saxanus vom »germanischen« Donnergott Perkunis herzuleiten.¹²⁹

2.6 STELLUNG UNTER DENKMALSCHUTZ 1987

Im Jahr 1987 wurde seitens des Bundesdenkmalamts festgestellt, dass die Erhaltung des römischen Steinbruchs Spitzelofen auf Gst. Nr. 587/3 der KG Steinberg im öffentlichen Interesse gelegen ist. Seitdem steht das gesamte Steinbruchrevier – bis auf südliche Randbereiche im Bruchgebiet am Kalkkogel (siehe Kap. 3) – unter Denkmalschutz.

2.7 STEINBRUCHAUFNAHME UND PROBENNAHMEN DURCH HARALD W. MÜLLER (1991, 1995)

Im Zuge des FWF-Projekts P 10391 »Marmoruntersuchungen antiker Steinbrüche und -denkmäler« (Leitung: Gernot Piccottini; Laufzeit 1994–1997)¹³⁰ erfolgte im Mai 1995 eine Geländearbeit am Spitzelofen samt Steinbruchaufnahme und Probenahmen durch Harald W. Müller zusammen mit der Projektmitarbeiterin Astrid Oschischnig. Eine im Teilnach-

lass von Harald W. Müller in Salzburg¹³¹ verwahrte maßstäbliche Zeichnung der Sohle des Steinbruchs GO 38 (Abb. 27) sowie ein Schreiben von Oschischnig an Piccottini vom 30. Januar 1996 zeigen, dass im Rahmen des Projekts auch planliche Aufnahmen zumindest der Steinbrüche mit erhaltenen römerzeitlichen Abbauspuren vorgesehen waren. Diese Aufnahmen gelangten jedoch nicht zur Veröffentlichung. Zusätzlich wurden anhand der Schrämmspuren an den Wänden – wiederum nur im Steinbruch GO 38 – Blockstärken berechnet: an der Ostwand wurden Werte von 36 cm bis 58 cm (Durchschnitt 44,77 cm) und an der Südostwand Werte von 33 cm bis 44 cm (Durchschnitt 40,25 cm) ermittelt. Quaderlängen wurden mit 180 cm bis 200 cm (Breite 70 cm) erhoben. Diese Angaben müssen jedoch aufgrund der aktuellen Untersuchungen als überholt gelten (siehe Kap. 4.2).

Das Marmorvorkommen im Steinbruchrevier Spitzelofen wurde damals hauptsächlich an der bekanntesten Stelle, dem Steinbruch mit der Saxanus-Inschrift (GO 38), beprobt (Probenkennzeichnung: SP). Nur eine Probeentnahmestelle (SPg) liegt abseits, »von der isolierten Abbaustelle direkt unterhalb des Forstweges«; aufgrund der Beschreibung von »intensive[n] Internverfaltungen« handelt es sich dabei um den Steinbruch GO 34. Alle anderen in dieser Publikation genannten, insgesamt neun Entnahmestellen liegen innerhalb des Steinbruchs GO 38 und können – bis auf eine Abschlagsprobe rechts des Stolleneingangs (SP10)¹³² – aufgrund ihrer heute noch deutlich sichtbaren Bohrlöcher in den Abbauwänden und Kluftflächen identifiziert werden (Tab. 2).

Die publizierten Ergebnisse der Isotopenanalyse und der chemischen Analyse von sieben Steinbruchproben vom Spitzelofen (von SP1 und SP2 lagen keine Korngrößen vor;

¹²⁷ SCHÜTTE 1930. – JANTSCH 1931, 3.

¹²⁸ SCHÜTTE 1930.

¹²⁹ SCHÜTTE 1964. – Siehe dazu: HAINZMANN, in: CF I/1, 419, Anm. 986.

¹³⁰ MÜLLER und SCHWAIGHOFER 1999, 549. – STEINER 2005, 1. – Siehe Kap. 1.2.

¹³¹ Für die Sichtung des im Fachbereich Geographie und Geologie der Universität Salzburg verwahrten Teilnachlasses von H. W. Müller ist Michael Unterwurzacher und Christian Uhlir zu danken.

¹³² Bei der Probe SP10 (= K 4) handelt es sich um eine Probenahme durch H. W. Müller aus dem Jahr 1991.

ENTNAHMESTELLE	PROBE	LAGE (MGI AUSTRIA GK CENTRAL)			BESCHREIBUNG MÜLLER UND SCHWAIGHOFER 1999
		RECHTSWERT	HOCHWERT	HÖHE	
GO 38					
SP1	Bohrkern	123559,36	180117,31	1025,91	An der linken Bruchwand, Basis
SP2	Bohrkern	123563,03	180112,71	1025,58	An der Hauptabbauwand, links unten
SP3	Bohrkern	123551,86	180103,30	1026,53	An der rechten Abbauwand
SP4	Bohrkern	123551,60	180103,27	1026,48	Wie SP3, gebändert [rechtes Loch dieses Paares]
SP5	Bohrkern	123548,59	180102,91	1026,55	Am Verschnitt der rechten Abbauwand mit der äußersten rechten Abbaufäche
SP6	Bohrkern	123548,52	180102,90	1026,53	Wie SP5 [rechtes Loch dieses Paares]
SP7	Bohrkern	123543,95	180098,62	1026,78	Äußerstes rechtes Eck des Bruches
SP8	Bohrkern	123564,77	180107,28	1027,74	In der Kaverne, linke Seite
SP10 = K 4 (1991)	Abschlag	nicht identifizierbar			Kaverneneingang rechts
GO 34					
SP9	Abschlag	nicht identifizierbar			Von der isolierten oberen Abbaustelle direkt unterhalb des Forstweges

Tab. 2 Spitzelofen. Probeentnahmestellen durch H. W. Müller (1991) sowie H. W. Müller und A. Oschischig (1995).

STEINER 2005	PROBENNR.	LUPA	TYP	FUNDORT	AUFBEWAHRUNGORT
12–13, Nr. 28	KL26	2018	Titulus	»Wolfsberg«	LMK 233
15, Nr. 35	KL46	2056	Titulus	»Klagenfurt, Kardinalplatz«	LMK 21
25–26, Nr. 67	KL88	1006	Grabbaurelief	»St. Paul im Lavanttal«	LMK 248
27, Nr. 71		2442	Grabbaurelief	St. Stefan (Steben)	Museum Globasnitz
32, Nr. 86*	KL34	2635	Stele	»Zollfeld«	LMK 4
47, Nr. 128	TU81/2		Sarkophagdeckel	Teurnia, Friedhofskirche	vor Ort
54, Nr. 150	KL16	5762	Altar für Belinus	»Klagenfurt, Schloss Zigulln«	LMK 109
58, Nr. 160	STP	4819	Altar für Iuppiter	St. Margarethen, Burgstall	Stift St. Paul
64, Nr. 181	KL38	5769	Architrav mit Bauinschrift	»Kraiger Schlösser«	LMK 237
65, Nr. 183	STP	4817	Platte mit Weihung (Bauinschrift) für Latobius	St. Margarethen, Burgstall	Stift St. Paul
69–70, Nr. 197	TU43	4888	Brunnenrelief	St. Peter in Holz	Römermuseum Teurnia

Tab. 3 Beprobte und dem Spitzelofener Marmor zugewiesene Steindenkmale (nach STEINER 2005). Fundorte in Anführungszeichen – kein archäologischer Kontext, * – unsichere Zuweisung.

SP10 entfiel)¹³³ wurden in der Folge von Michael Unterwurzacher übernommen¹³⁴.

Das FWF-Projekt in Kärnten konnte elf römische Steindenkmale dem Spitzelofener Marmor zuweisen (Tab. 3). Darunter nimmt die Bauinschrift des 69 n. Chr. amtierenden Procurators Petronius Urbicus (Lupa-5769), ehemals in den Kraiger Schlössern bei St. Veit an der Glan verbaut, eine wichtige Stellung ein. Unter der Voraussetzung der richtigen Zuweisung belegt diese Bauinschrift indirekt, dass der Steinbruchbetrieb am Spitzelofen bereits um die Mitte des 1. Jahrhunderts n. Chr. aktiv war¹³⁵, aber auch, dass mit diesem Marmor größere Bauwerke außerhalb des Lavantals errichtet wurden. Der Abbau wurde anhand des Weihealtars für Iuppiter (Lupa-4819) mindestens bis zum Ende des 2. Jahrhunderts n. Chr. angenommen.¹³⁶

Spitzelofener Marmor konnte nur bei 5 % der 211 untersuchten Steindenkmale in Kärnten nachgewiesen werden.¹³⁷ Aufgrund dieser Ergebnisse wurde er auf eine lokale Verwendung und Produktion beschränkt. Im Jahr 2000 konnte Müller erstmals auch Spitzelofener Marmor außerhalb Kärntens, sogar jenseits der Grenzen von Noricum, an einer Grabstele (Lupa-3401) aus Zalalövö feststellen.¹³⁸ Herkunftsanalysen der letzten Jahre durch Walter Prochaska konnten diese eher kleine Gruppe analysierter Steindenkmale aus Spitzelofener Marmor mit weiteren Objekten von Orten in der Steiermark und Kärnten (St. Georgen ob Judenburg)¹³⁹,

¹³³ MÜLLER UND SCHWAIGHOFER 1999, 566–570, Tab. 1–2.

¹³⁴ UNTERWURZACHER u. a. 2005. – UNTERWURZACHER UND TSCHURTSCHENTHALER 2007. – UNTERWURZACHER u. a. 2009. – Zusätzliche Steinbruchproben wurden von M. Unterwurzacher in Gummern (+8) und Tiffen (+6) genommen.

¹³⁵ DJURIĆ UND MÜLLER 2011, 117.

¹³⁶ DJURIĆ UND MÜLLER 2011, 117, Anm. 32. Djurić gibt irrtümlich CIL III 5098 an, diese Nummer bezieht sich auf den verschollenen Altar für Latobius (Lupa-9017).

¹³⁷ STEINER 2005, 106–118, 153. – STEINER 2006a, 71, Abb. 12. – STEINER 2006b, 10; Taf. 1. – Vgl. MÜLLER 2001b, 248.

¹³⁸ MÜLLER 2001b, 248 (VES13). – Vgl. FEINIG 2001, 71. – Dass Spitzelofener Marmor nach LADSTÄTTER UND PROCHASKA 2019, 51 »über die Grenzen von Norikum hinaus (Grabsteine, Meilensteine, etc.) verbreitet« gewesen sein soll, lässt sich nach persönlicher Auskunft von Walter Prochaska anhand beprobter Steindenkmale noch nicht dezidiert aussagen.

¹³⁹ IGLER u. a. 2015, 137. – VRABEC 2018, 94. – Es handelt sich dabei um ein Fragment einer Grabinschrift aus St. Georgen ob Judenburg (Lupa-1583). In den hier genannten Publikationen wird das Stück noch dem lokalen, in den umliegenden Hängen des Murtals anstehenden Marmor (»St. Geogener Marmor«; siehe Kap. 1.3) zugewiesen, es besteht jedoch mit einer absoluten Wahrscheinlichkeit von mehr als 90 % aus Spitzelofener Marmor (persönliche Auskunft von Walter Prochaska).

Frauenberg bei Leibnitz¹⁴⁰, Hemmaberg¹⁴¹) erweitern. Aus den bisherigen Analysen der Steinartefakte ein Distributionsmuster des Spitzelofener Marmors beziehungsweise einen Bedeutungsgrad abzulesen, wäre aber jedenfalls verfrüht.

2.8 KATALOG DER ALTFUNDE IM LANDESMUSEUM KÄRNTEN UND BEI DER DR. GUDMUND SCHÜTTE FORST- UND GUTSVERWALTUNG

Im folgenden Katalog sind alle vor 2009 entdeckten Altfunde vom Spitzelofen angeführt (zu den Neufunden siehe Kap. 7). Die Funde am Landesmuseum Kärnten aus der Grabung von 1930 (**LMK-9521a**, **LMK-9521b**) sind ein Geschenk von Gudmund Schütte. Im Gegenzug dafür erhielt er kolorierte Gipsabgüsse der beiden Werkzeuge. Die Keramikscherben sind im Inventarbuch des Museums nicht vermerkt; dazu gibt es nur einen beigelegten Zettel mit der Angabe »Keramikfrgte./Spitzelofen/1930«.

Der Doppelspitzschlüssel **Sch-2** aus der Grabung von 1930 verblieb als Original bei der Dr. Gudmund Schütte Forst- und Gutsverwaltung. Das hier nicht aufgelistete Objekt **Sch-1** (römerzeitlicher Setzkeil) betrifft einen Fund der Jahre 2009 bis 2011 (siehe Kap. 7.5). Zu den anderen hier angeführten Funden bei der Dr. Gudmund Schütte Forst- und Gutsverwaltung, die aus dem Steinbruchrevier Spitzelofen stammen, sind – mit Ausnahme der Objekte **Sch-3**, **Sch-4**, **Sch-7** und **Sch-8** (Grabungen 1920er-Jahre im Steinbruch **GO 38**) – keine genaueren Angaben zum Fundjahr beziehungsweise zu den Fundumständen bekannt. Diese Gegenstände wurden im Lauf der letzten Jahrzehnte während der Bewirtschaftung des Forstes geborgen.

Abgesehen von den Werkzeugen **Sch-1** und **Sch-2** sind alle Objekte bei der Dr. Gudmund Schütte Forst- und Gutsverwaltung nicht römerzeitlich zu datieren. Ihre Aufnahme in diesen Katalog erfolgt vor allem deshalb, weil der Fäustel **Sch-3**, der Keil **Sch-4** und sogar der Schienennagel **Sch-6** in der jüngeren Literatur irrtümlich mit dem römischen Steinbruchbetrieb in Verbindung gebracht worden sind.

LMK-9521a (**Abb. 26; Taf. 51**): Schwere Vorschlaghammer; Eisen; L. 15,1 cm, Qs. an der stärksten Stelle 7,9 × 7,3 cm, Qs. Köpfe 7,4 × 7,0/6,7 cm, Dm. Schaftloch 1,8/1,9 cm, Gew. 4586 g; Hammer mit mittig versetztem, rundem Schaftloch; der achteckig facettierte Kopf endet in flachen, stark genutzten Bahnen (Bartkranz auf beiden Schlagseiten). Erwähnt: SCHÜTTE 1930. Publiziert: JANTSCH 1931, 5, Abb. 5/links; DWORAKOWSKA 1983, 76; FEINIG 2001, 73–74. Ein kolorierter Gipsabguss dieses Objekts befindet sich in der Dr. Gudmund Schütte Forst- und Gutsverwaltung. Publiziert: FEINIG 2001, Abb. 19.

LMK-9521b (**Abb. 26; Taf. 51**): Doppelspitzschlüssel; Eisen; erh. H. 22,1 cm, rek. H. 23,2 cm, Qs. an der stärksten Stelle 6,2 × 5,2 cm, Dm. Schaftloch 1,6/1,7 cm, Abstand Achse Schaftloch zur weiter entfernten Spitze 12,1 cm, Verschiebung 104 %, Gew. 2439 g; Spitze der kürzeren Schlägelseite abgebrochen. Erwähnt: SCHÜTTE 1930. Publiziert: JANTSCH 1931, 5, Abb. 5/Mitte; DWORAKOWSKA 1983, 76; FEINIG 2001, 73¹⁴². Ein kolorierter Gipsabguss dieses Objekts befindet sich in der Dr. Gudmund Schütte Forst- und Gutsverwaltung. Publiziert: FEINIG 2001, Abb. 18.

140 PROCHASKA 2019, 243–246: ein Architravfragment (FB 279; Lupa-30221) und zwei Säulenfragmente (FB 281, FB 424) einer Aedicula sowie ein Altar für Merkur (Lupa-30219).

141 LADSTÄTTER und PROCHASKA 2019, 41–42; 46–51, Abb. 11–12, 17: Reliquienkiste unter dem Altar der Kirche N am Hemmaberg, ursprünglich ein Eckblock eines Grabbaus (Lupa-20793; ca. 90 × 50 × 40 cm).

142 Das zweite von Feinig als vom »Spitzelofen« stammend beschriebene Stück im LMK betrifft den Doppelspitzschlüssel aus dem »alten Fund« von Gumern.

LMK-9521ad/1 (**Abb. 94; Taf. 47**): Kleiner Topf; Keramik; 2 Bs. und 1 Ws. (nicht anpassend); Bdm. 6,0 cm (11 und 23 %), erh. H. 4,8 cm; Flachboden; frei geformt; Farbe Ofl. außen mittelbraun bis mittelgraubraun, Farbe Ofl. innen mittelgraubraun, im Bruch dunkelbraun bis dunkelgrau, zonal außen und innen orangebeige Haut; Ofl. körnig; Scherbenhärte hart; Mag. stark, Körnchengröße mittel bis grob, reichlich Karbonatpartikel.

LMK-9521ad/2 (**Taf. 47**): 1 Ws.; Keramik; max. erh. L. 5,5 cm; drehend geformt, im Inneren grobe Drehwülste; Farbe Ofl. außen und innen mittelgraubraun, einige Sinterflecken, im Bruch dunkelgrau, außen mittelgraubraune Haut; Ofl. körnig; Scherbenhärte hart; Mag. stark, Körnchengröße mittel bis grob, reichlich Karbonatpartikel.

Sch-2 (**Abb. 26; Taf. 51**): Doppelspitzschlüssel; Eisen; H. 25,2 cm, Qs. an der stärksten Stelle 6,7 × 6,0 cm, Dm. Schaftloch 2,0/2,1 cm, Abstand Achse Schaftloch zu beiden Spitzen je 12,6 cm, Verschiebung 100 %, Gew. 3410 g. Erwähnt: SCHÜTTE 1930. Publiziert: JANTSCH 1931, 5, Abb. 5/rechts; DWORAKOWSKA 1983, 76; FEINIG 2001, Abb. 17¹⁴³ (= KONOPASEK 2006, 50–51, Tab. 2; Abb. 8/oben).

Sch-3 (**Taf. 10**): Fäustel mit Rest des Holzstiels; Eisen; L. 10,2 cm, Qs. an der stärksten Stelle 5,2 × 4,1 cm, Qs. Kopf je 4,3 × 4,1 cm, Öffnung Schaftloch 2,8 × 1,8 cm, L. Holz 9,7 cm, Qs. Holz max. 2,7 × 2,1 cm, Gew. Eisen 1198 g, Gew. Holz 273 g; Teile des Holzstiels erhalten; Stück an einer Kopfseite des Fäustels flächig ausgebrochen; beidseitig abgeflachter Fäustel mit quadratischem Querschnitt und einem zentralen, kantigen, deutlich längsovalen Schaftloch; im Bereich des Lochs baucht der Fäustel leicht aus; im Inneren des Schaftlochs in Längsrichtung der Durchlochung kantige Kerben; leichte Benutzungsspuren; dazugehöriger Holzstiel mit ovalem Querschnitt. Neuzeitlich. Laut Schütte handelt es sich um ein Werkzeug von Anton Deutschmann. Erwähnt: SCHÜTTE 1930. Publiziert: FEINIG 2001, 74, Abb. 20 (= KONOPASEK 2006, 50–51, Tab. 2; Abb. 8 [als römerzeitlicher Hammer bestimmt]).

Sch-4 (**Taf. 10**): Keil; Eisen; L. 14,6 cm, Qs. Kopf 3,8 × 2,8 cm, B. Schneide 3,0 cm, Keilwinkel 14°, Gew. 795 g; Spitze verbogen; Vierkantisen mit leicht an den Kanten abgefastem Querschnitt und nach vorne keilförmig zulaufender Schneide; keine sichtbaren Benutzungsspuren am Kopf (Holzschlüssel?). Neuzeitlich. Laut Schütte handelt es sich um ein Werkzeug von Anton Deutschmann. Erwähnt: SCHÜTTE 1930. Publiziert: FEINIG 2001, 74, Abb. 21 (= KONOPASEK 2006, 50–51, Tab. 2; Abb. 8 [als römerzeitlicher Setzkeil bestimmt]).

Sch-5 (**Taf. 10**): Lappenbeil; Bronze; L. 20,9 cm, Qs. an der breitesten Stelle des Nackens 4,1 × 0,7 cm, Qs. an der schmälsten Stelle der Schneide 2,6 × 1,5 cm, B. Schneide 3,9 cm, H. Lappen 3,5 cm, Gew. 541 g; eine kleine Ausbruchsstelle an einem Lappen; das sonst intakte Werkzeug mit mittelgrüner Patina hat eine parallelschneidige, schmale Bahn, eine mäßig gerundete Klinge, schmale Lappen und einen hohen trapezförmigen Nacken; rund um den Lappenansatz ist das Beil relativ breit und besitzt einen stark profilierten Umriss; zwischen den Lappen eine wannenförmige Vertiefung; der Nacken besitzt einen rundlichen Nackenausschnitt; an den Außenkanten der Bahn sind Gussnähte sichtbar. Frühurnenfelderzeitlich (Bz D; 13. Jahrhundert v. Chr.). Vgl. MAYER 1977, 130–132, 137–138; 139–141, Nr. 584–597; Taf. 42–43 (Typ Freudenberg, Variante Stanz).¹⁴⁴

Sch-6 (**Taf. 10**): Schienennagel; Eisen; L. 11,8 cm, Qs. Schaft 1,2 × 1,2 cm, B. Kopf 2,6 cm, Gew. 110 g; ein kleines Stück der Spitze abgebrochen; Schienennagel mit quadratischem Schaft und asymmetrischem, rechteckigem Kopf 2. Hälfte 19. Jahrhundert. Erwähnt: KONOPASEK 2006, 50, Tab. 2 (als römerzeitliches Legblech bestimmt). Vgl. EGGER u. a. 2018, D6925, Abb. 12–13 (nicht als Schienennagel erkannt).

Sch-7 (**Abb. 26; Taf. 10**): Hakenförmiges Objekt; Eisen; max. L. 9,9 cm, Qs. oberes Ende 1,6 × 1,2 cm, Gew. 154 g; an der breitesten Stelle abgebrochen; im Querschnitt rechteckig, spitz und rund zulaufend. Erwähnt: SCHÜTTE 1930.

Sch-8 (**Abb. 26; Taf. 10**): Lanzenspitze mit weidenblattförmigem Blatt; Eisen; L. verbogen 42,3 cm, L. abgerollt 44,1 cm, L. Tülle 9,3 cm, Qs. der Tülle am Blattansatz 1,4 × 1,2 cm, Dm. Tülle max. 1,8 cm, B. Blatt max. 5,2 cm, Stärke Blatt 0,15 cm, Gew. 256 g; die Lanze ist an einer Schwachstelle verbogen; zahlreiche Ausbrüche entlang des Blatts; Lanzenspitze mit kurzer, runder bis sechseckiger Tülle; Rippe trapezförmig und bis zur Spitze verlaufend, zur Spitze hin runder werdend; Blatt verschmälert sich gleichmäßig bis zur Spitze hin; Tüllennaht nicht geschlossen; manschettenartiger Abdruck am Tüllenende; kein Nietloch erkennbar; im Inneren der Tülle und oberflächlich an der Außenseite der Lanze angelagerte Reste von Marmorgrus. Mittel-La-Tène-zeitlich (LT C; 3. bis 2. Jahrhundert v. Chr.). Erwähnt: SCHÜTTE 1930. Vgl. DIZDAR und POTREBICA 2014, 361–363, Abb. 4 (von Paka; Charakteristikum: trapezförmige Rippe).¹⁴⁵

Sch-9 (**Taf. 10**): Hufeisen; Eisen; B. 9,7 cm, L. 10,6 cm, Stärke der Platte 0,5 cm, aufgebogene Enden max. 1,4 cm, Gew. 163 g; stark korrodiert; auf der Hufeiseite ein größeres Stück flächig weggebrochen; Mondsichelisen mit aufgebogenen Enden und 4 ankorrodierten Nägeln, eingeschlagen in eine mittige Rille beziehungsweise Nagelrinne (die Nägel sind entweder parallel beziehungsweise quer dazu eingeschlagen); restliche Nagellocher nicht

143 Siehe Anm. 142.

144 Bestimmung: Maria Windholz-Konrad.

145 Bestimmung: Dragan Božič.

mehr zu erkennen; Eisen ohne wellenförmigen Rand; Nägel abgebrochen und verbogen, Form der Nagelköpfe nicht erkennbar. Neuzeitlich.

Q-1 (Taf. 48): Rohquader; Marmor; L. 186,1 cm, B. 60,9 cm, H. 30,9 cm, Gew. 780 kg (basierend auf den 3D-Daten und einer Dichte nach **SpO-2**: 2,73 g/cm³); Ober- und Nebenseiten eben grob gespitzt; Oberseite mit breitem Randschlag (B. ca. 8–13 cm) an drei Seiten, an der vierten Seite Randschlag weniger fein geglättet; Nebenseiten an den Kanten zur Oberseite mit schmalem

Randschlag (B. ca. 2 cm); an einer der Längs-Nebenseiten Rest der Halbspur eines Schrämgrabens; Unterseite teilweise roh belassene Abrissfläche, zu einem Teil fein abgespitzt, Mittelteil grob beigeht. Eine Teilungslinie in der Mitte, wie sie Jantsch beschrieb (ihm folgt Feinig) und in einer Zeichnung wiedergab, ist nicht vorhanden. Erwähnt: SCHÜTTE 1930. Publiziert: JANTSCH 1931, 4; FEINIG 2001, 74; DJURIĆ 2004, 157, Abb. 9; KONOPASEK 2006, 62; Abb. 21; Abb. 33/1–2; GOSTENČNIK 2007, 128, Anm. 8.

3 Topografie

Das Steinbruchrevier Spitzelofen liegt am Westabhang der Koralpe, in etwa 980 m bis 1080 m Seehöhe, auf einem vom Kleinalpl (1759 m Seehöhe) in Richtung der kleinen, bereits am Bergfuß liegenden Ortschaft Ragglbach (552 m Seehöhe) herabziehenden Hügellücken, der den Namen Steinberg trägt (Abb. 28). Vom Fuß des Steinbergs geht das Gelände in die linksufrige, flach abfallende Terrasse mit dem zentralen Ort Maria Rojach über, die kurz nach Unterpichling in Richtung des Flusses Lavant abbricht. Der Spitzelofen ist nur etwa 5 km von den höchsten Berggipfeln der Koralpe – etwa dem Großen Speikkogel (2140 m Seehöhe), dem Steinschneider (2070 m Seehöhe) oder dem Krakaberg (2070 m Seehöhe) – entfernt. Zu den beiden letztgenannten Bergen besteht eine direkte Sichtverbindung vom Steinbruchrevier aus.

Der Großteil des Steinbruchreviers liegt auf dem denkmalgeschützten Gst. Nr. 587/3 (KG Steinberg, OG St. Georgen im Lavanttal, PB Wolfsberg; siehe Abb. 11), sein südlicher Bereich erstreckt sich mit den Steinbrüchen jedoch noch bis auf Gst. Nr. 635, 636 und 637.

Der römische Abbau erschließt hier das Vorkommen eines weißen bis hellgrauen, zuweilen gelbstichigen, grobkristallinen Marmors in teilweise massig vorliegenden Bankungen (siehe Kap. 8). Dieser Marmorzug erhebt sich in einer schroffen Felsformation, dem eigentlichen Spitzelofen im Nordosten (höchster Punkt 1066,60 m Seehöhe), und einer markanten Geländerrippe, dem Kalkkogel im Südwesten (höchster Punkt 1088,49 m Seehöhe). Beide Bereiche ragen auffällig aus der nach Nordwesten zum Kaltwinkelgraben abfallenden Umgebung heraus (Abb. 29). Der Name »Kalkkogel« ist eine mindestens bis in das 19. Jahrhundert (siehe Kap. 2.1) zurückreichende und heute lokal geläufige Bezeichnung für diese südwestliche Geländerrippe, die insbesondere an der dem Steinbruchrevier abgewandten Seite mehrere Kalkbrennöfen aufweist. Einer kleineren, namenlosen Felsformation nordöstlich unterhalb des Spitzelofens wurde im Zuge dieser Arbeit der Name »kleiner Felsöfen« gegeben (Taf. 11). Bei diesen Felsformationen handelt es sich um sogenannte Felsöfen, herausgewitterte Reste besonders harter Gesteinsbänke, von welchen am Spitzelofen insbesondere den über dem Marmor liegenden Pegmatitgängen und Amphibolitbändern eine versteifende Wirkung zukommt.¹⁴⁶

»In Fortsetzung des Spitzelofenbandes [...]«, so Alois Kieslinger, befindet sich noch ein kleiner Bruch »am Steinberg in Oberhaus unterhalb Gehöft Zwoberl«.¹⁴⁷ Dieser Bruch liegt vom Spitzelofen ca. 900 m entfernt, in einem kleinen, isolierten Marmorauflschluss am Südabhang des Steinbergs, vom Hof vulgo Zwoberl 290 m nach Südosten entfernt (Gst. Nr. 666/2, OG St. Georgen im Lavanttal, PB Wolfsberg; 1058 m Seehöhe). In der vorliegenden Arbeit blieb dieser Bruch allerdings unberücksichtigt, da es keinerlei Hinweise auf einen

römischen Abbau gibt und das Objekt zudem deutlich abseits des Steinbruchreviers Spitzelofen liegt.

Zwischen Spitzelofen und Kalkkogel erstreckt sich eine Einsenkung, in der ein durch die rezente Forstwirtschaft überprägter Altweg nach Westen abwärtsführt. Dieser Weg bündelt in seinem oberen Teil mehrere Wege, die von den höher gelegenen Abbaustufen am Spitzelofen und vom Kalkkogel herabführen. Ein weiterer Altweg, der durch sehr tiefe, teilweise parallele Hohlwege im Gelände deutlich sichtbar ist, zieht südlich am Kalkkogel vorbei und beschreibt südwestlich unterhalb des Kalkkogels eine Kehre (Abb. 30). Dieser als »Heuweg«¹⁴⁸ bezeichnete Altweg (Gst. Nr. 1467/1) stellt einen Übergang über die Koralpe in das steirische Gebiet dar. Der höchste Punkt wird dabei am Jauksattel (1611 m Seehöhe) zwischen Krakaberg und Kleinalpl erreicht.

3.1 METHODIK

Als Prospektionstechnik wurde die archäologisch-topografische Kartierung gewählt.¹⁴⁹ Diese Methode erfasst sämtliche Geländeobjekte (gekürzt GO) und sonstige, im Gelände sichtbare Strukturen auf Grundlage einer tachymetrischen Vermessung durch eine analoge planliche Darstellung. Bei einer solchen Vermessung wird ein Höhenschichtenplan erzeugt, in dem alle archäologisch relevanten Objekte und sonstige geologische oder anthropogene Strukturen eingezeichnet werden. Der Vorteil dieser Methode ist die Möglichkeit der unmittelbaren Interpretation dieser Objekte und Strukturen durch die Archäologin beziehungsweise den Archäologen vor Ort.

Für die planliche Darstellung wurde eine dem Zweck angepasste Darstellungsgenauigkeit gewählt. Grundsätzlich wurde das Gelände im sonst üblichen Maßstab von 1 : 500 aufgenommen, jedoch verlangten die Steinbrüche eine höhere Genauigkeit, um alle wesentlichen Details erfassen zu können. Aufgrund der Variabilität dieser Kartierungsmethode wurden archäologisch relevante Geländeobjekte, insbesondere die Steinbrüche, im Maßstab 1 : 250 aufgenommen; ein sehr gut erhaltener Kalkbrennofen am Südwestabhang des Kalkkogels wurde ähnlich einer Bauaufnahme im Maßstab 1 : 100 erfasst. Drei im bewaldeten Gebiet etwas freier liegende Felsabbrüche mit den Steinbrüchen GO 34, GO 36, GO 37a und GO 38 wurden wie die Abbau Spuren (siehe Kap. 4.1) mittels Structure-from-Motion (Handheld-Kamera und Kameradrohne) aufgenommen und die 3D-Daten anschließend im GIS umgesetzt. Abweichungen zwischen den 3D-Daten und der manuell erstellten Geländeaufnahme blieben im GIS unberücksichtigt; sie sind in den hier publizierten Maßstäben der Pläne auch nicht zu erkennen. Das extreme Steilgelände der Abbaustufe 3b mit dem Steinbruch GO 47 wurde mittels einer Kombination

¹⁴⁶ Zu den Felsöfen siehe: GOSCH 2007, 12–14.

¹⁴⁷ KIESLINGER 1956, 269.

¹⁴⁸ SCHÜTTE 1923, 4.

¹⁴⁹ GLUTZ 1988, 237–240.

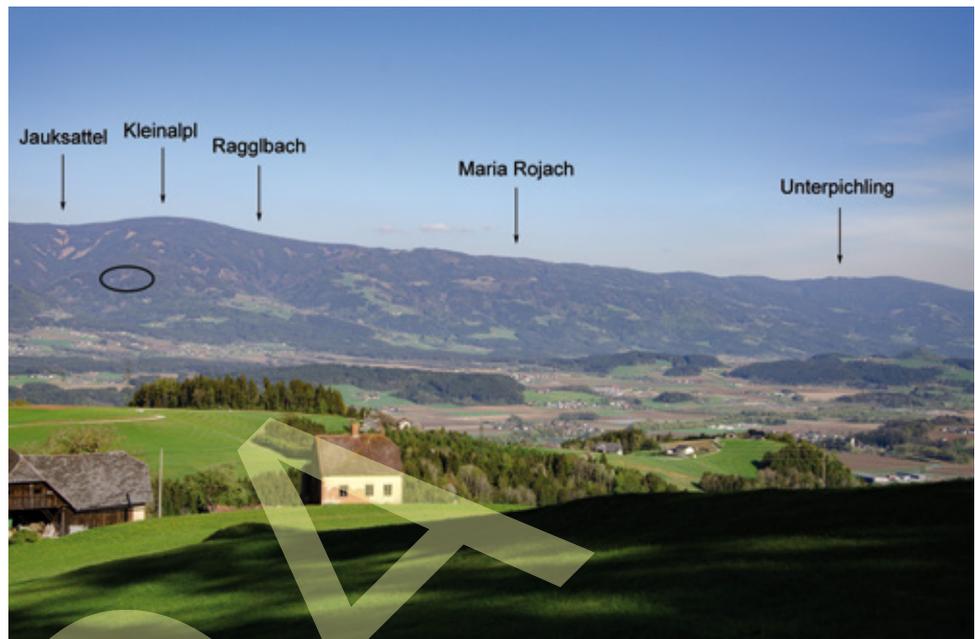


Abb. 28 Blick vom Ostabhang der Saualpe (oberhalb von St. Andrä) über das Lavanttal auf das Steinbruchrevier Spitzelofen (Ellipse) am Westabhang der Koralpe.

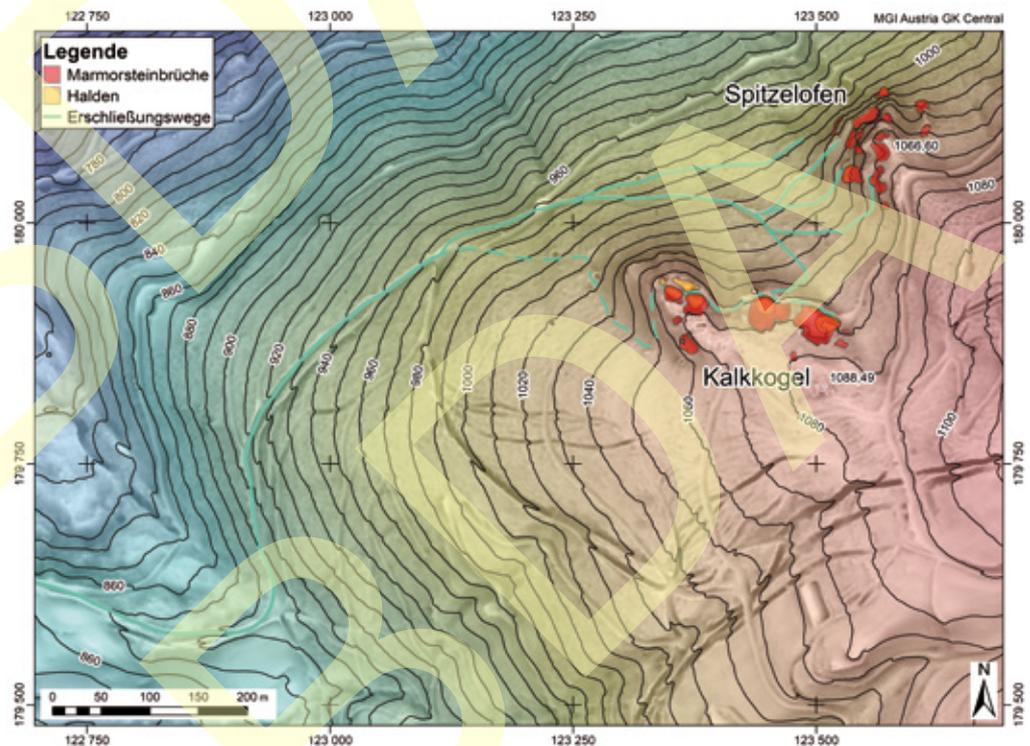


Abb. 29 Steinbruchrevier Spitzelofen. Lage des Steinbruchreviers am Nordwestabhang des Steinbergs.

von Kletter- und Abseiltechnik, terrestrisch eingemessenen Geländepunkten sowie einer auf Bodenpunkte reduzierten, originalen ALS-Punktwolke¹⁵⁰ erfasst. Eine akkurate Geländeaufnahme eines Steinbruchreviers, welche die einzelnen Steinbrüche mitsamt ihren Fels- und Abbauwänden, Halden und Details (Lage der Inschriften, Werkstücke etc.) sowie

ihres Umfelds erfasst, bildet die wesentliche Grundlage für Aussagen zur Organisation des Marmorabbaus.¹⁵¹

Insgesamt umfasste die archäologisch-topografische Kartierung eine Gesamtfläche von 11,5 ha (**Taf. 11**). Das Gelände wurde – beginnend am Kalkkogel – sukzessive in drei Teilbereichen erfasst, deren Bezeichnungen zwecks besserer Orientierung und Lokalisierung der Geländeobjekte und Funde in dieser Arbeit übernommen wurden (**Abb. 31**): Kalkkogel (6,8 ha), Zwischengelände (2,6 ha) und Spitzelofen

¹⁵⁰ Für die spontane Übermittlung der Daten ist Thomas Piechl und Elisabeth Schleicher (Unterabteilung ITU – Umweltdaten und KAGIS, Abteilung 8 – Umwelt, Energie und Naturschutz, Amt der Kärntner Landesregierung) zu danken.

¹⁵¹ Vgl. MANGARTZ 1998, 9–10 (Glutz-Methode); RUSSELL 2016, 257–259 (tachymetrische Vermessung).



Abb. 30 Kalkkogel. Wegknotenpunkt westlich unterhalb des Kalkkogels bei Grenzstein Nr. 37 mit Kehre des Heuwegs (Blick nach Südwesten).

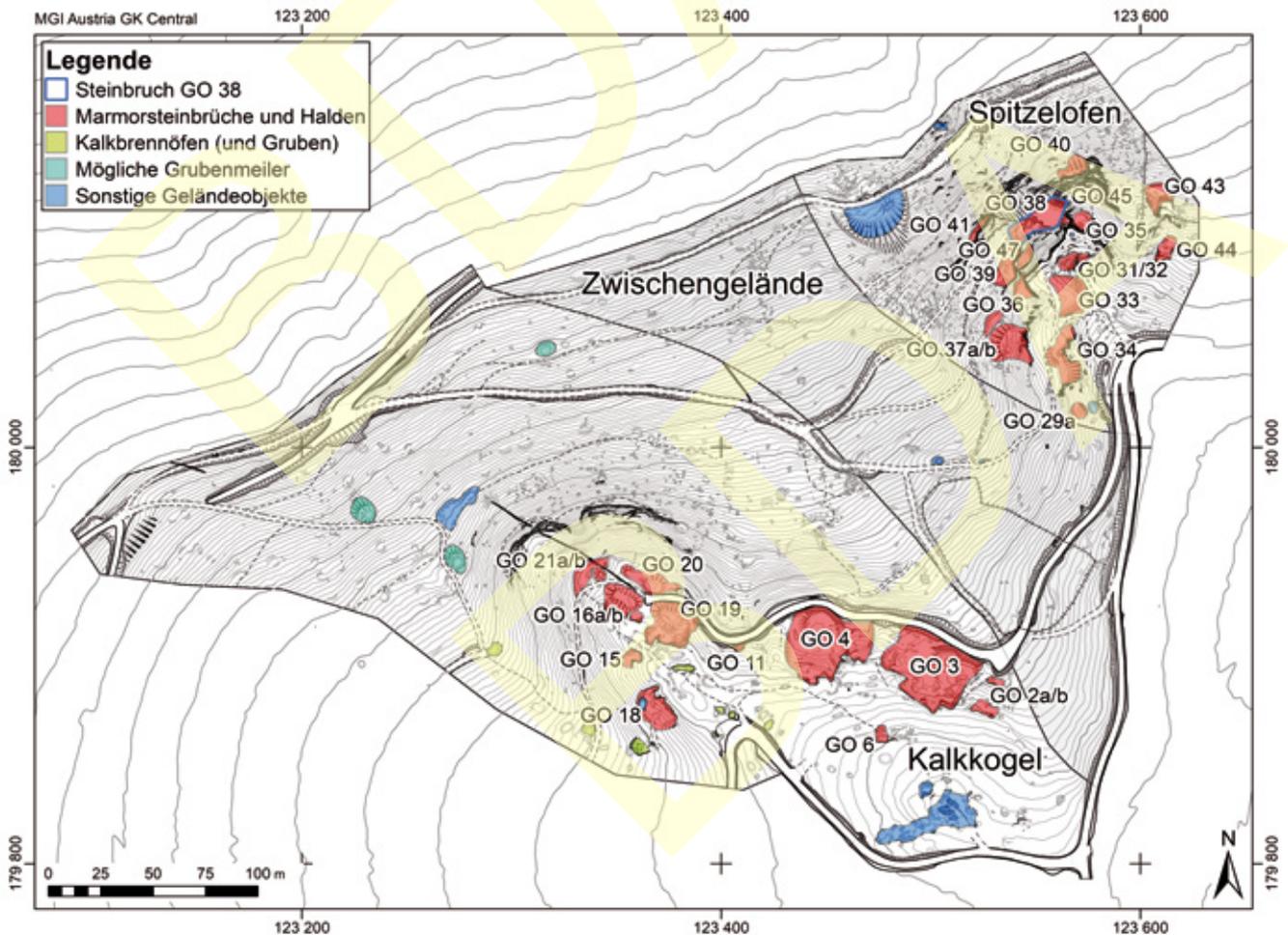


Abb. 31 Steinbruchrevier Spitzelofen. Topografischer Gesamtplan mit Teilbereichen und Geländeobjekten; der Steinbruch mit Saxanus-Inschrift (GO 38) ist blau umrahmt.

(2,1 ha). Insgesamt konnten 52 Geländeobjekte (Tab. 4) dokumentiert werden (Taf. 12), davon 18 Marmorsteinbrüche (teilweise mit Halden), neun kleinere Objekte mit Marmorabbau und vier von den Brüchen separierte Halden (Taf. 13).

Um die verschiedenen Geländeobjekte lagemäßig besser ansprechen zu können, wurde der Kalkkogel – von Westen nach Osten – topografisch weiter in Sporn, Sattel und Kuppe untergliedert (Taf. 14, 15). Im Bruchgebiet am Spitzelofen wurde grundsätzlich an den bereits von Franz Jantsch erkannten »vier übereinanderliegende[n], bis zu 20 Meter hohe[n] [...] Abbaustufen«¹⁵² festgehalten, da sie eine gute Basisgliederung darstellen. Die Beobachtung von Jantsch steht auch gut mit den vier Erschließungswegen im Zwischengelände im Einklang. Im Zuge der weiteren Aus-

wertung des Bruchgebiets erwies es sich allerdings als notwendig, die Stufen 1 und 3 weiter zu untergliedern (Taf. 16, 17). Die in diesen Abbaustufen liegenden Steinbrüche sind nämlich durch Felsrippen so voneinander separiert, dass der Abtransport ihrer Ausbeute nicht gemeinschaftlich auf derselben Höhe der jeweiligen Abbaustufe erfolgt sein kann; so nutzten die Steinbrüche GO 35, GO 45 und GO 47 auf Stufe 3b den Erschließungsweg der Stufe 2. Die nahezu waagrecht auslaufende, oberste Geländerippe am Spitzelofen, in die von Westen und Norden die Objekte GO 31, GO 32 und GO 33 eingebaut sind, wurde wie am Kalkkogel ebenfalls Sporn genannt. Die vier Erschließungswege wurden parallel zu den Abbaustufen durchnummeriert (Taf. 13, 17).

NR.	TYP	LAGE (Gst. Nr. ¹⁵³)	HORIZONTALE ERSTRECKUNG ¹⁵⁴		HÖHENLAGE ¹⁵⁵		
			ORIENTIERUNG	AUSDEHNUNG (M)	HÖHEN-UNTERSCHIED (M)	MIN. SEE-HÖHE (M)	MAX. SEE-HÖHE (M)
GO 1	Felsformation (Geologie)	Kalkkogel, Kuppe (637)	WSW-ONO	51,3 × 21,8	9,4	1079,1	1088,5
GO 2a	Marmorabbau	Kalkkogel, nordöstlich der Kuppe	NW-SO	12,1 × 8,8	2,6	1073,5	1076,1
GO 2b	Marmorabbau		WNW-OSO	8,7 × 4,3	1,4	1068,2	1069,6
GO 3	Marmorsteinbruch (Lehnenbruch)	Kalkkogel, nördlich der Kuppe (587/3, 637)	NW-SO	44,6 × 33,2	14,0	1061,9	1075,9
GO 4	Marmorsteinbruch (Lehnenbruch)	Kalkkogel, nordwestlich der Kuppe (587/3, 637)	W-O	41,8 × 37,8	13,0	1059,1	1072,1
GO 5	Gneisplattenbruch	Kalkkogel, Kuppe, knapp nordwestlich von GO 1 (637)	NNO-SSW	8,6 × 6,7	1,9	1083,9	1085,8
GO 6	Marmorabbau	Kalkkogel, nordwestlich der Kuppe, über GO 3 (637)	W-O	8,5 × 6,6	2,1	1077,9	1080,0
GO 7	Grube (Kalkbrennofen)	Kalkkogel, Sattel, südseitig, direkt an Straßenböschung (637)	NO-SW	5,9 × 3,6	0,8	1072,9	1073,7
GO 8	Grube (Kalkbrennofen)	Kalkkogel, Sattel, südseitig, direkt an Straße (637)	N-S	3,7 × 3,4	1,0	1071,2	1072,2
GO 9	Grube (Kalkbrennofen?)	Kalkkogel, Sattel, südseitig, in Nähe der Straßenkurve, nordwestlich von GO 8 (635)	N-S	3,7 × 4,4	0,5	1071,3	1071,8
GO 10	Grube (Kalkbrennofen)	Kalkkogel, Sporn, in der Nähe des höchsten Punktes des Sporns (636)	W-O	11,3 × 3,2	1,5	1070,5	1072,0
GO 11	Marmorabbau	Kalkkogel, nördlich des Sattels	W-O	5,4 × 3,9	2,8	1061,8	1064,6
GO 12	Grube (Kalkbrennofen?)	Kalkkogel, südlich des Sattels, direkt an der Straße; südwestlich von GO 8 (635)	NW-SO	3,3 × 2,6	0,5	1070,0	1070,5
GO 13	Kalkbrennofen	Kalkkogel, am SW-Abhang unter dem Sattel, direkt unterhalb von GO 18 (635)	NW-SO	9,4 × 6,6	3,2	1055,3	1058,5
GO 14	Grube (Kalkbrennofen?)	Kalkkogel, am Fuß des SW-Abhangs des Sporns, unter GO 13 (635)	WNW-OSO	6,3 × 5,6	1,3	1049,0	1050,3
GO 15	Marmorsteinbruch (Lehnenbruch)	Kalkkogel, am SW-Abhang des Sporns (636)	NW-SW	9,4 × 9,6	4,7	1064,2	1068,9
GO 16a	Marmorsteinbruch (Grubenbruch)	Kalkkogel, nördlich des Sporns (587/3, 636)	WNW-OSO	20,0 × 15,1	4,0	1062,6	1066,6
GO 16b	Marmorabbau		W-O	6,4 × 5,8	1,7	1065,4	1067,1
GO 17	Grube (Materialentnahmegrube)	Kalkkogel, südwestlich unter dem Sattel, im westlichen Bereich von GO 18 (635)	N-S	6,3 × 3,7	2,3	1062,5	1064,8
GO 18	Marmorsteinbruch (Lehnenbruch)	Kalkkogel, südwestlich unter dem Sattel (635, 636)	NW-SO	23,1 × 16,7	8,6	1061,0	1069,6
GO 19	Marmorsteinbruch (Grubenbruch)	Kalkkogel, nordöstlich des Sporns (587/3, 636)	WNW-OSO	24,1 × 23,3	7,5	1063,6	1071,1
GO 20	Haldenhügel	Kalkkogel, an der nördlichen Kante des Sporns	WNW-OSO	30,0 × 11,7	3,7	1063,4	1067,1

¹⁵² JANTSCH 1931, 3.

¹⁵³ Nur angegeben, wenn nicht vollständig auf Gst. Nr. 587/3 liegend.

¹⁵⁴ Orientierung und Ausdehnung beziehen sich auf ein Rechteck, dem die Fläche des Geländeobjekts bestmöglich eingeschrieben ist.

¹⁵⁵ Bezogen auf die Fläche des Geländeobjekts.

NR.	TYP	LAGE (Gst. Nr.)	HORIZONTALE ERSTRECKUNG		HÖHENLAGE		
			ORIENTIERUNG	AUSDEHNUNG (M)	HÖHEN-UNTERSCHIED (M)	MIN. SEE-HÖHE (M)	MAX. SEE-HÖHE (M)
GO 21a	Haldenhügel	Kalkkogel, an der nordwestlichen Kante des Sporns (587/3, 636)	NW-SO	7,2 × 6,2	2,1	1060,5	1062,6
GO 21b	Schutthalde		NO-SW	24,4 × 12,2	2,8	1058,0	1060,8
GO 22	große Grube mit seitlicher Aufschüttung (möglicher Grubenmeiler)	Kalkkogel, N-Abhang, direkt unterhalb Erschließungsweg 1	WSW-ONO	10,1 × 7,1	1,5	980,4	981,9
GO 23	große Grube mit seitlicher Aufschüttung (möglicher Grubenmeiler)	Kalkkogel, W-Abhang, direkt unterhalb eines Altwegs	NW-SO	13,5 × 11,0	6,9	991,5	998,4
GO 24	Terrassierung	Kalkkogel, W-Abhang, unterhalb des Felsabbruchs	NO-SW	25,2 × 12,1	4,6	1007,6	1012,2
GO 25	große Grube mit seitlicher Aufschüttung (möglicher Grubenmeiler)	Kalkkogel, am Fuß des W-Abhangs, direkt östlich eines Altwegs (587/3, 768/2, 879)	NNW-SSO	14,4 × 9,5	5,2	1013,7	1018,9
GO 26	Grube (Kalkbrennofen?)	Kalkkogel, am Fuß des SW-Abhangs, am Ende einer von SWW zuführenden Forststraße (768/1-2)	NO-SW	7,5 × 6,2	2,5	1029,7	1032,2
GO 27	abgearbeiteter Felsblock	Zwischengelände, am Erschließungsweg 4, etwas oberhalb der Mitte dieser Wegstrecke	WSW-ONO	5,5 × 2,0	1,5	1041,5	1043,0
GO 28	Hügelaufschüttung	Zwischengelände, am Erschließungsweg 4, etwas unterhalb der Mitte dieser Wegstrecke	W-O	6,0 × 4,2	1,4	1037,1	1038,5
GO 29a	Marmorabbau	Spitzelofen, Stufe 4, direkt unter der Kurve der Forststraße	NW-SO	8,4 × 7,2	4,0	1061,0	1065,0
GO 29b	Abbau (Gneis)		NW-SO	5,8 × 5,3	3,8	1065,8	1069,6
GO 30	Materialentnahmegrube	Spitzelofen, im Bereich der Kurve des unteren Wegs (am Ende des Traktorwegs)	NW-SO	30,1 × 21,3	10,1	972,6	982,7
GO 31	Marmorabbau	Spitzelofen, Stufe 4, an der nördlichen Spornkante	N-S	5,7 × 5,6	4,5	1060,9	1065,4
GO 32	Marmorabbau	Spitzelofen, Stufe 4, an der nordwestlichen Spornkante	NO-SW	10,7 × 8,1	4,5	1060,3	1064,8
GO 33	Marmorsteinbruch (Lehnenbruch)	Spitzelofen, Stufe 4, an der westlichen Spornkante	NNW-SSO	21,9 × 17,6	8,5	1057,6	1066,1
GO 34	Marmorsteinbruch (Nischen-/Lehnenbruch)	Spitzelofen, Stufe 4, westlich unter der Kurve der Forststraße	NW-SO	28,2 × 15,5	9,5	1056,3	1065,8
GO 35	Marmorsteinbruch (Nischenbruch)	Spitzelofen, Stufe 3b, nordöstlich unter dem Felsplateau	NW-SO	11,5 × 10,1	6,8	1046,5	1053,3
GO 36	Marmorsteinbruch (Nischenbruch)	Spitzelofen, Stufe 3a, unter GO 33	N-S	13,4 × 10,1	15,6	1038,6	1054,2
GO 37a	Marmorsteinbruch (Nischenbruch)	Spitzelofen, Stufe 3a, unter GO 34	W-O	22,0 × 18,5	18,5	1035,6	1054,1
GO 37b	Halde		NO-SW	15,6 × 6,3	3,5	1033,2	1036,7
GO 38	Marmorsteinbruch (Nischenbruch)	Spitzelofen, Stufe 2	NO-SW	32,4 × 12,9	17,0	1023,2	1040,2
GO 39	Marmorsteinbruch (Schälbruch)	Spitzelofen, Stufe 2	NNO-SSW	23,0 × 10,3	10,6	1027,5	1038,1
GO 40	Marmorsteinbruch (Nischenbruch)	Spitzelofen, Stufe 1b, am N-Fuß des Spitzelofens, nordöstlich unter GO 38	WSW-ONO	15,2 × 9,7	11,2	1007,1	1018,3
GO 41	Marmorsteinbruch (Nischen-/Schälbruch)	Spitzelofen, Stufe 1a, am NW-Fuß des Spitzelofens, nordwestlich unter GO 39	NO-SW	24,7 × 7,3	10,9	1005,4	1016,3
GO 42	Quelle	Spitzelofen, unterhalb des Traktorwegs, in einer Geländesenke	NW-SO	6,3 × 6,0	5,2	963,0	968,2
GO 43	Marmorsteinbruch (Schälbruch)	kleiner Felssofen östlich des Spitzelofens	NNO-SSW	16,5 × 14,3	11,8	1027,4	1039,2
GO 44	Marmorabbau	über dem kleinen Felssofen östlich des Spitzelofens, über GO 43	NNO-SSW	13,5 × 8,7	6,6	1047,1	1053,7
GO 45	Marmorsteinbruch (Nischenbruch)/vermutliches Heiligtum	Spitzelofen, Stufe 3b, direkt über GO 38	WNW-OSO	4,9 × 6,0	8,9	1038,1	1047,0
GO 46	Grube	Spitzelofen, Stufe 4, auf dem dreieckig nach Norden vorspringenden Felsplateau	WSW-ONO	2,5 × 2,1	0,5	1057,3	1057,8
GO 47	Marmorsteinbruch (Nischenbruch)	Spitzelofen, Stufe 3b, oberhalb von GO 39	NO-SW	12,6 × 8,1	8,2	1036,3	1044,5

Tab. 4 Steinbruchrevier Spitzelofen. Verzeichnis der Geländeobjekte.

3.2 MARMORSTEINBRÜCHE UND HALDEN

Marmor wurde in der Römerzeit zumeist im Tagebau in Bereichen tektonisch bedingter, ausbeißender Marmorzüge gewonnen. Eine solche Marmorressource sollte gut zugänglich sein, zudem sollten die abzutragenden Deckschichten nicht zu mächtig sein, Klüftung (Längs- und Querabgänge), Risse, Bankung und Schieferung des Marmors der geplanten Blockgewinnung entsprechen und der zur Ausbeutung vorgesehene Marmor die entsprechende Qualität zur Weiterbearbeitung aufweisen. Der Spitzelofener Marmor dürfte diesen Anforderungen entsprechen haben, doch lag er etwas abseits der römischen Land- und Wasserwege und noch dazu hoch im Gebirge.

Die Brüche sind bis auf den in den 1920er-Jahren und 1930 ausgegrabenen Steinbruch **GO 38** (siehe Kap. 2.4–5) allesamt verschüttet, teilweise sind nur die oberen Bereiche der Abbauwände sichtbar. Das gesamte Gebiet ist zusätzlich bewaldet und das aufgrund der Steilheit abgerutschte Erdmaterial hat teilweise die Seitenstöße der Brüche unter einer steilen Böschung begraben. Hinzukommt, dass die oberflächlichen Bereiche der Felswände teilweise ausgewittert und erodiert sind. Die einzelnen Beschreibungen der Brüche mussten sich daher auf den sichtbaren Zustand beschränken, wodurch ein – nach Ansicht des Verfassers vertretbarer – Unsicherheitsfaktor in der metrologischen und typologischen Auswertung in Kauf genommen wurde.¹⁵⁶

Im Gegensatz zu den meisten Brüchen im Mittelmeerraum¹⁵⁷ sind die Halden der jeweiligen Steinbrüche in der Natur – sieht man von den frischen Einschnitten durch den Bau der neuen Forststraße im Bruchgebiet Kalkkogel ab – wegen des humosen Oberbodens nicht anhand von Anhäufungen freiliegenden Abraum- oder Schuttmaterials, sondern in wenigen Fällen nur durch ihre Erhebungen (als Haldenhügel) beziehungsweise ihre im natürlichen Gelände verlaufenden umbrechenden Abböschungen zu erkennen. Zwischen Abraumhalden (Anhäufungen des Gesteinsmaterials unbrauchbarer Deckschichten) und Schutthalden (Deponierung des Bruchmaterials/Gesteinssplitts der ausgebeuteten Marmorbank) konnte überhaupt nur anhand der freiliegenden Böschungen an der neuen Forststraße oder rein lagemäßig unterschieden werden. Die Haldencharakteristik konnte daher kaum systematisch von Steinbruch zu Steinbruch beurteilt werden. In den meisten Fällen, besonders im Bruchgebiet Spitzelofen, dürften sich diese von den Steinbrüchen ausgehend weit über die natürlichen Steilhänge mit über 45° Neigung und über die Felsabbrüche nach unten erstrecken.

Im Steinbruchrevier Spitzelofen können zwei Bruchgebiete differenziert werden: eines am Kalkkogel, das andere am eigentlichen Spitzelofen. Bereits Franz Jantsch hat 1931 die zwei unterschiedlichen Abbauschemata in diesen Bruchgebieten erkannt und auch richtig vermutet, dass sie durch abweichende geologische Gegebenheiten bedingt sind.¹⁵⁸ Der grundsätzliche Unterschied liegt darin, dass der Marmorzug am Kalkkogel weniger mächtig ist und die ausgebeuteten Marmorschichten unter der Pegmatit-/Gneisde-

ckelung in der mäßig geneigten Geländერიppe über den bis zu 12 m hohen Felsabbrüchen liegen, die sich nur im Westen und Nordwesten unterhalb des Sporns auftun.

Sieht man von Untertagbauten ab, können nach Josef Röder zwei Grundtypen von Steinbrüchen in der Antike unterschieden werden: der in einen Hang eingeschnittene Lehnenbruch (auch Hangbruch) und der in die Tiefe vortriebene Grubenbruch (auch Steingrube).¹⁵⁹ Beide Abbauschemata bedingen das Abräumen der unbrauchbaren Deckschichten. Die Gewinnung der Blöcke folgte in der Antike im Wesentlichen einem technischen Verfahren, bei dem die Blöcke durch Schrämgräben vom Muttergestein getrennt und durch Keilspaltung abgehoben wurden (siehe Kap. 4). Bei diesem Verfahren fielen enorme Mengen von Schutt an. Beim Lehnenbruch erfolgte die Schuttstapelung zunächst am Hang unterhalb des Bruchs, in der weiteren Ausdehnung dann im Inneren, wodurch er im eigenen Schutt ersticken konnte. Beim Grubenbruch mussten Schutt und Ausbeute aus der Tiefe nach oben gebracht werden (Abraum wurde um den Grubenrand gelegt); meist waren dafür eigene Ausfahrten vorhanden. Neben diesen beiden Grundtypen lässt sich noch ein weiterer wichtiger Typ nennen: die Schälbrüche. In diesen wurde der Stein entlang von Klüftflächen bereits freiliegender Felsen gewonnen, wobei Blöcke aus dem Verband herausgehoben und vor Ort weiter zugerichtet wurden. Diese Brüche hinterlassen daher auch keine Schrämpuren an den Felswänden.¹⁶⁰ Schälbrüche wurden bei der Gewinnung zerklüfteter, aufgeschlossener Festgesteine wohl am häufigsten in der Antike angelegt; sie sind auch im Bruchgebiet Spitzelofen gut vertreten.

Die jüngste Klassifikation von antiken Steinbrüchen stammt von Jean-Claude Bessac.¹⁶¹ Er differenziert bei den Tagebauten nach der Richtung des Vortriebs: »extensive« ist horizontal, »intensive« vertikal, dazu gibt es die Kategorie »intermédiaire«, die eine Kombination beider Richtungen zeigt. Zu letzterer Kategorie gehören unter anderem die genannten Lehnenbrüche. Im Bruchgebiet Spitzelofen lässt sich ein Abbauschema feststellen, das an den tektonisch bedingten, ausbeißenden Marmorbänken in den Felsabbrüchen zumeist mit einem Schälbruch beginnt (man nutzte Klüftflächen) und dann im vertikalen Vortrieb mit Schrämtechnik in die Tiefe geht. Das Schema entspricht ungefähr Bessacs Unterkategorien »l'extraction verticale par petits chantiers juxtaposés« beziehungsweise »l'extraction en conque«, abgesehen von der Tatsache, dass sich die Spitzelofener Brüche nicht an einem Felskliff befinden und auch keine auf demselben Niveau liegenden Abbaubahnen haben.¹⁶² In der vorliegenden Arbeit wird das Schema – angelehnt an Bessac und die an eine Nische erinnernde Form des ausgebeuteten Steinbruchs – Nischenbruch genannt.¹⁶³

¹⁵⁹ RÖDER 1971, 260–261. – Zur unterschiedlichen Gestalt eines Tagebruchs siehe auch: HERRMANN 1916, 213–218.

¹⁶⁰ Vgl. RÖDER 1993, 40.

¹⁶¹ BESSAC 2003, 24–30. – Vgl. GUTIÉRREZ GARCIA-MORENO 2009, 271–274.

¹⁶² BESSAC 2003, 28–29, Abb. 11c. Beide Unterkategorien sind nach Bessac nur in den nabateischen Sandsteinbrüchen bei Petra identifiziert. – Vgl. auch die Steinbrüche von Puig d'en Torró bei Forallac, deren Abbauschema jenem der Spitzelofener Brüche ähnlich ist und von Gutiérrez García-Moreno auch nur schwer Bessacs Kategorie »l'extraction en conque« zugewiesen werden konnte; siehe: GUTIÉRREZ GARCIA-MORENO 2009, 55–62, 272.

¹⁶³ Grundsätzlich fehlt es an Überblicksarbeiten zu den Abbauschemata antiker Marmorsteinbrüche. – Vgl. die Arbeiten zu *Simitthus*: RÖDER 1993, 21–42; *Dokimeion*: RÖDER 1971, 260–264; *Aphrodisias*: LONG 2012a, 62–63; LONG 2012b, 172–173; Carrara: MATTUCCI 2008, 16–17; CRISCUOLO 2015, 88.

¹⁵⁶ Mit vergleichbaren Nachteilen konfrontiert, wurde dennoch erfolgreich eine Systematik der Steinbrüche in Katalonien erzielt: GUTIÉRREZ GARCIA-MORENO 2009, 261.

¹⁵⁷ Vgl. zum Beispiel: RÖDER 1971; RÖDER 1993; VANHOVE 1996; RUSSELL 2016.

¹⁵⁸ JANTSCH 1931, 3. – Siehe Kap. 1.



Abb. 32 Kalkkogel. Marmorsteinbruch GO 3. Links der Haldenhügel, rechts oben der östliche Seitenstoß (Blick nach Südosten).



Abb. 33 Kalkkogel. Marmorsteinbruch GO 4. Links der Haldenhügel, rechts oben der östliche Seitenstoß, rechts unten eine Terrasse auf mittlerer Höhe (Blick nach Osten).

3.2.1 BRUCHGEBIET KALKKOGEL

Im Bruchgebiet Kalkkogel liegen die Marmorbrüche sowohl entlang der gesamten Nordflanke des Kalkkogels als auch südwestlich des Sporns – in Form einer Galerie – etwa auf derselben Seehöhe (1059–1076 m) nebeneinander; allein der singular liegende Marmorabbau **GO 6** erstreckt sich auf 1078 m bis 1080 m Seehöhe (Taf. 14, 15). Der tiefste Punkt liegt an der nördlichen Kante des Steinbruchs **GO 4**. Die oben genannten morphologischen Voraussetzungen erlaubten hier einen regelhafteren Abbau des Marmors als am Spitzelofen. Man beutete den Marmorzug in Hanglage über seine gesamte Länge aus (siehe Kap. 8); dazu bildeten mehrheitlich Westnordwest-Ostsüdost und im rechten Winkel dazu streichende Kluftsysteme den Rahmen für das Anlegen der Brüche. Charakteristisch für den regelhaften Abbau sind eben die Lehenbrüche (**GO 3, GO 4, GO 15, GO 18**),

deren Bruchgrenzen deutlich zu erkennen sind. Am Kalkkogel konnten insgesamt sechs Steinbrüche (**GO 3, GO 4, GO 15, GO 16a, GO 18, GO 19**) und drei kleinere Abbaubereiche (**GO 6, GO 11, GO 16b**) festgestellt werden; dazu kommen noch unklare Reste von Steinbruchtätigkeiten ganz im Osten (**GO 2a, GO 2b**).

Auffällig ist die nahezu gleiche Ausdehnung der zwei großen Lehenbrüche **GO 3** (Abb. 32) mit ca. 45 m und **GO 4** (Abb. 33) mit ca. 42 m Abbaubreite (Taf. 18). Insgesamt sind diese beiden Brüche wesentlich größer angelegt als der Nischenbruch mit der Saxanus-Inschrift (**GO 38**) im Bruchgebiet Spitzelofen, der eine Grundfläche von etwa 32 × 13 m aufweist. Aufgrund ihrer Größe besitzen diese zwei Lehenbrüche eine innere Terrassierung¹⁶⁴, wie dies trotz Ver-

¹⁶⁴ Zu den eigentlichen Terrassenbrüchen siehe: RÖDER 1959, 74–75; RÖDER 1971, 263, 272–273, Abb. 7.



Abb. 34 Kalkkogel. Haldenhügel GO 20. Durch Forststraßenbau angeschnitten (Blick nach Norden).



Abb. 35 Kalkkogel. Marmorabbau GO 16b. Relief an der Südwand (Blick nach Süden).

schüttung in **GO 4** anhand der nach Süden vorgetriebenen Kammer auf der obersten Terrasse zu erkennen ist. Auch die Schuttstapelung erfolgte in diesen zwei großen Lehnbrüchen nach einem einheitlichen Schema, und zwar in Form großer, nahezu kreisförmiger Haldenhügel jeweils im Nordbereich der Sohle. Im äußersten Nordwesten des Sporns befindet sich der langgezogene Haldenhügel **GO 20** (**Abb. 34**) und westlich davon ein heterogen strukturiertes Gelände aus einem Hügel und einer terrassenförmigen Einbnung mit leicht grubenartigen Einsenkungen (**GO 21a/b**). Dieser Geländeabschnitt stellt eine größere Schutthalde dar, die offenbar zu einer früheren Abbauphase gehört, da kein Steinbruch in unmittelbarer Nähe mit dieser Halde in Verbindung zu bringen ist (**Taf. 20**). Möglicherweise stellt die kurze Abbauwand **GO 16b** mit einem Relief (siehe Kap. 5.2) einen Rest dieses älteren Steinbruchs dar (**Abb. 35**). Zwei weitere Lehnbrüche befinden sich im Südwesten des Sporns (**Taf. 19**): **GO 18** mit einer sehr unregelmäßig abgebauten

Steinbruchbrust (**Abb. 36**) und **GO 15** mit einer nach Osten vorgetriebenen, kleinen Kammer (**Abb. 37**).

Einem anderen Abbauschema folgen die zwei Steinbrüche **GO 16a** (**Abb. 38**) und **GO 19** (**Abb. 39**). Es sind Grubenbrüche, die im vertikalen Vortrieb die Marmorbank ausbeuteten (**Taf. 20**). Diese Brüche scheinen auch den an dieser Stelle anzunehmenden älteren Bruch nahezu restlos abgearbeitet zu haben. Aufgrund des Tiefausbaus wurde der Schutt am Grubenrand zu jeweils eigenen Haldenhügeln aufgeworfen. An der Größe dieser Haldenhügel lässt sich gut ermesen, welche umfangreiche Schuttmassen beim Abbau von Marmor anfielen; das Volumen des lockeren Schutts entspricht nämlich ungefähr der Negativform der Gruben.¹⁶⁵ Diese beiden Grubenbrüche sind zusätzlich in Kammern unterteilt; bei **GO 19** ist dies durch einen Seiert an einer Kluffläche

¹⁶⁵ Vgl. RÖDER 1993, 42.



Abb. 36 Kalkkogel. Marmorsteinbruch GO 18. Rechts hinten Schrämspuren (A 18-1), links vorne die Materialentnahmegrube GO 17 (Blick nach Nordosten).



Abb. 37 Kalkkogel. Marmorsteinbruch GO 15 (Blick nach Südosten).

(siehe **Abb. 109**) deutlich zu sehen. Diese stehengelassene Trennwand zeigt einen unterschiedlich weiten Vortrieb an den beiden Arbeitsköpfen an; sie sicherte eventuell die östliche, tiefer ausgebaute Kammer vor Verschüttung.

Zu einem kleineren Marmorabbau gehört **GO 6** nordwestlich der Kuppe (**Abb. 40**), der dort schachtartig in West-Ost streichende und steil nach Süden fallende, oberflächen-nahe Schichten des Marmors eindringt. Bei diesem Abbau könnte es sich um einen Schurf zur Erkundung der Lagerstätte handeln.

Soweit dies an den durch die neue Forststraße verursachten Abböschungen erkennbar ist, besteht das Steinmaterial in den Haldenhügeln der Steinbrüche **GO 3**, **GO 4** und **GO 19** sowie des Haldenhügels **GO 20** aus schlecht sortiertem, fein- bis grobblockigem Abschlag- und Bruchmaterial aus Marmor unterschiedlicher Qualität mit einer durchschnittlichen Größe der Einzelstücke von ca. 20 cm bis 40 cm; darunter finden sich auch größere Stücke und

quaderförmige Rohblöcke mit einer Länge von bis zu 1,6 m (so im Haldenhügel von **GO 19**).

Bei den Steinbrüchen am Kalkkogel ließen sich Schrämspuren an den Abbauwänden (**GO 4**, **GO 16a**, **GO 18**, **GO 19**; siehe Kap. 4) beziehungsweise am Steinmaterial der davorliegenden Bruchhalden (**GO 3**, **GO 4**, **GO 11**, **GO 16a**, **GO 19**) feststellen.

3.2.2 BRUCHGEBIET SPITZELOFEN

Während sich am Kalkkogel die Brüche ungefähr auf derselben Höhe reihen, liegen die Marmorbrüche im Bruchgebiet Spitzelofen in vier durch Felsabbrüche getrennten Stufen von ca. 15 m übereinander versetzt auf einer Seehöhe zwischen 1005 m und 1066 m (**Taf. 16, 17**). Der tiefste Punkt liegt hier an der nordwestlichen Kante des Steinbruchs **GO 41**; der Marmor wurde also fast bis zum tiefstgelegenen Aufschluss



Abb. 38 Kalkkogel. Marmorsteinbruch GO 16a (Blick nach Südwesten).



Abb. 39 Kalkkogel. Marmorsteinbruch GO 19 (Blick nach Südosten).

an diesem Felsfen gewonnen (der tiefste Punkt des Felsfens liegt auf 994,5 m Seehöhe). Das Gestein des Spitzelofens ist unregelmäßiger zerklüftet als jenes am Kalkkogel; mehrere Hauptklüfte durchziehen die schroff nach Westen und Norden abfallende Felsformation parallel zu den Hauptrichtungen der Westnordwest-Ostsüdost streichenden Störungen (siehe Kap. 8). Es ist weniger »die Folge der schwach ausgeprägten Klüftung«¹⁶⁶, dank welcher große Blöcke gewonnen werden konnten; vielmehr machten die massigen Marmorbänke mit söhligem Schichtungen zwischen den zumeist senkrecht stehenden und teilweise weitscharigen Quer- und Längsabgängen einen Abbau an diesen steilen Felsabbrüchen überhaupt lohnend. Aufgrund der geologisch-morphologischen Voraussetzungen waren unregelmäßig angelegte Schäl- und Nischenbrüche die hauptsäch-

lich durchgeführten Ausbeutungsschemata. Am Spitzelofen konnten insgesamt zwölf Steinbrüche (GO 33–36, GO 37a, GO 38–41, GO 43, GO 45, GO 47) und drei kleinere Abbaubereiche (GO 31, GO 32, GO 44) festgestellt werden; dazu kommen noch unklare Reste von Steinbruchtätigkeiten knapp unter dem Gneis im Hangenden (GO 29a).

Auf der obersten Abbaustufe 4 lässt sich der Lehenbruch GO 33 mit einer vorderen Breite von ca. 22 m nachweisen (Abb. 41); er läuft trapezförmig zur Steinbruchbrust nach Osten zusammen (Taf. 21). Am oberen Rand dieses sehr verschütteten Bruchs verläuft eine abgesetzte Gelände-/Felsstufe, die offenbar auf abgetragene Deckschichten zurückgeht (so auch bei GO 32 auf derselben Abbaustufe). Die äußerste Bruchgrenze dieses Lehenbruchs reicht bis knapp zum Grat des Sporns, der aus einer mächtigen Amphibolitlage besteht. Von der zugehörigen Halde dieses größeren Lehenbruchs sind keine Hinweise im Gelände zu erkennen;

¹⁶⁶ MÜLLER und SCHWAIGHOFER 1999, 560.



Abb. 40 Kalkkogel. Marmorabbau GO 6 (Blick nach Südosten).

der Abraum dürfte über den Felsabbruch nach Westen nach unten gekippt und beim Anlegen der Nischenbrüche **GO 36** und **GO 37a** an diesem Felsabbruch (Abbaustufe 3a) weiter nach unten verteilt worden sein. Der auf derselben Höhe wie **GO 33** liegende Bruch **GO 34** stellt einen Nischenbruch dar (Abb. 42), wobei der Felsabbruch an den äußeren Seiten kammerartig als Lehenbruch abgebaut wurde (Taf. 21). Während die Fronten dieser seitlichen Kammern unter einer steilen Böschung begraben sind, zeigt der Mittelteil eine massige Marmorbank unter Lagen verwitterten Marmors und Pegmatitbändern sowie darüber einer wie am Sporn ausgeprägt dicken Amphibolitlage. Man gewinnt den Eindruck, dass sich – wie bei **GO 33** (und **GO 31** sowie **GO 32**) – das Abräumen der harten Amphibolitlagen nicht rentierte, um an diese Marmorbank zu kommen. Der Marmor wurde hier (wie auch in allen weiteren Nischenbrüchen in den Felsabbrüchen) entlang bereits aufgeschlossener beziehungsweise mit wenig Aufwand freizulegender, senkrechter Klufflächen gewonnen: im Klufbereich durch Weghebeln von Blöcken, in der Marmorbank durch Schrämentechnik. Eine bei **GO 34** genutzte, Nordnordwest-Südsüdost streichende Kluffläche zeigt eine nur im hangenden Bereich des Marmorzugs zu beobachtende Verfaltung von Wechsellagen aus verwittertem Marmor und Amphibolitbändern (siehe Abb. 111).¹⁶⁷ Die Erschließung der Brüche auf der Abbaustufe 4 erfolgte über eine Trasse, die im Bereich der Unterkante der Halde von **GO 34** deutlich erkennbar ist und von dort nach Süden abwärts führt (heute als Wanderweg genutzt).

Die Abbaustufe 3 ist von der darüberliegenden Stufe 4 durch einen nahezu geschlossenen Zug von bis zu 11 m hohen Felsabbrüchen getrennt; der Bereich um den Sporn bildet ein rechtwinkliges, nach Nordwesten vorstoßendes Felsplateau (Taf. 17). An der Südwestseite dieses Plateaus führt eine schroffe, Nordwest-Südost orientierte Felsrippe steil nach unten und trennt die Stufe 3 in zwei Bereiche (3a, 3b). Meh-

rere Nischenbrüche auf dieser Stufe bauten den Marmor an den Felsabbrüchen ab. Der Steinbruch **GO 35** (Abb. 43) befindet sich an der höchsten Stelle, direkt unter dem nordöstlichen Abbruch dieses Felsplateaus (Taf. 22). Er beutete unter den waagrecht geschichteten Lagen aus verwittertem Marmor und Amphibolit eine kompakte Marmorbank aus: in der Breite der Steinbruchbrust entlang der Nordwest-Südost orientierten Wand, aber auch um das nördliche Eck herum entlang einer im rechten Winkel dazu streichenden Kluff. An diesem nördlichen Eck wurde durch diesen Bau zudem eine Westsüdwest-Ostnordost streichende Hauptkluff (Längs- abgang) geöffnet, die auch von den tiefer gelegenen Steinbrüchen **GO 45** und **GO 38** (Südwände) sowie von **GO 41** auf der untersten Abbaustufe (1a) genutzt wurde. Zu **GO 35** dürfte ursprünglich ein ansteigender Weg von Abbaustufe 2 (von Westen kommend) entlang dieser Hauptkluff geführt haben. Ein solcher Erschließungsweg wäre dann durch den Tiefausbau von **GO 45** und **GO 38** vollkommen abgetragen worden. Der Steinbruch **GO 35** wurde durch den fortschreitenden Marmorabbau sozusagen abgeschnitten; ein Schicksal, das in der Folge auch **GO 45** und andere Abbauzonen traf.¹⁶⁸ Zwei weitere Nischenbrüche liegen südlich der Felsrippe in einem mäßig steilen Gelände (Stufe 3a): **GO 36** (Abb. 44) und **GO 37a** (Abb. 45). Die Abbauwand von **GO 36** zeigt einen Marmorkörper mit ausgeprägten Bankungsklüften und in den Marmorlagen vereinzelt senkrecht stehende Risse; neben den gewohnten Schrämgräben wurden hier aufgrund der Bankungen vertikale Schrotschlitze zur Blockgewinnung eingesetzt. Zu diesen beiden großen Brüchen führt ein eigener Erschließungsweg, der sich im Gelände gut nachverfolgen lässt (Taf. 21). Am Ende dieses Wegs befindet sich eine terrassenförmig eingeebnete Halde (**GO 37b**), möglicherweise auch ein Werkplatz. Im Steilgelände der Stufe 3b befindet sich noch ein etwas tiefer liegender Nischenbruch (**GO 47**; Abb. 46), der sich an einem Nordost-Südwest streichenden Querabgang orientierte (Taf. 22).

¹⁶⁷ KONOPASEK 2006, 62–63: Dabei handelt es sich um keine Schlangendarstellung! – Vgl. MÜLLER und SCHWAIGHOFER 1999, 561: »Intensive Internverfaltungen«.

¹⁶⁸ Vgl. die Entwicklung des Bruchgebiets Bacakale von *Dokimeion*, wo ebenfalls die obersten Terrassenbrüche durch den Tiefausbau isoliert wurden: RÖDER 1971, 274–275.



Abb. 41 Spitzelofen. Marmorsteinbruch GO 33 (Blick nach Nordosten).



Abb. 42 Spitzelofen. Marmorsteinbruch GO 34 (Blick nach Osten).

Der Steinbruch **GO 38** mit der Saxanus-Inschrift (**Abb. 47**) auf Abbaustufe 2 ist nicht nur wegen der nahezu vollständigen Freilegung im Zuge der Grabungen in den 1920er-Jahren und 1930 beeindruckend, sondern auch der größte Vertreter des Schemas »Nischenbruch« im Steinbruchrevier Spitzelofen (**Taf. 22, 23**). Die Steinbruchbrust (Ostwand) zeigt eine massige Marmorbank mit einer Kluft parallel zur Hauptkluft im Norden und einem größeren, schräg verlaufenden Riss (**Abb. 48**). Im oberen Bereich der Ostwand erkennt man, dass der vertikale Vortrieb zu einem freigelegten, Nordnordost-Südsüdwest streichenden Querabgang gestellt und beim Tiefergehen die Wand durch Schrämentechnik schließlich freigestellt wurde. Dabei wurden am nördlichen und am südlichen Seitenstoß (**Abb. 49, 50**) jene leicht fallenden Hauptklüfte genutzt, die bereits für den älteren Steinbruch **GO 45** (siehe Kap. 3.3) den geologischen Rahmen gebildet hatten. Bei der Weihinschrift an Saxanus Augustus hoch oben an der Ostwand ist davon auszugehen,

dass sie bereits in einer frühen Phase des Tiefausbaus dieses Steinbruchs angebracht wurde (siehe Kap. 5.1.1). Blöcke wurden an diesem Arbeitskopf in ungefähr gleicher Weise gewonnen; die Halbspuren von Schrämgräben an der Ostwand verweisen auf eine durchgehend systematische und organisierte rechteckige Aufteilung der Schichten, wobei Längsseiten der Blöcke wie üblich parallel zur Schrämwand verliefen.¹⁶⁹ Die waagrechte Schichtung bot für diese Gewinnung beste Voraussetzungen. An der Südostwand – einer jenseits der Hauptkluft im Südwesten gelegenen Abbauwand (**Abb. 51; Taf. 23**), die eine ältere, mit dem großen Bruch zusammengewachsene Einheit darstellt – ist dieses System nicht nur an der Wand, sondern auch gut an der 1930 ausgegrabenen, treppenförmig tiefer ausgebauten Sohle zu erkennen (**Taf. 8, 9**). Sieht man von diesem Bereich vor der Süd-

¹⁶⁹ Vgl. dagegen KONOPASEK 2006, 53–62, Abb. 25.



Abb. 43 Spitzelofen. Marmorsteinbruch GO 35 (Blick nach Südwesten).



Abb. 44 Spitzelofen. Marmorsteinbruch GO 36 (Blick nach Nordosten).

ostwand ab, erkennt man aber an der restlichen Sohle von **GO 38** (**Taf. 9**), vor allem an den Bankstufen vor der Nord- und der Südwand (den Hauptklüften), eine Blockgewinnung, die nicht den Spuren der Ostwand entspricht; zusätzlich finden sich auch schräg gestellte Blockentnahmen und zahlreiche nicht gelungene, schräg oder getreppelt verlaufende Abrissflächen. Zusammen mit den aus der Marmorbank austretenden, schräg fallenden Klüften und einer in weiten Teilen nicht mehr gegebenen, söhligigen Bankung sind dies wohl Zeichen dafür, dass der Bruch ausgeschöpft war. Nach der systematischen Ausbeutung kam es offenbar nur mehr zu einer kleineren, individuellen Nachnutzung im Sohlenbereich. Der Zugang erfolgte bis zur endgültigen Aufgabe von Südwesten her.

Der Nischenbruch **GO 40** (**Abb. 52**) und der Nischen-/Schälbruch **GO 41** (**Abb. 53**) liegen an schwer zugänglichen Stellen auf der untersten Abbaustufe 1; sie sind durch eine nach Nordosten abwärts ziehende, kaum passierbare Fels-

rippe voneinander getrennt (Stufe 1a, 1b; **Taf. 22**). **GO 41** besitzt an der südlichen, Westsüdwest-Ostnordost streichenden Klufffläche im südlichen Bereich (Schälbruch) eine Steinbruchmarkierung (siehe Kap. 5.1.7). Während auf den Steinbruch **GO 41** auf Stufe 1a eindeutig eine am Nordabhang des Kalkkogels festgestellte Trasse zuhält (**Taf. 13**), ist die Erschließung von **GO 40** auf Stufe 1b schwer zu bestimmen. Möglicherweise wurde die Ausbeutung um die westlich gelegene Felsrippe herumgeführt, in Richtung der erwähnten Trasse zu **GO 41**. Spuren einer solchen Wegführung konnten in dem steilen und stark – auch durch die Freilegung von **GO 38** – verschütteten Gelände nicht erkannt werden.

Neben den Nischenbrüchen, bei denen maßgeblich geschrämt wurde, lassen sich noch Schälbrüche im Bruchgebiet Spitzelofen identifizieren (**GO 39**, **GO 43**; **Taf. 22**), wobei darauf hinzuweisen ist, dass Schälbrüche in einem tieferen Bereich durchaus zur Schrämetechnik übergehen können und nur jene Schälbrüche aufgenommen wurden,



Abb. 45 Spitzelofen. Marmorsteinbruch GO 37a (Blick nach Osten).



Abb. 46 Spitzelofen. Marmorsteinbruch GO 47 (Blick nach Südosten).

bei denen einerseits das zerklüftete Gestein in seinem natürlichen Verband ein deutliches Fehlen von Blöcken zeigt und andererseits die davorliegenden Arbeitsplateaus aufgeschüttete Halden beziehungsweise Blockanhäufungen aufweisen.

Der Schälbruch **GO 39** (Abb. 54) auf Abbaustufe 2 baute einen Nordnordost-Südsüdwest orientierten Felsabbruch entlang zweier langer Kluftflächen im Süden und tief an einem stark zerklüfteten Gestein im Norden ab. Vor dieser Felswand befindet sich ein langgezogenes Arbeitsplateau. Der Felsabbruch setzt sich auf dieser Höhe weiter nach Norden fort, wo er von der Südostwand des Steinbruchs **GO 38** abgebaut wurde. Das Anlegen von **GO 39** hatte zur Folge, dass der darüberliegende (ältere) Bruch **GO 47** isoliert wurde und seinen Erschließungsweg verlor.

GO 43 ist ein ›Lehrstück‹ eines Schälbruchs (Abb. 55). Entlang einer Nordnordost-Südsüdwest streichenden, ca. 8 m

hohen, senkrechten Kluftfläche wurden scharweise Blöcke – von unten beginnend – herausgehoben und an einem davorliegenden Arbeitsplatz zugerichtet. Ein dort aufgefundenes Werkstück (**SpO-23**) zeigt, dass in heute verschütteten, tiefer gelegenen beziehungsweise bereits vollständig abgebauten Bereichen dieses Bruchs auch Blöcke mittels Schrämentechnik gewonnen wurden. Spuren eines Erschließungswegs waren in diesem steilen Gelände nicht zu erkennen.

Über die Charakteristik der Halden im Bruchgebiet Spitzelofen können aufgrund ihrer Oberbodenbedeckung keine Aussagen gemacht werden. Nur am Übergang vom Zwischengelände zum Spitzelofen (siehe Abb. 31) ist aufgrund der Vegetation die weite Ausdehnung des Abraum- und Schuttmaterials besser zu erkennen. Das Material ergoss sich – ausgehend von den Steinbrüchen **GO 36** und **GO 37a**, die offenbar den Schutt von **GO 33** und **GO 34** weiter nach unten verlagert hatten – den Abhang hinunter bis fast



Abb. 47 Spitzelofen. Marmorsteinbruch GO 38. Darüber die abgeschnittene Steinbruchkammer GO 45 (Blick nach Osten).



Abb. 48 Spitzelofen. Marmorsteinbruch GO 38, Ostwand.

auf die Höhe des unter dem Spitzelofen vorbeiführenden Traktorwegs beziehungsweise der großen Materialentnahmegrube **GO 30** (Taf. 11, 12).

Schrämspuren konnten an wesentlich mehr Stellen als am Kalkkogel dokumentiert werden (**GO 34–36**, **GO 37a**, **GO 38**, **GO 40**, **GO 41**, **GO 45**, **GO 47**, siehe Kap. 4; außerdem am Halbfertigprodukt aus **GO 43**).

3.3 STEINBRUCH GO 45 – VERMUTLICHES HEILIGTUM FÜR SAXANUS AUGUSTUS

Wie oben bereits erwähnt, wurde der Steinbruch **GO 45** auf Abbaustufe 3b durch den sukzessiven Tiefsausbau des direkt nach Westen anschließenden Steinbruchs **GO 38** so abgeschnitten, dass kein weiterer Abbau in dieser Kammer mehr erfolgen konnte. Der Zutritt war dann nur mehr über

einen schmalen Pfad von Norden, knapp am Fuß eines Felsabbruchs, möglich (Taf. 23). Die Kammer hoch über der Ostwand des ausgebauten Steinbruchs **GO 38** muss damals einen noch pittoreskeren Eindruck als heute (wegen des Nachstürzens und Aberodierens der oberen Felskanten) vermittelt haben. Die beiden Hauptklüftflächen, denen auch **GO 38** folgt, sind so nach vorne geneigt, dass sie einen oben offenen Giebel über dieser Kammer formen und ein natürliches Dach vor der Süd- und der Nordwand bilden (Abb. 56). Aufgrund der Größe und der zu dieser Kammer nahezu symmetrischen, knapp darunter befindlichen Lage der Saxanus-Inschrift an der Ostwand des Steinbruchs **GO 38** ist zu vermuten, dass sie Bezug auf die darüber befindliche, aufgebene Kammer nimmt (siehe Kap. 5.1.1).

Heiligtümer beziehungsweise allgemeiner *loci sacri* sind in vielen Bruchgebieten im Mittelmeerraum belegt, wenn auch in den meisten Fällen nur indirekt, da archäologische



Abb. 49 Spitzelofen. Marmorsteinbruch GO 38, Nordwand.



Abb. 50 Spitzelofen. Marmorsteinbruch GO 38, Südwand.

Befunde solcher Orte aus verschiedenen Gründen – zumeist hat ein moderner Steinbruchbetrieb diese zerstört – kaum dokumentiert sind.¹⁷⁰ Diese Steinbruch-Heiligtümer reflektieren ein persönliches wie auch kollektives Bedürfnis der dort in enger bergmännischer Zusammenarbeit stehenden Personengruppe von Steinbruch- und Vorarbeitern¹⁷¹, sich im Bereich ihrer Arbeitsstätte aus diversen Gründen an eine Gottheit zu wenden. Zu den indirekten Nachweisen von Steinbruch-Heiligtümern zählen insbesondere Votivgaben und Votivaltäre aus Steinbruchrevieren, die einen sakralen Aufstellungsort innerhalb derselben bedingen, auch wenn man diesen im Einzelfall aufgrund der Fundgeschichte nicht kennt; Beispiele dazu sind auch aus den Marmorsteinbrüchen im Südostalpenraum bekannt (siehe Kap. 10). Wie man sich ein mit Altären (und Reliefs) ausgestattetes Steinbruch-Heiligtum vorzustellen hat, zeigt der Befund in den Marmorsteinbrüchen von Saint-Béat nahe Saint-Bertrand-de-Comminges in der Gallia Aquitania: das dem Pri-

pus geweihte Heiligtum »Mail deras Figuros«.¹⁷² Kultnischen oder sakrale Felsreliefs, zumeist mit Darstellungen des Hercules, stellen eine weitere Kategorie dar, die bestimmte Orte (Wandabschnitte) innerhalb eines Bruchgebiets mit kultischen Handlungen in Verbindung bringt und damit vom weiteren Abbau ausspart. Sie sind weit verbreitet.¹⁷³ Hercules war unter anderem in den im kaiserlichen Besitz stehenden Sandsteinbrüchen auf der Insel Brač in Dalmatien beliebt, wo sakrale Orte innerhalb der Bruchgebiete durch Reliefs ausgewiesen sind¹⁷⁴; es ist anzunehmen, dass solche *loci sacri* auch eigens abgegrenzte Areale (*temenoi*) besaßen¹⁷⁵.

Von der Forschung wurde bereits erkannt, dass auch die Saxanus-Inschrift am Spitzelofen auf ein Heiligtum hinweist, wofür allerdings ein uminterpretierter Befund der 1930 durchgeführten Grabung von Franz Jantsch, die sogenannte Brandschicht (siehe Kap. 2.5), herangezogen und an jener Stelle, nämlich vor der Südostwand des Steinbruchs GO 38, eine hölzerne Kapelle für Saxanus angenommen wur-

170 Allgemein zu Steinbruch-Heiligtümern: DWORAKOWSKA 1983, 60–61; KOŽELJ 1988b, 10; WAELKENS u. a. 1988, 115; POUPAKI und CHIDIROGLOU 2017, 448, Anm. 53. – Verschiedene Gottheiten wie Hercules, Silvanus, Saxanus, Priapus oder auch Iuppiter wurden angerufen. Das Thema Steinbruch-Heiligtümer ist bislang jedoch kaum ausführlicher in einem Gesamtüberblick bearbeitet worden.

171 Vgl. die Personengruppe, die sich am *Mons Claudianus* an den kaiserlichen Procurator Probus wandte (»stone-masons, foremen, and smiths working in the quarry of Claudianus«): BÜLOW-JACOBSEN 2009, 853, Nr. 853; RUSSELL 2013b, 212.

172 SAPÈNE 1946. – Siehe DWORAKOWSKA 1983, 61.

173 Unter anderem in Attika, Lakonien und auf Euböa: VANHOVE 1996, 24, Anm. 10 (Laurion); POUPAKI und CHIDIROGLOU 2017, 448, Anm. 53 (mit weiterführender Literatur); zur heute nicht mehr erhaltenen Kultnische mit Weihung an Hercules durch T. Sergius Longus im Steinbruch von Myli auf Euböa siehe die Zeichnung in GOETTE 1994, 288, Abb. 19. – Thasos: KOŽELJ 1988b, 10. – Carrara: DOLCI 1980, 213–214, Abb. (Hercules, Iuppiter, Bacchus).

174 DUNDA und KUJUNDŽIĆ 2004, 29–30. – CAMBI 2013. – Siehe Kap. 10.3.

175 Vgl. GLASER 2007, 106.



Abb. 51 Spitzelofen. Marmorsteinbruch GO 38, Südostwand.

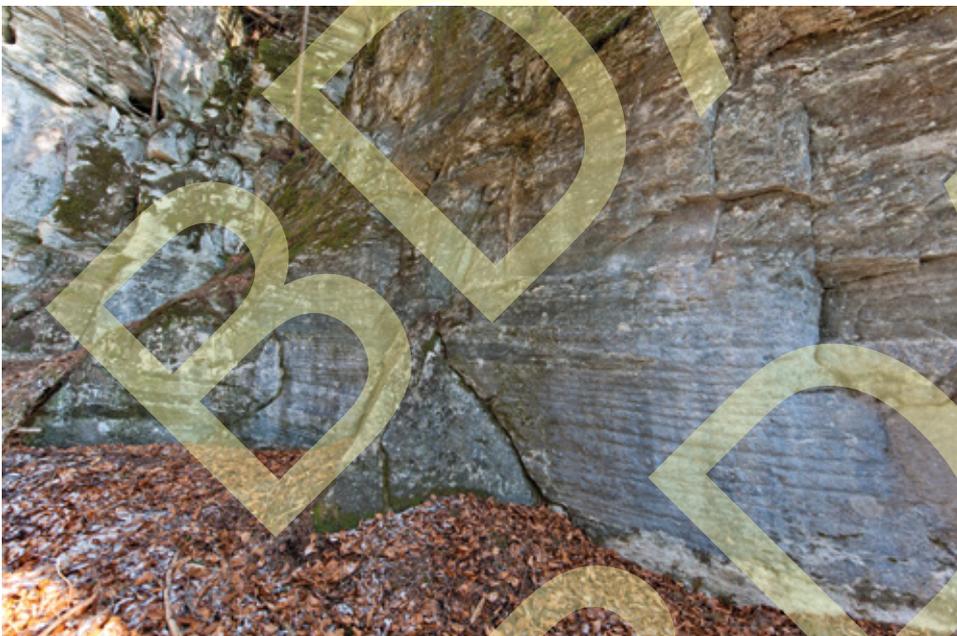


Abb. 52 Spitzelofen. Marmorsteinbruch GO 40 (Blick nach Osten).

de.¹⁷⁶ Dagegen spricht einerseits der archäologische Befund, da die Brandschicht auf einer massiven Verschüttung dieser Südostwand durch **GO 47** liegt, und andererseits die aktuelle Nachuntersuchung mit dem Ergebnis einer frühmittelalterlichen Zeitstellung der Brandschicht (siehe Kap. 6.2).

Konkrete Hinweise auf eine Nutzung von **GO 45** als sakraler Ort in Form von Fundmaterial (Votivgaben etc.) oder Felsreliefs liegen nicht vor. An der ca. 2 m überhängenden Nordwand (**Abb. 57**) ragt jedoch aus der verschütteten Sohle eine Bankstufe heraus, auf deren horizontaler Abrissfläche eine annähernd kreisrunde Vertiefung grob eingearbeitet wurde (**Abb. 77; Taf. 39**; siehe Kap. 5.3.1).

Einfache Steinbruch-Heiligtümer – ohne figürliche Reliefs, Inschriften oder Votivaltäre – sind in den Cipollino-Brü-

chen bei Styra auf Euböa (Pyrgari und Krio Nero) belegt.¹⁷⁷ Im Bruchrevier von Krio Nero befindet sich das Heiligtum in einer ausgebeuteten Steinbruchkammer an einem stehengelassenen, in die Kammer vorspringenden Felsen. In diesen Felsen ist eine kleine, architektonisch gestaltete Kultnische eingehauen; vor der Nische springt der Fels in einer seitlich abgetreppten, hohen Stufe vor und bildet so eine Art von Altartisch. Auf dem Pyrgari ist das Heiligtum noch einfacher gestaltet: Hier wurde auf einer höher liegenden Terrassenstufe des Steinbruchs A dieses Bruchreviers – abseits der Abbaubahnen – eine Bankstufe unter einer überhängenden Felswand als Heiligtum genutzt, kenntlich an einer auf ihrer

¹⁷⁶ GÖRLICH 1950, 453. – FUCHS 1985, 10. – GLASER 2007, 105–106.

¹⁷⁷ VANHOVE 1996, 24, Abb. 54 (Pyrgari); 34–35, Anm. 15, Abb. 119 (Krio Nero). – Siehe dazu: LAMBRAKI 1980, 41–43, Abb. 7–8 (Krio Nero); DWORAKOWSKA 1983, 53, Anm. 107.



Abb. 53 Spitzelofen. Marmorsteinbruch GO 41 (Blick nach Südosten).



Abb. 54 Spitzelofen. Marmorsteinbruch GO 39 (Blick nach Norden).

Vorderseite eingearbeiteten, flachen Nische sowie einem flachen Becken an ihrer Oberseite (Abb. 58).

Trotz dieser Parallelen – vor allem der Letztgenannten – und der Evidenzen vor Ort (Saxanus-Inschrift, Situation der Kammer im Steinbruchmanagement, kreisförmige Vertiefung auf einer Bankstufe) wird nur eine archäologische Grabung eine Nachnutzung der Steinbruchkammer GO 45 als Steinbruch-Heiligtum letztlich bestätigen können.

3.4 KALKBRENNÖFEN

Neben der großen Gruppe von Marmorsteinbrüchen und Halden wurde im Steinbruchrevier auch noch eine andere Gruppe von Geländeobjekten erfasst, die aus vier eindeutigen Kalkbrennöfen (GO 7, GO 8, GO 10, GO 13) und mehreren Gruben (GO 9, GO 12, GO 14, GO 26), die wahrscheinlich

verfallene Kalkbrennöfen darstellen, besteht. Sie liegen alle im Bereich des Sattels des Kalkkogels, in der Nähe der heutigen Kurve der Steinberg-Oberhaus-Straße, beziehungsweise am Südwestabhang des Kalkkogels, knapp unterhalb des Sattels (Taf. 12, 19). Die Öfen scheinen alle grundsätzlich zum Typ der Feldöfen mit kuppel- oder fassförmig gewölbter Brennkammer und einer einzigen Öffnung (Schnauze) zu gehören; bei GO 13 ist der Typ noch klar zu erkennen. Feldöfen wurden entweder in den Boden eingetieft oder in den Hang gebaut und besitzen meist einen runden oder leicht ovalen Grundriss sowie eine Brennkammer mit einem Durchmesser von 2 m bis 4 m.¹⁷⁸

¹⁷⁸ Zu einfachen Kalkbrennöfen: Dix 1982, 332–337. – Vgl. auch GROH-MURGG 1997.



Abb. 55 Spitzelofen. Marmorsteinbruch GO 43 (Blick nach Südosten).

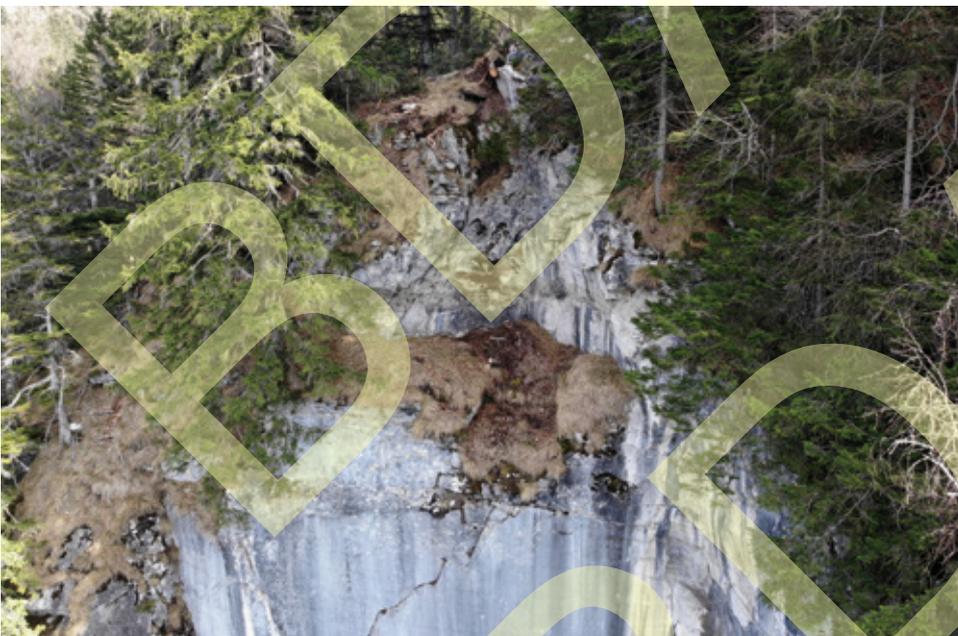


Abb. 56 Spitzelofen. Marmorsteinbruch GO 45, vermutliches Heiligtum (Blick nach Osten).

Die vier Gruben von Öfen im Bereich des flachen Geländes am Sattel, in unmittelbarer Nähe der Straßenkurve gelegen (GO 7-9, GO 12), sind nur etwas in den Felsen eingetieft – bei GO 7 und GO 8 sind auf der Innenseite hitzeausgesetzte Pegmatit-Steine, eventuell eine Innenauskleidung, zu erkennen (Abb. 59) – und haben Durchmesser von ca. 3 m bis 4 m. Der Ofen GO 10, der etwas abseits davon mehr in Richtung Sporn liegt (über dem Steinbruch GO 19), zeigt im östlichen Teil ebenfalls hitzeausgesetzte Wände, wurde aber im Gegensatz zu allen anderen Öfen mehr als 1 m in den Felsen eingetieft; er besitzt an der Nordseite eine gesetzte Mauer, nutzt an der Südseite eine Kluft im Marmor und weist eine eigentümliche, längliche Form auf (Länge ca. 11 m). Offenbar befindet sich hier vor der eigentlichen Brennkammer im Osten eine Ofenküche. GO 10 ist auch der einzige Ofen, der nicht in den Hang gebaut wurde, sondern auf dem Rücken

des Sattels liegt (möglicherweise zur Ausnutzung des stärkeren Luftzugs).

Weitere Öfen liegen am Südwestabhang des Kalkkogels: Zunächst der Ofen GO 13, der direkt unterhalb des Steinbruchs GO 18 in Form eines gleichschenkligen Trapezes in den Hang gebaut wurde (Abb. 60). Er ist mit seiner ca. 2,5 m hohen, gemauerten Ofenbrust mit Schnauze und der nahezu kreisförmigen Brennkammer mit einem Innendurchmesser von 2,7 m bis 2,9 m noch relativ gut erhalten. Wahrscheinlich gehört zu diesem Ofen auch die Entnahmegrube von Marmorbruch (GO 17) in der Halde des darüberliegenden Steinbruchs GO 18, von dem auch ein Weg zum Ofen herabführt. Zwei weitere mögliche Öfen, die Gruben GO 14 und GO 26, liegen noch etwas tiefer am Südwestabhang, jedoch direkt an Wegen, die nach Süden wegführen (Taf. 15).

Diese Öfen haben mit aller Wahrscheinlichkeit – bei GO 13 gesichert – den Marmorbruch, der im Zuge des römer-



Abb. 57 Spitzelofen. Marmorsteinbruch GO 45 (vermutliches Heiligtum), Nordwand.



Abb. 58 Euböa (Griechenland). Steinbruchrevier Pyrgari (Cipollino-Marmor) bei Styra. Heiligtum in Steinbruch A.

zeitlichen Abbaus anfiel, nachgenutzt. Kalköfen in römerzeitlichen Marmorsteinbruchrevieren sind charakteristisch; sie finden sich zum Beispiel bei den Marmorsteinbrüchen von Gummern (etwa KG Wollanig, Gst. Nr. 175–178) oder Šmartno na Pohorju¹⁷⁹. Aufgrund ihrer konzentrierten Lage südlich des Sattels des Kalkkogels, die einen Abtransport des Branntkalks nicht über die römerzeitliche Infrastruktur, sondern über den sogenannten Heuweg beziehungsweise entlang der heutigen Zufahrt zum Spitzelofen (Steinberg-Oberhaus-Straße) vermuten lässt, dürften diese Kalkbrennöfen am ehesten mittelalterlich beziehungsweise neuzeitlich zu datieren sein. Auch die Bezeichnung »Kalkkogel« für diese Geländerippe dürfte mit der Kalkbrennerei in Verbindung

stehen. Allein der Ofen **GO 10** fällt nicht nur wegen seiner Bauweise¹⁸⁰, sondern auch topografisch etwas aus dem Rahmen; hier könnte auch eine römerzeitliche Datierung zu erwägen sein.

3.5 MÖGLICHE GRUBENMEILER

Zu einer dritten Gruppe von Geländeobjekten gehören drei Gruben (**GO 22, GO 23, GO 25**) mit einer Tiefe von bis zu 1,5 m und einem oberen Durchmesser von ca. 6 m bis 7 m, die hangabwärts von einer wallartigen, hohen Aufschüttung begleitet werden (**Abb. 61**). Sie befinden sich am West- und

¹⁷⁹ DURIĆ 2004, 151, Abb. 3. Diese Stelle befindet sich unterhalb des Bruchgebiets Motaln bei Šmartno na Pohorju.

¹⁸⁰ Vgl. einen formal ähnlichen, römerzeitlichen Kalkbrennofen mit langer Ofenküche: REBER 2018, 16–20 (Ofen 1).



Abb. 59 Kalkkogel. Grube des Kalkbrennofens GO 8 (Blick nach Norden).



Abb. 60 Kalkkogel. Gemauerter Kalkbrennofen GO 13 (Blick nach Norden).

am Nordabhang des Kalkkogels (**Taf. 12**), sind unter allen Geländeobjekten am weitesten vom Sporn des Kalkkogels entfernt und liegen dementsprechend an wesentlich tieferen Stellen. Bei den aus grobblockigem Bruchmaterial aus dem Gneis im Liegenden gebildeten Aufschüttungen mit einer durchschnittlichen Steingröße von ca. 30 cm bis 60 cm handelt es sich um das Entnahmematerial dieser Gruben, das am Grubenrand aufgeworfen wurde. An der Innenwandung der Grube **GO 22** wurden im Oberboden kleinste Stücke von Holzkohle sowie hitzeausgesetzte, glimmerreiche Gneisteine eingesammelt (Fnr. 24; siehe **Abb. 95**).

Diese großen und tiefen Gruben stellen mit aller Wahrscheinlichkeit Grubenmeiler dar, da sie im Gegensatz zu den Kalkbrennöfen keine Öffnungen aufweisen und von der

Zugänglichkeit her hangabwärts liegen.¹⁸¹ Ein auch in der Größe gut vergleichbarer Befund – bezogen auf die eigentliche Meilergrube – fand sich in der Eisenerzer Ramsau; sein Nutzungszeitraum liegt zwischen dem Ende des 13. und der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts n. Chr.¹⁸²

Die Grubenkohlung ist eine der ältesten Methoden der Holzkohlenproduktion und reicht bis in vorrömische Zeit zurück.¹⁸³ Wie bei den Kalkbrennöfen am Spitzelofen stellt sich auch hier – ohne archäologische Grabung – das Problem der Datierung. Im Fall dieser möglichen Grubenmeiler spricht

181 Zu den Meilertypen siehe: KLEMM 2003, 12; KLEMM 2015.

182 KLEMM u. a. 2005, 274–286, 314–317: Grubenmeiler auf dem Kupferschmelzplatz S 1 (Durchmesser Meilergrube ca. 5 m). – Siehe dazu auch: KLEMM 2003, 96–97, 201.

183 PLEINER 2000, 115–130.



Abb. 61 Kalkkogel. Möglicher Grubenmeiler GO 23 (Blick nach Nordosten).

jedoch deren topografische Situation dafür, sie in einem Zusammenhang mit dem römerzeitlichen Steinbruchbetrieb zu sehen. Es ist insbesondere die Grube **GO 22** am Nordabhang des Kalkkogels, die heute »allein« mitten im Abhang liegt. Die topografische Kartierung dieses durch Hangrutschungen und Hangschutt verunklärten Bereichs konnte jedoch einen Trassenverlauf aus der Abbaustufe 1 des Bruchgebiets Spitzelofen feststellen, der unmittelbar über der Grube **GO 22** vorbeizieht (Taf. 13). Ähnliches gilt auch für die zwei anderen Gruben **GO 23** und **GO 25**, die an einem (rezent genutzten) Weg zu den Steinbrüchen im Bruchgebiet Kalkkogel liegen. Die Erzeugung von Holzkohle war für den Betrieb der zahlreichen Feldschmieden zum Reparieren und Nachspitzen der Werkzeuge in einem Steinbruchrevier unverzichtbar (siehe Kap. 6.1.9).

3.6 SONSTIGE GELÄNDEOBJEKTE

Neben den Marmorsteinbrüchen und Halden, Kalkbrennöfen und möglichen Grubenmeilern gibt es in diesem Steinbruchrevier noch weitere Geländeobjekte, die nicht den drei genannten Gruppen zuordenbar sind. Sie sind anthropogener, aber auch geologischer Natur und bieten mögliche Anknüpfungspunkte zum Lebens- und Gestaltungsraum der dort arbeitenden und lebenden Steinbruch-Gemeinschaft, wie zum Beispiel die Quelle **GO 42** (Taf. 12).

Der kleine Steinbruch **GO 5** auf der Kuppe des Kalkkogels baute in einem sehr kleinen Aufschluss den dort plattenartig anstehenden Gneis im Hangenden ab. Solche kleinen Gneisplatten-Brüche finden sich häufig in der direkten Umgebung von Bauernhöfen (am Spitzelofen könnte dies zum Beispiel der Hof vulgo Zwobel sein) und sind zumeist mit der Baugeschichte dieser Höfe verknüpft. Im vorliegenden Fall kann aber auch eine römerzeitliche Nutzung im Rahmen einer Siedlungstätigkeit auf den flachen Terrassen des Kalkkogels nicht ausgeschlossen werden. Ein kleiner Abbau (**GO 29b**) – über den Marmorabbau **GO 29a** – zeigt eine abgearbeitete Felskante in dem auf dieser Höhe anstehenden Gneis im Hangenden. Dabei kann es sich um eine römerzeitliche Prospektionstätigkeit handeln. Die große Materialent-

nahmegrube **GO 30** am unteren Traktorweg diente offenbar der Entnahme von Abraum und Bruch, die sich von den darüberliegenden Marmorsteinbrüchen in dieser Geländeeinsenkung angesammelt hatten. Sie steht in einem Zusammenhang mit dem Bau des von Nordosten kommenden Traktorwegs (der breit ausgebaute Weg endet hier und geht in einen schmälere Altweg über) und dem Wasserleitungsbau der Stadtgemeinde St. Andrä entlang dieses Traktorwegs (siehe **GO 42**). Eine weitere Materialentnahmegrube (**GO 17**) liegt innerhalb der Halde des Marmorsteinbruchs **GO 18** am Südwestabhang des Kalkkogels; hier wurde Marmorbruch für den Kalkbrennofen **GO 13** gewonnen. Ein letztes Geländeobjekt der Kategorie »Grube« auf der Abbaustufe 4 im Norden, unterhalb des Sporns am Spitzelofen (**GO 46**), lässt sich derzeit nicht weiter interpretieren (Taf. 23).

Ein terrassenförmiges Plateau (**GO 24**) im Westen, unterhalb des Sporns des Kalkkogels, und ein aufgeschütteter Hügel (**GO 26**) im Zwischengelände, seitlich am Erschließungsweg zur Abbaustufe 4 des Bruchgebiets Spitzelofen, sind mangels weiterer Oberflächenindizien beziehungsweise anderer Hinweise ebenfalls unklar.

Bezüglich der römerzeitlichen Erschließungswege aus den jeweiligen Abbaustufen der Bruchgebiete ist ein weiteres Geländeobjekt im Zwischengelände von Interesse. Ein großer Felsblock aus Pegmatit (**GO 27**) wurde seitlich entlang der Trassenkante des Erschließungswegs zur Abbaustufe 4 des Bruchgebiets Spitzelofen auf einer Länge von ca. 3 m geradlinig abgearbeitet (Abb. 62; Taf. 17). Diese Abarbeitung dürfte in einem Zusammenhang mit dem Wegebau stehen, denn für den Abtransport der Rohquader und Halbfertigprodukte entlang dieser Erschließungswege sind gut befestigte und ausgebaute Trassen anzunehmen.

Die aus den Schichten zum Gneis im Liegenden entspringende Quelle **GO 42** (Abb. 63; Taf. 17) in einer Einsenkung unterhalb des Bruchgebiets Spitzelofen (unterhalb des Traktorwegs) könnte Wasser für einen im Steinbruchrevier vorauszusetzenden Siedlungsplatz geliefert haben. Diese Quelle wurde im Zuge des Baus der Wasserleitung der Stadtgemeinde St. Andrä, die entlang des Traktorwegs von Nordosten kommt, an dieser Stelle im rechten Winkel umbiegt und den Hang abwärtsführt, mitgefasst. Etwas



Abb. 62 Zwischengelände. Abgearbeiteter Pegmatitblock GO 27, am Weg zur Stufe 4 (Blick nach Nordosten).



Abb. 63 Spitzelofen. Quelle GO 42 (Blick nach Südosten).

tiefer in dieser Einsenkung liegt – in ca. 30 m Entfernung und außerhalb des Kartierungsgebiets – die Quellstube der Trinkwasserversorgungsanlage der Stadtgemeinde (Standortbezeichnung: Kommune- und Spitzelofenquellen).

Konkrete Hinweise auf einen Siedlungsplatz der Steinbrucharbeiter konnten nicht festgestellt werden; prädestiniert dafür wäre die nur schwach abfallende Kuppe des Kalkkogels um die natürliche Felsformation an der höchsten Stelle (GO 1) mit ausreichenden, terrassenförmigen Flächen für eine kleinräumige Siedlungstätigkeit.

3.7 ERSCHLIEßUNGSWEGE

Die Feststellung des innerhalb eines Steinbruchreviers liegenden Wegenetzes zur Erschließung der Steinbrüche kann Aussagen nicht nur zur praktischen Abwicklung des Steinabtransports, sondern auch zur relativchronologischen Ab-

folge der einzelnen Brüche beziehungsweise Bruchgebiete ermöglichen. Vergleichbare Untersuchungen sind für die Steinbruchreviere Krio Nero und Pyrgari bei Styra auf Euböa, die Marmorsteinbrüche von *Aphrodisias* und den *Mons Claudianus* in Ägypten zu nennen.¹⁸⁴

Ein heute als Wanderweg genutzter Altweg am Nordabhang des Kalkkogels nimmt für diese Frage der Erschließung eine zentrale Stellung ein. Er beginnt in der Einsenkung (Zwischengelände) zwischen den beiden Bruchgebieten Spitzelofen und Kalkkogel und führt in einem mittleren, etwas schwankenden Gefälle (ca. 18–24%), in einer leichten Kurve quer zum Hang des Kalkkogels, nach Westen abwärts (Taf. 11).

¹⁸⁴ VANHOVE 1996, 19–20 (Krio Nero), 28–30 (Pyrgari). – *Aphrodisias*: RUSSELL 2016, 263–265 («City Quarries»); LONG 2012b, 177–178. – *Mons Claudianus*: PEACOCK und MAXFIELD 1997, 257–271.

Am oberen Ausgangspunkt gabelt sich dieser Altweg: Ein Weg führt in einem Knick zur obersten Abbaustufe 4 des Bruchgebiets Spitzelofen, der andere hingegen – zunächst durch eine Blockhalde verschüttet, danach in dem etwas flacheren Gelände unter dem Nordabhang schwer auszumachen – in Fortsetzung des durch den Altweg vorgegebenen Kurvenverlaufs weiter in Richtung Kalkkogel. Am Übergang vom flacheren Gelände in den Nordabhang ist die Trasse wieder gut erkennbar und führt nach einer Rechtskurve schräg den Hang zu den Steinbrüchen hinauf. Der Weg endet an der Abböschung der neuen Forststraße. Er liegt hier nördlich des Haldenhügels von Steinbruch **GO 4**, am tiefsten Punkt aller am Kalkkogel befindlichen Steinbrüche. Die Forststraße von 2011, die am Kalkkogel einen bestehenden Altweg ausbaute¹⁸⁵, hat offenbar die von diesem Punkt nach Westen und Osten wegführenden, horizontalen bis leicht steigenden Erschließungswege zu den anderen Brüchen abgeschoben (siehe **Abb. 25**, »Römerweg«).

Aufgrund des geländebedingt abweichenden Ausbeutungsschemas im Bruchgebiet Spitzelofen, das auf vier Abbaustufen erfolgte, hatte jede Stufe idealerweise ihren eigenen Erschließungsweg. Wie bereits erwähnt, führt der Weg von Abbaustufe 4 mit einem leichten Knick zum zentralen Altweg am Nordabhang des Kalkkogels, mit nahezu gleichbleibendem Gefälle. Der Weg von Abbaustufe 3 führt parallel dazu etwa 20 m tiefer und schließt dementsprechend tiefer an den Altweg an. Bei Abbaustufe 2 (mit dem Steinbruch **GO 38** mit der Saxanus-Inschrift) ist die Situation etwas anders. Der Weg überwindet die Einsenkung im Zwischengelände – der Wegverlauf liegt in diesem Bereich wegen einer Hangrutschung zusätzlich etwas tiefer – und nimmt einen leichten Anstieg in Kauf, um zur Anbindung des Wegs von Abbaustufe 3 zu kommen. Aufgrund des dann doch zu steilen Anstiegs auf kürzester Distanz zum Altweg verläuft der Weg von der untersten Abbaustufe 1 in einem leichten Gefälle – beim möglichen Grubenmeiler **GO 22** vorbei – quer zum Nordabhang des Kalkkogels und bindet in den unteren Bereich des Altwegs ein, wo dieser bereits in den Nordwestabhang übergeht.

Dieser zentrale Altweg, über den der gesamte Abtransport der Steine abgewickelt worden sein muss, verläuft in der Folge am Nordwestabhang – gestört durch eine moderne Forststraße und eine größere Hangrutschung – zu einem Wegknotenpunkt (964,50 m Seehöhe) westlich unterhalb des Kalkkogels (siehe **Abb. 30**). An diesem abfallenden Geländerücken stoßen verschiedene Wege zusammen: Einerseits befindet sich dort eine tief im Gelände eingeschnittene Kehre des nach Südwesten abwärts und nach Süden aufwärts führenden Heuwegs¹⁸⁶ (siehe oben), andererseits führt ein weiterer, jedoch relativ schmaler Altweg vom Sporn des Kalkkogels zu dieser Stelle herab.

Fasst man diese Beobachtungen zusammen (**Taf. 13**), so ergibt sich, dass der Altweg am Nordabhang des Kalkkogels mit seiner kontinuierlichen Fortsetzung zu den Brüchen am Kalkkogel unter optimaler Ausnutzung der Geländegegebenheiten der älteste Erschließungsweg in diesem Steinbruchrevier sein dürfte. Im Bruchgebiet Spitzelofen scheint der Abbau von oben nach unten, von Stufe 4 zu Stufe 1, erfolgt zu sein.

Nach dem oben genannten Wegknotenpunkt führt der zentrale Abtransportweg der Steine in Richtung Südwesten und in weiterer Folge, nach Süden und Südosten umbiegend, um den Berghang herum zu einem Sattel sowie schließlich am Bergrücken entlang in Richtung des Gehöfts Radnigbauer. Der Abschnitt dieses Wegs zwischen dem oberen Wegknotenpunkt westlich des Kalkkogels und dem Sattel scheint aufgrund der durchgehenden Neigung von exakt 20 % – etwa 800 m lang – für den Steintransport eigens gebaut worden zu sein (siehe **Abb. 29**). Danach führt der Weg jedoch nicht nach Nordwesten in den Kaltwinkelgraben hinab¹⁸⁷, sondern versucht nach Westen das abfallende Gelände möglichst optimal zu nutzen, um dadurch so weit wie möglich in das Lavanttal zu gelangen. Grundsätzlich nimmt der antike Weg denselben Verlauf wie der historische Heuweg bis zur Ortschaft Ragglbach am Beginn des Lavanttals (552 m Seehöhe).

3.8 KATALOG DER GELÄNDEOBJEKTE

In den folgenden Katalog wurden alle erkannten Geländeobjekte im Steinbruchrevier Spitzelofen aufgenommen und nach ihrer Lage in den drei Teilbereichen (Kalkkogel, Zwischengelände und Spitzelofen) geordnet. An die Objektzahl angehängte Buchstaben (zum Beispiel »GO 2a« und »GO 2b«) zeigen die spätere Trennung eines vor Ort zusammengehörig aufgenommenen Geländeobjekts an. Im Steinbruchwesen werden die Bruchwände nach den Himmelsrichtungen aus der Sicht einer Person innerhalb des Steinbruchs angegeben (ähnlich wie bei einer Grabung, zum Beispiel: Nordprofil); es wird damit sozusagen die Negativform beschrieben. Wie bereits in Kap. 3.2 bezüglich der Marmorsteinbrüche und Halden erwähnt, ist man bei der Beschreibung der Geländeobjekte auf das Bild angewiesen, das die heutige Oberfläche bietet. Trotz Verschüttungen, Baumbestand, Altholz, Erosion und Verwitterung wurde versucht, die Geländeobjekte bestmöglich zu isolieren, zu beschreiben und zu vermessen.

3.8.1 KALKKOGEL

GO 1 (Taf. 15): Felsformation (Geologie); Reste des massigen Pegmatitgangs über dem geschiefertem Gneis, in den Randzonen in große Felsblöcke zerbrochen und abgesackt; auf der höchsten Stelle bildet der Pegamatitdeckel eine nach NW gerichtete, ansteigende »Rampe«; die Spitze eines Blocks stellt den höchsten Punkt des Kalkkogels dar (1088,49 m Seehöhe); ein Einfahrtsweg von der im S vorbeiführenden Steinberg-Oberhaus-Straße führt auf die »Rampe« zu; die Blöcke sind mehrere Meter groß und bis zu 2,5 m hoch; zwei auffällig große Grabungsgruben befinden sich im S (östliche Grube: ca. 0,9 × 1,1 m, T. ca. 0,4 m; westliche Grube: ca. 1,5 × 2 m, T. ca. 0,55 m).

GO 2a/b (Taf. 18): Verschiedene Fels- und Geländestrukturen im Hang, die auf Abbautätigkeiten zurückgehen. **GO 2a:** Marmorabbau; eine längliche, nach W breiter werdende Grube (ca. 3,7 × 7 m, T. ca. 0,5 m), daran nach SO anschließend Felskanten mit senkrechten Wänden (L. ca. 2 m, H. ca. 0,5 m).

GO 2b: Marmorabbau; westlich eines markanten großen Felsblocks aus Pegmatit (ca. 3 × 4,7 m, H. ca. 1,5 m), eine grubenartige Vertiefung (ca. 3,6 × 1,8 m, T. ca. 0,3 m) mit hangaufwärts gelegenen Felskanten (L. ca. 2 m, H. ca. 0,5 m).

GO 3 (Abb. 32; Taf. 18): Marmorsteinbruch (Lehnenbruch); ca. 45 × 33 m großer, unterschiedlich weit nach SW vorgetriebener Bruch mit rechtwinklig umbiegenden, nahezu senkrechten Seitenwänden; Felswände im SW und SO (H. ca. 1,5–2 m), Seitenstoß im NW verschüttet, im Inneren hoch verschüttet; ein Graben offenbar verschütteter Bankstufen verläuft im rechten Winkel zur Felswand im SO; im NO ein langovaler großer Haldenhügel (an der Basis ca. 18 × 25 m, H. ca. 2,5); allseitig abgebösch, von der Forststraße

¹⁸⁵ Laut persönlicher Auskunft von Dominik Habsburg-Lothringen.

¹⁸⁶ Zum Verlauf des sogenannten Heuwegs siehe: SCHÜTTE 1923, 4.

¹⁸⁷ Vgl. MÜLLER und SCHWAIGHOFER 1999, 560.

im NO angeschnitten; ein kleiner, von der Forststraße stärker angeschnittener Haldenhügel (erh. ca. 3 × 7 m; H. ca. 0,5 m) liegt nordwestlich davon; in der ca. 3 m hohen, durch den Forststraßenbau bedingten Abboschung des kleinen Haldenhügels befindet sich ein in Marmorbruch eingebettetes Holzkohleband (Fundstelle H-10; zum Profilschnitt 2016 siehe Kap. 6.1); im N ein Einfahrtsweg zwischen dem kleinen und dem großen Haldenhügel; ein Pfad führt von NO in den Bruch.

GO 4 (Abb. 33, 67; Taf. 18): Marmorsteinbruch (Lehnenbruch); ca. 42 × 38 m großer, unterschiedlich weit nach S vorgetriebener Bruch mit stumpf beziehungsweise spitz umbiegenden, nahezu senkrechten Seitenwänden; Felswände im S – in Terrassen höhengestaffelt (H. ca. 1–3,5 m) – und im O, bis zum Boden des Bruchs reichend (H. ca. 5–6 m), Seitenstoß im W verschüttet; im östlichen, weniger weit nach S vorgetriebenen Teil (Nebenbruch) ist der Abbau in Bankstufen zu erkennen; an einer NO-SW verlaufenden Bankstufe Schrämspuren (**A 4-3**); am östlichen Seitenstoß (Nebenbruch) partiell hervorstehende Felskanten (H. ca. 1 m); im Inneren des Hauptbruchs ist nach S trotz hoher Verschüttung ein Abbau in zumindest zwei Terrassen erkennbar; auf der obersten Terrasse eine nach S vorgetriebene, trapezförmige Kammer (2,7/3,1 × 3,2/3,5 m, H. ca. 3,5 m); an der W-Wand dieser Kammer ist der Grenzpunkt 48/1 markiert (siehe Kap. 2.2); Schrämspuren an der S-Wand auf der obersten Terrasse und in der Kammerbrüst an einer hochliegenden Marmorlage (**A 4-1, A 4-2**); im Nebenbruch scheint der Boden offenbar knapp über der Steinbruchsohle von der Forststraße eingeebnet worden zu sein; im Hauptbruch verlaufen zwei Gräben offenbar verschütteter Bankstufen im rechten Winkel beziehungsweise schräg zu Felswänden im O; mittig im N des Hauptbruchs ein nahezu kreisrunder Haldenhügel (an der Basis ca. 16 × 21 m; H. ca. 2,5 m); allseitig abgebocht, von der Forststraße im N und NO angeschnitten; zwischen Haldenhügel und östlichem Seitenstoß ein Einfahrtsweg. Außerhalb von **GO 4** befindet sich über dem Steinbruch ein kleines Grabungsloch. Im N, etwa mittig zu **GO 4** und jenseits der Forststraße, beginnt ein Erschließungsweg, der nach NO den Hang quer abwärtsführt.

GO 5 (Taf. 15): Gneisplatten-Bruch; eckig abgearbeiteter Fels aus einem geschieferten, gefalteten Gneis, mit einem stark fallenden Faltschenkel nach N, der abgebaut wurde; Felswand im S und O (L. im S ca. 3 m, L. im O ca. 0,8 m, H. ca. 1,2 m), Arbeitskopf verschüttet; nördlich davon eine Halde (ca. 5 × 6 m) mit plattenförmigen Gneissteinen (Gr. ca. 0,5–0,8 m).

GO 6 (Abb. 40; Taf. 18): Marmorabbau; annähernd rechteckige, schachtartige Kammer, eingetieft in oberflächlichen, nach S fallenden, stark zerklüfteten Marmor; im O und S eine senkrechte Felswand mit deutlichen Spuren des Herausbrechens der Steine (L. im S ca. 4,5 m, L. im O ca. 2,5 m, T. ca. 1,5 m); Böschung im W und N flachschräg; Inneres flach verschüttet; nach N dehnt sich eine Halde (ca. 5 × 5 m) mit kleinen Steinblöcken aus (Gr. ca. 0,5–0,7 m); von NW führt ein Pfad zu dieser Kammer den Hang aufwärts.

GO 7 (Taf. 19): Grube (Kalkbrennofen); länglichovale Grube (T. ca. 1 m); Böschung im SO, NW u. SO ca. 45°, im SW zur Böschung der Steinberg-Oberhaus-Straße flachschräg; Inneres konkav verschüttet; im NO ist teilweise der für den Ofen abgearbeitete Fels oder die Steinsetzung der Ofenwandung sichtbar (Pegmatit), Steinoberfläche hitzeausgesetzt; im NW dieser Grube eine offenbar natürliche Vertiefung.

GO 8 (Abb. 59; Taf. 19): Grube (Kalkbrennofen); ovale Grube (T. ca. 1,3 m); Böschung im N, W und S senkrecht, im W und O hingegen durch einbrechendes Erdmaterial verunklärt, flacher werdend; Inneres konkav verschüttet; im S zusätzlich durch Aufschotterung der Steinberg-Oberhaus-Straße verunklärt; im W, N und O ist teilweise der für den Ofen abgearbeitete Fels oder die Steinsetzung der Ofenwandung sichtbar (Pegmatit), Steinoberfläche hitzeausgesetzt.

GO 9 (Taf. 19): Grube (Kalkbrennofen?); annähernd ovale Grube (ca. 3 × 3 m; T. ca. 1 m); Böschung an allen Seiten schräg bis flachschräg; auch hier deutet sich eine Öffnung im S an; Inneres konkav verschüttet; im NW direkt anschließend eine kleine, runde, ebenfalls verfüllte Grube (ca. 1 × 1,5 m, T. ca. 0,5 m), die in die Hauptgrube einzuschneiden scheint.

GO 10 (Taf. 19): Grube (Kalkbrennofen); länglichovale Grube (T. ca. 1,2 m); im W deutlich schmäleres Ende als im O, Zugang dürfte von W erfolgt sein; Böschung im N und S senkrecht, im W und O hingegen durch einbrechendes Erdmaterial verunklärt, schräg bis flachschräg; Inneres konkav verschüttet; tiefste Mulde im O; die Nordwand besteht teilweise aus einer gesetzten Mauer; im S nutzte man eine W-O streichende Kluft im anstehenden Marmor; an mehreren Stellen, besonders im S und SO, ist die Steinoberfläche hitzeausgesetzt.

GO 11 (Taf. 20): Marmorabbau; kleine, nach S vorgetriebene Kammer, von der Forststraße im N angeschnitten; größtenteils verschüttet, im S und SO Felskanten mit senkrechten Wänden (H. ca. 0,3 m); darunter ist die Kammer nahezu zur Gänze verschüttet; Schutthalde von der Forststraße geschnitten und einplaniert.

GO 12 (Taf. 19): Grube (Kalkbrennofen?); unregelmäßig ovale Grube (T. ca. 0,5 m); im O etwa zur Hälfte von der Schotterung der Steinberg-Oberhaus-Straße zugeschüttet (2020 vollständig); Böschung in allen Bereichen schräg; Inneres konkav verschüttet.

GO 13 (Abb. 60; Taf. 19): Kalkbrennofen; gemauerter Ofen mit einem Grundriss in Form eines gleichschenkligen Trapezes, hangaufwärts breiter werdend; Mauer der Ofenbrüst im SW ca. 2,6 m hoch erhalten, hangaufwärts die Brennkammer, im NO in den Hang flach übergehend; der Ofen besteht aus

Trockenmauerwerk mit überwiegend großen Bruchstücken (ca. 0,4 × 0,5 m); Brennkammer annähernd kreisförmig (Dm. 2,7–2,9 m); im Inneren leicht nach innen geneigte, bis zu ca. 1,5 m hohe Wände sichtbar, darunter Versturz; linke und rechte Außenseite der Ofenmauerung treppenartig zur Ofenmitte zurückspringend gemauert; deutlich im NW zu sehen, die SO-Außenseite ist teilweise eingestürzt; die Vorderseiten der Wände der Ofenbrüst sind vertikal; das Innere der Ofenbrüst ist verschüttet, das eigentliche Feuerungsloch offenbar darunter verstürzt; ca. 2–3 m nach S entfernt eine seichte Grube (ca. 1,5 × 2,5 m; T. ca. 0,5 m); vom Steinbruch **GO 18** führt ein Weg zu diesem Ofen herab.

GO 14 (Taf. 19): Grube (Kalkbrennofen); große ovale Grube (ca. 3 × 5 m, T. ca. 0,5 m); Öffnung nach SSW; Böschung schräg beziehungsweise flachschräg; die Grube umläuft im W eine wallartige Erhöhung, wahrscheinlich verstürzte Steinsetzung des Ofens; Inneres konkav verschüttet; ca. 1 m südlich davon eine kleine, nahezu kreisförmige Vertiefung (Dm. ca. 2–3 m); im W ca. 5–6 m entfernt eine länglichovale Erhöhung (ca. 3 × 5 m, H. ca. 1 m); die Grube liegt an einem Weg, der von S kommend um den Sporn zu den Steinbrüchen an der Nordseite des Kalkkogels führt.

GO 15 (Abb. 37; Taf. 19): Marmorsteinbruch (Lehnenbruch); kammerförmiger, nach O vorgetriebener Abbau mit senkrechten, bis zu ca. 2,5 m hohen Wänden im N (L. ca. 2,5 m), O (L. ca. 3 m) und W (L. ca. 2,5 m); im NW abgebocht beziehungsweise verschüttet; stark ausgewitterte Lagen von Gesteinsschichten mit großen Spalten zwischen den einzelnen Lagen; der Hang fällt unter der Kammer zunächst steil, dann sehr steil ab; keine Halde zu erkennen.

GO 16a/b (Abb. 35, 38; Taf. 20): An der Felsrippe des Sporns von N/NO eingetieft, kammerförmige Steinbrüche; die hier separat geführten Brüche scheinen durch einen komplett niedergegangenen Seiert getrennt zu sein.

GO 16a: Marmorsteinbruch (Grubenbruch); Abbau entlang einer senkrechten, WNW-OSO streichenden Kluft (L. ca. 12 m), im oberen Teil stark ausgewitterte, teilweise feinlagige Schichten; nach W im stumpfen Winkel nach NW umbiegend, danach verschüttet; in der SW-Ecke ist der Abbauwand ein Absatz in ca. 1,2 m Tiefe von der oberen Felskante vorgelagert; die Wand darunter stark verschüttet; im östlichen Teil ist die Abbauwand ca. 3 m hoch sichtbar; die Kammer im Inneren verschüttet; Schrämspuren im unteren Bereich, mit einem vertikalen Schrotschlitz (**A 16a-1**); der Bereich vor der Abbauwand geht gegenüber dem umliegenden Gelände ca. 2 m in die Tiefe; oberhalb der Abbauwand im W ist auf dem dort freiliegenden, abgestuften Fels der Grenzpunkt 46 markiert (siehe Kap. 2.2); im N vorgelagert ein länglicher Haldenhügel (an der Basis ca. 11 × 21 m, H. ca. 2,5 m); an seiner NW- und N-Seite zieht ein Weg entlang, der von S kommend um den Sporn führt; östlicher Teil des Hügels durch aktuelle Forstarbeiten verunklärt. Außerhalb von **GO 16a**, südwestlich der SW-Ecke der Kammer, südlich eines dort vorbeiführenden Pfads, eine eckige Felsformation mit einer zur Südwand des Bruchs etwa parallelen Felskante. **GO 16b:** Marmorabbau; im S eine Abbauwand entlang einer senkrechten, W-O streichenden Kluft (L. ca. 6 m, H. 1,5 m), im O durch Kluft abgesetzt, stark verwittert; im unteren Bereich verschüttet; im W biegt diese Südwand gerundet nach NW um; obwohl keine Schrämspuren zu erkennen sind, verweist die charakteristische Krümmung im unteren Bereich auf einen Schrämgraben (**A 16b-1**); an dieser Abbauwand ein quadratisches Relief (ca. 20 × 21 cm) mit der Darstellung eines offenbar weiblichen Kopfs (siehe Kap. 5.2).

GO 17 (Taf. 19): Grube (Materialentnahmegrube); annähernd ovale Grube (T. ca. 1 m), in die Bruchhalde des Steinbruchs **GO 18** eingetieft; im N steile Böschung, in der Felsblöcke sichtbar werden; im W und O steilschräg; im S offen; Inneres konkav verschüttet; vom S dieser Grube führt ein Weg zunächst entlang der Böschung der Schutthalde des Steinbruchs **GO 18** nach SO und dann hinunter zum Kalkbrennofen **GO 13**.

GO 18 (Abb. 36, 72; Taf. 19): Marmorsteinbruch (Lehnenbruch); ca. 24 × 17 m großer, unregelmäßiger, nach NO vorgetriebener Bruch mit einer stark zerklüfteten und verwinkelten Steinbruchbrüst; im NW eine steil fallende Kluft des Marmors in Streichrichtung WSW-ONO; nach ONO kammerförmig vorgerieben; weiter nach SO eine NNO-SSW verlaufende Bruchwand, die mit einer WSW-ONO verlaufenden Wand dreieckig nach SW vorstößt; weiter nach SO verlaufen die Wände regelmäßig in Richtung NW-SO; in mehrere einzelne Felskanten aufgesplittert; ganz im SO Felskanten des im rechten Winkel zur Steinbruchbrüst stehenden Seitenstoßes; die Bereiche vor den Wänden stark verschüttet; im mittleren Bereich der Steinbruchbrüst an einem vorkragenden Fels gerundet über Eck führende, unregelmäßig grob ausgeführte Schrämspuren an einer hochliegenden Marmorlage über Amphibolitbändern (**A 18-1**); Marmor im SO verkieselt/unrein und eher nicht massig; im SO läuft ein Graben offenbar verschütteter Bankstufen im rechten Winkel auf die Steinbruchbrüst zu; nach W und SW schließt an das flach abfallende Innere des Bruchs eine bis zu 6 m breite Schutthalde an.

GO 19 (Abb. 39, 66, 109; Taf. 20): Marmorsteinbruch (Grubenbruch); an der Felsrippe des Sporns von N eingetiefter Abbau in Form zweier unterschiedlich großer, durch einen Seiert getrennter Kammern; Außenbreite der westlichen Kammer ca. 7 m, der östlichen Kammer ca. 14 m; westliche Kammer ist nach S in Form einer kleineren Kammer mit einer Innenbreite von 3,2 m weiter vorgetrieben; in beiden Kammern liegen vertikale Abbauwände mit einer Höhe von bis zu 3 m frei; darunter sind die Kammern verschüttet; im östlichen Teil der östlichen Kammer ist ein Absatz in ca. 2 m Tiefe von der oberen Felskante vorgelagert, dieser Bereich ist stark verstürzt; der die Kam-

mern trennende Seiert ist trapezförmig gearbeitet und im oberen Bereich stufenförmig gebrochen; auf ihm ist der Grenzpunkt 46/1 markiert (siehe Kap. 2.2); im oberen Bereich der westlichen Kammer ist die Oberfläche nach SW ca. 2 m in den Felsen erweitert (offenbar auf abgetragene Deckschichten zurückführend); Schrämspuren an der S-Wand der östlichen Kammer (**A 19-1**) und in der westlichen, tiefer vorgetriebenen Kammer an der SW- und NW-Wand (**A 19-2a/b**); der Bereich direkt vor den Abbauwänden der beiden Kammern geht gegenüber dem umliegenden Gelände ca. 2 m in die Tiefe; im NO ist dieser Abbauwand ein langovaler Haldenhügel vorgelagert (an der Basis ca. 12 × 19 m, H. ca. 4 m); der Hügel wird von der Forststraße im NW und NO angeschnitten; zwischen Hügel und Abbauwand führt von O ein Pfad in die Einsenkung hinein. Im NW legte der Bau der Forststraße eine Schicht im Marmorbruch des Haldenhügels frei, welche kleine Reste von Holzkohle und eisenhaltige Partikel aufwies (Fnr. 22).

GO 20 (Abb. 34; Taf. 20): Haldenhügel; langovaler Hügel mit einer zentralen, nahezu kreisrunden Erhebung (an der Basis 11 × 12 m, H. ca. 2,5 m) und Abböschungen im W und O; aufgebaut aus Marmorbruch unterschiedlicher Größe (0,1–0,5 m); von der Forststraße im S angeschnitten, durch die aktuellen Forstarbeiten stark verunklärt; dieser Haldenhügel befindet sich isoliert zwischen den Haldenhügeln der Steinbrüche **GO 16a** und **GO 19** nach N versetzt.

GO 21a/b (Taf. 20): Am äußersten Ende des Sporns verschiedene Bruch- und Abraumstapelungen. **GO 21a:** Haldenhügel; in der Hangneigung annähernd kreisrund aufgeschüttet (an der Basis ca. 7 × 7 m, H. ca. 2 m); wie **GO 20** ist dieser Hügel von den nahen Steinbrüchen **GO 16a** und **GO 19** isoliert.

GO 21b: Schutthalde, westlich und nordwestlich des Haldenhügels **GO 21a**; terrassenförmig eingeebnete Halde (L. ca. 27 m), die an der Außenseite in den Steilabfall am Sporn des Kalkkogels nach W übergeht; zwischen der Abböschung und dem Hügel senkt sich das Gelände zu grubenartigen Vertiefungen (T. ca. 0,5 m) ein; nach den aktuellen Forstarbeiten durchzieht nun eine Schleifspur der Seilkrananlage dieses Geländeobjekt.

GO 22 (Taf. 12): Große Grube mit seitlicher Aufschüttung (möglicher Grubenmeiler); ovale Grube (ca. 5 × 6,5 m, T. ca. 1 m) mit einer hangabwärts (nach NNW) wallartigen Aufschüttung, die zu drei Vierteln um diese Grube mit einer oberen Abflachung herumführt; keine Öffnung sichtbar; das Innere der Grube verschüttet; Böschung nach innen schräg bis steilschräg, nach außen schräg abfallend; vereinzelt größere Steine an der nördlichen Abböschung; direkt an der S-Seite der Grube verläuft parallel zum Hang ein Pfad. An der im NO liegenden, inneren Grubenwand wurden starker Hitze ausgesetzte, rotbraun verfärbte Steine aus einem sehr glimmerreichen Gneis und kleine Holzkohlestücke aufgesammelt (Fnr. 24).

GO 23 (Abb. 61; Taf. 15): Große Grube mit seitlicher Aufschüttung (möglicher Grubenmeiler); runde Grube (Dm. ca. 7,5 m, T. ca. 1,5 m) mit einer hangabwärts (nach NW) wallartigen Aufschüttung, die zur Hälfte um diese Grube mit einer oberen Abflachung herumführt; keine Öffnung sichtbar; das Innere der Grube verschüttet; Böschung der Aufschüttung nach innen und außen schräg abfallend; im unteren Bereich der Außenböschung mehrere größere Steine; die Grube schneidet ein wenig in den direkt darüberverlaufenden Altweg ein.

GO 24 (Taf. 15): Terrassierung; ausgedehntes, annähernd ebenes Plateau mit einer Böschung im SW; aufgrund der rezenten Forstarbeiten stark verunklärt; im SW kleine Grube oder Einsenkung (T. ca. 0,5 m, Dm. ca. 2,5 m) mit flach-schräg abfallender Böschung; im SW schließt das Plateau an einen Altweg an.

GO 25 (Taf. 15): Große Grube mit seitlicher Aufschüttung (möglicher Grubenmeiler); annähernd runde, große Grube (ca. 6 × 7 m, T. ca. 1,5 m) mit einer hangabwärts (nach NNW) wallartigen, hohen Aufschüttung, die zur Hälfte um diese Grube mit einer oberen Abflachung herumführt; nach einer leichten Einsenkung im SSW (in Richtung des Altwegs) setzt sich der Wall im S fort und geht in den Hang über; im SO in den Fels (Marmor) eingetieft; Böschung nach innen schräg bis steilschräg, nach außen schräg; Inneres konkav verschüttet; vereinzelt größere Steine an der Basis der Böschung; im NW steht an der höchsten Stelle der Aufschüttung der Grenzstein Nr. 43; im SW und W tangiert ein Altweg in einer leichten Kurve **GO 25**.

GO 26 (Taf. 15): Grube (Kalkbrennofen); annähernd runde Grube (Dm. ca. 7 m), aus dem Hang herausgearbeitet (keine Böschung nach außen), durch Erosion überprägt; Hang fällt nach NW hin ab, dementsprechend Öffnung im NW; Böschung nach innen im NO und SW schräg, im S und SO flach-schräg und ausladender; Inneres konkav verschüttet; Grube liegt am oberen Ende eines Altwegs; an der Kante der Grube im NNO eine Grenzmarke (nach dem digitalen Kataster Nr. 90719).

3.8.2 ZWISCHENGELÄNDE

GO 27 (Abb. 62; Taf. 17): Abgearbeiteter Felsblock; auf einer Länge von ca. 3 m annähernd parallel zur Kante des zur Abbaustufe 4 des Bruchgebiets Spitzelofen ansteigenden Erschließungswegs ein gerade abgearbeiteter Felsblock (H. ca. 0,5 m) aus Pegmatit (sichtbare H. der Abarbeitung ca. 0,2 m); nach NW in die Hangböschung übergehend.

GO 28 (Taf. 17): Hügelaufschüttung; ovaler Hügel (ca. 4 × 6 m; H. ca. 1 m), auf einer leichten, nach WNW ziehenden Geländerippe liegend, direkt neben dem Erschließungsweg zur Abbaustufe 4 des Bruchgebiets Spitzelofen; nach O bis zur Abzweigung des Wanderwegs eine leicht abgeöschte, schmale Aufschüttung entlang des Wegs (L. ca. 12 m); am Hügel und entlang der Aufschüttung einige Steine aus Marmor.

3.8.3 SPITZELOFEN

GO 29a/b (Taf. 21): Hochliegende Abbautätigkeiten, bereits an der Grenze zum Gneis im Hangenden; zwei im Gefälle des Hangs übereinanderliegende, abgearbeitete Felskanten, besonders der obere Bereich durch Ablagerungen von Altholz verunklärt. **GO 29a:** Marmorabbau; vor der NW-SO verlaufenden Felskante aus verwittertem Marmor (H. ca. 1 m, L. ca. 3,5 m) eine plateauartige Einhebung nach SW, grubenartig vertieft (T. ca. 1 m), und weiter nach W eine Halde. **GO 29b:** Abbau (Gneis); vor der NW-SO verlaufenden Felskante aus Gneis (H. ca. 0,5, L. ca. 2 m) ein Plateau.

GO 30 (Taf. 12, 17): Materialentnahmegrube; ca. 30 × 21 m große, rund in den Steilabhang eingegrabene Materialentnahmegrube mit verschütteten Wänden, einzelne sichtbare Felskanten (Blöcke?) aus graustichigem, mittelkristallinem Marmor im SW; im Inneren ein kleiner Haldenhügel (an der Basis ca. 7 × 10,5 m, H. ca. 1 m) im NO; auf der gegenüberliegenden Seite des Traktorwegs, in einer leichten Einsenkung, eine Halde aus bis zu 1 m großen Blöcken unterschiedlicher Gesteine (hauptsächlich graustichiger, mittelkristalliner, verschmutzter und kieseliger Marmor; ein paar Blöcke aus Pegmatit); teilweise dürfte es sich hier um eine im Zuge des Wegebaus verlagerte Blockhalde handeln.

GO 31 (Taf. 22): Marmorabbau; dreieckige, mit einer Spitze nach S in den Sporn vorgetriebene Kammer; versetzte Felskanten mit senkrechten Seitenwänden im SW und SO (H. bis ca. 0,5 m); Inneres steilschräg verschüttet; ein Pfad führt über die innere steile Abböschung durch diesen Bruch.

GO 32 (Taf. 22): Marmorabbau; abgearbeitete Felswand im SO (L. ca. 7 m, H. ca. 1–1,5 m), darüber eine abgesetzte Felsstufe; im NW ein entlang des Felsabbruchs (knapp davor) aufgeschütteter, langovaler Haldenhügel (L. ca. 11 m, B. ca. 2–3,5 m, H. ca. 1 m); ein Pfad führt zwischen dem Haldenhügel und der abgearbeiteten Felswand hindurch.

GO 33 (Abb. 41; Taf. 21): Marmorsteinbruch (Lehnenbruch); ca. 22 × 18 m großer, bis kurz vor dem Grat des Sporns nach NO vorgetriebener Bruch mit rechtwinklig umbiegenden, nahezu senkrechten, bis zu ca. 2 m hohen Seitenwänden im NO und SO; im NO vorgelagert eine leicht schräg dazu stehende Terrasse; Seitenstöße des Bruchs größtenteils abgegangen, eine steile Böschung bildend; das Innere des Bruchs ist hoch verschüttet; wie bei **GO 32** eine obere, abgesetzte Gelände-/Felsstufe; keine Halde zu erkennen; der Bruch ist von S zugänglich.

GO 34 (Abb. 42, 110, 111; Taf. 21): Marmorsteinbruch (Nischen-/Lehnenbruch); Abbau an einem N-S verlaufenden, ca. 5 m hohen Felsabbruch in unterschiedlich großen Nischen beziehungsweise Kammern; im südlichen Bereich eine eher kammerförmige, nach O vorgetriebene Abbaubahn mit Felskanten an den Seitenstößen (H. ca. 1,5–2 m), die Felsen an beiden Seitenstößen zeigen Verfallungen des Marmorgesteins; Brust steilschräg verschüttet; im zentralen Bereich dieses Felsabbruchs eine Nische mit orthogonal stehenden, gerundet zusammenlaufenden Abbauwänden; an diesen Wänden bis nahezu zur Oberkante reichende Schrämspuren (**A 34-1**); eine tiefe Grube vor dieser Nische geht unter anderem auf Grabungstätigkeiten an dieser Stelle zurück (siehe Kap. 2.4); eine weitere Nische an einer N-S verlaufenden Abbauwand (H. ca. 2,5 m), etwas höher gelegen und weiter nach N und O versetzt; Schrämspuren im unteren Bereich dieser Wand (**A 34-2**); im nördlichen Bereich eine weitere, verschüttete große Kammer, von der sich der nördliche Seitenstoß als Felskante zeigt; im W der zentralen Nische eine Halde; am westlichen Fuß der Halde beginnt ein Erschließungsweg nach S (heute als Wanderweg genutzt).

GO 35 (Abb. 43; Taf. 22): Marmorsteinbruch (Nischenbruch); Abbau an einem NW-SO verlaufenden, ca. 7 m hohen Felsabbruch, anscheinend in Form einer langgezogenen Nische entlang der gesamten NW-Wand (L. ca. 8 m); im NW bricht diese Felsformation im rechten Winkel nach SW um; der Bereich vor der Wand verschüttet, am Boden zahlreiche heruntergestürzte große Felsblöcke; Schrämspuren an mehreren Stellen im unteren Bereich der Steinbruchbrust; im NW eine zweifach abgesetzte Bank mit rechtwinkligen, abgerundeten Innenecken; in der Mitte ein kurzes, NW-SO verlaufendes Teilstück (L. 1,5 m); im SO an einer weiteren rechtwinkligen, abgerundeten Innenecke; die an diesen Stellen sichtbaren Schrämspuren bilden ursprünglich eine durchgehende Einheit (**A 35-1**); im NW, wo die Felswand nach SW umbricht, liegt direkt darunter der Steinbruch **GO 45**; an der umbrechenden Wand dieses Felsabbruchs gibt es eine weitere stufenförmige Abarbeitung, die darauf hindeutet, dass dieser Bruch auch diese Seite ausgebeutet hat; die ursprüngliche Erschließung erfolgte von W (von **GO 45** und **GO 38** unterbrochen); im NO Halden in zwei Stufen; im NO führt ein Pfad schräg nach unten in Richtung **GO 43**.

GO 36 (Abb. 44, 68; Taf. 21): Marmorsteinbruch (Nischenbruch); Abbau an einem NW-SO verlaufenden, ca. 10,5 m hohen Felsabbruch in Form einer langgezogenen Nische (L. ca. 10 m) entlang der gesamten Wand, die im NW leicht nach N knickt; nach NW bricht die gesamte Felsformation zweimal in annähernd rechtem Winkel in Richtung NO um, der zweite Umbruch setzt tiefer an, danach zieht der Fels leicht schräg in das Steilgefälle des NW-Abhangs; in ihrer Verlängerung nach NW geht die Felswand in eine steile Felsrippe über (in Richtung Steinbruch **GO 39**); Schrämmpuren überziehen nahezu die gesamte, ziemlich zerklüftete Abbauwand, jedoch mit gut nutzbaren waagrecht Bankungsklüften, an einer Stelle ein vertikaler Schrotschlitz (**A 36-1**); rechts neben diesem Schrotschlitz wurde ein Block herausgesprengt (siehe Kap. 2.3); eine Halbspur eines Bohrlochs ist sichtbar; der Bereich vor der Felswand verschüttet, zahlreiche herabgefallene Felsblöcke; im W eine im Steilgelände schwach ausgeprägte Halde; der Bruch ist von S zugänglich; in dieser Richtung folgt nach ca. 20 m der Erschließungsweg, ungefähr auf Höhe der Halde **GO 37b**.

GO 37a/b (Abb. 45; Taf. 21): Steinbruchgelände. **GO 37a:** Marmorsteinbruch (Nischenbruch); Abbau an einem N-S verlaufenden, ca. 11 m hohen Felsabbruch, der mehrere nach NW orientierte, eckige Rippen aufweist, in Form mehrerer Nischen entlang der unteren Felswand; im N eine eher kammerförmige Abbaubahn nach O, von welcher der südliche Seitenstoß in Form von Felskanten noch erkennbar ist; die Kammer selbst komplett verschüttet; eine Nische im zentralen Bereich mit Schrämmpuren an der NO-Wand (**A 37a-1**); diese Nische dürfte wie bei **GO 34** auch auf der SO-Wand Schrämmpuren unter Bodenniveau aufweisen, da ihre beiden Wände im oberen Bereich ebenfalls gerundet zueinanderstehen; nach W folgt nach einem Arbeitsplateau mit zahlreichen großen Felsblöcken eine große Schutthalde. **GO 37b:** Halde; abgesetzt von **GO 37a** liegt weiter nach NW eine eher schwach ausgeprägte Halde mit ebenem Plateau; von hier führt die Wegtrasse des Erschließungswegs nach SSW.

GO 38 (Abb. 47–51; Taf. 9, 22–23): Marmorsteinbruch (Nischenbruch); auch »Steinbruch mit Saxonus-Inschrift« genannt; ca. 32 × 13 m großer, aus zwei Abbaubahnen (Brüchen) zusammengewachsener, kammerförmiger Abbau zwischen zwei im spitzen Winkel zueinanderstehenden Hauptklüften und entlang eines Felsabbruchs im S; weiterer Vortrieb nach O durch Weihinschrift an Saxonus an Steinbruchbrüst begrenzt; der Bruch wurde in den 1920er-Jahren und 1930 vollständig ausgegraben (siehe Kap. 2.4–5) und ist heute touristisch erschlossen; Gliederung der Bruchwände in N-Wand (Kluft, Seitenstoß, nahezu senkrecht, max. H. ca. 10 m), O-Wand (Steinbruchbrüst, max. ca. 1,5 m überhängend, max. H. ca. 15 m), S-Wand (Kluft, Seitenstoß, max. ca. 3 m überhängend, max. H. ca. 20 m) und SO-Wand (max. 2 m überhängend, max. H. ca. 8 m); der Abbau an der SO-Wand (Nebenbruch) erfolgte an einem Felsabbruch, der eine Verlängerung des Felsens darstellt, der auch weiter im S durch **GO 39** abgebaut wurde. Schrämmpuren an der O-Wand (**A 38-1**), ein Stolleneinbau in der O-Wand (T. ca. 4 m); in ca. 9 m Höhe Inschrift »Saxonus«; am Beginn des Stollens Jahreszahl »1890«, gleich darunter ein mit der Spitze nach oben zeigendes, V-förmiges Zeichen, links daneben auf der Abbauwand ein X-förmiges Zeichen; zwei einzelne Bohrlöcher außerhalb des Stolleneingangs (siehe Kap. 2.3 und Kap. 5.1); weitere Schrämmpuren an der SO-Wand (**A 38-2**), in ca. 4 m Höhe Inschrift »IW« (siehe Kap. 5.1.6); auf der Kluffläche der S-Wand in ca. 6 m Höhe Inschrift »Schaz gehob«; auf der Kluffläche der N-Wand in ca. 4 m Höhe Inschriftfeld »Erinnerung« (siehe Kap. 5.1); in den Randbereichen der Sohle an den Seitenstößen des Hauptbruchs und an der SO-Wand Reste des Abbaus in Bankstufen; auf einer Bankstufe vor S-Wand ein Feld (siehe Kap. 5.3.2); in der NO-Ecke mehrere nicht abgebaute, aus der O-Wand hervorstehende Felspartien; im unteren Bereich der O-Wand ebenfalls schräg hervorstehende Felsteile; auf der größtenteils nur von einer dünnen Oberbodenschicht bedeckten Sohle zahlreiche lineare Kanten der Bankstufen und Abrissflächen in einem annähernd orthogonalen Schema, im N sind diese zur nördlichen Hauptkluft (N-Wand), im S zur südlichen Hauptkluft (S-Wand), im Nebenbruch zur SO-Wand orientiert; der tiefer gelegene, mittlere Bereich der Sohle ist etwas stärker verschüttet; Details der Abbautechnik wie Keiltaschen, Schrotschlitz, Schrämgräben oder geschrägte Lager von Bänken an vielen Stellen der Sohle (**A 38-3** bis **A 38-10**); ein Rohquader (**Q-1**) liegt im südwestlichen Teil vor der SO-Wand (siehe Kap. 7.1); die Grabung von 1930 (siehe Kap. 2.5) legte vor der SO-Wand eine 2 m hohe Verschüttung durch den darüberliegenden Bruch **GO 47** frei; auf der Einebnung dieser Halde befand sich eine Brandschicht, von der sich Reste erhalten haben (zum Profilschnitt 2020 siehe Kap. 6.2); im Bereich des Nebenbruchs (SO-Wand) beginnt der Erschließungsweg nach SW.

GO 39 (Abb. 54; Taf. 22): Marmorsteinbruch (Schälbruch); Abbau an einem NNO-SSW verlaufenden, ca. 5–6 m hohen Felsabbruch; im südlichen Bereich wurden entlang zweier im flachen Winkel zueinanderstehender, senkrechter Klüfte (N-S und NO-SW, L. ca. 5 m und 7 m) Blöcke entlang dieser Trennfläche herausgeholt; im nördlichen, unregelmäßig zerklüfteten und zerrissenen Bereich wurden Blöcke aus der Felsformation herausgebrochen, teilweise tief in diese horizontal hineinreichend (Überhang von ca. 1 m); nördlicher und südlicher Seitenstoß unter Böschung verschüttet; der Bereich vor den Felswänden ist stark verschüttet und mit zahlreichen großen Blöcken bedeckt; im südlichen Bereich führt ein schwach ausgeprägter Graben offenbar verschütteter Bankstufen annähernd im rechten Winkel auf die Felswand zu; im W über die gesamte Länge von **GO 39** eine schwach ausgebildete Halde.

GO 40 (Abb. 52; Taf. 22): Marmorsteinbruch (Nischenbruch); Abbau an einem WSW-ONO verlaufenden, ca. 6 m hohen Felsabbruch in zwei durch einen dreieckig vorspringenden Felsen getrennten Nischen; in diesen Nischen wurden Blöcke mit einer Breite von ca. 2 bis 2,5 m ausgebeutet; nach O ist der Bruch durch eine nach S weiter abwärtsreichende Felsrippe mit nahezu senkrechten Felswänden von bis zu ca. 10 m Höhe abgeriegelt; der Bereich vor den Felswänden scheint aufgrund der zu den Brüchen auf der Abbaustufe darüber abseits liegenden Lage von **GO 40** kaum verschüttet zu sein; Schrämmpuren im unteren Bereich der Südwände in den beiden Nischen und ein horizontaler Schrotschlitz im W an einem vorspringenden Felsen (**A 40-1**); eine Halde erstreckt sich ausgehend von einem schmalen Plateau den Abhang hinunter nach NNW; keine direkten Zugangswege erkennbar.

GO 41 (Abb. 53; Taf. 22): Marmorsteinbruch (Nischen-/Schälbruch); Abbau an einem NO-SW verlaufenden, ca. 5 m hohen Felsabbruch, im südwestlichen Bereich entlang einer senkrechten, N-S streichenden Kluft (L. ca. 4 m), im nordöstlichen Bereich nischenförmiger Abbau zwischen vorspringenden Felspartien, zwei Nischen mit Breiten von 1,5 m und 2,5 m; die größere Nische durch herabgestürzte Felsblöcke zum Teil verstellt; der Bereich vor den Felswänden massiv verschüttet; Schrämmpuren im unteren Bereich der Südostwände in den Nischen und am Beginn der südlichen Felswand (**A 41-1**); im SW an der südlichen, WSW-ONO verlaufenden Hauptkluft an einer vorspringenden Felswand in ca. 1,4 m Höhe ein Zeichen (siehe Kap. 5.1.7); vor den Felswänden ein extrem schmales Plateau; danach, nach NW, eine schwach ausgeprägte, langgezogene Halde; keine direkten Zugangswege erkennbar.

GO 42 (Abb. 63; Taf. 17): Quelle; in einer Senke unterhalb der Felsformation Spitzelofen aus dem Liegenden des Marmors entspringende Quelle, unterhalb des Traktorwegs; sie rinnt über eine NO-SW orientierte, leicht überhängende Felskante mit Amphibolitlagen (H. ca. 1 m); im SW unterhalb dieser Felskante ein aus Steinen aufgeschütteter Hügel; der ganze Bereich dieser Einsenkung durch große Felsblöcke bedeckt; im SO, nahe der Unterkante der Böschung des Traktorwegs, ein Grenzstein, gekennzeichnet mit »LR« (markiert Verlauf der Wasserleitung der Stadtgemeinde St. Andrä).

GO 43 (Abb. 55; Taf. 22): Marmorsteinbruch (Schälbruch); Abbau einer NNO-SSW verlaufenden, leicht nach innen geneigten, westlichen Seitenflanke eines Felsfens (H. an abfallender Nordseite ca. 8,5 m); als »kleiner Felsfen« bezeichnet; der Marmor ist mehrfach zerlegt; an der Flanke wurden, von unten beginnend, Blöcke einer senkrecht stehenden Gesteinslage entlang einer glatten Kluffläche (L. ca. 10 m) herausgeholt; durch diesen Abbau entstand ein spitzwinkliger Vortrieb in den Steilabhang nach S; vor dieser Felsformation, nach N, ein breites, ca. 4,5 × 12 m großes Arbeitsplateau; auf dem Plateau zahlreiche große Steinblöcke; darunter ein Werkstück (Fnr. 23; **SpO-23**; siehe Kap. 7.1); nach N schließt eine schwache Halde (L. ca. 12 m) an; keine direkten Zugangswege erkennbar.

GO 44 (Taf. 22): Marmorabbau; kleiner kammerförmiger Abbau in einer Felsformation (im W Hauptkluft parallel zu **GO 43**), mit Vortrieb nach S; im W, S und O senkrechte, unregelmäßig versetzte Felswände (H. ca. 0,5–1 m); der Bereich vor den Felswänden verschüttet, zahlreiche große Felsblöcke; davor (nach N) ca. 4,5 × 8 m großes Plateau, daran anschließend eine schwache Halde (L. 6,5 m) nach NO; keine direkten Zugangswege erkennbar.

GO 45 (Abb. 56, 57; Taf. 22, 23): Marmorsteinbruch (Nischenbruch)/vermutliches Heiligtum; kammerförmiger Abbau im Zwickel der spitzwinklig zusammenführenden Hauptklüfte; beide Klufflächen sind nach vorne überhängend (Überhang ca. 1,5–2 m, H. ca. 8 m) und bilden ein oben offenes, giebelartiges »Dach«; Steinbruchbrüst (L. ca. 5,5 m) von oben flach schräg abgearbeitet, im unteren Bereich Schrämmpuren am Beginn der ausgebeuteten Marmorbank (**A 45-1**); der Bereich vor den Felswänden ist größtenteils verschüttet; sichtbar ist eine stehen gebliebene Bankstufe vor der Nordwand, an der Südwand zeichnen sich diese Bankstufen unter der dünnen Oberbodenschicht ab; im Bereich der Sohle sind ebenfalls unter dem Oberboden Felskanten in einem regelmäßig rechtwinkligen Schema zu erkennen; auf der Oberseite der Bankstufe an der Nordseite befindet sich eine nahezu kreisrunde Vertiefung, die mit dem Abbau nicht ursächlich in Verbindung zu bringen ist (siehe Kap. 5.3.1); weiters befinden sich an der Steinbruchbrüst und am südlichen Seitenstoß kleine Abarbeitungen mit horizontalen Auflagen über der Marmorbank, unter anderem in einem Amphibolitband; die ursprüngliche Erschließung erfolgte von W (von **GO 38** unterbrochen).

GO 46 (Taf. 22): Grube; rundliche Grube (Dm. ca. 2,3 m, T. ca. 0,5 m); Böschung nach innen steilschräg; das Innere verschüttet; die Grube scheint eine flache Sohle zu haben, die in den Fels eingearbeitet wurde.

GO 47 (Abb. 46; Taf. 22): Marmorsteinbruch (Nischenbruch); Abbau an einem NO-SW verlaufenden, ca. 4–5 m hohen Felsabbruch (L. 10,5 m) entlang einer Kluffläche; diese Fläche steht in Verlängerung zu einer Kluffläche, die eine Abbaustufe tiefer liegt und die **GO 39** im südlichen Bereich nutzt; im unteren Bereich der Abbauwand Schrämmpuren (**A 47-1**); der Bereich vor der Wand verschüttet; der südöstliche Seitenstoß unter einer steilen Böschung begraben; keine Halde zu erkennen (das Schuttmaterial fiel teilweise in den aufgegebenen Abbau an der Südostwand von **GO 38**; siehe Kap. 2.5); Erschließung erfolgte von SW (von **GO 39** unterbrochen).

4 Schräm Spuren

STEPHAN KARL und PAUL BAYER

Schräm Spuren an den Felswänden und -böden sind neben den im Gelände verbliebenen beziehungsweise verworfenen Rohquadern und Halbfertigprodukten (siehe Kap. 7.1) direkte Nachweise des eigentlichen Bruchverfahrens. Diese Spuren können, wie am Spitzelofen, umfangreich sein; aufgrund der Chronologie des Steinbruchreviers mit einer hauptsächlich Ausbeutungsphase während der Römischen Kaiserzeit erscheinen sie auf den ersten Blick uniform, weshalb Abweichungen von der Norm umso mehr auffallen. Die Intensität der Schräm Spuren lässt wichtige Rückschlüsse auf den Grad der Ausschöpfung einer Lagerstätte zu, Ausführung und technische Details geben unter anderem Hinweise auf Werkzeugtypen, Vorgehensweise und Gesteinsbeschaffenheit. Trotz der Einschränkung, dass mit Ausnahme des Steinbruchs **GO 38** sämtliche tiefer gelegenen Bruchstellen in diesem Bergbaurevier verschüttet sind, wurde versucht, die sichtbaren Schräm Spuren systematisch aufzunehmen, zu organisieren und metrologisch auszuwerten (**Abb. 64**).¹⁸⁸ Würde man alle Steinbruchsohlen ausgraben, könnten solche Stellen wohl in nahezu unbegrenzter Zahl vermehrt werden.

Die am Spitzelofen angewandte Steinbruchtechnik folgt dem in der Antike üblichen Verfahren der Blockgewinnung in bevorzugt gebankten (waagrecht geschichteten) Gesteinen: der sogenannten Schräm Technik.¹⁸⁹ Dieses lief prinzipiell in allen Gesteinsarten ähnlich ab: Nachdem eine möglichst ebene Fläche durch Abräumen unbrauchbarer Schichten hergestellt wurde (auch um die Gesteinsbeschaffenheit zu erkennen), wurden die zur Ausbeutung vorgesehenen Blöcke durch Schrämgräben freigestellt und durch Keile vom Muttergestein getrennt. Zumeist haben sich von der Schräm- und Abkeiltechnik nur Halb Spuren erhalten; sie können Schrämgräben, Schrotschlitz, Keilnuten beziehungsweise -taschen oder Abrissflächen zugeordnet werden.¹⁹⁰

Auf zwei Aspekte soll kurz hingewiesen werden: In dieser Arbeit wird in alter bergmännischer Tradition¹⁹¹ zwischen Schram und Schrot geschieden. Mit Schräm wird das

Freistellen eines Blocks vom Muttergestein mittels eines Grabens (der »Schram«) bezeichnet; Schrot bezeichnet das Spalten eines Steins entlang eines herausgeschlagenen Schlitzes (der »Schrot«) und/oder einer Nut.

Der zweite Aspekt betrifft eine mögliche typochronologische Gliederung der Schräm Spuren anhand des verwendeten Schlägels. So soll nach Marc Waelkens am Ende des 1. Jahrhunderts beziehungsweise zu Beginn des 2. Jahrhunderts n. Chr. die Schräm Technik durch die Einführung eines schweren Schlägels erneuert worden sein.¹⁹² Die zehn Doppelspitzschlägel einheitlicher Form (siehe Kap. 7.2.2) sowie die dokumentierten Schräm Wände im Steinbruchrevier Spitzelofen mit einem nachgewiesenen Abbaubeginn um die Mitte des 1. Jahrhunderts n. Chr. lassen solche Unterschiede weder an den Werkzeugen noch an den Wänden erkennen. Sehr wohl gibt es schräg oder gekrümmt verlaufende Schräm rillen, zuweilen auch mit etwas größeren Abständen dazwischen, doch beruhen derartige Unterschiede an den Schräm Wänden am Spitzelofen (wie auch anderswo) nach Ansicht der Verfasser in erster Linie auf dem abgebauten Gestein mit seinen spezifischen Eigenschaften und Kluffverhältnissen.

4.1 METHODIK

Zur Gewährleistung einer möglichst detaillierten und umfassenden Dokumentation der römerzeitlichen Schräm Spuren wurden diese parallel zur konventionellen Fotodokumentation mit Fluchtstangen mittels Structure-from-Motion (SfM) dreidimensional erfasst.¹⁹³

Die Lage vieler Abbauspuren an exponierten Stellen und der teilweise dichte Pflanzenbewuchs erschwerten die konventionelle Fotodokumentation enorm. In vielen Fällen war es nicht oder nur bedingt möglich, die Wände frontal, vollständig und ohne Verdeckung durch Pflanzen zu fotografieren. Für ein bestmögliches Ergebnis beider Dokumentationsmethoden wurden die Abbauwände, wo nötig, von Moos und Laub befreit.

Für die Erstellung eines SfM-Modells müssen lediglich Teilbereiche der Wände mit mehrfacher Überlappung der einzelnen Fotos aufgenommen werden. Die Anzahl der benötigten Bilder ist abhängig von Größe und Komplexität der Abbauspuren und beläuft sich typischerweise auf jeweils 100 bis 300 Fotos. Neben dem näheren Umfeld der Schräm Spuren wurden auch die Wände darunter bis zum aktuel-

¹⁸⁸ Vgl. zur systematischen Aufnahme von Abbauspuren: DOLCI 1980, 39–174; GUTIÉRREZ GARCIA-MORENO 2009, 261–269; NICOLINI und OZIOSO 2015.

¹⁸⁹ Zur Technik siehe allgemein: WAEKENS u. a. 1988; WAEKENS u. a. 1990; BESSAC 1996, 205–236; LUKAS 2002, 163–169; FANT 2008, 122–124, 129–132; MANGARTZ 2008, 17–21. – Zu Marmor im Speziellen: RÖDER 1971, 294–303; DOLCI 1980, 187–207; RÖDER 1993, 44–46; NICOLINI und OZIOSO 2002, 24–26; CRISCUOLO 2015, 88–90.

¹⁹⁰ Vgl. zum Beispiel die anhand des Bruchs Fossacava-La Fabbrica im Becken von Colonnata bei Carrara erstellte Typologie in: DOLCI 1980, 64–95, 104–106 (bes. 90); MATTUCCI 2008, 42; Taf. 5.

¹⁹¹ MANGARTZ 2008, 19–20. – Vgl. auch Kap. 13, Anhang 3. – Im Italienischen wären dies *trincea* (Schrämgraben) und *formella* (Schrotschlitz): DOLCI 1980, 90. – Vgl. NICOLINI und OZIOSO 2002, 24–26, Abb. 1–3, die zwischen *trincea grande* und *trincea piccola* trennen, wobei letzterer Typ einem Schrotschlitz entspricht.

¹⁹² WAEKENS u. a. 1988, 94–102. – WAEKENS u. a. 1990, 59, Anm. 81. – FANT 2008, 129. – Siehe die berechtigten Einwände von BESSAC 1996, 230, Anm. 31.

¹⁹³ Dafür wurden eine Spiegelreflexkamera (Nikon D7000) und eine Kameradrohne (DJI Mavic Air) herangezogen; die Daten wurden in Agisoft Metashape prozessiert.

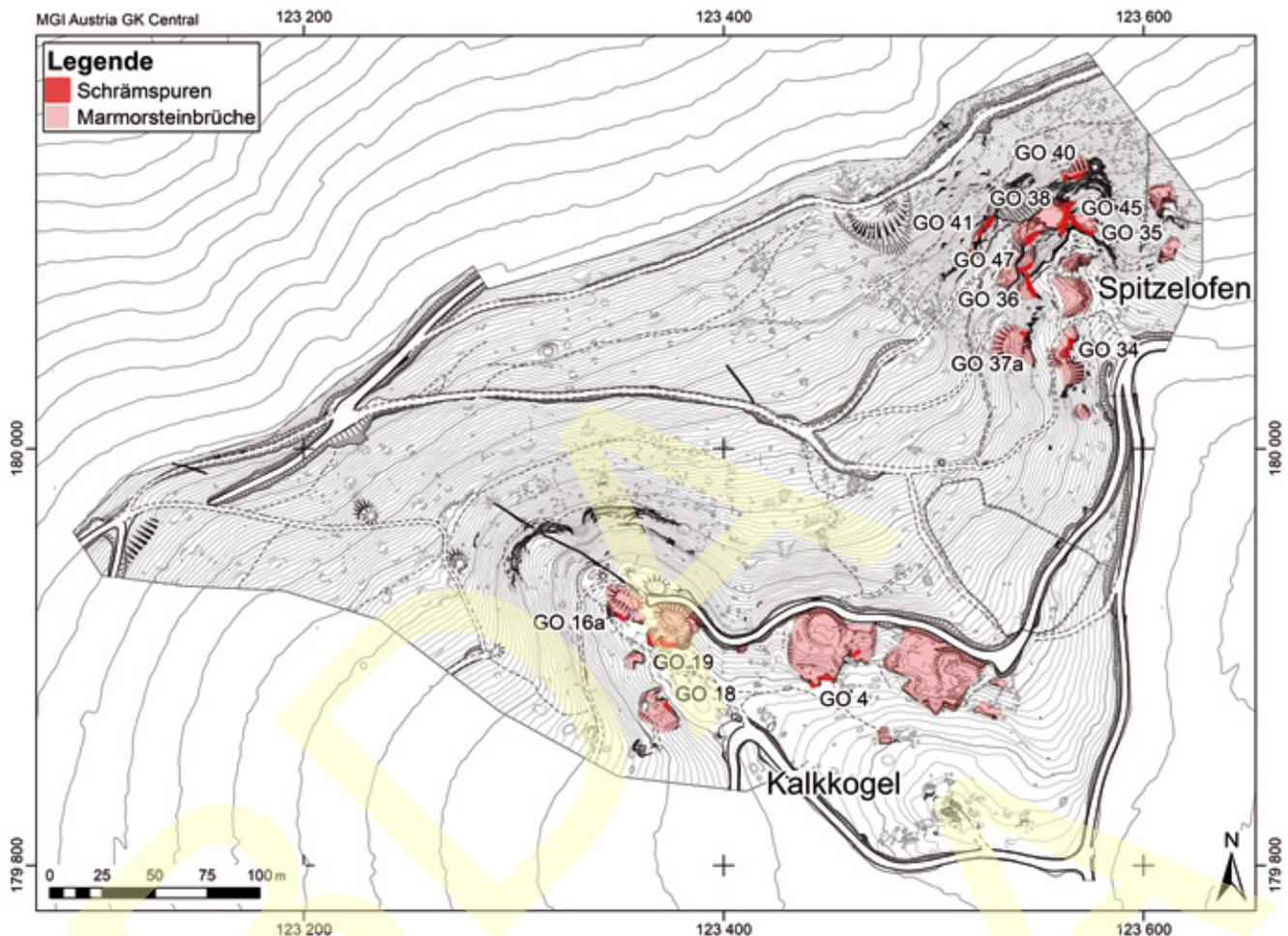


Abb. 64 Steinbruchrevier Spitzelofen. Lage der Schrämspuren in den betreffenden Steinbrüchen.

len Bodenniveau dokumentiert. Außerhalb der Flächen mit Schrämspuren wurden temporäre Messziele aufgeklebt und tachymetrisch eingemessen. Mit diesen wurden die 3D-Modelle georeferenziert und zugleich skaliert. Störende Objekte im Vordergrund – wie anliegende Felsbrocken oder Bäume – wurden nach der Berechnung digital entfernt. Ebenso wurde der Boden vor den zumeist verschütteten Abbauwänden »weggeschnitten«. Die absolute Höhe und Fläche der Schrämspuren konnte aufgrund der Verschüttung nur für wenige Abbauwände erhoben werden; Tab. 5 gibt daher nur die Maße der unverschütteten Bereiche wieder.

Aus den 3D-Daten wurden texturlose Orthoansichten in Graustufen erzeugt, die einen stets horizontalen und möglichst frontalen Blick auf die Wände zeigen. Die Blickrichtung ist in den Übersichtsplänen zu den einzelnen Abbauspuren mit schwarzen Pfeilen angegeben. Profilschnitte durch die Modelle zeigen charakteristische Ausprägungen von Schrämwänden, die als Ganzes überhängen, sowie die konkaven Wandprofile der Halbspuren der Schrämgräben. Solche Details sind auf Fotos kaum zu erkennen und lassen sich für größere Flächen am besten aus einem 3D-Modell visualisieren. Zusätzlich wurden Bereiche mit Schrämrillen separat freigestellt und mit der Krümmungsvisualisierung

(MSII-Filter) im GigaMesh Software Framework¹⁹⁴ farblich hervorgehoben (Abb. 65).

Die Modelle und Orthoansichten lassen sich aufgrund ihres einheitlichen Maßstabs hervorragend für die Bemessung der Schrämspuren und deren Vergleich untereinander heranziehen. Zusätzlich erlauben sie das präzise Erheben von Höhen und Längen der gewonnenen Quader. Die dokumentierte Fläche von Abbauwänden mit Schrämrillen beträgt insgesamt 230,25 m² (Taf. 24–32).

194 Siehe <https://gigamesh.eu/>.

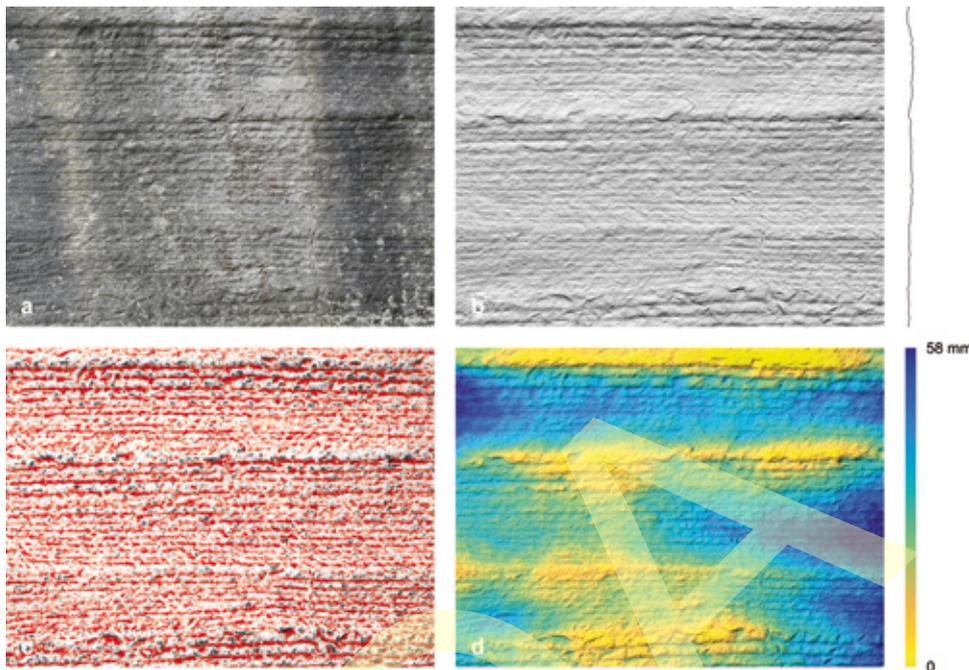


Abb. 65 Spitzelofen. Steinbruch GO 38. Ausschnitt (150 × 200 cm) mit Schräm-rillen und -leisten aus den Schräm-spuren A 38-2 an der Südost-wand (3D-Modell). a – Textur, b – ohne Textur, c – Krümmungsvisua-lisierung, d – Höhenkarte.

NR.	TYP	LAGE	SCHRÄMRILLEN			
			FLÄCHE (M ²) ¹⁹⁵	MIN./MAX. RILLENLÄNGE (M)	MIN./MAX. ABSTAND ZWISCHEN SCHRÄM-LEISTEN (M)	MAX. HÖHE (M) ¹⁹⁶
A 4-1	Schräm-rillen	GO 4, oberste Terrasse, S-Wand	3,79	-	-	1,44
A 4-2	Schräm-rillen	GO 4, oberste Terrasse, Kammer, S-Wand	0,70	-	-	0,75
A 4-3	Schräm-rillen	GO 4, Nebenbruch, SO-Wand	2,11	-	-	1,07
A 16a-1	Schräm-rillen, Schrotschlitz	GO 16a, S-Wand	1,03	-	0,25	0,90
A 16b-1	Abbauwand mit Relief	GO 16b, S-Wand	-	-	-	-
A 18-1	Schräm-spuren	GO 18, NO-Wand	0,98	-	-	1,19
A 19-1	Schräm-rillen	GO 19, östliche Kammer, S-Wand	17,17	2,11/2,96	0,39/0,49	4,75
A 19-2a/b	Schräm-rillen	GO 19, westliche Kammer, SW- und NW-Wand	7,50	0,89/2,08	0,25/0,30	1,92
A 34-1	Schräm-rillen	GO 34, zentraler Bereich, Nische, O-Wand	11,32	0,94/1,75	0,41/0,58	4,08
A 34-2	Schräm-rillen	GO 34, zentraler Bereich, O-Wand	2,68	-	0,26/0,29	1,34
A 35-1	Schräm-rillen	GO 35, SW-Wand	1,95	-	0,15/0,42	1,79
A 36-1	Schräm-rillen, Schrotschlitz	GO 36, NO-Wand	14,56	2,65/3,15	0,32/0,61	4,06
A 37a-1	Schräm-rillen	GO 37, NO-Wand	0,65	-	0,34	0,69
A 38-1	Schräm-rillen	GO 38, O-Wand	118,80	2,10/4,40	0,29/0,69	11,47
A 38-2	Schräm-rillen	GO 38, SO-Wand	27,89	2,78/3,55	0,29/0,51	6,49
A 40-1	Schräm-rillen, Schrotschlitz	GO 40, SO-Wand	5,31	0,93/1,66	0,20/0,51	2,34
A 41-1	Schräm-rillen	GO 41, NO-Bereich, SO-Wand	5,46	1,32/2,14	0,35/0,41	2,57
A 45-1	Schräm-rillen	GO 45, O-Wand	1,79	0,92/1,40	0,26/0,29	1,18
A 47-1	Schräm-rillen	GO 47, SO-Wand	6,56	0,82/2,44	0,27/0,61	2,24

Tab. 5 Steinbruchrevier Spitzelofen. Verzeichnis der Schräm-spuren.

¹⁹⁵ Bezogen auf die Fläche mit Schräm-rillen (in den Tafeln rot markiert).

¹⁹⁶ Bezogen auf die Fläche mit Schräm-rillen.

4.2 SCHRÄMGRÄBEN

Die Schrämentechnik mittels Schrämgräben hinterlässt an der Abbauwand ein charakteristisches Muster aus Schrämostößen, die aus nahezu horizontal verlaufenden, parallelen Schrämrillen bestehen und von Schrämleisten unterbrochen werden. Bei entsprechender Breite der Wände besitzen diese Stöße Zäsuren in ihrer horizontalen Erstreckung. Der Abstand zwischen den Schrämleisten kennzeichnet die Höhe des Schrämgrabens und somit ungefähr die gewonnene Blockhöhe.

Eine Schrämleiste entsteht dadurch, dass der Schrämgraben im unteren Bereich zumeist zugeht (siehe **Taf. 33, 34**) und nach Abkeilen des Blocks ein Rest der Sohlenecke dieses Grabens verbleiben kann; vor allem dann, wenn der Block zu tief reißt. Diese vorkragende Partie wird, wenn sie zu ausgeprägt ist, beim Herrichten des neuen Lagers beziehungsweise beim Anlegen eines darunter angesetzten Schrämgrabens abgeschlagen (gut am rechten unteren Eck der Südostwand von **GO 38** zu sehen; siehe **Taf. 28**). Die Länge des abgekeilten Blocks ergibt sich ungefähr aus dem Abstand der vertikalen Zäsuren, die durch das Verschneiden des neu angelegten Schrämgrabens zur verbliebenen Halbspur des davor hergestellten Schrämgrabens entstanden sind. Da die Schrämgräben zumeist gerundet ums Eck geführt werden, bilden sich leicht konkave, im stumpfen Winkel zusammenstoßende Verschneidungsflächen als Zäsuren aus. Anhand dieser Schrämostöße ergeben sich Blockgrößen am Spitzelofen mit Höhen von 15 cm bis 69 cm und Längen von 82 cm bis 440 cm.¹⁹⁷ Auch nach Abzug der Schrämgrabenbreite und des Werkzolls belegen die Schrämspuren eine Ausbeutung von eher großformatigen Werkstücken. Ob die gewonnenen Blockgrößen genormt waren, bleibt fraglich; bei den Höhen der Schrämostöße lässt sich am häufigsten das Maß von 1 römischen Fuß erschließen. Ganze Fußmaße scheinen auch den beiden Funden von Rohquadern zugrunde zu liegen (siehe Kap. 7.1).

Die Schrämgräben wurden ohne Zweifel mit dem Doppelspitzschlägel ausgehauen, von dem aus dem Steinbruchrevier Spitzelofen zehn Exemplare vorliegen (siehe Kap. 7.2.2). An unverwitterten Stücken des Marmor schutts mit Schrämspuren sind deutlich die pyramidalen Einschlagstrichter dieser Werkzeuge zu erkennen (zum Beispiel **SpO-4**; siehe **Taf. 41** und Kap. 6.1.1). An diesen Einschlagsspuren lässt sich erahnen (im praktischen Versuch auch erleben), wie die Schlägelspitze die für die austroalpinen Marmore charakteristischen, groben Kristalle zu Mehl zerschlägt. Insbesondere dieses zurückbleibende Mehl dämpft mit der Zeit immer mehr den Schlag ab. Je stumpfer ein Schlägel wird, desto mehr zerdrückt er nur die Kristalle und desto weniger tief dringt er in das Gestein ein und kann größere Splitter heraus schlagen; das heißt, der Schlägel sollte eine scharfe Spitze haben und der Schrämgraben ausgekehrt sein. Ein Schrämgraben wurde in der Regel schrittweise in 4 cm bis 5 cm hohen Schichten systematisch abgetieft. Da die effektive Handhabung des Schlägels in einer vertikalen Bewegung liegt, kommt es an den Rändern der Schrämgräben automatisch zu einer Abschrägung. Um zumindest im oberen Bereich eine Vertikalität der Wände zu wahren, mussten diese Ecken durch diagonale Schläge bei jedem

197 Zu Berechnungen von Blockgrößen anhand der Schrämostöße siehe unter anderem: RÖDER 1969, 122–123.

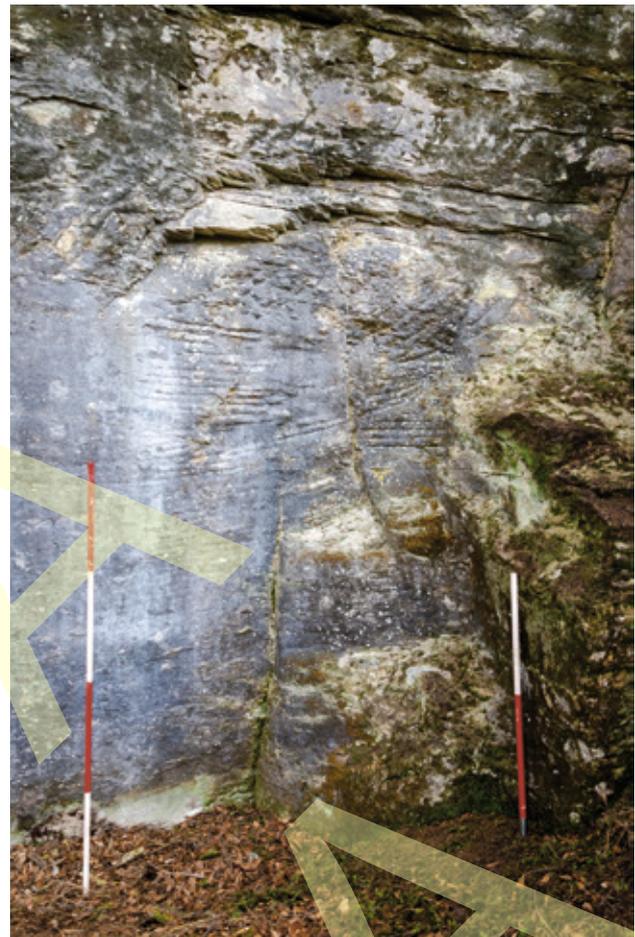


Abb. 66 Kalkkogel, Steinbruch GO 19. Ausschnitt der Schrämspuren A 19-1 mit schräg verlaufenden Schrämrillen.

Schichtabtrag gezielt ausgehauen werden, wodurch die charakteristischen Spuren von Schrämrillen entstanden.¹⁹⁸ Mit diesem gezielten Schlag, der zur Wand hin aufgrund des besseren Ausschlags stärker ausfällt, hängt offenbar auch die bei allen Schrämostößen zu beobachtende Konkavität in der Vertikalen zusammen.

Wie bei anderen Brüchen im Mittelmeerraum sind auch am Spitzelofen nahezu alle Schrämwände als Ganzes überhängend. Josef Röder hat dieses Phänomen damit erklärt, dass der Schlägel entlang einer Abbauwand schräg geführt wurde, um Verletzungen der Hand vorzubeugen, wodurch es von Schrämostoß zu Schrämostoß zu einer immer stärkeren Unterschneidung gekommen sein soll.¹⁹⁹ Eine andere Eigenheit von Schrämgräben ist, dass sie zwecks besserer Handhabung des Schlägels zumeist rund um das Eck eines auszubehutenden Blocks gezogen wurden; diese abgerundeten Ecken sind an vielen Abbauwänden zu erkennen (**A 16a-1, A 19-1, A 19-2a/b, A 34-1, A 35-1, A 38-1, A 38-2, A 47-1, Detail A 38-6; Taf. 33**).

198 Dieser Vorgang ist bei BESSAC 1996, 200–201, Abb. 125 an Schrämgräben im Muschelkalkstein von Bois des Lens dargestellt, wobei hier die Schrämbahnen in einer bogenförmigen Führung nach unten verlaufen. – Zum Schrämgraben grundlegend: ebd., 205–214. – Vgl. zur Entstehung von Schrämrillen: RÖDER 1967, 122; RÖDER 1971, 298; WAELKENS u. a. 1990, 58; FANT 2008, 122, 129.

199 RÖDER 1957, 256–258. – RÖDER 1967, 122. – RÖDER 1993, 45–46. – Vgl. LUKAS 2002, 167.



Abb. 67 Kalkkogel. Steinbruch
GO 4. Schrämsspuren A 4-1.

Die Schrämsspuren im Steinbruchrevier Spitzelofen zeigen eine sehr einheitliche Form und zumeist horizontale Schichtabträge. Schrämgräben können auch nur in gut waagrecht geschichteten Bänken streng horizontal gehalten werden. Wenn gelegentlich schräge oder leicht gekrümmte, parallele Schrämrrillen vorkommen, dann liegen diese an den Rändern der ausgebeuteten kompakten Marmorbank und verweisen darauf, dass hier Klüften und Rissen ausgewichen wurde; besonders markant ist dies im rechten Eck der Abbauwand des Steinbruchs GO 19 (A 19-1; Abb. 66; Taf. 25), aber auch an anderen Abbauwänden (A 19-2a/b, A 34-2, A 35-1, A 38-2, A 47-1). Etwas größere Abstände zwischen den Schrämrrillen sind im Steinbruch GO 4 festzustellen; hier liegen sie mit 5 cm bis 6 cm durchschnittlich leicht höher (Abb. 67; Taf. 24). Bemerkenswert weite Abstände von bis zu 8 cm zeigen die Schrämfwände im Bruch GO 40 auf der untersten Abbaustufe. Diese festzustellenden Unterschiede in den Schrämrrillenabständen beziehungsweise den Höhen der einzelnen Schichtabtragungen in einem Schrämgraben dürften auf die lokale Beschaffenheit des Marmors und die individuelle Arbeitsweise des Steinbrucharbeiters zurückzuführen zu sein.

4.3 SCHROTSCHLITZE, KEILTASCHEN UND -NUTEN SOWIE ABRISSFLÄCHEN

Schrotschlitz dienen grundsätzlich der Spaltung des Gesteins.²⁰⁰ Dafür wurde ein keilförmiger, 20 cm bis 30 cm tiefer Kanal entlang der erwünschten Spaltungslinie eingehauen, wofür wie bei den Schrämgräben der Doppelspitzschlüssel beziehungsweise der schmalere Setzschlüssel (siehe Kap. 7.2) zum Einsatz kam (siehe unter anderem die Halbspur vor den Resten der Keiltaschen im Detail A 38-5; Taf. 34). Danach wurde entweder direkt ein keilförmiges Werkzeug unter

fortwährenden Schlägen durch diesen Schlitz geführt – und so die Spaltung herbeigeführt – oder, wie es in römischen Marmorsteinbrüchen offenbar die Regel war, durch Eintiefen einer Nut beziehungsweise einzelner Taschen eine Keilspaltung weiter vorbereitet.

Im Steinbruchrevier Spitzelofen stehen Schrotschlitz zumeist in Zusammenhang mit der Keilspaltung, die als Hebespaltung im Sohlenbereich der Steinbrüche stattfand und von der aufgrund der sonstigen meterhohen Verschüttungen nur im freigelegten Steinbruch GO 38 Beispiele sichtbar sind. Bei einem schräg über einen vorspringenden Felsen verlaufenden Schrotschlitz mit einer eher schwach ausgeprägten Nut (A 38-4) in diesem Steinbruch (Taf. 34; siehe auch Taf. 5/m) – offensichtlich eine misslungene Spaltung – dürfte es sich um eine direkte Schrotspaltung (ohne Keile) handeln. Außerhalb von GO 38 konnten Schrotschlitz – sowohl horizontale als auch vertikale – in den Steinbrüchen GO 36 (A 36-1; Abb. 68; Taf. 27), GO 16a (A 16a-1; Taf. 24) und GO 40 (A 40-1; Taf. 31) erkannt werden. Mit solchen Schrotschlitz versuchte man, hervorstehendes beziehungsweise bereits an den anderen Seiten durch Klüfte getrenntes Gestein abzuspalten.

Die Spuren der Keilspaltung²⁰¹ im Bereich der Sohle von GO 38 sind allesamt stark verwittert. Am Spitzelofen lässt sich dafür nur die Hebespaltung nachweisen²⁰²; das heißt, der Block wurde aus dem Anstehenden »gehoben«²⁰³. Keiltaschen liegen daher in der Regel in den Abrissflächen als Halbspuren vor (zum Beispiel A 38-5; Abb. 69; Taf. 34). Der Anwendung der Keilspaltung wurde in der Erforschung von Steinbrüchen stets ein besonderes Augenmerk geschenkt, da diese Hinweise auf den Stand der technischen Entwicklung geben und somit chronologisch auswertbar sind. Die erarbeiteten typochronologischen Spurenfolgen von

²⁰⁰ Zur Schrotspaltung siehe allgemein: MANGARTZ 2008, 19–20. – Im Marmor speziell: RÖDER 1971, 297–300 (Keilschrote); DOLCI 1980, 196–198 (»formella« oder »caesura secundaria«); NICOLINI und OZIOSO 2002, 24 (»trincea piccola«); CRISCUOLO 2015, 88–89.

²⁰¹ Zur Keilspaltung siehe allgemein: RÖDER 1965, 516–523 (Granit); BESSAC 1996, 214–225; MANGARTZ 2008, 18–19. – Im Marmor speziell: RÖDER 1971, 298–300; KOŽELJ 1988a, 33–37; RÖDER 1993, 44–46.

²⁰² Bei den vertikalen Keillöchern in FEINIG 2001, 72 handelt es sich um Reste der Keiltaschen der Hebespaltung (A 38-7).

²⁰³ Zu Hebe-, Stoß- und Kopfspaltungen siehe: RÖDER 1965, 529–534 (bes. Abb. 37).

Spaltspuren sind jedoch nur bedingt für Gebiete anderer Gesteine anwendbar.²⁰⁴ An den Halbspuren der Keiltaschen am Spitzelofen erkennt man, dass diese allesamt in der Tiefe eines Schrotschlitzes eingearbeitet wurden (**A 38-5; A 38-7; A 38-10; Taf. 34**). Bei der Bankstufe **A 38-3** mit Keilspaltspuren (**Taf. 33**) wurde die ursprüngliche Abrissfläche durch Schrämgräben weiterer Blockentnahmen beschnitten, sodass sich hier der Schrotschlitz nur teilweise erhalten hat. Letzterer hatte vor allem die Funktion, den Anpressdruck der Keile tiefer im Marmorgestein wirken zu lassen. Dies entspricht einer üblichen römerzeitlichen Technik, wie man sie unter anderem aus den Tuffsteinbrüchen der Pellenz und des Brohltals, den Basaltlavabrüchen von Mayen, den Granitbrüchen am Felsberg im Odenwald und den Marmorbrüchen von Carrara kennt.²⁰⁵ Die ziemlich breiten Keiltaschen (im Vergleich zu den erhaltenen Keilen; siehe Kap. 7.2.4) sind zwischen 4 cm und 6 cm tief eingehauen und in Abständen zwischen 19,5 cm und 26,8 cm (mit einer Häufung bei ca. 20 cm) gesetzt.

Zieht man diese separat gearbeiteten Keiltaschen zu einer durchgehenden Einheit zusammen, so entsteht die Keilnut, in den Worten von Josef Röder »die technisch höchste Vollendung der Spalttechnik«.²⁰⁶ Wie die Keiltaschen wurden vermutlich auch die Keilnuten aufgrund ihrer Schmalheit mit dem Meißel ins Gestein eingehauen. An einer Bankstufe vor der Südwand (**A 38-8; Abb. 70; Taf. 34**) ist in der Tiefe des Schrotschlitzes eine 5 cm tiefe und 2 cm breite Keilnut nachzuweisen. Der Block wurde offensichtlich abzukeilen versucht, was jedoch misslang, da er auf der linken Seite abriß; dadurch haben sich aber der Schrotschlitz und die Nut als Vollspur erhalten. Diese Einheit aus Schrotschlitz und Nut ist gut mit der Spalttechnik mittels Keilnuten in Carrara zu vergleichen.²⁰⁷ Eine Datierung aufgrund dieser Technik soll jedoch nicht gegeben werden.²⁰⁸

Neben der Dokumentation der römerzeitlichen Keilspaltung am Spitzelofen (den bislang einzigen vorgelegten Befunden im Südostalpenraum²⁰⁹) konnte an den Abrissflächen im Bereich der Sohle von **GO 38** vor allem festgestellt werden, dass es sich vielfach um schlecht gelungene Abrisse vom Felsgrund handelt. Zum Beispiel riss der Block von **A 38-6** (**Abb. 71; Taf. 33**) gegenüber der Tiefe der dafür

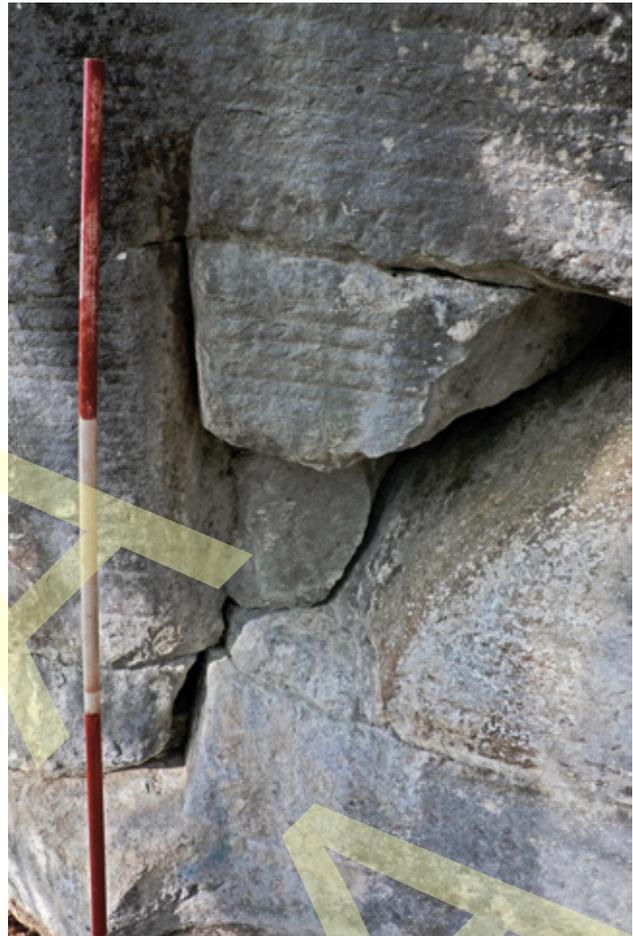


Abb. 68 Spitzelofen. Steinbruch GO 36. Vertikaler Schrotschlitz, Ausschnitt aus Schrämspuren A 36-1.

angelegten Schrämgräben viel zu hoch. Weiters leitete beim Abkeilen des Blocks von **A 38-5** ein Riss die Fläche nach oben und hinterließ eine getreppte Steinoberfläche (**Abb. 69; Taf. 34**). Die Beispiele ließen sich leicht vermehren. Solche nicht optimal gelungenen Abrisse mussten in weiterer Folge erst wieder notdürftig geebnet werden.²¹⁰ Die Qualität der Marmorbank dürfte auf dieser Höhe des Bruchs schlecht geworden sein; die Bank dürfte kaum mehr eine waagrechte Schichtung besitzen und vermehrt von unkontrollierbaren Rissen durchzogen sein.

4.4 SONSTIGE SCHRÄMSPUREN

Daneben lassen sich noch wenige andere Schrämspuren feststellen, die sich nicht in die oben genannten, mehr oder weniger geregelten Spuren der Schrämmtechnik einordnen lassen. Diese Spuren sollen hier ohne weiteren Deutungsversuch erwähnt werden. So zeigt die abgebaute Marmorbank im Steinbruch **GO 18** sehr unregelmäßige, in unterschiedliche Richtungen verlaufende Schrämspuren (**A 18-1; Abb. 72; Taf. 24**).

Zusätzlich gibt es noch zwei einzelne Rillen, die sich auf den Schrämwänden der Brüche befinden. Auf der Ostwand von **GO 38** verläuft eine solche Rille mit einer Länge von

²¹⁰ Vgl. RÖDER 1971, 297, Abb. 45.

²⁰⁴ Dass die in den Granitsteinbrüchen von Assuan erstellte Keiltypchronologie (RÖDER 1965, 516–517, Abb. 29) nur bedingt für Marmor gültig ist, wurde bereits von Röder erkannt: RÖDER 1971, 298–300; RÖDER 1993, 44.

²⁰⁵ RÖDER 1957, 264–266. – MANGARTZ 2008, 19 (»Schalrinne«). – Carrara: DOLCI 1980, 197–199; NICOLINI und OZIOSO 2002, 24, Abb. 1; CRISCUOLO 2015, 89. – Zu einem illustrativen Beispiel, das die in der Tiefe eines Schrotschlitzes (»piccola tagliata«) eingehauenen Keiltaschen zeigt, siehe: DE NUCCIO und UNGARO 2002, 531–532, Nr. 292, Abb. (EMANUELA PARIBENI).

²⁰⁶ RÖDER 1993, 44.

²⁰⁷ Vgl. die Zeichnung einer »trincea piccola« mit einer 2 cm breiten und 6 cm tiefen Nut an der Basis des Schrotschlitzes in NICOLINI und OZIOSO 2015, 100, Nr. 4 (Fossacava-La Fabbrica). – Siehe DOLCI 1980, 76, 199.

²⁰⁸ RÖDER 1993, 44–45. – Die Keilnut (auch Keilschrot) tritt in *Simitthus* seit Trajan auf; der Übergang von den einzelnen Keiltaschen zur durchgehenden Nut soll in vespasianischer Zeit vollzogen worden sein. Zur Datierung anhand dieses Übergangs siehe auch: RÖDER 1971, 300–302 (Brüche von *Dokimeion*).

²⁰⁹ Zu vermuteten Keilspaltspuren in Oberdrauburg siehe Kap. 7.2.6. – Spuren einer Keilspaltung an den in den Kirchen Črešnjevec, Lovrenc und Fram bei Slovenska Bistrica verbauten Marmorspolien sollen nach DJURIĆ 2001, 62, Abb. 8–10 auf die römerzeitliche Steinbruchtätigkeit in den nahen Brüchen von Šmartno na Pohorju zurückgehen (»traces of a primary fracture«). Die schmalen, tiefen und randständigen Keillöcher sind jedoch für die römerzeitliche Spalttechnik ungewöhnlich; naheliegender wäre ein Spalten von großen Blöcken für den romanischen beziehungsweise gotischen Kirchenbau.



Abb. 69 Spitzelofen, Steinbruch GO 38. Abrisfläche mit Keiltaschen, Schrämspu-
rendetail A 38-5.

68 cm diagonal links über dem Stolleneinbau (A 38-1; Taf. 5/c, 29). Die andere Rille ist im unteren Bereich der Abbauwand von GO 34 in nahezu vertikaler Richtung eingehauen und hat eine sichtbare Länge von 30 cm (A 34-1; Taf. 26).²¹¹

4.5 KATALOG DER ABBAUSPUREN

Im folgenden Katalog werden alle Abbauwände mit Schrämspuren im gesamten Steinbruchrevier sowie alle Details, die in der Literatur im Bereich der Sohle von GO 38 erwähnt und in Abbildungen publiziert wurden, angeführt.²¹² Zu den Publikationen von Feinig und Konopasek ist anzumerken, dass ein von Feinig als »waagrecht Keilloch« beschriebenes Detail²¹³ sich als eine Absplitterung herausgestellt hat und die drei von Konopasek beschriebenen Details von Schrämgräben²¹⁴ auch nach mehrmaligem Absuchen der Sohle nicht zu identifizieren waren. Letztere dürften nach ihrer Freilegung durch Konopasek wieder verschüttet worden sein. Die hier im Katalog aufgenommenen Abbauspuren wurden nur mit dem Besen gereinigt; Freilegungsarbeiten waren nicht beabsichtigt. Dies gilt es besonders bei den Abbauwänden zu beachten, da die unteren Bereiche zumeist noch tief im Boden stecken. Die durch die Grabungen der 1920er-Jahre und 1930 freigelegte Sohle von GO 38 bietet noch zahlreiche Details, deren genauere Dokumentation wünschenswert wäre, auch um diese zumindest virtuell zu erhalten, denn die Verwitterung und die durch Besucher verursachte Beanspruchung des Marmors werden die Sohle über kurz oder lang komplett zersetzt haben.²¹⁵ Für diese Arbeit konnte die gesamte Sohle

nur in Form eines Überblicks im ungereinigten Zustand aufgenommen werden (Taf. 9). Allein zwei Abbauspuren wurden im Zuge des Absuchens der Sohle nach Feinigs und Konopaseks Details zusätzlich aufgenommen (A 38-9, A 38-10). Die Richtung der Schrämrillen und Schrämleisten wird nur angegeben, wenn diese nicht horizontal verlaufen. Abstände von Keiltaschen werden immer von Mittelpunkt zu Mittelpunkt angegeben. Die Angaben »rechts« und »links« beziehen sich auf die Position des vor der Abbauwand stehenden Betrachters.

4.5.1 KALKKOGEL

A 4-1 (Abb. 67; Taf. 24): GO 4, oberste Terrasse, S-Wand, östlich der rechteckigen Kammer, an der Steinbruchbrust; flächige Schrämrillen; verwittert; Sohle verschüttet, keine Schrämleisten erkennbar.

A 4-2 (Taf. 24): GO 4, oberste Terrasse, im oberen Bereich der Steinbruchbrust der rechteckigen Kammer; flächige Schrämrillen entlang einer zwischen taubem Gestein liegenden Marmorlage knapp unter Bodenniveau; verwittert; Sohle verschüttet, keine Schrämleisten erkennbar.

A 4-3 (Taf. 24): GO 4, am nordöstlichen Seitenstoß (Nebenbruch); flächige Schrämrillen; Wand teilweise verwittert; Sohle verschüttet, keine Schrämleisten erkennbar.

A 16a-1 (Taf. 24): GO 16a, S-Wand; flächige Schrämrillen im unteren Bereich der Abbauwand, mehrfach abgestufte Bank mit mehreren rechtwinkligen, abgerundeten Innenecken, vertikaler Schrotschlitz darüber; Sohle verschüttet.

A 16b-1 (Taf. 24): GO 16b, S-Wand; keine Schrämrillen erkennbar; eingetieftes quadratisches Feld mit einem Relief (siehe Kap.5.2); Sohle verschüttet.

A 18-1 (Abb. 72; Taf. 24): GO 18, NO-Wand, mittlerer Bereich der Steinbruchbrust; unregelmäßige Schrämspuren an einem vorkragenden Fels mit stumpfwinkliger abgerundeter Innenecke.

A 19-1 (Abb. 66; Taf. 25): GO 19, östliche Kammer, S-Wand; flächige Schrämrillen; oben von einer Deckschicht unterbrochen; im obersten Bereich der unteren kompakten Marmorlage Flächen mit schrägen Schrämrillen; die vom Seiert rechts ausgehenden Schrämrillen verlaufen etwas schräg nach unten; Wand teilweise verwittert; Sohle verschüttet.

A 19-2a/b (Taf. 25): GO 19, westliche Kammer, SW- und NW-Wand; flächige Schrämrillen, beginnend links an einer Kluft neben dem Seiert; Schrämleisten und dazwischenliegende Schrämrillen verlaufen unregelmäßig; der Umbruch von der SW- zur NW-Wand ist gerundet; schräge und vertikale Schrämrillen im unteren Bereich der Rundung und im oberen Bereich der NW-Wand; Sohle verschüttet.

²¹¹ KONOPASEK 2006, 63: »Einschnitt«.

²¹² Generell wird zu den hier beschriebenen Abbauspuren nur auf folgende Werke referenziert: SCHÜTTE 1923; FEINIG 2001; KONOPASEK 2006.

²¹³ FEINIG 2001, 72, Abb. 25.

²¹⁴ KONOPASEK 2006, 56; Abb. 22/1; Abb. 22/2–3; Abb. 23/1–2.

²¹⁵ Der dramatische Verfall zeigt sich deutlich an der Keiltaschenspur A 38-7, die von Julia Feinig im August 2000 aufgenommen wurde: FEINIG 2001, 72, Abb. 26. Sie ist nach knapp 20 Jahren kaum mehr wiederzuerkennen.



Abb. 70 Spitzelofen. Steinbruch GO 38. Horizontaler Schrotschlitz mit Keilnut, Schrämspurendetail A 38-8.



Abb. 71 Spitzelofen. Steinbruch GO 38. Abrissfläche, Schrämspurendetail A 38-6.

4.5.2 SPITZELOFEN

A 34-1 (Taf. 26): GO 34, zentraler Bereich, O-Wand; Nische aus zwei rechteckig zueinanderstehenden Wänden mit gerundetem Umbruch; darin flächige Schrämmlen; im oberen Bereich verlaufen diese etwas unregelmäßig; unten im Winkel befindet sich eine die Schrämmlen überlagernde, vertikale Rille; Oberfläche teilweise abgeplatzt; kleinere geologische Störungen; Sohle verschüttet (siehe Kap. 2.4). Literatur: KONOPASEK 2006, 62–63, Abb. 35–37.

A 34-2 (Taf. 26): GO 34, zentraler Bereich, zu A 34-1 nach N und O versetzt, O-Wand; flächige Schrämmlen; rechts verlaufen diese schräg; Oberfläche teilweise abgeplatzt; geologische Störungen; Sohle verschüttet.

A 35-1 (Taf. 26): GO 35, SW-Wand; flächige Schrämmlen an vier nicht verschütteten Stellen der Steinbruchbrust sichtbar; die linke und die rechte äußere Fläche mit Schrämmlen befindet sich jeweils in Nischen aus rechteckig zueinanderstehenden Wänden mit gerundetem Umbruch, über der rechten Nische ein Bündel schräg verlaufender Schrämmlen; am linken der beiden mittleren Segmente verlaufen die Schrämmspuren horizontal, mit einem kleinen Versatz nach hinten; das rechte der beiden mittleren Segmente besteht aus zwei stumpfwinklig zueinanderstehenden Wänden, mit jeweils einer Bankstufe in verschiedenen Höhen; Sohle verschüttet.

A 36-1 (Abb. 68; Taf. 27): GO 36, NO-Wand, mehrfach umbiegend; flächige Schrämmlen, unterbrochen von mehreren annähernd waagrechten Rissen, denen die Schrämmlen folgen; zentral an der Wand befindet sich ein vertikaler Schrotschlitz; rechts von diesem ist die Halbspur eines Bohrlochs zu sehen, das wohl mit den Aktivitäten rund um den Stollenbau in GO 38 zusammenhängt (siehe Kap. 2.3); Sohle verschüttet.

A 37a-1 (Taf. 27): GO 37a, NO-Wand; flächige Schrämmlen; Oberfläche teilweise abgewittert; Sohle verschüttet.

A 38-1 (Taf. 29, 30): GO 38, O-Wand; Steinbruchbrust zwischen zwei Hauptklüften; größte Abbauwand mit Schrämmlen im Steinbruchrevier; flächige Schrämmlen, mehrere Schrämleiten, teilweise abgearbeitet; aus jeder Bankstufe wurden bis zu vier Blocklängen gewonnen, die durch Klüfte/Risse beziehungsweise vertikale Schrämgrabenverschnidungen begrenzt sind; der oberste Teil der Wand weist keine Schrämmlen auf; im untersten Bereich der Wand werden die Abbauspuren unregelmäßiger; rechts oben an der Wand befindet sich die Saxanus-Inschrift (siehe Kap. 5.1.1), welche die obersten Schrämmlen überlagert; darunter befindet sich der im 19. Jahrhundert gesprengte Stollen (siehe Kap. 2.3); neben dem Stollen ein X-förmiges Zeichen (siehe Kap. 5.1.5); über dem Stollen befindet sich eine die Schrämmlen überlagernde, diagonal verlaufende Rille; zwei wohl mit den Aktivitäten um den Stollenbau in Verbindung zu bringende Bohrlöcher befinden sich oberhalb



Abb. 72 Kalkkogel. Steinbruch GO 18. Schräm Spuren A 18-1.

des Stollenmunds im rechten und im linken Drittel der Wand (siehe Kap. 2.3); mehrere schräg ineinanderlaufende Risse durchlaufen die Wand; Sohle freigelegt (siehe Kap. 2.4–5). Literatur: SCHÜTTE 1923, 3, Abb. b–f (siehe hier **Taf. 5**); FEINIG 2001, 64, Abb. 6–9 (»Hauptwand«); KONOPASEK 2006, 48–49, Abb. 5–6; 53–54, Abb. 12; 58–61, Abb. 27/2; Abb. 28–31 (»Wand 3«).

A 38-2 (Taf. 28): GO 38, SO-Wand; flächige Schrämriillen, mehrere Schrämleisten; in der Mitte zeigen vertikale Schrämgrabenverschnidungen, dass hier aus jeder Bankstufe zwei Blocklängen gewonnen wurden; im oberen Bereich der Wand befinden sich die eingemeißelten Buchstaben »IW« (siehe Kap. 5.1.6); am Übergang zur Sohle drei Bankstufen, teilweise mit rechtwinklig zueinanderstehenden Seitenflächen mit gerundeten Umbrüchen; in der ca. 1,7 m überhängenden Deckschicht in einzelnen Bereichen teilweise schräg verlaufende Schrämriillen; oben links an der Wand vertikale Schrämriillen, die offenbar der Rest eines vertikalen Schrotschlitzes sind; Sohle freigelegt (siehe Kap. 2.5). Literatur: KONOPASEK 2006, 58, Abb. 27/1 (»Wand 1«).

A 38-3 (Taf. 33): GO 38, O-Wand; Bankstufe mit Schrämgräben; die Bankstufe unterkehlt eine aus der Wand (**A 38-1**) hervorstehende Felsnase; die Abrissfläche verläuft schräg; die linke Schmalseite der Abrissfläche wird durch einen Schrämgraben, die rechte durch einen Riss in der Wand begrenzt; an der Vorderseite sind Keiltaschen (Halbspur; Abstand 20,4 cm) sichtbar; vor den Keilen ein noch schmal erhaltener Rest von Rillen des Schrotschlitzes; auf der Abrissfläche ist das Ende eines später gehauenen Schrämgräben zu sehen. Literatur: SCHÜTTE 1923, 3, Abb. g–h (siehe hier **Taf. 5**).

A 38-4 (Taf. 34): GO 38, O-Wand/N-Wand; hervorstehender Fels mit Schrotschlitz (Halbspur) und Nut (?); offensichtlich kam es nicht mehr zum Abspalten des hervorstehenden Felsens beziehungsweise war dieses nur teilweise erfolgreich. Literatur: SCHÜTTE 1923, 3, Abb. m, »Sägespur« (siehe hier **Taf. 5**).

A 38-5 (Abb. 69; Taf. 34): GO 38, Bankstufe vor der N-Wand; Abrissfläche, Schrämgräben und Keiltaschen (Halbspur; zwei Reihen; Abstände links 21,1–26,6 cm und 19,9–26,7 cm); sehr unebene Abrissfläche; an der Wand entlang verläuft links ein gerundet im stumpfen Winkel umbiegende Schrämgraben, der an einen natürlichen Riss führt; an der rechten Schmalseite befindet sich ein weiterer Schrämgraben, der ebenfalls zu diesem Riss führt; durch die Abrissfläche läuft ein feiner Riss, der ein sauberes Absprengen des Blocks mittels der an der freien vorderen Längsseite liegenden Keiltaschen verhinderte; vor den Keiltaschen sind die Rillen des davorliegenden Schrotschlitzes zu sehen. Literatur: SCHÜTTE 1923, 3, Abb. u (siehe hier **Taf. 5**).

A 38-6 (Abb. 71; Taf. 33): GO 38, vor der O-Wand; Abrissfläche eines Blocks mit Schrämgräben; Nische am Fuß der O-Wand (**A 38-1**) in einem von dieser durch eine Kluft getrennten Felsen; die Wände weichen von der Orientierung der O-Wand um ca. 45° ab; eine Schrämleiste und die darüberliegenden Schrämriillen zeigen, dass hier zwei größere Blöcke über der Abrissfläche abgebaut wurden; der Schrämgraben verläuft links gerundet ums Eck, an der rechten Schmalseite verläuft ein gerader Schrämgraben, der auf den anderen trifft; der für den darüber gewonnenen Quader angelegte Schrämgraben an der rechten Seite wurde etwas länger als notwendig in den Fels gehauen. Literatur: FEINIG 2001, 72, Abb. 23; KONOPASEK 2006, 56; 61, Abb. 22/4–5; Abb. 32.

A 38-7 (Taf. 34): GO 38, auf der großen Bankstufe vor der S-Wand; Abrissfläche mit Keiltaschen (Halbspur; Abstände 19,5–23,1 cm); Abrissfläche mit

mehreren Halbspuren von Keiltaschen und Resten rechtwinklig zueinanderstehender Schrämgräben an einer Längsseite und den Schmalseiten; vor den Keilen längs verlaufende Rillen des Schrotschlitzes; die Abrissfläche scheint grob geglättet worden zu sein. Literatur: FEINIG 2001, 72, Abb. 26.

A 38-8 (Abb. 70; Taf. 34): GO 38, auf der großen Bankstufe vor der S-Wand; Bankstufe mit Schrotschlitz und Keilnut; unvollständig herausgebrochener Quader; rechtwinklig zueinanderstehende Schrämgräben an der vorderen Längsseite und den beiden Schmalseiten; an der Längsseite wurde ein Schrotschlitz unter den Quader getrieben, darauf eine Keilnut eingemeißelt; an der Rückseite befindet sich kein Schrämgraben, da hier das Ausnutzen der südlichen Hauptkluft beabsichtigt war; das linke Ende des Quaders fehlt, der Stein ist beim Heraushebeln/Abkeilen zerrissen; die Schrämriillen an der vorderen Längsseite wurden teilweise für das Anlegen des Schrotschlitzes abgeschlagen; der Schrämgraben an der rechten Seite ist als Vollspur erhalten; auf dem Quader befindet sich ein viereckiges Feld (siehe Kap. 5.3.2). Literatur: KONOPASEK 2006, 56; 62, Abb. 20/1; Abb. 34.

A 38-9 (Taf. 33): GO 38, vor der O-Wand; parallel zur O-Wand verlaufender Schrämgraben; da rechts kein Schrämgraben vorhanden ist, wurde offenbar versucht, die dort verlaufende Hauptkluft für den Abbau zu nutzen, jedoch ist der Quader dabei gerissen, was die nach rechts deutlich ansteigende, sehr schroffe Abrissfläche und der zugleich immer tiefer erhaltene Schrämgraben zeigen.

A 38-10 (Taf. 34): GO 38, Bankstufe vor der N-Wand; Abrissfläche mit Keiltaschen (Halbspur; Abstand 26,8 cm); wegen eines später entnommenen Quaders fehlt die Abrissfläche großteils; von der rechten Schmalseite zur hinteren Längsseite verläuft der Schrämgraben im untersten Bereich gerundet ums Eck, etwas höher verläuft der Schrämgraben an der Schmalseite gerade über den hinteren Schrämgraben hinaus; an der vorderen Längsseite sind Halbspuren von zwei Keiltaschen sichtbar; vor diesen sind die Rillen des davorliegenden Schrotschlitzes zu sehen.

A 40-1 (Taf. 31): GO 40, SO-Wand; flächige Schrämriillen auf zwei von einem dreieckig vorspringenden Felsen getrennten Flächen; rechts davon befindet sich ein horizontaler Schrotschlitz (Vollspur) auf einem weiteren kantig vorspringenden Felsen; Sohle verschüttet.

A 41-1 (Taf. 31): GO 41, NO-Bereich, SO-Wand; Schrämriillen in vier Bereichen sichtbar; die mittlere Wand mit flächigen Schrämriillen ist auf Höhe des untersten Schrämoßes stark unterschritten und bricht darunter ab, links ist sie von einem senkrechten Riss geteilt; Sohlenbereich vor der rechts liegenden Wandfläche verschüttet.

A 45-1 (Taf. 32): GO 45, O-Wand; flächige Schrämriillen; links liegt eine Bankstufe (mit einer Vertiefung darauf; siehe Kap. 5.3.1), die rechtwinklig mit einem gerundeten Umbruch parallel zur O-Wand umbiegt; Oberfläche teilweise abgeplatzt; Sohle verschüttet.

A 47-1 (Taf. 32): GO 47, SO-Wand; flächige Schrämriillen; links oben verlaufen die Schrämriillen schräg; mehrere der Schrämleisten wurden abgeschlagen; rechts biegt die Wand gerundet in einem stumpfen Winkel aus, daran schließt eine weitere, nach innen gebogene Fläche mit Schrämriillen an; Sohle verschüttet.

5 Inschriften, Relief und sonstige Einarbeitungen

Inschriften auf Rohquadern und Halbfertigprodukten (so genannte *Notae Lapidinarum*) sind wichtige epigraphische Zeugnisse zur Verwaltung der Steinbrüche und ihrer Arbeitsorganisation. Insbesondere in Marmorsteinbrüchen im Eigentum beziehungsweise unter Kontrolle des Kaisers, wie *Dokimeion* in Phrygien, *Luna* (Carrara), *Karystos* auf Euböa oder *Simitthus* in Nordafrika, liegen diese zahlreich vor.²¹⁶ Die Sicherstellung der Versorgung Roms mit hochwertigen Marmorsorten beziehungsweise dichten, polierfähigen Steinen (*marmora*), insbesondere von polychromen Marmoren²¹⁷ wie Pavonazzetto von *Dokimeion* (*Marmor Phrygium* oder *Synadicum*), Giallo antico von *Simitthus* (*Marmor Numidicum*) oder Cipollino von *Karystos* (*Marmor Carystium*) scheint ein wesentlicher Beweggrund für die Unterstellung dieser Brüche unter kaiserliche Verwaltung gewesen zu sein. Neben dieser Sonderstellung kaiserlicher Brüche standen Lagerstätten grundsätzlich im Besitz von Stadtgemeinden beziehungsweise Privatpersonen und wurden von diesen selbst ausgebeutet oder anderen Interessenten überlassen.²¹⁸ Zu den *Notae Lapidinarum* zählen auch administrative Inschriften auf Felswänden, die jedoch wesentlich seltener sind.²¹⁹ Neben diesen Inschriften kann es noch bildliche Zeichen geben, die – folgt man Josef Röder – Markierungen eines in Besitz genommenen beziehungsweise zugewiesenen Ausbeutungsgeländes oder eines Arbeitskopfs durch die jeweiligen Nutzer darstellen können.²²⁰

Eine andere Kategorie besteht aus Inschriften, Ritzzeichnungen und Reliefs an den Felswänden von Steinbrüchen, die sich auf die Lebensweise der Steinbrucharbeiter beziehen lassen.²²¹ Dazu gehören auch Altäre und Votivreliefs in den Steinbruch-Heiligtümern (siehe Kap. 10). Am bekanntesten sind die Inschriften in den vom Militär verwalteten und betriebenen Steinbrüchen. Die Ausbeutung erfolgte hier über eigene Arbeitsvexillationen einer Legion, die sich – neben steinbruchorganisatorischen Zwecken der erstgenannten Kategorie – an den Wänden wie auch im Heiligtum noch in vielfältiger anderer Form verewigten, wie zum Beispiel in den Steinbrüchen im Brohltal, Kriemhildenstein und von *Arulis* (Gümüşgün/Ehneş) bei Gaziantep.²²²

Die zumeist kleinformigen Felsbilder und gekürzten Inschriften an den Felswänden sind in vielen antiken Steinbrüchen belegt; dazu gibt es auch Beispiele in den Marmorsteinbrüchen des Südostalpenraums (siehe Kap. 10). Zumeist sind diese gekürzten Inschriften kaum aufzulösen und die Reliefs nicht näher zu deuten; zudem ist ihre Datierung in

vielen Fällen schwierig. Vor allem der Kontext innerhalb des Steinbruchs beziehungsweise Bruchgebiets kann eine bessere Interpretation solcher Inschriften und Reliefs ermöglichen. Hier sei nur an die primitiven Felszeichnungen von Köpfen und Büsten im Marmorsteinbruchrevier von Saint-Béat in den zentralfranzösischen Pyrenäen erinnert, die ohne den durch zahlreiche Altäre und Inschriften belegbaren Kontext eines Heiligtums mit zugehöriger Felswand kaum erklärbar wären.²²³

Im Folgenden sind alle im Steinbruchrevier Spitzelofen be- und erkannten Inschriften, das Relief und die sonstigen Einarbeitungen – unabhängig von ihrer Datierung – angeführt (Abb. 73). Unberücksichtigt blieb nur rezentes Gekritzelt durch Besucher, die leider immer mehr die Wände des bekannten Steinbruchs mit der *Saxanus*-Inschrift verunstalten. Die von Robert Konopasek erwähnten »einzelne[n] eingemeißelte[n] Buchstaben«²²⁴ an der Ostwand des Steinbruchs **GO 38** sind Spuren der abgeschlagenen Schrägleisten, in denen man schon im 19. Jahrhundert (etruskische) Schriftreste erkennen wollte (siehe Kap. 2.1).

5.1 INSCRIFTEN

5.1.1 »SAXANUS«

Die bekannte Weihinschrift an *Saxanus* ist an der Ostwand des Steinbruchs **GO 38** (Abbaustufe 2) in einer Höhe von 9,18 m über dem Ansatz der Sohle (gemessen bis zur Unterkante der Inschrift) eingemeißelt (Taf. 29, 30). Als Beginn wurde nicht der senkrechte, glatte Querabgang im obersten Bereich der Steinbruchbrust gewählt, sondern die darunterfolgende, in derselben Ebene liegende, geschrämte Wand. Die erste Zeile liegt auf der ersten Schrägleiste ca. 1,5 m unter der Oberkante der Ostwand. Auf Höhe dieser Oberkante springt die Wand ca. 0,5 m zurück und geht über eine Felsstufe in den darüberliegenden Steinbruch **GO 45** über (siehe Abb. 56). In Bezug auf die durch Klüfte beziehungsweise Risse nicht unterbrochene rechte Wandpartie dieser Bank ist die Inschrift mittig angebracht. Sie ist aus der Nähe gesehen monumental; das Schriftfeld hat eine Breite von 175,9 cm und eine Höhe von 73,2 cm (siehe Abb. 128; Taf. 35):

S(ancto?) SAXANO
AVG(usto) SAC(rum)
ADIVTOR
ET SECVNDINVS

Aufgrund der Größe dürfte die Inschrift wohl zu einem Zeitpunkt angebracht worden sein, als die ersten Bank-schichten im Steinbruch **GO 38** bereits abgebaut wurden, die Stelle der Inschrift aber noch über den in den Bruch zurück-springenden, stufenförmigen Tiefausbau erreichbar war. Das Anbringen der Weihinschrift – dem *Saxanus* heilig – im

216 DWORAKOWSKA 1983, 54–59. – HIRT 2010, 290–331, Anhang. – RUSSELL 2013a, 38–52. – Zu Carrara siehe nun: LETTA 2015b; CICALA und GAZZOLI 2015; CRISCUOLO und PARIBENI 2015; allgemein: SEGENNI 2015a.

217 RUSSELL 2013a, 9–10. – Vgl. die Zusammenstellung in: FANT 2008, 128.

218 DWORAKOWSKA 1983, 29–31. – RUSSELL 2013a, 53–60. – Für Katalonien siehe: GUTIÉRREZ GARCÍA-MORENO 2009, 281–284.

219 Zu Carrara: LETTA 2015a.

220 Zu *Dokimeion*: RÖDER 1971, 281. – Zum Kriemhildenstein: RÖDER 1969, 128–130.

221 DWORAKOWSKA 1983, 48–54.

222 RÖDER 1959, 54–67. – RÖDER 1969, 125–128. – STOLL 1998, 120–127.

223 SAPÈNE 1946. – Vgl. DWORAKOWSKA 1983, 54, Anm. 116.

224 KONOPASEK 2006, 61, 64.

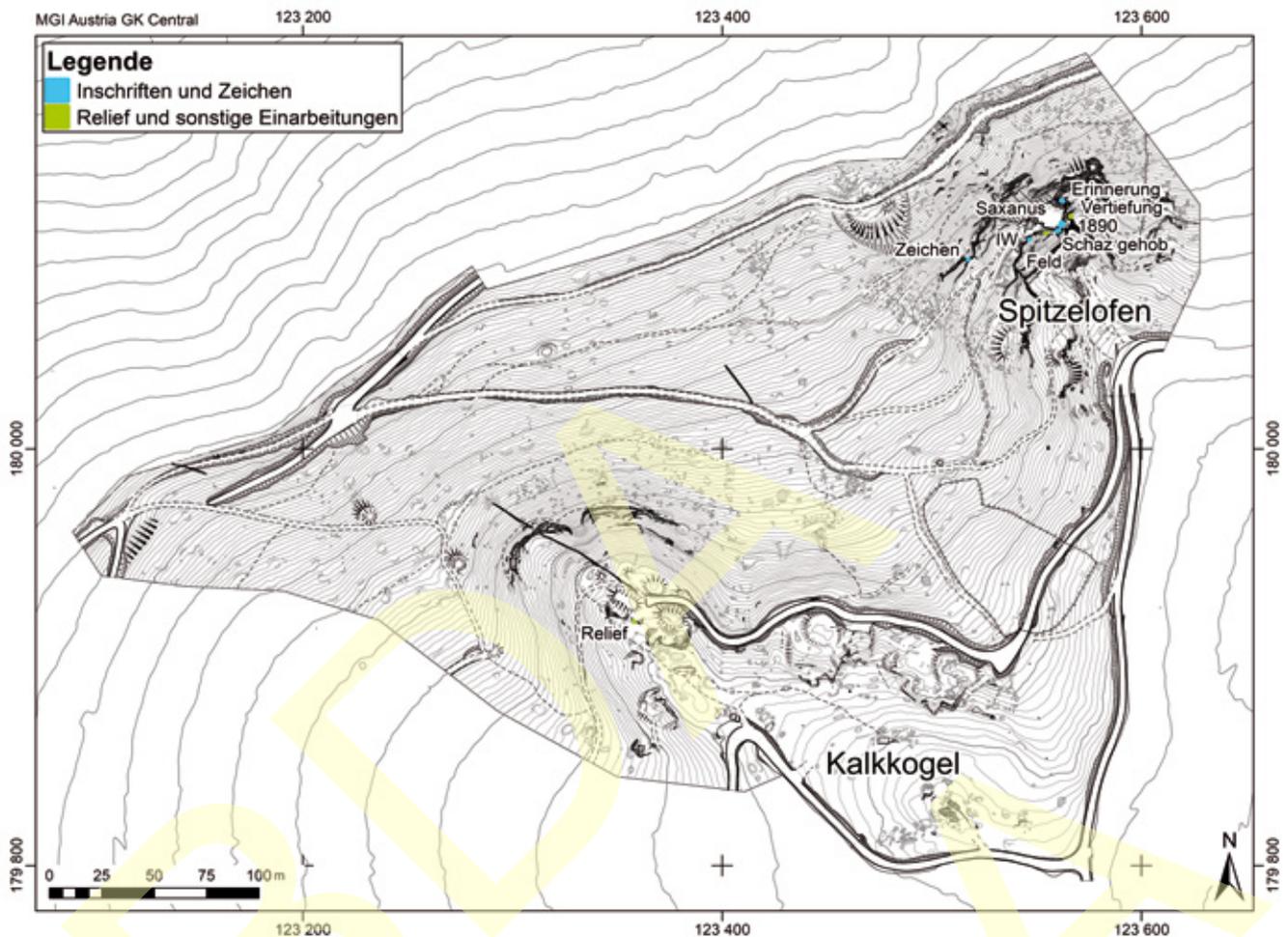


Abb. 73 Steinbruchrevier Spitzelofen. Lage der Inschriften und Zeichen, des Reliefs und sonstiger Einarbeitungen.

oberen Bereich der Ostwand bedeutet auch, dass durch diese Weihung die Steinbruchbrüst (mit noch abbauwürdigen kompakten Marmorlagen) »unantastbar« wurde. Infolge des Tiefausbaus von GO 38 wurde die darüberliegende, im Zwickel der Hauptklüfte liegende, kleine Kammer des Steinbruchs GO 45 vom weiteren Abbau abgeschnitten. Sie erhielt durch die Inschrift offenbar eine neue Funktion, indem die aufgegebenen Steinbruchkammer vermutlich zum *locus sacer*, dem Steinbruch-Heiligtum, wurde (siehe Kap. 3.3).

Zu dieser Inschrift siehe Kap. 10.5.1 (ET-5).

5.1.2 »SCHAZ GEHOB«

An der leicht nach vorne geneigten, schiefrig gebrochenen Hauptklüftfläche der Südwand des Steinbruchs GO 38 befindet sich eine mit schwarzer Farbe aufgemalte Inschrift knapp an der Ecke zur Ostwand in einer Höhe von 6,12 m über dem Ansatz der Sohle (gemessen bis zur Unterkante der Inschrift). Die Schriftfarbe ist verblasst und die Steinoberfläche stellenweise abgewittert. Die Inschrift (Höhe 82 cm, erhaltene Breite 32 cm) ist heute nur mehr teilweise lesbar und kann anhand einer Abschrift von 1890²²⁵ folgendermaßen wiedergegeben werden (siehe Abb. 7; Taf. 36):

SCHA[Z]
GEHQ[B]
AN
185[1]
IVH[E]

Zu dieser Inschrift siehe Kap. 2.1.

5.1.3 »ERINNERUNG«

An der leicht nach hinten geneigten, glatten Hauptklüftfläche der Nordwand des Steinbruchs GO 38 ist ein Inschriftfeld in einer Höhe von 4,22 m über dem Ansatz der Sohle (auf Unterkante des Felds gemessen) eingetieft. Dieses Feld ist annähernd quereckig (Höhe 69,6–70,4 cm, Breite 77,3–77,8 cm). Die Schriftfläche war ehemals geglättet und trägt folgenden, nur bei spezieller Seitenbeleuchtung lesbaren Text (siehe Abb. 17; Taf. 36):

ZUR
ANGENEHMEN ERINNERUNG
AN DEN
15. AUGUST 1893.

Zu diesem Inschriftfeld siehe Kap. 2.3.

²²⁵ Protokoll vom 17. Juli 1890 (siehe Kap. 13, Anhang 3).

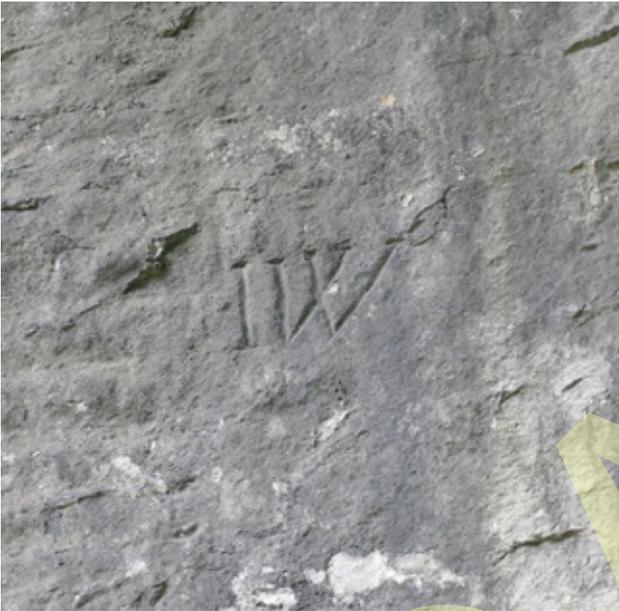


Abb. 74 Spitzelofen. Steinbruch GO 38. Inschrift »IW« an der Südostwand.

5.1.4 »1890« MIT MITTELPUNKT DES SCHUTZRAYONS

Im linken Eingangsbereich des Stolleneinbaus in der Ostwand des Steinbruchs **GO 38** (Taf. 29) befindet sich in Augenhöhe eine in den Fels gehauene Markierung des im Jahr 1890 behördlich verordneten Schutzrayons (Taf. 3, 4). Sie besteht aus einer Jahreszahl (Höhe 8,1 cm, Breite 18,5 cm) und darunter einem mit der Spitze nach oben weisenden, V-förmigen Zeichen, dessen Spitze den Mittelpunkt des Schutzrayons²²⁶ anzeigt (siehe Abb. 16; Taf. 37):

1890

5.1.5 »X«

Von der Markierung des Schutzrayons von 1890 etwa 1 m nach links und ungefähr auf derselben Höhe ist ein X-förmiges Zeichen direkt in die geschrägte Ostwand des Steinbruchs **GO 38** (Taf. 29, 30) in einer Höhe von 3,95 m über dem Ansatz der Sohle (auf die Unterkante des Zeichens gemessen) eingemeißelt (siehe Abb. 16; Taf. 37):

X

Da dieses Zeichen (Höhe 10,7 cm, Breite 9,6 cm) wie auch die Markierung des Schutzrayons von 1890 zum Zeitpunkt der historischen Aufnahme der Ostwand von 1888 bis 1890 (siehe Abb. 15) noch nicht vorhanden war, muss es später angebracht worden sein. Ob es in einem Zusammenhang mit dem Schutzrayon steht (es scheint mit einem etwas stärkeren Meißel geschlagen worden zu sein), bleibt fraglich.

5.1.6 »IW«

An der Südostwand des Steinbruchs **GO 38** befindet sich eine kurze Inschrift (Taf. 28) in einer Höhe von 3,52 m über dem Ansatz der Sohle (auf die Unterkante der Inschrift ge-

messend). Sie ist knapp unter dem Beginn der mit Schrämgräben abgearbeiteten kompakten Marmorbank unter einem 1,4 m vorspringenden Felsen eingehauen (Abb. 74; Taf. 37):

IW

Auffällig sind die fein ausgeführten Serifen der Buchstaben. In dieser Zeichenfolge (Höhe 5,9 cm, Breite 9,8 cm) liegt am ehesten eine Abkürzung mit den Buchstaben I und W vor, wobei das W überkreuzte Diagonalhasten besitzt; es indiziert auf jeden Fall eine nachantike Zeitstellung.²²⁷ Zusätzlich erkennt man, dass die Inschrift in einer verwitterten, nahezu glatten Zone der Schrämwand eingehauen wurde. Auch im Gersheim-Bruch von Gummern gab es an einer Felswand, hier jedoch an einer schiefrig gebrochenen Kluftfläche, nachantike Inschriften und Zeichen: »HW«, ebenfalls mit einem verschränkten W, daneben die Jahreszahl »1658« und knapp darüber ein christliches Kreuz (beziehungsweise laut Kieslinger ein Steinmetzzeichen).²²⁸ In beiden Fällen wird es sich wohl um Initialen handeln; das Spitzelofener Beispiel ist ohne weitere Anhaltspunkte nicht genauer zu datieren. Allein die Höhe der Anbringung dieser Inschrift verweist auf eine Entstehung vor der Grabung von 1930 (siehe Kap. 2.5), als das Begehungsniveau an dieser Stelle noch mehrere Meter höher lag.

5.1.7 ZEICHEN

Am südlichen Seitenstoß des Steinbruchs **GO 41**, einer West-südwest-Ostnordost streichenden, senkrechten Kluft, befindet sich an einer im rechten Winkel dazu stehenden, ebenfalls senkrechten, ca. 40 cm bis 50 cm breiten, glatten Fläche eines Vorsprungs in ca. 1,4 m Höhe vom Boden eine kurze zweizeilige Inschrift (Abb. 75; Taf. 38):

G
// LXX

Diese Inschrift (Höhe 23,8 cm, Breite 9,5 cm, Buchstabenhöhe 7,2–11,1 cm) wurde in einer Punktier-technik, aufgrund der großen Schlagspuren offenbar mit einem Doppelspitzschlägel, auf recht einfache Weise in die Steinoberfläche eingehauen. Aufgrund des oberflächlichen Absandens des Marmors und der geringen Tiefe der Inschrift ist diese vor allem in der zweiten Zeile nicht mehr sicher zu lesen.²²⁹ Zwischen zwei gut sichtbaren, vertikalen Hasten und einem L ist ein größerer Abstand zu erkennen, möglicherweise mit einer ungewöhnlich tief angesetzten Interpunktion. Nach dem L zeichnen sich noch schemenhaft zwei X ab. Die Inschrift beginnt eindeutig mit dem Buchstaben G, darunter folgt eine Zahlen-/Buchstabenkombination.²³⁰

Aufgrund ihrer Technik und Lage besteht kein Zweifel an der römerzeitlichen Entstehung dieser Inschrift. Es handelt sich aller Wahrscheinlichkeit nach um die Kennzeichnung

²²⁷ Für diese Beurteilung ist Reinhold Wedenig zu danken.

²²⁸ Foto von 1914 im LMK, Ortsakt Gummern. – Kieslinger 1956, 215 (Kieslinger überliefert irrtümlich die Buchstaben »G. W.«). – In einem Bericht an das Bundesdenkmalamt vom 3. November 1954 (LMK, Ortsakt Gummern) teilte Hans Dolenz mit, dass sich im Steinbruch ein Block mit der Jahreszahl 1658 befindet; die Felswand war also zu diesem Zeitpunkt bereits vom modernen Steinbruch abgebaut worden.

²²⁹ Für Hilfe ist Reinhold Wedenig zu danken.

²³⁰ »L« erinnert an das Siegel »L/LOC« auf Rohblöcken und Halbfertigprodukten. Mit Locus wird die Stelle des Abbaus, der Arbeitskopf, bezeichnet. Locus-Markierungen scheinen jedoch auf Wänden der Steinbrüche unbekannt zu sein: HIRT 2010, 290–293, Appendix; PARIBENI und SEGENNI 2015, 408.

²²⁶ Koordinatenpunkt (MGI Austria GK Central): Rechtswert 123562,83; Hochwert 180107,71; Höhe 1028,25 (siehe Taf. 4, MP in roter Farbe).



Abb. 75 Spitzelofen. Steinbruch GO 41. Zeichen am südlichen Seitenstoß.

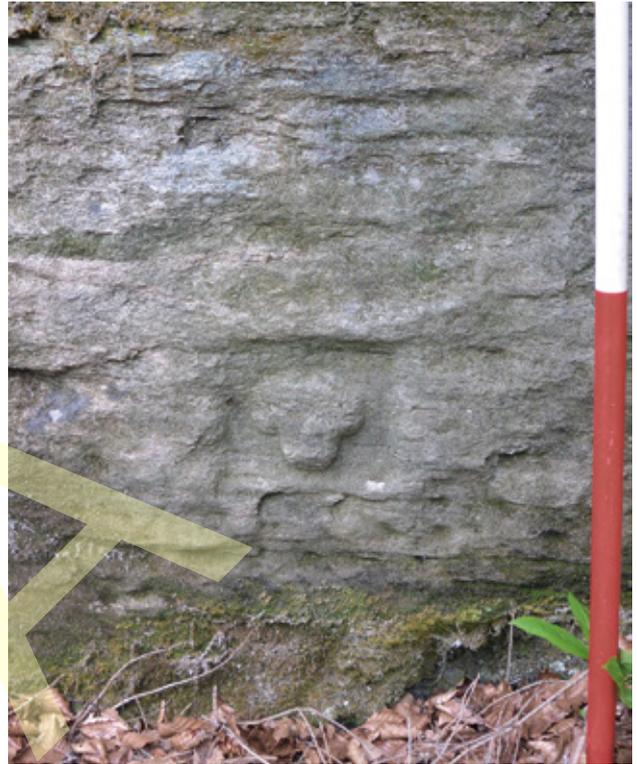


Abb. 76 Kalkkogel. Marmorabbau GO 16b. Relief an der Abbauwand.

eines Steinbruchs (im konkreten Fall **GO 41**) oder auch nur seines südwestlichen Teils (Schälbruch). Derartige Markierungen betreffen die innere Organisation eines Steinbruchreviers und lassen sich in dieser einfachen Form besonders in den Marmorsteinbrüchen von Carrara nachweisen. Solche Zeichen aus einem einzelnen Buchstaben und einer zumeist nachfolgenden Zahl konnten dort zu einer Gruppe zusammengestellt werden (Typ 7).²³¹ Die Deutungen sind weiterhin recht offen; es könnte sich um die Kennzeichnung eines bestimmten Abschnitts eines Bruchs, einer bestimmten Arbeitsmannschaft (Arbeitskopf) oder einer bestimmten Qualitätsklasse des Marmors gehandelt haben.²³² Diese Zeichen befinden sich – soweit bekannt – auch in unmittelbarer Nähe von Schrämwänden (*caesurae*).

5.2 RELIEF

An der Südwand des Marmorabbaus **GO 16b** am Sporn des Kalkkogels befindet sich eine Reliefdarstellung (Taf. 20), die dort im obersten, stark verwitterten Bereich einer Abbauwand eingehauen ist. Obwohl keine Spuren einer Schrämung mehr zu erkennen sind, ist eine solche aufgrund der charakteristischen Form der Abbauwand mit einer abgerundeten Innenecke an der rechten Seite anzunehmen (Taf. 24). Bei diesem Relief handelt sich um ein kleines, leicht vertieftes, nahezu quadratisches Feld (Höhe 19/20 cm, Breite

20/22 cm) mit der Darstellung eines offenbar weiblichen Kopfs in Frontalansicht (Abb. 76; Taf. 38). An der römerzeitlichen Datierung des Reliefs besteht kein Zweifel, jedoch erlauben Erhaltungszustand und die eher einfache Ausführung kaum weitere Aussagen.

Im Quarzsandsteinbruch Kriemhildenstuhl lässt sich unter den dort zahlreichen Felsbildern mit Menschendarstellungen eine ebenfalls einfach gestaltete, ca. 10 cm hohe Darstellung eines frontal wiedergegebenen Kopfs finden.²³³ Die Deutung dieser auch in anderen Steinbrüchen existierenden Felsbilder ist umstritten. Der Rahmen reicht von einem religiösen Kontext über einen Zusammenhang mit der Organisation des Steinbruchbetriebs (als Markierungszeichen von Arbeitsköpfen) bis hin zu reinem ›Zeitvertreib‹. Im Heiligtum »Mail deras Figuros« im Marmorsteinbruchrevier von Saint-Béat in den zentralfranzösischen Pyrenäen – ein Heiligtum, das dem Erriapus (Priapus) geweiht war – haben die dortigen Kopfdarstellungen offensichtlich einen kultischen Bezug.²³⁴ Die singuläre Darstellung des Reliefs am Spitzelofen lässt jedoch jede weitere Deutung offen.

5.3 SONSTIGE EINARBEITUNGEN

Neben den Inschriften und dem Relief gibt es noch Einarbeitungen in den Fels, die nicht ursächlich mit dem Abbau zusammenhängen.

²³¹ Vgl. CECCHI 2015, 317–321, bes. Bruch Fossacava-La Fabbrica Nr. P1Dolci »CXX/A« und P2Dolci »A XXC«. – Siehe dazu: DOLCI 1980, 84–85, 106, Abb.; NICOLINI und OZIOSO 2015, 100, Nr. 4.

²³² LETTA 2015b, 431. – Inschriften auf Felswänden in den Steinbrüchen sind generell selten; siehe LETTA 2015a und die Zusammenstellung in den *Notae lapidinarum*, Tab. 4–6.

²³³ SPRATER 1948, 51, Nr. 15, Abb. 51. – RÖDER 1969, 129. – Vgl. LUKAS 2002, 159, Abb. 121/3.

²³⁴ SAPÈNE 1946, 314–318, Abb. 16–19.



Abb. 77 Spitzelofen. Steinbruch GO 45 (vermutliches Heiligtum). Schalenförmige Vertiefung vor Nordwand.



Abb. 78 Spitzelofen. Steinbruch GO 38. Rechteckiges Feld auf der Bankstufe vor der Südwand.

5.3.1 VERTIEFUNG

Unter der stark nach vorne geneigten Hauptkluftfläche der Nordwand der in einer späteren Phase vermutlich als Heiligtum genutzten Steinbruchkammer GO 45 (Taf. 23, 32; siehe Kap. 3.3) findet sich auf der horizontalen, offenbar nachträglich geebneten Abrissfläche einer stehengelassenen Bankstufe eine annähernd kreisrunde, grob belassene Vertiefung, in der sich drei parallele Schrämrillen deutlich abzeichnen (Abb. 77; Taf. 39).

Diese Vertiefung wurde offenbar wegen der überhängenden Felswand schräg mit dem Schlägel ausgehauen, wodurch es zu dieser der Schwungbewegung des Schlägels entsprechenden Krümmung der Schrämrillen kam. Da die Schrämrillen deutlich von der Ostwand abgesetzt sind und ihre maximale Tiefe eher mittig auf dieser Bankstufe liegt, scheint es, dass sie erst entstanden sind, nachdem der auf derselben Höhe anschließende Block freigeschrämt und abgekeilt wurde. Die Deutung dieser Vertiefung als Beginn eines erneut aufgenommenen Schrämgrabens zum Zweck des Herausbrechens des kleinen, schräg zusammenlaufenden Rests der Bankstufe würde keinen Sinn machen. Nach dem ersten groben Abschräumen wurde der vordere Bereich weiter ausgehauen, wodurch eine kreisförmige Vertiefung entstand (Durchmesser ca. 37–38 cm, maximale Tiefe 3,5 cm). Falls es sich wirklich um die Einarbeitung eines flachen Beckens für den in dieser Steinbruchkammer anzunehmenden Kult handeln sollte (siehe Kap. 3.3), wundert es, dass dieses nicht feiner ausgeführt wurde.

5.3.2 FELD

Auf der horizontalen Abrissfläche einer weiteren stehengelassenen Bankstufe (A-38-8; Taf. 34), vor der Südwand des Steinbruchs GO 38 (Taf. 23), wurde ein annähernd rechteckiges Feld (Breite 17,3/19,1 cm, Tiefe 14,6/15,3 cm) mit vier eingemeißelten Rillen umrissen (Abb. 78; Taf. 39). Eine zusätzliche Bearbeitung der Steinoberfläche in der Binnenfläche ist nicht zu erkennen. Aufgrund der Einfachheit dieser geometrischen Form und mangels Anhaltspunkten bleiben Funktion und Datierung dieses Felds unklar.

6 Grabungen

Großflächige Grabungen in antiken Steinbrüchen können wesentliche Erkenntnisse zur römischen Steingewinnung erbringen, erfordern jedoch einen hohen logistischen Aufwand. Die archäologischen Unternehmen in den kaiserlichen Steinbrüchen *Mons Porphyrites* und *Mons Claudianus* in Ägypten, in den Steinbrüchen Südfrankreichs (Bois des Lens, Estel), am Kriemhildenstuhl bei Bad Dürkheim und jüngst im Steinbruch Fossacava-La Fabbrica bei Carrara zeigen diesen Erkenntnisgewinn in eindrucksvoller Weise.²³⁵ Solche großmaßstäblichen Aktivitäten waren bei den aktuellen Forschungen am Spitzelofen zwar nicht vorgesehen, doch erfolgten minimal-invasive Nachgrabungen an zwei verschiedenen Stellen innerhalb des Steinbruchreviers, um bereits altbekannte beziehungsweise nur oberflächlich beobachtete Befunde auf bestimmte Fragestellungen hin gezielt abzuklären (Abb. 79).

6.1 DER PROFILSCHNITT 2016 IM HALDENHÜGEL DES STEINBRUCHS GO 3 (FUNDSTELLE H-10)

Im Zuge der durch den Bau einer neuen Forststraße entlang der Nordflanke des Kalkkogels veranlassten Baustellenkontrolle konnte von Andreas Hassler am 2. Mai 2011 ein wichtiger Befund in einem frischen Böschungsprofil dieser Forststraße (Abb. 80) beobachtet werden, den er als »Brandstätte mit Holzkohleresten« beschrieb.²³⁶ Aus dieser Holzkohleschicht wurde von ihm eine Materialprobe entnommen (H-10-1 bis H-10-4). Eine kurze Erwähnung dieser Schicht als »Holzkohlekonzentration« ist in der Fundmeldung publiziert.²³⁷ Bereits damals war zu erkennen, dass diese Holzkohleschicht in eine Schutthalde aus nahezu reinem Marmorbruch eingebettet ist (Abb. 81). Die Holzkohleschicht wurde, soweit sie ohne Bodeneingriff noch sichtbar war, fünf Jahre später während der archäologisch-topografischen Kartierung am 25. Mai 2016 eingemessen und nachträglich als Fundstelle H-10 bezeichnet.

Die Holzkohleschicht liegt in einem kleinen Haldenhügel im nordwestlichen Bereich des Steinbruchs GO 3 (Taf. 18). Dieser Haldenhügel ist durch eine rezente Einfahrt von dem südöstlich liegenden, großen Haldenhügel stärker als vor dem Jahr 2011 abgetrennt. An der Zugehörigkeit dieser Halde zum Steinbruch GO 3 besteht kein Zweifel, doch konnten aufgrund des Bewuchses keine weiteren Aussagen zu der Holzkohleschicht gemacht werden. Im Zuge der archäologisch-topografischen Kartierung wurde ein größeres Holzkohlestück an der Oberfläche der Schicht geborgen (Fnr. 1).

Eine Klärung dieses oberflächlich sichtbaren Befunds wurde schließlich im Rahmen einer eintägigen Grabungsmaßnahme am 3. November 2016 durchgeführt. Das Böschungsprofil wurde von Bewuchs befreit; anschließend wurden die aufgedeckten stratigrafischen Einheiten freigelegt und partiell entfernt (Bereichsbezeichnung: Profilschnitt 2016). Nach Beendigung der Arbeiten wurde der Profilschnitt wieder mit dem herausgenommenen Steinmaterial verfüllt.

6.1.1 STRATIGRAFIE

Der Profilschnitt 2016 (Abb. 82) lag auf 1063,5 m bis 1065,9 m Seehöhe (Taf. 40). Die nur wenige Zentimeter starke Humusschicht (SE 1) bedeckte eine an der höchsten Stelle des Haldenhügels maximal 0,5 m mächtige, rötlich-mittelbraune schluffige Sandschicht (SE 2), die offenbar nach Aufgabe der Steinbruchtätigkeiten über der Schutthalde im Lauf der Zeit durch natürliche Erosion und Gesteinsverwitterung entstanden war. Das Material bestand zu 30 % bis 40 % aus kleinen Gesteinsbruchstücken (Durchmesser maximal 1 cm), enthielt aber weder Holzkohle noch sonstige anthropogene Einschlüsse.

Die Sandschicht SE 2 bedeckte, nach Nordwesten und Südosten dem Gefälle des Hügels folgend, eine massive Lage von Marmorbruch (SE 3). Es konnte ein Paket von rund 1,1 m Mächtigkeit aus einer Mischung von weißlich-hellbeigem Marmorgrus mit kleinen, bis zu 30 × 40 cm großen Marmorbruchstücken festgestellt werden. Darunter befanden sich auch Stücke, die Spuren der im Steinbruch angewandten Steingewinnungstechnik zeigten, etwa glatte Abrissflächen, grob gespitzte Oberflächen oder Schrämgrabenwände. Ein größerer Rohblock (von außen messbare Länge 1,2 m, Höhe 0,2 m), der auf seiner dem Betrachter zugewandten Seite Schrämspuren aufwies, lag direkt mit einer seiner Ecken auf der darunterfolgenden Schicht (Holzkohleschicht SE 4), der Rest auf einer weiteren Marmorbruchschiebt (SE 5) auf. Aus dem Marmorbruch SE 3 stammt ein bemerkenswertes Marmorbruchstück mit dem unteren Rest eines Schrämgrabens, dem Ansatz einer Seitenwand, einer nahezu ebenen Abrissfläche und einer im rechten Winkel zum Schrämgraben stehenden Ritzung²³⁸ auf dieser Abrissfläche (SpO-4; Taf. 41). Der Haldenschutt ist eindeutig mit dem Abbau des Marmors im Steinbruch GO 3 in Verbindung zu setzen. Vereinzelt konnten beim partiellen Abtragen der Marmorbruchschiebt SE 3 kleine Flecken braunrötlichen, sandig-schluffigen Erdmaterials festgestellt werden.

Die Marmorbruchschiebt SE 3 überlagerte die farblich deutlich abgesetzte, schwarze Holzkohleschicht (SE 4) von

²³⁵ Ägypten: PEACOCK und MAXFIELD 1997; PEACOCK und MAXFIELD 2007. – Bois des Lens: BESSAC 1996; BESSAC 2002. – Estel: BESSAC u. a. 2002. – Kriemhildenstuhl: RÖDER 1969. – Fossacava-La Fabbrica: PARIBENI u. a. 2015.

²³⁶ ANDREAS HASSLER, *Bericht Wegarbeiten Spitzelofen vom 18. Mai 2011*, unpubl. Manuskript, Bundesdenkmalamt, Abteilung für Kärnten.

²³⁷ FÜRHNHOLZER und HASSLER 2012, 176.

²³⁸ Vgl. RÖDER 1957, 255; RÖDER 1993, 38. 47. Laut Röder wurde die Vorzeichnung unter Zuhilfenahme einer Latte mit einem spitzen Eisen in den Stein geritzt und erst dann durch Einschlagen mit dem Spitzisen (oder Spitzschlägel) unveränderlich markiert.

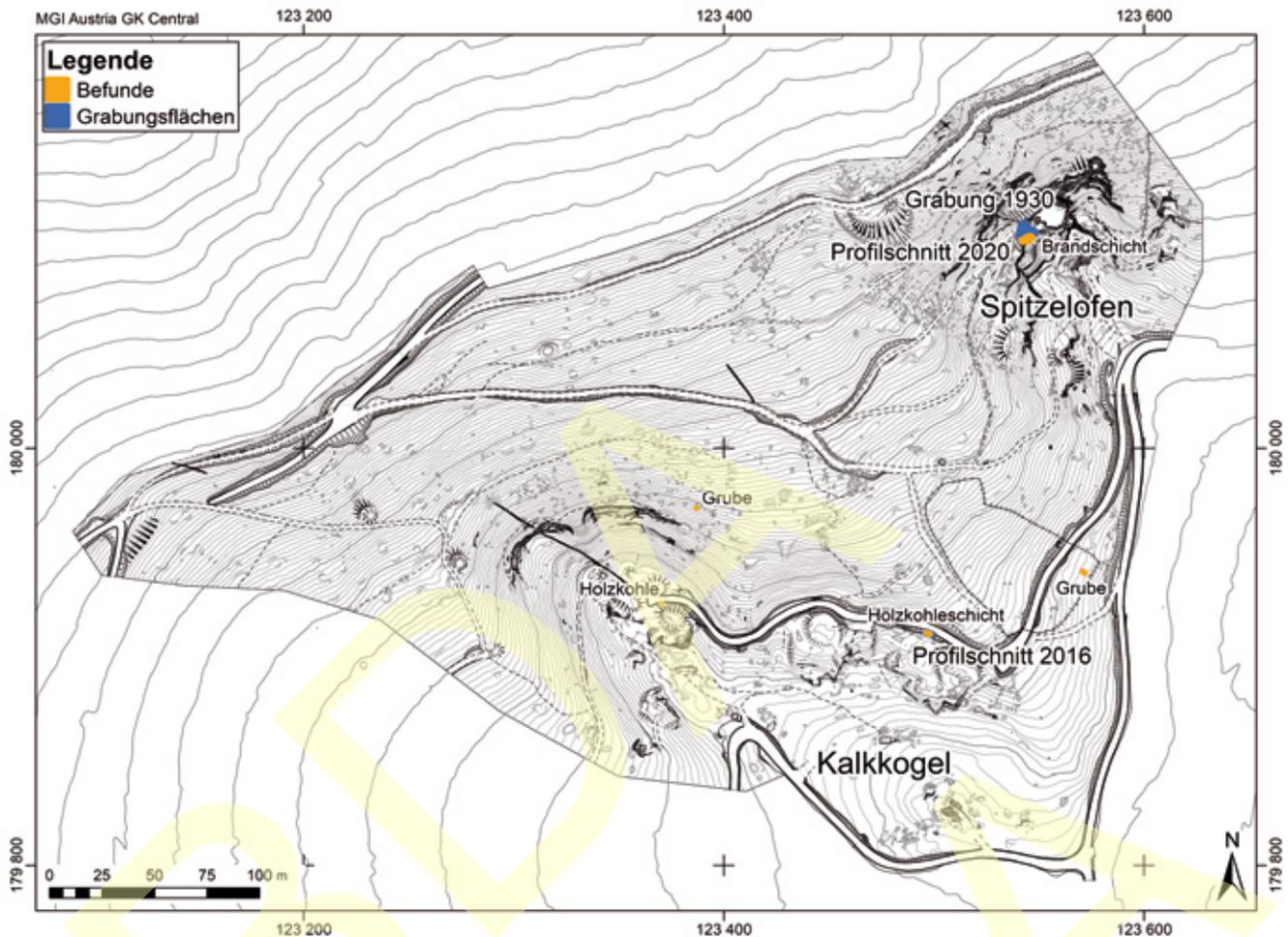


Abb. 79 Steinbruchrevier Spitzelofen. Lage der Grabungsflächen und sonstigen Befunde.

bis zu 0,3 m Stärke (Abb. 83). Diese setzt sich nach Südwesten (in die Halde hinein) und Nordwesten fort, wird jedoch in diese Richtungen bereits dünner, während sie im Nordosten kantig abschließt. Die Holzkohleschicht konnte im Zuge der Grabung auf einer Länge von 2 m und in einer Breite von 0,8 m freigelegt werden. Sie bestand zu nahezu 100% aus Holzkohle, wobei die kompakteren Holzkohlestücke Größen von maximal 8 cm (durchschnittlich ca. 4–6 cm) erreichten. In dieser Schicht konnten nur vereinzelt Sandkörner festgestellt werden. Entgegen den Erwartungen konnte daraus auch Fundmaterial geborgen werden: Keramikfragmente, Tierknochen sowie Reste metallurgischer Prozesse.

Unter der Holzkohleschicht SE 4 befand sich eine weitere Lage aus Marmorgrus und -bruchstücken (SE 5). Sie glich der jüngeren Marmorbruchschicht SE 3 in Farbe und Zusammensetzung, war aber deutlich geringer mächtig (Stärke 0,2–0,4 m).

In weiterer Folge wurde der Profilschnitt nur mehr im Bereich der Holzkohleschicht SE 4 im Nordwesten abgetieft. Unter der Marmorbruchschicht SE 5 wurde bereits nach wenigen Zentimetern eine hellbraune, schluffige Sandschicht (SE 6) freigelegt (Abb. 84). Nicht nur in ihrer Farbe (Orangestich), sondern auch in der Zusammensetzung und den Einschlüssen entsprach das Material jenem der Sandschicht SE 2 unter dem Humus, enthielt aber genauso wie dieses keine Funde. Darunter lag eine dünne, sandige, ebenfalls fundleere Schicht (SE 7), die deutlich feinkörniger, kompakter

und farblich heller als die darüberliegende Sandschicht SE 6 war. Unter SE 7 wurde eine grobsandige, weißlich-hellbeige Schicht (SE 8) mit zahlreichen plattenförmigen, verwitterten Marmorsteinen festgestellt (Abb. 85). Dabei handelte es sich um Abraummaterial beziehungsweise bereits um Verwitterungsprodukte des anstehenden Marmorgesteins (zur Geologie siehe Kap. 8). Da sich die verwitterte Gesteinschicht SE 8 bereits auf der Höhe des Begehungsniveaus der Forststraße befand, wurde auf ein weiteres Abtiefen verzichtet.

6.1.2 KERAMIK

Aus der Holzkohleschicht SE 4 stammen einige Fragmente von Gefäßkeramik (Taf. 42, 43). Es handelt sich dabei um stark gemagerte, frei beziehungsweise drehend geformte, reduzierend gebrannte Fragmente, soweit erkennbar von Töpfen. Die Bodenfragmente SpO-10, SpO-12/1 und SpO-12/2, die ursprünglich zu drei unterschiedlichen Gefäßen gehörten, sind wenig aussagekräftig. Gleiches gilt für die Wandstücke SpO-12/3, SpO-12/4 und SpO-17-6. Von der Machart und dem Scherbentyp ähnlich ist das Stück SpO-3 (siehe Kap. 7), das im Zuge der archäologisch-topografischen Kartierung in der Nähe – im Bereich des Steinbruchs GO 4 – geborgen wurde.



Abb. 80 Kalkkugel. Aufnahme vom Forststraßenbau 2011 mit Lage der Holzkohleschicht (roter Pfeil).



Abb. 81 Kalkkugel. Aufnahme vom Forststraßenbau 2011 mit Holzkohleschicht innerhalb der Schutthalde des Steinbruchs GO 3.

Der aus mehreren Fragmenten zusammengesetzte, obere Teil eines Topfs mit einem Wulstrand sowie horizontalen Rillen unterhalb des Halseinzugs (**SpO-9**) gehört zu einer Form, die bereits in der Spät-La-Tène-Zeit beziehungsweise der frühen Römischen Kaiserzeit (1. Jahrhundert n. Chr.) vertreten ist.²³⁹ Aufgrund der Größe – Randdurchmesser von 21 cm – handelt es sich um einen kleinen Vorratstopf (*dolium*). Das dünnwandige Wandstück **SpO-21** mit einer scharfkantigen Rille knapp unterhalb des Halseinzugs gehört zu einem bau-

²³⁹ Annähernd Vergleichbares vom Magdalensberg: SCHINDLER-KAUDELKA und ZABEHLICKY-SCHEFFENEGGER 1995, 182, Nr. 104, Abb. 9; 182–183, Nr. 143, Abb. 12 (Topf/Dolium mit mandelförmigem Rand; grobe graue Keramik). – Zur spät-La-Tène-zeitlichen und frühromischen Keramik vom nahen Burgstall bei St. Margarethen im Lavanttal siehe GROH und SEDLMAYER 2011, 42–47, 129–131, ohne daraus gute Vergleiche zum Spitzelofener Material nennen zu können.

chigen Töpfchen. Das Gefäß lässt sich formal ebenfalls am ehesten in die frühe Kaiserzeit datieren.²⁴⁰

Auffällig bei all diesen Keramikfragmenten ist ihr grobes Fabrikat. Die kantigen, transparent weißen bis gelblichweißen Karbonatkörner haben eine Größe von 1 mm bis 3 mm. Trotz der groben Magerung, die eine körnige Oberfläche verursachte, ist diese nachträglich gut geglättet worden. Die Scherben, insbesondere **SpO-9**, zeigen an ihrer Oberfläche (außen und innen) einen dünnen Schlickeranstrich, der wie eine Haut den grobkörnigen Scherben überzieht. Die fleckige, orangebeige-mittelgraubraun-dunkelgraue Verfärbung der Scherben dürfte auf einen offenen Brenn-

²⁴⁰ Annähernd Vergleichbares vom Magdalensberg: SCHINDLER-KAUDELKA 1975, 31–32 (Ware C: feinere raue Ware, grautonig); 91–92 (Form 79); Taf. 15.

Abb. 82 Kalkkogel. Profilschnitt 2016. Holzkohleschicht SE 4 zwischen den Marmorbruchschichten SE 3 (darüber) und SE 5 (darunter); oberhalb von SE 3 die Sandschicht SE 2.



Abb. 83 Kalkkogel. Profilschnitt 2016. Freigelegte Holzkohleschicht SE 4.



vorgang in einer Grube oder einem Meiler zurückgehen, bei der die Gefäße mit Reisig bedeckt und angezündet wurden. An frischen Bruchflächen lassen sich mikroskopisch deutlich glatte, stark reflektierende Spaltflächen nach dem Spaltrhomboeder (Calcit) erkennen (Abb. 86). Es handelt sich dabei eindeutig um eine Marmormagerung, wie sie auch bei frühromischen Auerbergtöpfen und deren Derivaten sowie bei weiteren Gefäßtypen der lokalen Gebrauchskeramik in Kärnten in der ersten Hälfte des 1. Jahrhunderts n. Chr. vorkommt.²⁴¹ Insgesamt entspricht aber die Keramik vom Spitzelofen sowohl im Scherben als auch im Randprofil nicht dem üblichen Bild frühromischer, bislang aus Kärnten publizierter Keramik mit Marmormagerung; eine lokale Pro-

duktion dieser Keramik unter einfachen Bedingungen innerhalb des Steinbruchreviers könnte eine mögliche Erklärung dafür sein.

Keramik findet sich immer wieder in (Marmor-)Steinbruchrevieren. Aus dem Gersheim-Bruch von Gummern stammen aus der Grabung von 1928/1929 »Gefäßreste aus Schwarzhafnerton« und »Scherben von Sigillatagefäßen, darunter ein Bodenstück mit dem Stempel TAVRV«. ²⁴² Im Steinbruch von Tentschach wurden im Jahr 1880 »Scherben von echt römischen Gefäßen gefunden«, und zwar »de[r] Boden einer Trinkschale aus Terra sigillata, de[r] Henkel einer

²⁴¹ FLÜGEL u. a. 1997, 280. – ZABEHLYCKY-SCHEFFENEGER 2006, 519–520. – SCHINDLER-KAUDELKA und ZABEHLYCKY-SCHEFFENEGER 2007, 229–230.

²⁴² JANTSCH 1929, 162. – JANTSCH 1930b, 30. – Vgl. FEINIG 2001, 59.



Abb. 84 Kalkkugel. Profilschnitt 2016. Sandschicht SE 6.



Abb. 85 Kalkkugel. Profilschnitt 2016. Verwitterte Gesteinsschicht SE 8.

Amphora und Stücke von Töpfen aus schwarzem Thone²⁴³. Die Keramik gilt jedoch als verschollen.

Wie wichtig Keramik aus stratifizierten Befunden zur zeitlichen Bestimmung der Abbautätigkeiten in Steinbrüchen ist, zeigen die jüngsten archäologischen Grabungen in den Marmorbrüchen bei Carrara, etwa in den Steinbrüchen von

Fossacava-La Fabbrica²⁴⁴ und Scalocchiella²⁴⁵, beide im Becken von Colonnata gelegen.

6.1.3 MINERALOGISCH-PETROGRAFISCHE BESTIMMUNG DER KERAMIK

CHRISTOPH A. HAUZENBERGER

Vier Keramikstücke (SpO-9, SpO-10, SpO-12/1, SpO-21; Abb. 87) wurden für eine mineralogisch-petrografische Be-

²⁴³ *Klagenfurter Zeitung*, Ausgabe Nr. 152, Mittwoch, 7. Juli 1880, 1276. – Vgl. JANTSCH 1937, 12; FEINIG 2001, 81. – Einer der beiden in der Zeitung als »junge Archäologen der Wiener Universität« genannten Finder dürfte Alfred von Domaszewski gewesen sein: vgl. VON DOMASZEWSKI 1880, 212 (zur Inschrift im Steinbruch Tentschach siehe Kap. 10.5.1: ET-6).

²⁴⁴ NICOLINI und OZIOSO 2015, 100, Nr. 4. – PARIBENI u. a. 2015, 2–3, Abb. 2.

²⁴⁵ NICOLINI und OZIOSO 2015, 100, Nr. 22. – PARIBENI und GENOVESI 2015, 50–51, 56.

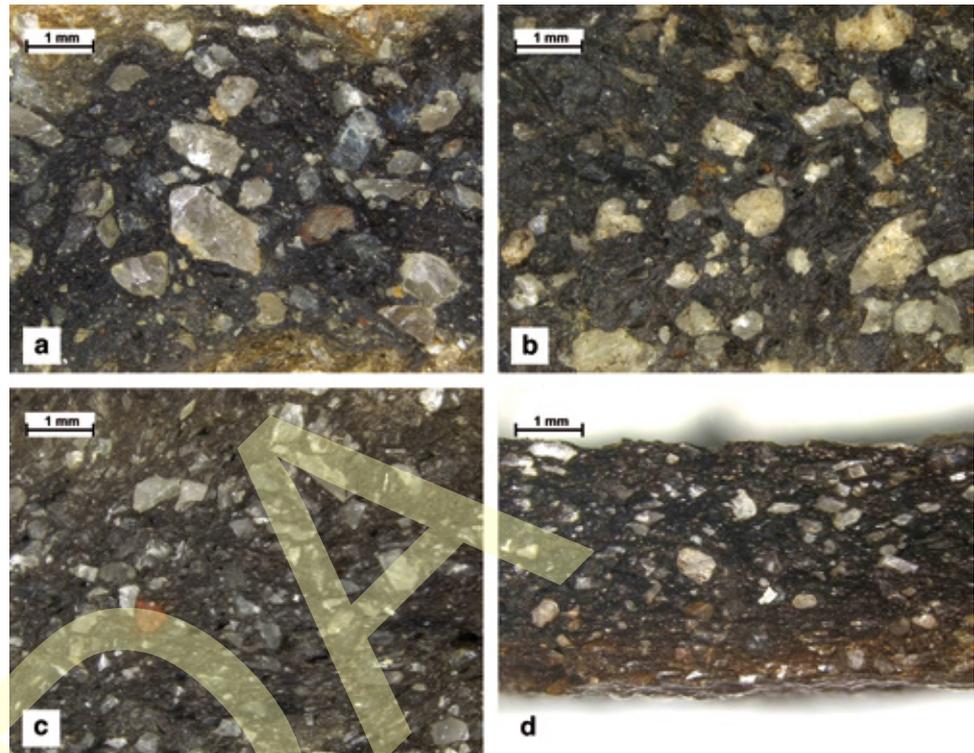


Abb. 86 Kalkkugel. Mikroskop-aufnahmen der frisch gebrochenen Flächen der Keramikfragmente SpO-9 (a), SpO-10 (b), SpO-12/1 (c) und SpO-21 (d).

stimmung ausgewählt, um die Frage nach einer möglichen Herstellung vor Ort näher zu untersuchen.

Die feinkörnige Scherbengrundmatrix zeigt eine phyllosilikatische Struktur, die von feinstkörnigen Eisenoxiden braun bis schwarz gefärbt ist. Der Magerungsgehalt beträgt bei allen Stücken ca. 30% bis 35% und besteht aus ca. 90% Karbonat (vor allem Calcit) sowie 10% Quarz mit einzelnen, ca. 0,1 mm großen Blättchen von Hellglimmer (Muskovit). Der durchschnittliche Korndurchmesser der Calcitkristalle schwankt zwischen den einzelnen Scherben; sehr fein sind SpO-12/1 und SpO-21 mit 0,2 mm bis 0,5 mm, sehr grob SpO-9 mit 0,4 mm bis 1,5 mm. Die Korngrenzen sind bis auf SpO-10 angular, die typische rhomboedrische Spaltbarkeit für Karbonate ist meist gut sichtbar. SpO-10 zeigt sub-angulare Körner, teilweise sind diese Kristalle zerbrochen; optisch erinnert diese Magerung an zersetzte Karbonatkristalle verwitterter Marmore (siehe Taf. 61). Quarzkörner zeigen im Vergleich zu den angularen Karbonaten gerundete Kornformen, typisch für sedimentäre Quarzsande. Calcit, Quarz und Glimmer sind im lithologischen Spektrum am Spitzelofen gut vertreten. Verwitterungsprodukte der anstehenden Glimmerschiefer der Unteren Schiefergneisserie könnten entsprechende tonige Substanzen geliefert haben. Das Karbonatmagerungsmittel stammt wahrscheinlich vom Spitzelofener Marmorzug. Quarzsand wurde nur in sehr geringen Mengen zugemischt; entweder war er nicht ausreichend verfügbar (Sedimente sind am Spitzelofen kaum anzutreffen) oder bei der produzierten Keramikqualität nicht erwünscht. Ein definitiver Nachweis für eine lokale Produktion konnte jedoch nicht eindeutig erbracht werden.

6.1.4 METALLURGISCHE ABFÄLLE UND EIN EISENFUND AUS DEM SCHMIEDEKONTEXT

DANIEL MODL

In der Holzkohleschicht SE 4 fanden sich mit Schlacken, verschlacktem Rotlehm/Ziegel und sogenanntem Hammer Schlag (Zunder) diverse metallurgische Abfälle, die einer Eisenschmiede zugeordnet werden können.²⁴⁶

Die vereinzelt aus der Holzkohleschicht geborgenen, relativ kleinstückigen Schlacken²⁴⁷ (Fnr. 17-1) sind leider zu insignifikant, um nähere Aussagen zu erlauben. Beispielfürhaft genannt werden sollen hier ein glasig verschlacktes Gesteinsstück (SpO-17-1/1; Taf. 44) und ein blasig aufgequollener beziehungsweise verschlackter Rotlehmrest (SpO-17-1/2; Taf. 44). Aussagekräftiger erscheint dagegen ein mehrseitig verschlacktes Rotlehm- oder Ziegelbruchstück (SpO-8; Taf. 44), das durchaus der Wand einer Esse beziehungsweise einer Herdeinfassung zugeordnet werden könnte. Der seitliche, ebenflächige Abschluss dieses Rests, der in eine kreisförmige Rundung mit einem Radius von 3,5 cm übergeht, ist auffällig und findet – falls man eine Zweit- beziehungsweise Wiederverwendung annehmen möchte – im Typenrepertoire römischer Plattenziegel für Wände, Fußböden und Heizanlagen keine eindeutige Entsprechung. Vergleichbare Reste verschlackter Ofenwand-

²⁴⁶ Zum Schmiedehandwerk und den archäologischen Resten allgemein: SENN-LUDER 1997, 29–37; PLEINER 2006. – Zum römischen Schmiedehandwerk: MANNING 1976, 143–153; MUTZ 1976; WEISGERBER und RODEN 1985, 2–21. – Zur gut erforschten Eisenverarbeitung am Fundplatz Magdalensberg (Noricum): DOLENZ 1996, 140–167; DOLENZ 1998, 15–48.

²⁴⁷ Zuletzt zu Eisenschlacken aus römischen Fundkontexten in der Steiermark mit weiterführender Literatur: MODL 2013, 164; MODL 2019a, 180–190; MODL 2019b, 109–115.

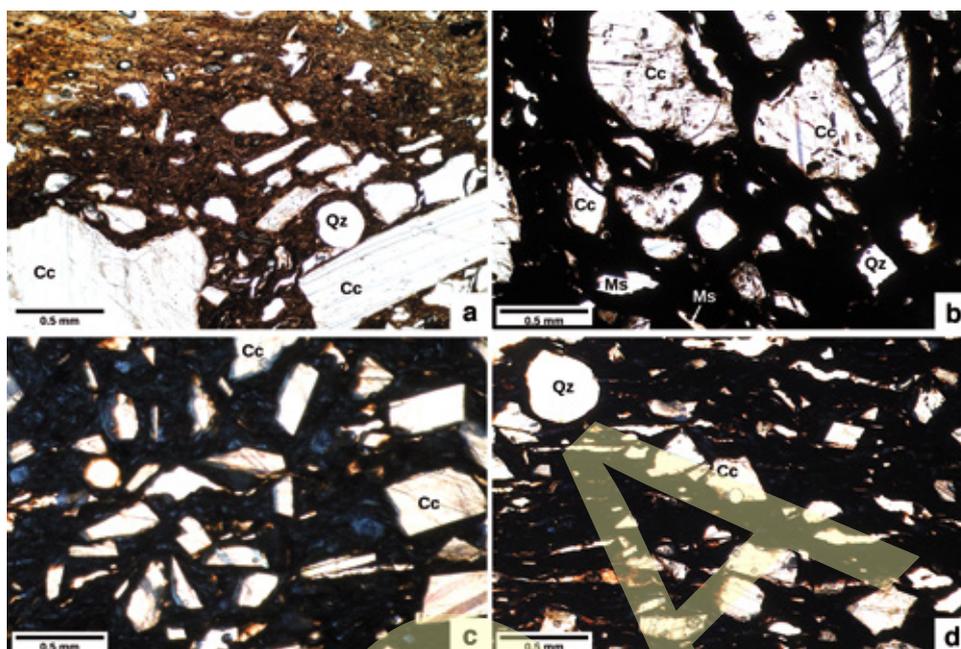


Abb. 87 Kalkkugel. Dünnschliffe der Keramikfragmente SpO-9 (a), SpO-10 (b), SpO-12/1 (c) und SpO-21 (d). Cc – Calcit, Ms – Muskovit, Qz – Quarz.

teile beziehungsweise Herdeinfassungen aus grau oder rot gebranntem Lehm sind beispielsweise vom Frauenberg bei Leibnitz bekannt und stammen aus einem spätantiken Fundkontext.²⁴⁸

Aus dem getrockneten Holzkohleklein der Materialproben von SE 4 konnte eine mehrere Gramm schwere Menge an dunklen, magnetischen Partikeln (**Has-10-4**, **SpO-5-3**, **SpO-17-7**) extrahiert werden. Dabei handelt es sich um körnigen Eisen- beziehungsweise Schlackengrus und schuppigen Hammerschlag, die sich den Fraktionsgrößen 2–4 mm, 1–2 mm und 0,5–1 mm zuordnen ließen (**SpO-17-7**; **Taf. 44**). Die Entstehung dieser winzigen Partikel hängt mit der Erhitzung des Werkstücks in der Schmiedeesse zusammen. Während das Werkstück bei Temperaturen von 700°C bis 1000°C auf Rotglut gebracht wird, oxidiert dessen Oberfläche durch den Kontakt mit dem Luftsauerstoff und es bildet sich eine dünne Oxidschicht. Diese begann sich bereits wieder in der Esse abzulösen (Abbrand), was eine Entstehungsmöglichkeit für den sehr feinen Eisen- beziehungsweise Schlackengrus sein könnte.

Der gut ausgebildete, schuppige Hammerschlag (**Abb. 88/a**)²⁴⁹ entstand dagegen wohl hauptsächlich außerhalb der Esse, während des eigentlichen Schmiedeprozesses. Durch die mechanische Beanspruchung des Hämmerns platze die oberflächliche Oxidschicht in Form dünner Schuppen ab, die sich im unmittelbaren Umfeld des Ambosses am Boden ansammelten. Die Stärke der meisten Schuppen schwankt zwischen 0,1 mm und 1 mm, wobei eine lange Glühdauer beziehungsweise eine hohe Glühtemperatur auch zu entsprechend stark ausgeprägten Oxidschichten und damit Schuppen führten. Diese bestehen meist zu über 90% aus Magnetit, einem stark magnetischen Eisenoxid. Daneben finden sich auch Anteile von Wüstit und Häma-

tit. Je nach Eisen- oder Stahlsorte (Kohlenstoffanteil), dem Reinheitsgrad (Schlackenanteil) und der Verarbeitungsstufe (Luppe/Barren/Fertigprodukt) kann die chemische Zusammensetzung des Hammerschlags deutlich variieren.

Wurde eine Eisenluppe oder ein Werkstück bis zur Gelb- und Weißglut – also bis zum teigigen, leicht angeschmolzenen Zustand – erhitzt (über 1050°C), wie dies zum Beispiel bei der Homogenisierung des Eisenschwamms oder bei der Feuerschweißung von zwei Eisenteilen geschehen musste, dann konnte vermehrt auch kugeligem Hammerschlag (**Abb. 88/b**) entstehen. Dabei wurde flüssige Schlacke aus dem Eisenschwamm beziehungsweise der Schweißstelle durch das Hämmern ausgetrieben, wobei die Spritzer noch in der Luft zu meist hohlen, gräulich-schwarzen Kugeln erstarrten. Hierfür verantwortlich war wohl auch ein höherer Anteil von Silicium, wie auch mikroskopische Aufnahmen bestätigen, die den Magnetit in einer Fayalit- und Glasmatrix zeigen.

Eine wesentliche Beobachtung am Hammerschlag aus der Holzkohleschicht SE 4 ist das Fehlen von kugeligem Hammerschlag, wodurch deutlich wird, dass vor Ort keine Hochtemperatur-Schmiedearbeiten durchgeführt wurden; dies wäre in einer einfachen Feldschmiede zur Werkzeuginstandhaltung und -reparatur wohl auch nicht zu erwarten gewesen (siehe Kap. 7.4.3). Der Hammerschlag (**SpO-17-7**) wurde zweimal mittels Röntgendiffraktometrie (XRD) untersucht. Die erste Analyse erfolgte zu Beginn des Spitzelofen-Projekts (Hans-Peter Bojar, Universalmuseum Joanneum; Untersuchungsnummer 40942) und ergab eine Zusammensetzung aus Magnetit, Wüstit und metallischem Eisen. Eine weitere XRD-Untersuchung an Hammerschlag aller drei Fraktionsgrößen wurde im Frühjahr 2020 durchgeführt (Werner Artner, Röntgenzentrum der Technischen Universität Wien, X-Ray Center/XRC).²⁵⁰ Neben Wüstit, Magnetit und Hämatit wurden auch Quarz und Calcit identifiziert (**Tab. 6**). Der Hammerschlag der Fraktionsgrößen

²⁴⁸ MODL 2013, 157–159, Fnr. W 407, W 495; Taf. B/6–8.

²⁴⁹ Zum Hammerschlag: SENN-LUDER 1997, 36–37; PLEINER 2006, 110–112; DE RIJK 2007, 112, 117; DUNGWORTH und WILKES 2007; DUNGWORTH und WILKES 2009, 33–46; JOUTTIJÄRVI 2009, 975–980; YOUNG 2011, 26–41.

²⁵⁰ Dank an Roland Haubner für die Vermittlung.

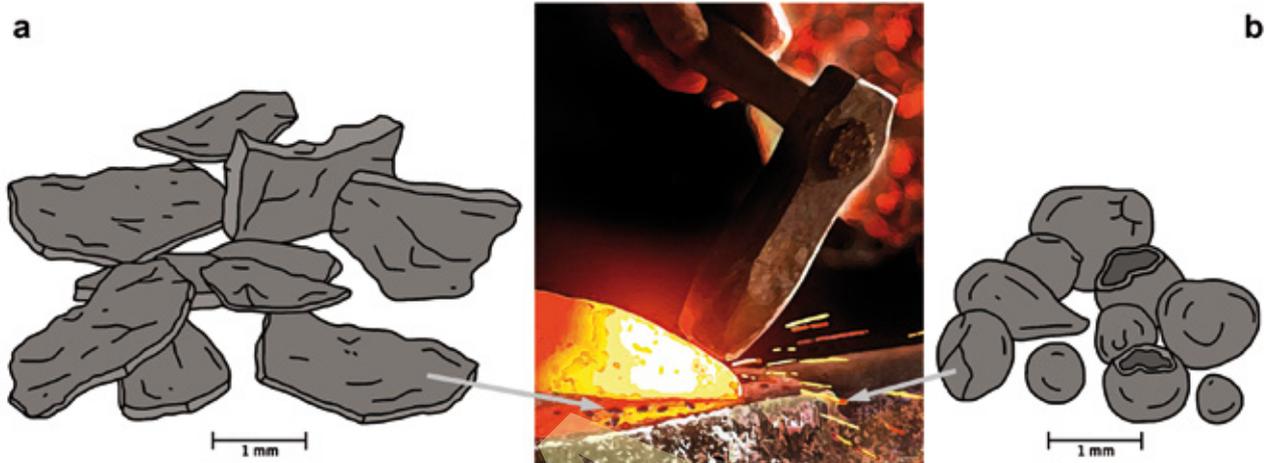


Abb. 88 Idealisierte Darstellung der Entstehung von schuppigem (a) und kugeligem (b) Hammerschlag während des Schmiedeprozesses.

1–2 mm und 2–4 mm hat annähernd die gleiche Zusammensetzung und besteht größtenteils aus Wüstit und Magnetit. Das Ergebnis für die Fraktionsgröße 0,5–1 mm scheint dagegen nicht repräsentativ zu sein, wie die überproportional hohen Werte für Quarz und Calcit beziehungsweise die niedrigen Werte für Wüstit und Magnetit erkennen lassen.

MINERAL	0,5–1 MM	1–2 MM	2–4 MM
Wüstit (FeO)	5,1	30,1	29,9
Magnetit (Fe ₃ O ₄)	7,3	25,3	29,7
Hämatit (Fe ₂ O ₃)	8,5	10,2	17,5
Quarz (SiO ₂)	15,3	11,8	7,3
Calcit (CaCO ₃)	63,8	22,6	15,7

Tab. 6 Kalkkugel. Ergebnis der XRD-Untersuchungen an den drei Fraktionsgrößen des Hammerschlags (Mineralzusammensetzung in Masseprozent).

Aus der Materialprobe, die bereits 2011 der Holzkohleschicht SE 4 entnommen worden ist, stammt auch ein Bruchstück einer viereckigen, pyramidal zulaufenden Spitze aus Eisen (Has-10-3; Taf. 44). Dabei handelt es sich um die abgebrochene Spitze eines römerzeitlichen Doppelspitzenhämmerls (siehe Kap. 7.2.2).

6.1.5 ANIMAL REMAINS

BORUT TOŠKAN

The charcoal layer SE 4 yielded six larger and some smaller mammal bone fragments, as well as some shell pieces of molluscs (Tab. 7).²⁵¹ Three of the animal bones could be taxonomically identified, all of them belonging to domestic pig (*Sus domesticus*).

FNR.	TAXON	No.	SK. ELEMENT	FIG.
Fnr. 13	Mammalia, <i>gen. et spec. indet.</i>		Non-identified bone fragments (2 frgs.)	
Fnr. 14	Domestic pig/ <i>Sus domesticus</i>	SpO-14	Humerus (right; 1 frg. of distal end)	Taf. 45
Fnr. 17-3	Mammalia, <i>gen. et spec. indet.</i>			
Fnr. 17-4	Mollusca	SpO-17-4		Taf. 45
Fnr. 20	Domestic pig/ <i>Sus domesticus</i>	SpO-20/1	Cranium (1 frg. of occipital process)	Taf. 45
		SpO-20/2	Radius (left; 1 frg. of proximal end)	Taf. 45
	Mammalia, <i>gen. et spec. indet.</i>		Non-identified bone fragment (1 frg.)	

Tab. 7 Kalkkugel. Animal remains from the charcoal layer SE 4.

The differentiation between remains of domestic pig and wild boar, which is often difficult to achieve in archaeozoological contexts²⁵², was performed on the basis of size (Tab. 8). In fact, the average breadth of the humeral distal end and of the radial proximal end in roughly coeval domestic pigs from the site of Magdalensberg in Carinthia are very similar to those shown in Tab. 8, equalling 36.6 mm (range 31.1–40.3 mm; N = 57) and 26.8 mm (range 23.0–30.5 mm; N = 53), respectively.²⁵³ Regarding the wild boar, the average values are much higher, equalling 55.4 mm (range 46.8–60.0 mm; N = 25) and 38.9 mm (range 36.5–42.1 mm; N = 6), respectively.²⁵⁴ Similar data are available from Roman Age contexts in the south-eastern Alps²⁵⁵ and the Carpathian Basin²⁵⁶.

²⁵² See ROWLEY-CONWY u. a. 2012.

²⁵³ HORNBERGER 1970, 87–88.

²⁵⁴ HORNBERGER 1970, 94–95.

²⁵⁵ See TOŠKAN und DIRJEC 2011.

²⁵⁶ See BÖKÖNYI 1984.

²⁵¹ TOŠKAN 2019, 389.

TAXON	No.	SK. ELEMENT	DIMENSION	MEASUREMENT (IN MM)
<i>Sus domesticus</i>	SpO-14	Humerus	Breadth of distal end	37.5
	SpO-20/2	Radius	Breadth of proximal end	29.0

Tab. 8 Kalkkogel. Metric data for the two best preserved porcine remains from the charcoal layer SE 4.

Pork was generally considered the choicest of all domestic meats consumed by the Romans, even though »native« cultures might have been more oriented towards consumption of beef and/or mutton.²⁵⁷ Raising swine in the forest was likely a common practice, allowing for these animals to thrive on wild fruit production. Though they were considered to prefer marsh, pigs were also seen as highly adaptable to different regions and landscapes, able to put on weight also in mountainous terrain.²⁵⁸ In consequence, these animals could well have been kept in the surroundings of the Spitzelofen quarry zone, even though (occasional?) imports from lower-lying settlements cannot be ruled out completely, either.

6.1.6 HOLZKOHLEFUNDE

MICHAEL GRABNER und ELISABETH WÄCHTER

Aus der Schicht SE 4 wurden insgesamt 67 Holzkohlestücke von verschiedenen Entnahmestellen (H-10-1; Fnr. 1, 5-1, 6, 7, 17-2) untersucht. Mit Hilfe holzanatomischer Details wurde versucht, die Holzart zu bestimmen.²⁵⁹

In vielen Fällen war aufgrund des Erhaltungszustandes nur die Zuordnung zu Nadel- oder Laubholz möglich. Die Kohlen aus dieser Schicht werden zu ca. 64% vom Nadelholz dominiert (Abb. 89). Unter den Laubbäumen wurde mit einem großen Anteil Buche nachgewiesen, der Rest ließ sich als Ahorn bestimmen. Bei den Nadelbäumen überwiegen Weißtannen. Kohlen aus Fichten sind anzunehmen, da vegetative Reste davon im Flotat der Materialprobe Fnr. 17 nachgewiesen wurden. Aufgrund der kleinen Bruchstücke war in vielen Fällen keine eindeutige Trennung zwischen Fichte und Tanne möglich (Ansprache als Nadelholz). Die Europäische Eibe (*Taxus baccata*), die mit einem kleinen Anteil im verwendeten Holzartenspektrum vorkommt, ist heute noch im Bereich des Steinbruchreviers Spitzelofen in

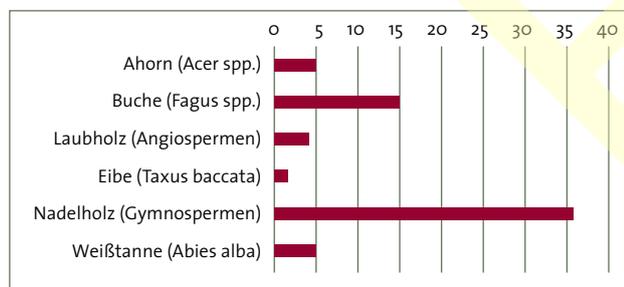


Abb. 89 Kalkkogel. Holzartenverteilung der Kohlen aus SE 4.

²⁵⁷ MacKINNON 2001.

²⁵⁸ Columella VII.IX.6.

²⁵⁹ Vgl. GRABNER 2011, 20.

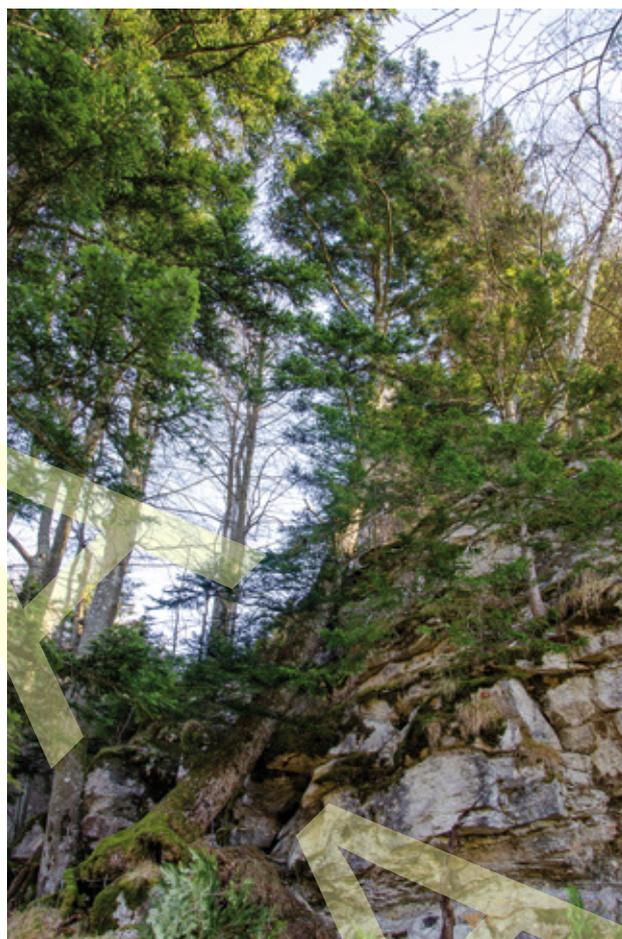


Abb. 90 Spitzelofen. Eine der ältesten Eiben im Bereich des Steinbruchreviers, südöstlich über dem Steinbruch GO 35 wachsend.

einem sehr alten Baumbestand vertreten (Abb. 90). Durch jahrhundertelange Übernutzung aufgrund der besonderen Eigenschaften²⁶⁰ des Holzes steht sie heute bekanntlich auf der »Roten Liste der gefährdeten Arten« (Stufe 3)²⁶¹.

Aufgrund der geringen Menge und des Erhaltungszustandes der Kohlen wurde von einer Bestimmung der Krümmung der äußeren Jahrringe abgesehen.²⁶² Im Überblick konnten nur wenige Stücke als Äste oder vermutliche Äste angesprochen werden. Einige Proben hatten sehr geringe Jahrringbreiten. Von den 67 Proben wiesen nur zehn mehr als 30 Jahrringe auf und konnten somit dendrochronologisch bearbeitet werden.²⁶³ Die höchste Anzahl betrug 64 Jahrringe. Es war jedoch nicht möglich, die Proben intern zu synchronisieren oder absolut zu datieren.

²⁶⁰ Vgl. GRABNER 2017a, 46–47.

²⁶¹ HARTL u. a. 1992, 344: Rote Liste, Stufe 3; teilweise geschützt.

²⁶² Vgl. GRABNER 2017b, 431–432.

²⁶³ Vgl. GRABNER 2011, 21–23.

6.1.7 WEITERE PFLANZENRESTE

ANDREAS G. HEISS und SILVIA WIESINGER

Die Materialprobe Fnr. 17 im Umfang von 36 Litern aus der Holzkohleschicht SE 4 wurde zunächst floriert (Universal-museum Joanneum); dabei wurden Schlacken (Fnr. 17-1), große Holzkohlestücke (Fnr. 17-2), Tierknochen (Fnr. 17-3), Mollusken (Fnr. 17-4) und ein Keramikstück (Fnr. 17-6) aussortiert.²⁶⁴ Der florierte Rest (Fnr. 17-5) wurde dann auf verkohlte Pflanzenreste untersucht (Österreichisches Archäologisches Institut). Das Flotat der Probe bestand zum allergrößten Teil aus Holzkohle – insgesamt etwas über 2 kg (2341,84 g). Um den daraus resultierenden Aufwand beim Auslesen auf ein bewältigbares Maß zu reduzieren, wurden einige Siebfraktionen wiederholt mit einem Riffelteiler halbiert²⁶⁵ und die untersuchten Teilmengen auf das Gesamtergebnis extrapoliert²⁶⁶.

Unter den Ergebnissen sticht als einziger möglicher Kulturpflanzenrest ein vermutlich von der Sellerie (cf. *Apium graveolens*) stammender Fund hervor (Taf. 45).²⁶⁷ Spaltfrüchte der Sellerie sind für die mitteleuropäischen Provinzen bereits mehrfach dokumentiert²⁶⁸, was auf ihre damals breite kulinarische Nutzung schließen lässt²⁶⁹. Im Fall des Fundes vom Spitzelofen ist jedoch vor weitergehenden Interpretationen große Vorsicht angeraten, da allein Größe und Form des Objekts die Grundlage für seine Bestimmung bildeten, während seine Oberflächenstrukturen nicht mehr erhalten sind. Dadurch ist zwar die unsichere (cf.) Ansprache als Sellerie gerechtfertigt, theoretisch kommen aber auch ähnlich geformte Sämereien einiger Wildpflanzen in Frage, so etwa Labkräuter aus der *Galium sylvaticum*- oder der *G. mollugo*-Gruppe. Verkohlungsexperimente mit rezentem Vergleichsmaterial könnten hier eventuell noch mehr Klarheit schaffen.

An Wildpflanzen sind vor allem Tanne und Fichte (Tab. 9) durch zahlreiche Zweig- und Nadelbruchstücke (Taf. 45) belegt; dies deckt sich gut mit den Resultaten der Holzkohlenanalysen und geht wohl auf verfeuerte Zweige zurück. Die spärlichen weiteren identifizierbaren Wildpflanzenbelege weisen auf baumfreie Flächen hin. Von detaillierteren Interpretationen ist aufgrund des allgemein schlechten Erhaltungszustandes und der geringen Fundanzahl der Pflanzengroßreste abzuraten.

²⁶⁴ HEISS und WIESINGER 2019, 255–256, 327–328. – HINKER u.a. 2019, 243.

²⁶⁵ Probennummer 36; > 4 mm: 100% verlesen, 2–4 mm: 6,25% verlesen, 1–2 mm: 6,25% verlesen, 0,5–1 mm: 12,5% verlesen.

²⁶⁶ Es hat sich herausgestellt, dass die – unvermeidlich beim Extrapolieren auftretenden – quantitativen Verzerrungen stark verringert werden können, wenn Teilproben nicht von der Gesamtmenge, sondern gesondert nach Korngrößen genommen werden; vgl. ANTOLIN u.a. 2017.

²⁶⁷ In der Fundtabelle (Tab. 9) auf acht Stücke extrapoliert; tatsächlich wurde nur eine Spaltfrucht in der untersuchten Stichprobe gefunden. Die Anzahl 8 ist ein errechneter, angenommener Wert für das Gesamtvolumen der Probe. – Zu diesem Fund einer wahrscheinlichen Selleriefrucht siehe auch: HINKER u.a. 2019, 243, Abb. 22.

²⁶⁸ Exemplarisch für Germania superior: Bad Rappenau-Babstadt (REICHEL 2002, Mardorf 23; WIETHOLD u.a. 2008); *Argentovaria*/Biesheim-Kunheim (VANDORPE 2010). – Für Raetia: *Tasgetium* (POLLMANN und JACOMET 2012). – Für Pannonia superior: *Carnuntum*-Zivilstadt (PETZNEK 2017). – Siehe auch die Überblicksarbeiten: KÖRBER-GROHNE 1995; BAKELS und JACOMET 2003; JACOMET und VANDORPE 2011.

²⁶⁹ Vgl. etwa: HAGMANN 2017; THÜRY und WALTER 2017.

TAXON	RESTTYP	ERHALTUNG	STÜCK	ART
KULTURPFLANZEN				
cf. <i>Apium graveolens</i>	Sa/Fr	vk	8	vermutlich Echte Sellerie
PFLANZEN OFT GESTÖRTER PLÄTZE				
Panicoideae	Sa/Fr	vk	8	Hirseartige
<i>Setaria</i> sp.	Sa/Fr	vk	8	Borstenhirse
GRÜNLANDARTIGE VEGETATION				
cf. <i>Calamintha</i> sp.	Sa/Fr	vk	8	vermutlich Bergminze
<i>Medicago/Mellilotus</i> sp.	Sa/Fr	vk	8	Schnecken- klee/ Steinklee
<i>Trifolium</i> sp.	Sa/Fr	vk	8	Klee
WÄLDER UND WALDSÄUME				
<i>Abies alba</i>	Bl	vk	112	Weißtanne
<i>Abies alba</i>	Zwei	vk	16	Weißtanne
<i>Picea abies</i>	Bl	vk	96	Fichte
<i>Picea abies</i>	Rin	vk	32	Fichte
<i>Picea abies</i>	Zwei	vk	16	Fichte
cf. <i>Picea abies</i>	Bl	vk	16	vermutlich Fichte
SONSTIGES				
cf. Asteraceae	Blü	vk	16	vermutlich Korbblütler
Indeterminata	unbek.	vk	81	unbest. Reste
Indeterminata	Sa/Fr	vk	16	unbest. Reste
Indeterminata	AOV	vk	16	unbest. Reste
Indeterminata	Knos	vk	24	unbest. Reste
Indeterminata	Insek	vk	16	unbest. Reste
Summe			505	

Tab. 9 Kalkkogel. Verkohlte Pflanzenreste aus SE 4. AOV – amorphe Objekte verkohlt, Bl – Blätter (Nadeln), Insek – Insektenreste, Knos – Knospen, Rin – Rinde/Borke, Sa/Fr – Samen oder Früchte, unbek. – unbekannt, unbest. – unbestimmt, Zwei – Zweige.

6.1.8 RADIOKARBONDATIERUNG

Von zwei Holzkohlestücken aus der Schicht SE 4 liegt eine Altersbestimmung anhand des ¹⁴C-Gehalts (Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie gGmbH) vor (Tab. 10).

6.1.9 SCHMIEDEESSE UND AMBOSSPLATZ

STEPHAN KARL und DANIEL MODL

Nach dem hier vorgestellten Fundspektrum handelt es sich bei der Holzkohleschicht SE 4 mit großer Sicherheit um verlagerte Brennstoffrückstände einer Schmiedeesse beziehungsweise Abfälle aus dem Bereich der Ambossstelle eines Eisenschmiedehandwerkers. In dieses verlagerte Material gelangten auch Speisereste (unverbrannte Tierknochen) sowie nicht mehr nutzbare Töpfe beziehungsweise zerbrochene Gefäßteile aus Keramik. Als Schmiedeesse oder -herd ist eine ebenerdige Anlage mit seitlichen Einfassungen aus Stein/Ziegel und Lehm sowie darin enthaltener Düsenöffnung für einen Blasebalg anzunehmen (Abb. 91).²⁷⁰ Ein durchgeglühtes und mehrseitig glasig verschlacktes Rotlehm- beziehungsweise Ziegelstück (SpO-8; Taf. 44) aus der

²⁷⁰ Zum Aussehen der Schmiedeanlagen siehe: SENN-LUDER 1997, 31–32; PLEINER 2006, 123–134.

Nr.	SoK-Nr.	HOLZART	JAHRESRINGE	LABORNr. MAMS	¹⁴ C ALTER [BP]	δ ¹³ C AMS [‰]	CAL 1-SIGMA (68,2% WAHRSCHEINLICHKEIT) [CAL]	CAL 2-SIGMA (95,4% WAHRSCHEINLICHKEIT) [CAL]
SpO-5-1/1	44a	Laubholz, vermutlich Ahorn, Ast	18 (keine WK)	39667	1963 ± 22	-21,2	AD 18–67	BC 36–AD 80 90,7%: BC 3–AD 80 3,4%: BC 23–10 1,3%: BC 36–30
SpO-6	29a	Nadelholz, vermutlich Tanne	20 (keine WK)	30226	2001 ± 17	-22,3	BC 38–AD 21 34,8%: BC 38–10 33,4%: BC 3–AD 21	BC 44–AD 51 86,5%: BC 44–AD 31 8,9%: AD 37–51

Tab. 10 Kalkkogel. Radiokarbondatierung von zwei Holzkohlestücken aus SE 4.

Holzkohleschicht SE 4 dürfte Bestandteil einer solchen Esseneinfassung gewesen sein. Weiters ist zu vermuten, dass sich die Schmiedesse mit der zugehörigen Ambossstelle in unmittelbarer Nähe dieser verlagerten Rückstände beziehungsweise Abfälle befunden hat.

Eine vor Ort eingerichtete Schmiede war für den Steinbruchbetrieb unumgänglich, um die verwendeten Eisenwerkzeuge zeitnah reparieren zu können, insbesondere aber, um die stark beanspruchten Doppelspitzschlängel sowie auch Flach-/Spitzmeißel oder Setzschlängel regelmäßig nachzuspitzen. Obwohl die Existenz von Schmiedeesen bei allen Steinbrüchen vorauszusetzen ist, sind archäologisch dokumentierte (und publizierte) Befunde von solchen eher einfach ausgestatteten Feldschmieden selten.²⁷¹

Beim schmiedetechnischen Spitzen wurde eine Seite des Doppelspitzschlängels in der Esse relativ schnell zum Glühen gebracht, am Amboss zu einer vierkantigen Spitze ausgestreckt und vermutlich zum Härten im Wasser abgeschreckt. An dem im Steinbruchrevier Spitzelofen gefundenen Doppelspitzschlängel ist dieses regelmäßige Nachschärfen gut sichtbar (siehe Kap. 7.2.2). Ob die bereits 2011 aus der Holzkohleschicht SE 4 geborgene Spitze eines Doppelspitzschlängels (Has-10-3; Taf. 44) während des Nachschmiedens abbrach, ist fraglich, da es sich um keinen Verformungsbruch, sondern eher um einen Sprödbbruch handeln dürfte. Vielleicht brach die Spitze während der Schrämarbeit ab und wurde zum Recycling zur Schmiede gebracht, wo sie aufgrund ihrer geringen Größe wohl endgültig verloren ging.

Für den indirekten Nachweis einer örtlichen Feldschmiede ist der aus der Holzkohleschicht SE 4 geborgene und als Schmiedeabfall anzusprechende Hammerschlag (SpO-17-7; Taf. 44) von größter Bedeutung. Während der Erhitzung des Werkstücks, zum Beispiel eines Doppelspitzschlängels, kam es an der Eisenoberfläche zur Bildung einer Oxidschicht, die sich bereits in der Esse in kleinen Mengen ablösen konnte, jedoch vor allem während des Hämmerns als dünner, schuppiger Hammerschlag wegsprang und sich im unmittelbaren Umfeld des Ambosses am Boden sammelte. Vielleicht wurde bei der regelmäßigen Reinigung

der Schmiedesse von Schlackenresten und verunreinigtem Brennstoff auch das Umfeld des Ambosses erfasst, wodurch der Hammerschlag mitverlagert wurde.

Die wenigen, ebenfalls aus der Holzkohleschicht SE 4 geborgenen Schlacken liefern keine weiteren Hinweise auf eine Schmiedetätigkeit, da es sich hier nur um verschlackte Gesteinsreste beziehungsweise blasis aufgequollene Rotlehmreste handelt (SpO-17-1/1, SpO-17-1/2; Taf. 44), die sich häufig im Bereich metallurgischer Anlagen finden lassen und in diesem Fall vermutlich abgefallene und unter hohen Temperaturen (über 1000° C) aufgeschmolzene Reste der Wand der Esse darstellen. Gänzlich unbekannt aus dem Steinbruchgelände sind derzeit noch die plankonvexen Schmiedeschlacken (Kalottenschlacken), welche charakteristische Abfallprodukte der Eisenverarbeitung sind (Abb. 91). Sie bilden sich vor der Düse am muldenförmigen Essensboden aus dem oxidationsbedingten Materialverlust auf der Oberfläche des Eisenwerkstücks (Abbrand), dem Brennstoff, den abschmelzenden Wänden der Esse und absichtlich vom Schmied zugegebenen Antioxidantien (zum Beispiel Sand, Kalk, Asche).

Aus dem sonst einheitlichen Spektrum der Holzkohlestücke, das aus Resten größerer Holzscheite besteht, fallen zwei verkohlte Aststücke auf (SpO-17-2/1, SpO-17-2/2; Taf. 45). Sie sind in einer Länge von 3,6 cm bis 3,7 cm erhalten und besitzen einen nahezu einheitlichen Durchmesser von 2,3 cm. Möglicherweise handelt es sich dabei um Reste der Holzstiele der Doppelspitzschlängel, die im Feuer der Schmiede entsorgt wurden. Die Doppelspitzschlängel besitzen dazupassende Stiellöcher mit einem Durchmesser von durchschnittlich 2,0 cm bis 2,1 cm. Die Holzart dieser Äste konnte als Buche (*Fagus* sp.) bestimmt werden. In der historischen Holzverwendung wurden neben der Buche aber auch andere Holzarten für Werkzeugstiele verwendet. Bestes Stielholz – zäh und elastisch – geben unter anderem das Holz der Kornelkirsche oder des Dirndls (*Cornus mas*), der Hasel (*Corylus avellana*), der Hainbuche (*Carpinus betulus*) und der Esche (*Fraxinus excelsior*).²⁷² Welches Holz für die römerzeitlichen Doppelspitzschlängel verwendet wurde, bleibt indes unklar.²⁷³

Da mit dem datierten verkohlten Rest eines kurzlebigen Astes SpO-5-1/1 die Zeitspanne des Holzes auf wenige Jahre

²⁷¹ Vgl. Berichte aus Carrara: BANTI 1931, 478, Nr. 14 (Canalgrande); 482, Nr. 32 (Gioia Piastrone); DOLCI 1988, 81; NICOLINI und OZIOSO 2015, 100–101, Nr. 1 (Gioia Piastrone), Nr. 10 (Canalgrande). – Befunde in den Brüchen am *Mons Porphyrites* und *Mons Claudianus* in Ägypten: PEACOCK und MAXFIELD 1997, 246–253; PEACOCK und MAXFIELD 2007, 295–296. – Zumeist werden Feldschmieden in Steinbruchrevieren aufgrund von in den Fels gemeißelten Becken (für das Abschrecken der Werkzeuge) identifiziert; vgl. zum Beispiel: RÖDER 1971, 293, Abb. 38–39; RÖDER 1993, 39–40, 49–50, Beilage 5.

²⁷² Vgl. GRABNER 2017a, 64–65, 70–71, 74–75, 80–81, 84–85.

²⁷³ DOLENZ 1955, 124; Fichtenäste. – KIESLINGER 1956, 220; Haselholz. – RÖDER 1957, 255: »Eichensprößlinge« (ihm folgt DWORAKOWSKA 1983, 77). – KONOPASEK 2006, 51; Haselholz? – Der Holzstiel eines Doppelspitzschlängels aus der Grube Johann Dietz im Mayener Grubenfeld von ca. 1900 (in Privatbesitz) besteht aus Eschenholz (*Fraxinus excelsior*; Bestimmung: Michael Grabner und Elisabeth Wächter).

Schmiedesse

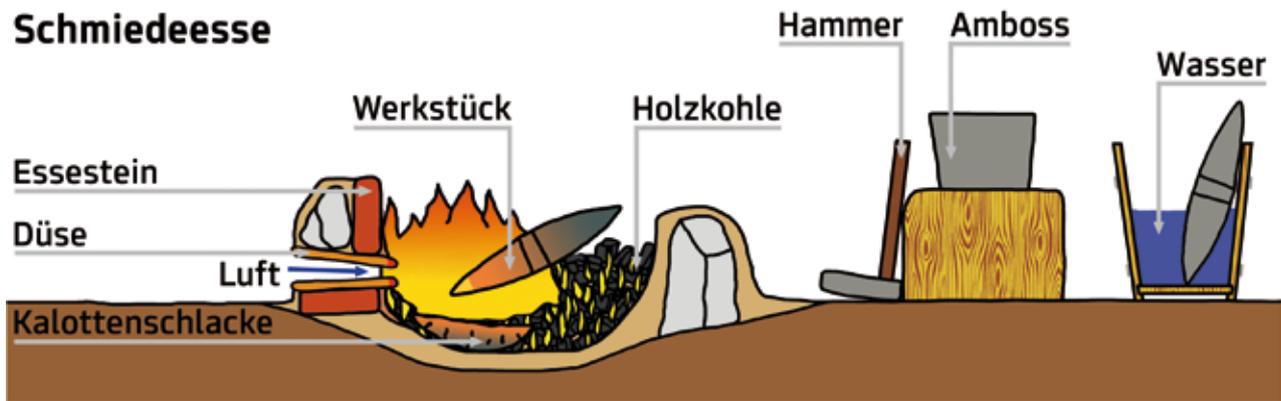


Abb. 91 Rekonstruktion einer ebenerdigen Schmiedesse und der unmittelbar anschließenden Ambossstelle für die Reparatur und das Nachspitzen eines Doppelspitzschlägels.

eingeschränkt werden konnte, ermöglicht das Ergebnis der Radiokarbondatierung die Einordnung der Holzkohleschicht – also der Brennrückstände einer Schmiedesse – und somit indirekt des Marmorquaderabbaus im Steinbruch **GO 3** in die frühromische Periode. Spätestens im ausgehenden 1. Jahrhundert n. Chr. (aber eventuell auch früher²⁷⁴) stand die Marmorgewinnung im Bruchgebiet Kalkkogel im Vollbetrieb, da in der Esse und einem nahen Ambossplatz bereits Doppelspitzschlägel repariert und nachgespitzt wurden. Die Radiokarbondatierung bestätigt auch das am ehesten als frühkaiserzeitlich anzusprechende keramische Fundmaterial aus dieser Schicht. Die darunterliegende Schicht einer Schutthalde **SE 5** ist stratigrafisch älter als dieses Arbeitsniveau mit der Schmiedesse und muss daher einer (wohl unmittelbar) vorangehenden Abbauaktivität zugewiesen werden.

6.1.10 KATALOG DER FUNDE VON FUNDSTELLE H-10 (PROFILSCHNITT 2016)

Im folgenden Katalog sind alle stratifizierten Funde des Profilschnitts 2016 sowie die im Zuge der Baustellenkontrolle durch Andreas Hassler am 2. Mai 2011, der archäologisch-topografischen Kartierung von 2015/2016 und der Besichtigung des Profilschnitts am 10. Juni 2018 durch Martina Roscher entdeckten und der Holzkohleschicht **SE 4** zuzuordnenden Funde angeführt.

6.1.10.1 SE 3 – MARMORBRUCHSCHICHT

SpO-4 (Taf. 41): Fnr. 4; Bruchstück mit Rest eines Schrämgrabens, einer Abrissfläche und einer Vorritzung; Marmor; erh. L. 38,6 cm, erh. B. 27,4 cm, erh. D. 7,0 cm. Oberseite ist eine ebene, möglicherweise nachbearbeitete Abrissfläche; auf dieser Fläche verläuft ein im rechten Winkel zur Kante des Schrämgrabens orientiertes, eingeritztes Linienbündel geradlinig von der Kante des Schrämgrabens bis zur Bruchkante (L. ca. 14,5 cm); an einer Seite des Bruchstücks Rest des unteren Bereichs eines Schrämgrabens mit Sohle (erh. B. ca. 5,2–6 cm) und einer Seitenwand (erh. H. 1,5–2,6 cm); im Bereich der Sohle des Schrämgrabens negativ pyramidale Einschlags Spuren eines Doppelspitzschlägels; Unterseite und restliche Seiten des Bruchstücks sind uneben gebrochen; im Marmor sind einzelne dunkelbraune, sandige Einschlüsse (Eisenoxid, Rost) komplett zersetzter Pyrite sichtbar, die besonders an der Bruchfläche der Unterseite eine Größe von bis zu 7 mm aufweisen. Fnr. 18: 1 Bruchstück; Marmor; allseitig gebrochen; 17,6 × 12,6 × 6,0 cm.

²⁷⁴ Frühester Zeitpunkt wäre nach der Radiokarbondatierung das letzte Drittel des 1. Jahrhunderts v. Chr.

6.1.10.2 SE 4 – HOLZKOHLESCHICHT

H-10-1 (Materialprobe): 4 Holzkohlestücke.

H-10-2 (Materialprobe): Holzkohlegrus.

Has-10-3 (Taf. 44): H-10-3 (Materialprobe); abgebrochene Spitze eines Doppelspitzschlägels; Eisen; erh. L. 1,4 cm; Qs. an der stärksten Stelle 1,15 × 1,4 cm; Gew. 4,4 g.

Has-10-4: H-10-4 (Materialprobe); eisenhaltiger Schlackengrus und Hammerschlag; Eisen; Gew. 0,24 g.

Fnr. 1: 1 Holzkohlestück.

SpO-5-1/1: Fnr. 5-1 (Materialprobe aus Kernbereich der Schicht); 1 Holzkohlestück radiokarbondatiert.

Fnr. 5-1 (Materialprobe aus Kernbereich der Schicht): weitere 35 Holzkohlestücke.

Fnr. 5-2 (Materialprobe aus Kernbereich der Schicht): Holzkohlegrus.

SpO-5-3: Fnr. 5-3 (Materialprobe aus Kernbereich der Schicht); eisenhaltiger Schlackengrus und Hammerschlag; Eisen; Gew. 0,03 g.

SpO-6: Fnr. 6; 1 Holzkohlestück, radiokarbondatiert.

Fnr. 7: 1 Holzkohlestück.

SpO-8 (Taf. 44): Fnr. 8; 1 Fragment einer glasig verschlackten Esseneinfassung aus gebranntem Rotlehm beziehungsweise aus einem plattenförmigen Ziegel; Keramik; erh. L. 8,0 cm, erh. B. 5,3 cm, erh. D. 4,2 cm, Gew. 133,7 g; die zum Feuer gerichtete Wandung glasig verschlackt, unregelmäßig und insgesamt konkav gewölbt; seitlich ebener Abschluss, der in eine kreisförmige Rundung übergeht (Radius 3,5 cm, erh. Umfang 17%); im Bereich der ebenen Seitenfläche ein leicht schräg verlaufender, feiner Haarriss; der zur Innenseite liegende Streifen der ebenen Seitenfläche ist ebenfalls verschlackt, während sich die Verschlackung im Bereich der Rundung sukzessive bis zur gesamten erhaltenen Dicke des Fragments ausdehnt; restliche Seiten des Fragments gebrochen; die der verschlackten Wandung gegenüberliegende Seite abgerieben; Farbe Ofl. (im Bereich der Hitze abgewandten Seite) außen rötlichbraun bis hellgelblichbraun, im Bruch rötlichgelb; Härte weich; Mag. schwach, Körnchengröße fein bis mittel; in der versinterten Schicht sind einzelne weiße angulare Gesteinspartikel (Marmor?) eingeschlossen.

SpO-9 (Abb. 86; Taf. 42): Fnr. 9; Vorratstopf; 1 Rs. (zusammengesetzt aus 9 Fragmenten) und 1 Ws. (nicht anpassend); Keramik; Rdm. 21,0 cm (12%), erh. H. 10,7 cm, max. erh. L. des nicht anpassenden Fragments 8,6 cm; nach außen verstärkter Leistenrand, horizontale Rillen unterhalb des Halseinzugs; frei geformt; Farbe Ofl. außen orangebeige über mittelgraubraun bis mittelgrau, Ofl. innen hellgrau über orangebeige bis dunkelgrau, im Bruch dunkelbraun bis dunkelgrau, zonal außen und innen orangebeige Haut; Ofl. körnig; Scherbenhärte hart; Mag. stark, Körnchengröße mittel bis grob, reichlich Karbonatkörner, vereinzelt rostrote Partikel.

SpO-10 (Abb. 86; Taf. 42): Fnr. 10; kleiner Topf; 1 Bs. (zusammengesetzt aus 6 Fragmenten; Fnr. 10–12); Keramik; Bdm. 7,2 cm (37%), erh. H. 5,0 cm; Flachboden; drehend geformt; Farbe Ofl. außen mittelgraubraun, teilweise weißliche Flecken (Sinter?). Ofl. innen dunkelgrau, im Bruch dunkelgrau, außen mittelgraubraune Haut; Ofl. körnig; Scherbenhärte hart; Mag. stark, Körnchengröße mittel bis grob, reichlich Karbonatkörner.

Fnr. 11: 1 Ws. (anpassend an **SpO-10**); Keramik.

SpO-12/1 (Abb. 86; Taf. 43): Fnr. 12 (aus W-Bereich am Schnitttrand); kleiner Topf; 1 Bs. (zusammengesetzt aus 2 Fragmenten); Keramik; Bdm. 8,4 cm (54%), erh. H. 1,3 cm; Flachboden; drehend geformt; Farbe Ofl. außen mittelgraubraun, einige Sinterflecken, Ofl. innen dunkelgrau, einige Sinterflecken, im Bruch dunkelgrau; Ofl. körnig, an der Bodenunterseite glatt; Scherbenhärte hart; Mag. stark, Körnchengröße mittel, reichlich Karbonatkörner, vereinzelt rostrote Partikel.

SpO-12/2 (Taf. 43): Fnr. 12 (aus W-Bereich am Schnitttrand); kleiner Topf; 1 Bs.; Keramik; Bdm. 7,0 cm (15%), erh. H. 3,6 cm; Flachboden; frei geformt; Farbe Ofl. außen mittelgraubraun bis dunkelgrau, einige Sinterflecken, Ofl. innen dunkelgrau, einige Sinterflecken, im Bruch dunkelgrau; Ofl. körnig; Scherbenhärte hart; Mag. stark, Körnchengröße fein bis mittel, reichlich Karbonatkörner.

SpO-12/3 (Taf. 43): Fnr. 12 (aus W-Bereich am Schnitttrand); 1 Ws.; Keramik; max. erh. L. 4,1 cm; frei geformt; Farbe Ofl. außen mittelbraun bis mittelgraubraun, Ofl. innen dunkelgrau, im Bruch dunkelgrau; Ofl. körnig; Scherbenhärte hart; Mag. stark, Körnchengröße mittel, reichlich Karbonatkörner, vereinzelt bis zu 3 mm.

SpO-12/4 (Taf. 43): Fnr. 12 (aus W-Bereich am Schnitttrand); 1 Ws.; Keramik; max. erh. L. 3,5 cm; frei geformt; Farbe Ofl. außen mittelbraun bis mittelgraubraun, Ofl. innen dunkelgrau, im Bruch dunkelgrau, außen dünne mittelbraune Haut; Ofl. feinkörnig; Scherbenhärte hart; Mag. stark, Körnchengröße fein bis mittel, reichlich Karbonatkörner, vereinzelt rostrote Partikel.

Fnr. 12 (aus W-Bereich am Schnitttrand): 1 Bs.; Keramik (anpassend an **SpO-10**); Keramik.

Fnr. 13: Tierknochen; 2 unbestimmbare Fragmente.

SpO-14 (Taf. 45): Fnr. 14; Tierknochen; Schwein, Humerus.

SpO-17-1/1 (Taf. 44): Fnr. 17-1 (Materialprobe); glasig verschlacktes Gesteinsmaterial (vielleicht Gneis); Gew. 6,2 g.

SpO-17-1/2 (Taf. 44): Fnr. 17-1 (Materialprobe); porös aufgequollenes Stück (gebrannter Rotlehm?) mit anhaftenden, eisenhaltigen Schlackeresten; Gew. 1,4 g.

Fnr. 17-1 (Materialprobe): weitere 2 Schlacken.

SpO-17-2/1 (Taf. 45): Fnr. 17-2 (Materialprobe); verkohltes Stück eines Astes; Buche; erh. L. 3,6 cm, Dm. 2,3 cm.

SpO-17-2/2 (Taf. 45): Fnr. 17-2 (Materialprobe); verkohltes Stück eines Astes; Buche; erh. L. 3,7 cm, Dm. 2,3 cm.

Fnr. 17-2 (Materialprobe): weitere 22 Holzkohlestücke.

Fnr. 17-3 (Materialprobe): Tierknochen; unbestimmbare Kleinfragmente.

SpO-17-4 (Taf. 45): Fnr. 17-4 (Materialprobe); kleinste Schalenfragmente von Mollusken.

SpO-17-5/1 (Taf. 45): Fnr. 17-5 (Materialprobe); unsicher bestimmte Frucht der Sellerie (cf. *Apium graveolens*).

SpO-17-5/2 (Taf. 45): Fnr. 17-5 (Materialprobe); Weißtanne; Zweigstück.

SpO-17-5/3 (Taf. 45): Fnr. 17-5 (Materialprobe); Weißtanne; Nadelfragment.

SpO-17-5/4 (Taf. 45): Fnr. 17-5 (Materialprobe); Fichte; Nadelfragment

Fnr. 17-5 (Materialprobe): weitere vegetative Reste (vor allem Nadel- und Zweigfragmente), hauptsächlich von Tanne und Fichte.

SpO-17-6 (Taf. 43): Fnr. 17-6 (Materialprobe); 1 Ws.; Keramik; max. erh. L. 2,2 cm; frei geformt; Farbe Ofl. außen mittelgraubraun, Ofl. innen dunkelgrau, im Bruch dunkelgrau; Ofl. körnig; Scherbenhärte hart; Mag. stark, Körnchengröße mittel, reichlich Karbonatkörner.

SpO-17-7 (Taf. 44): Fnr. 17-7 (Materialprobe); eisenhaltiger Schlackengrus und Hammerschlag; Eisen; in drei Fraktionen aussortiert; 0,5–1 mm: 0,4 g; 1–2 mm: 3,5 g; 2–4 mm: 2,8 g.

SpO-20/1 (Taf. 45): Fnr. 20; Tierknochen; Schwein, Cranium.

SpO-20/2 (Taf. 45): Fnr. 20; Tierknochen; Schwein, Radius.

SpO-21 (Abb. 86; Taf. 43): Fnr. 21; kleiner Topf; 1 Ws.; Keramik; max. Dm. Bauch 13,2 cm (19%), erh. H. 4,6 cm; bauchiger Gefäßkörper; horizontale scharfkantige Rille unterhalb des Halseinzugs; drehend geformt; Farbe Ofl. außen und innen dunkelgrau, einige Sinterflecken, im Bruch dunkelgrau bis schwarz; Ofl. feinkörnig; Scherbenhärte hart; Mag. stark, Körnchengröße: fein bis mittel, reichlich Karbonatkörner.

6.1.10.3 SE 5 – MARMORBRUCHSCHICHT

Fnr. 19: 1 Bruchstück; Marmor; allseitig gebrochen; 17,5 × 11,9 × 6,1 cm.

6.1.10.4 SE 6 – SANDSCHICHT

Fnr. 16 (Materialprobe): Gesteinsschutt und -sand.

6.1.10.5 SE 7 – SANDSCHICHT

Fnr. 15 (Materialprobe): Gesteinsschutt und -sand.

6.2 PROFILSCHNITT 2020 IN DER HALDE VOR DER SÜDOSTWAND DES STEINBRUCHS GO 38

Während der Grabung von 1930 im Südwestbereich des Steinbruchs **GO 38** wurde eine 20 cm starke Brandschicht in einer vor der Südostwand abgetragenen Halde entdeckt

(siehe Kap. 2.5). Laut dem Ausgräber Franz Jantsch lag diese Schicht auf einer eingeebneten, 2 m starken Schutthalde (»reines, weißes Bruch- und Abbaumaterial«) und enthielt reichlich Keramik (»Scherben von Schwarztongefäßen«), Tierknochen und ein Messer.²⁷⁵ Für ihn waren die Funde römischzeitlich. Aufgrund des Rohquaders **Q-1**, der auf der Höhe dieser Schicht entdeckt wurde, interpretierte Jantsch diese als Lagerplatz und Arbeitsstätte der Steinbrucharbeiter, die sich hier – geschützt unter dem vorspringenden Felsen der Südostwand – befunden habe.

Um die Brandschicht in ihrer stratigrafischen Lage besser beurteilen und gegebenenfalls anhand von zu vermutenden Holzkohleresten datieren zu können, wurde am 20. Juli 2020 eine eintägige Grabungsmaßnahme durchgeführt (Bereichsbezeichnung: Profilschnitt 2020). Der ehemalige Verlauf des Südwestprofils von 1930 konnte anhand der vorhandenen Dokumentation (siehe **Abb. 20; Taf. 7–9**) und der vor Ort sichtbaren, steil abfallenden Böschung des erodierten Grabungsprofils, das ursprünglich an einer vorspringenden Ecke der Südostwand angesetzt hatte und nach Nordwesten verlaufen war (**Taf. 23**), ziemlich genau rekonstruiert werden. Ebenfalls ließ sich im Vorhinein die Höhe der Brandschicht anhand der alten Fotos in Bezug zur Südostwand bestimmen; sie war demnach ca. 70 cm unter der Oberkante einer vorspringenden Felsstufe zu erwarten (1027,16 m Seehöhe; siehe **Abb. 20** mit einem auf der Felswand angelegten Maßband; **Taf. 46/unten**).

Der Grabungsschnitt wurde mit einer Breite von 60 cm im rechten Winkel zum rekonstruierten Grabungsprofil von 1930 angelegt und ca. 20 cm bis 30 cm über das ehemalige Grabungsprofil hinaus nach Südwesten erweitert. Der untere Ansatz des Schnitts in dieser steil abfallenden Böschung richtete sich so nach der zu erwartenden Tiefenlage der Brandschicht, dass auch die darunterliegende Schicht ca. 10 cm bis 20 cm tief erfasst werden konnte. Nach Abschluss der Grabung wurde der Profilschnitt wieder verfüllt.

6.2.1 STRATIGRAFIE

Der Profilschnitt 2020 lag auf 1026,3 m bis 1027,7 m Seehöhe, wobei im Inneren des Schnitts eine Tiefe von 1026,0 m Seehöhe erreicht wurde (**Taf. 46**). Nach dem Abtragen der mehrere Zentimeter starken, stark durchwurzelten Humusschicht (SE 9) wurde eine rötlich-mittelbraune, sandig-schluffige Verstürzschicht (SE 10) von sehr lockerer Konsistenz aufgedeckt, die aus zahlreichen Bruchsteinen unterschiedlicher Gesteine (Marmor, verwitterter Marmor, verkieselter Marmor, Gneise, Feldspäte, Amphibolite) und divergierender Größe (durchschnittlich 20 cm, vereinzelt bis zu 70 cm) bestand. Die maximale Mächtigkeit dieser Schicht betrug parallel zur Hangneigung rund 55 cm. Bei dieser Schicht handelte es sich um das verstürzte, aus dem Grabungsprofil von 1930 herausgebrochene Material, das in Fallrichtung vor dem ehemaligen Profil aufgeschüttet war. Diese Schicht enthielt weder Holzkohle noch sonstige anthropogene Reste.

Unter dieser Verstürzschicht kam schließlich eine dunkel- bis mittelbraune, sandige Schicht (SE 11) mit einem auffällig hohen Anteil (ca. 10–20 %) von Holzkohlestücken zutage (**Abb. 92**). Auch diese Schicht reichte in verstürzter

²⁷⁵ JANTSCH 1931, 4–5.

Schräglage deutlich vor das ehemalige Grabungsprofil von 1930. Die höchste Stelle dieser Schicht lag auf 1026,58 m Seehöhe und entsprach damit ungefähr der aus der Grabungsdokumentation von 1930 erschlossenen Höhe der Brandschicht. Am Querprofil des Grabungsschnitts besaß diese Schicht eine Stärke von ca. 25 cm bis 30 cm und dünnte von dort nach Nordosten aus. Neben zahlreichen Holzkohlestücken (Größe durchschnittlich 0,5–1 cm, vereinzelt bis 3,5 cm; Fnr. 25) bestand diese Schicht vor allem aus Grobsand und einzelnen, durchschnittlich ca. 5 cm bis 10 cm großen Bruchsteinen aus verwittertem Marmor und anderen Gesteinen. Ein besonders erhöhter Anteil von Marmorgrus – wie bei Schutthalden – war nicht festzustellen, auch keine Bruchstücke qualitativen (abbauwürdigen) Marmors. Aus dieser Schicht stammen noch ein kleiner Eisensplitter (Fnr. 26), einzelne verbrannte Gneissteine und Feldspäte (Fnr. 27) sowie etwas Eisengrus (Fnr. 28-1). Bei SE 11 handelte es sich ohne Zweifel um Teile der aus dem Profil der Grabung von 1930 verstürzten Brandschicht.

Die verstürzte Brandschicht SE 11 bedeckte eine – ebenfalls in Versturzlage erfasste – hellbraune, sandig-kiesige Schicht (SE 12), die nur so weit nach unten abgetieft wurde, dass einerseits ihre Zusammensetzung beurteilt und andererseits im Querprofil des Grabungsschnitts ein deutlicher Übergang zur darüberliegenden Brandschicht erkannt werden konnte. SE 12 bestand aus einer grobsandigen bis feinkiesigen Substanz mit zahlreichen Bruchsteinen unterschiedlicher Größe (durchschnittlich 10–20 cm, vereinzelt bis zu 40 cm) aus verschiedenen Marmorvarietäten (verwittert, verkieselt etc.), aber auch anderen Gesteinen (Gneise). Im Sand konnten ein erhöhter Anteil an gelblich-hellbraunen Calcitkristallen sowie einzelne kleine Bruchsteine eines qualitativ vollen weißen Marmors festgestellt werden. Um eine reine Marmorbruchschicht handelte es sich aber nicht. Im ergrabenen Teil dieser Schicht (SE 12) waren weder Holzkohle noch sonstige anthropogene Reste feststellbar.

Das ausgegrabene Schichtpaket reichte nach Südwesten bis zu einer etwas kompakteren Lage der Halde, die hier fast vertikal abfiel. Dieses »Interface«, das aufgrund des sandigen, lockeren Materials lagemäßig jedoch nicht eindeutig festgestellt werden konnte, stellte den Übergang vom Verstoß zur nicht verstürzten – zumindest nur teilweise ver-rutschten – ursprünglichen Aufschüttung der Halde dar. Der Profilschnitt 2020 schloss entlang dieser Oberfläche mit einem Querprofil ab. In der Materialsubstanz konnten zwischen verstürzten und intakten Schichten kaum Unterschiede festgestellt werden; zum Teil waren in Letzteren die sandig-kiesigen Anteile niedriger beziehungsweise die Bruchsteine etwas größer. Die ergrabenen Schichten (SE 10–12) fanden jeweils im Querprofil ihre Fortsetzung, wobei sich die Verstoßschicht SE 10 im intakten Bereich der Halde auf rund 20 cm verringerte und über der 90 cm mächtigen Schuttschicht SE 13 lag. Diese mittelbraune, sandig-kiesige Schicht bestand vorwiegend aus großen Bruchsteinen unterschiedlicher Gesteine (wie SE 10). Darunter folgten – im intakten Bereich der Halde – die Brandschicht SE 14 und die Schuttschicht SE 15 (Abb. 93). Im Zuge der Entnahme von Holzkohlestücken (Fnr. 30) aus der Brandschicht SE 14 konnte festgestellt werden, dass dieser Anteil erheblich ausdünnte und ein Ende dieser Schicht hier unmittelbar zu erwarten ist.



Abb. 92 Spitzelofen. Profilschnitt 2020. Brandschicht SE 11 im verstürzten Profil der Grabung von 1930.

6.2.2 FUNDE

Der Grabungsschnitt 2020 erbrachte fast keine Funde. Jedoch stammen aus der verstürzten Brandschicht SE 11 eine einzelne größere Schuppe von Hammerschlag (SpO-26; Taf. 47) und eine geringe, weniger als ein Gramm schwere Menge von eisenhaltigen Partikeln (unter anderen von Glimmer und Feldspäten) und kleineren Schuppen von Hammerschlag (SpO-28-1; Taf. 47). Ungewöhnlich war, dass diese Gesteinspartikel und der Hammerschlag stark miteinander verbacken waren. Der schuppige Hammerschlag mit Stärken von 0,1 mm bis 0,5 mm verweist allgemein auf eine Entstehung während des eigentlichen Schmiedevorgangs auf dem Amboss oder während langer Glühdauer beziehungsweise hoher Glüh-temperatur in der Schmiedeecke (siehe Kap. 6.1.4). In den darüber- und darunterliegenden Schichten SE 10 und SE 12 konnte ein solcher Anteil nicht festgestellt werden; er steht daher eindeutig in Verbindung mit der Brandschicht.

Wie anfangs erwähnt, handelte es sich beim Profilschnitt 2020 um eine Nachgrabung der zum größten Teil bereits 1930 ergrabenen Brandschicht. In dieser Brandschicht fanden sich damals laut Jantsch zahlreiche Scherben von »Schwarztongefäßen«, Reste von Tierknochen und ein Messer, die heute alle verschollen sind. Die von Jantsch dokumentierten Randprofile (Taf. 47) von Keramikfragmenten aus dieser Grabung von 1930 – unklar bleibt, ob sie auch aus



Abb. 93 Spitzelofen. Profilschnitt 2020. Blick auf das innere Querprofil. Von oben nach unten: Verstürzschicht SE 10, Schuttschicht SE 13, Brandschicht SE 14 und Schuttschicht SE 15.

der Brandschicht stammen – können anhand einer im LMK erhaltenen Zeichnung nicht weiter beurteilt werden.²⁷⁶

Im LMK sind jedoch vier Keramikfragmente (ohne Eintrag im Inventarbuch) mit einem beigelegten Zettel »Keramikfrgte./Spitzelofen/1930« verwahrt (siehe Kap. 2.8). Es handelt sich dabei um marmorgemagerte, frei beziehungsweise drehend geformte, reduzierend gebrannte Gefäßfragmente. Während das Wandstück **LMK-9521ad/2** (**Taf. 47**) keine Aussagen zur ursprünglichen Form ermöglicht, gehören die drei anderen Fragmente wahrscheinlich zusammen und lassen sich zum Bodenteil eines Topfs rekonstruieren (**LMK-9521ad/1**; **Taf. 47**). Da die Marmormagerung aufgrund einer möglichen lokalen Produktion nicht als Datierungsargument herangezogen werden kann, ist die Keramik nur allgemein der Römischen Kaiserzeit zuzuweisen. Andere Lagerungsbedingungen in der Brandschicht führten wohl dazu, dass an der Innenseite von **LMK-9521ad/1** die Magerungspartikel ausgefallen sind und dadurch ein poriges Erscheinungsbild im Vergleich zu jenem der Keramik aus dem Profilschnitt 2016 hervorrufen. In der Machart und dem Scherbentyp sind sie jedoch mit jenen Stücken quasi identisch (**Abb. 94**). Ob diese Keramikfragmente aus der Brandschicht oder allgemein aus der Grabung von 1930 stammen, geht – wie bei den gezeichneten Randprofilen – nirgends hervor.

6.2.3 RADIOKARBONDATIERUNG

Von zwei Holzkohlestücken aus der Brandschicht (aus SE 11 im verstürzten Zustand und aus SE 14 in der intakten Halde) liegt eine Altersbestimmung anhand des ¹⁴C-Gehalts durch Beta Analytic Inc. vor (**Tab. 11**). Eine Holzartbestimmung unterblieb aus Zeitgründen.

Nr.	SE	LABOR-NR.	¹⁴ C ALTER [BP]	δ ¹³ C AMS [‰]	68,2% WAHRSCHEINLICHKEIT	95,4% WAHRSCHEINLICHKEIT
SpO-25/1	11	Beta-565280	1360 ± 30	-25,7	cal AD 646–676	cal AD 614–763 92,1%: cal AD 614–694 3,3%: cal AD 747–763
SpO-30/1	14	Beta-565281	1250 ± 30	-27,6	cal AD 686–774	cal AD 676–870 74,7%: cal AD 676–779 20,7%: cal AD 790–870

Tab. 11 Spitzelofen. Radiokarbondatierung von zwei Holzkohlestücken aus der Brandschicht (SE 11, 14).

²⁷⁶ Zeichnung Jantsch im LMK, Ortsakt Gummern.



Abb. 94 Spitzelofen. Keramikfragment LMK-9521ad/1 (oben) aus der Grabung 1930 im Vergleich zu SpO-9 aus dem Profilschnitt 2016 (unten).

6.2.4 ARBEITSPLATZ MIT SCHMIEDEAKTIVITÄT

Die Brandschicht SE 11/14 lag auf einer Halde, die wohl einen erhöhten Anteil von Marmorsteinen enthielt, sich jedoch deutlich von den nahezu reinen Marmorbruchschichten SE 3 und SE 5 des Profilschnitts 2016 unterschied. Franz Jantsch, der diese Halde in einem wesentlich größeren Bereich ergraben hatte, beschrieb sie als aus »reine[m], weiße[m] Bruch- und Abbaumaterial« bestehend. Anhand der alten Grabungsdokumentation (siehe **Taf. 7/3**) und des aktuellen, kleinen Eingriffs scheint diese laut Jantsch 2 m starke Halde aus unterschiedlichen Aufschüttungen von Schutt- und Abbaumaterial, eventuell auch natürlicher Erosion, zusammengesetzt gewesen zu sein, darunter auch Lagen von reinem Marmorbruch. Folgt man Jantsch – anhand des kleinmaßstäblichen Profilschnitts 2020 konnte dies nicht verifiziert werden –, so wurde diese Halde für einen Lagerplatz und eine Arbeitsstätte eingeebnet.

Überraschend ist nun das Ergebnis der Radiokarbondatierung dieser Brandschicht. Sie ist nach der jüngeren Probe SpO-30/1 frühestens in das ausgehende 7. Jahrhundert n. Chr. zu datieren, bei Annahme von Splintholz spätestens in das ausgehende 9. Jahrhundert n. Chr. (SpO-25/1 könnte dann Kernholz eines 100-jährigen Baums gewesen sein).

Die metallurgischen Abfälle (Hammerschlag) in dieser Schicht verweisen auf eine Schmiedeaktivität in unmittelbarer Nähe. Die zahlreichen, dieser Schicht beigemengten Holzkohlestücke dürften daher von vertragenen Brennstoffrückständen einer Schmiedesse herrühren. Das bedeutet aber schlussendlich, dass an dieser Stelle eine Notwendigkeit für die Einrichtung einer Feldschmiede bestand und diese wohl nur dem Nachspitzen und Reparieren der eisernen Steinbruchwerkzeuge gedient haben kann. Somit liegt eine ähnliche Situation wie im Profilschnitt 2016 vor, allein nicht mehr aus der Römischen Kaiserzeit, sondern aus dem Frühmittelalter.

Der im Zuge der Grabung von 1930 »in derselben Höhe«²⁷⁷ wie die Brandschicht freigelegte Rohquader Q-1 (**Taf. 48**), den Jantsch in Bezug zur Brandschicht setzte, ist hinsichtlich der frühmittelalterlichen Zeitstellung dieser Schicht ohne eine genaue Grabungsdokumentation schwer zu beurteilen. Das Format, die Steinbearbeitung und auch der erhaltene Rest

der Halbspur eines Schrämgrabens indizieren, dass dieser Quader in der Römerzeit gebrochen und zugerichtet worden ist. Die Deutung dieses Platzes als Arbeitsstätte der Steinbrucharbeiter (nach Jantsch, in dem Sinn, dass hier Blöcke zugerichtet wurden) ist zumindest anhand der kleinräumigen Nachuntersuchung mangels charakteristischer Abfälle wie Marmorsplitt und -grus auszuschließen. Feldschmieden lagen zumeist auch nicht dort, wo Steine weiterbearbeitet wurden, da dort Platz zur Manipulation benötigt wurde.

6.2.5 KATALOG DER FUNDE VOM PROFILSCHNITT 2020

Im folgenden Katalog sind alle stratifizierte Funde des Profilschnitts 2020 angeführt, wobei es sich – bis auf die große Hammerschlag-Schuppe SpO-26 – ausschließlich um entnommene Materialproben sowie gezielt geborgene Holzkohlestücke und Steine handelt.

6.2.5.1 SE 11 – VERSTÜRZTE BRANDSCHICHT

SpO-25/1: Fnr. 25; 1 Holzkohlestück, radiokarbondatiert.

Fnr. 25: ca. 60 weitere Holzkohlestücke (Größe 0,5–3,5 cm).

SpO-26 (**Taf. 47**): Fnr. 26; 1 größere Schuppe von Hammerschlag; Eisen; erh. L 0,9 cm, D 0,05–0,1 cm, Gew. 0,06 g.

Fnr. 27: verbrannte Gneissteine und Feldspäte.

SpO-28-1 (**Taf. 47**): Fnr. 28-1 (Materialprobe); eisenhaltige Partikel und Hammerschlag; Eisen; Gew. 0,7; die Teilchen dieser Probe waren stark verbacken; um die Schuppen des Hammerschlags leichter vom Rest trennen zu können, wurde die Gesamtprobe mit verdünnter Salzsäure gereinigt.

Fnr. 28-2 (Materialprobe): Holzkohlestücke und -grus.

Fnr. 28-3 (Materialprobe): Gesteinsschutt und -sand.

6.2.5.2 SE 12 – VERSTÜRZTE SCHUTTSCHICHT

Fnr. 29 (Materialprobe): Gesteinsschutt und -sand.

6.2.5.3 SE 14 – BRANDSCHICHT

SpO-30/1: Fnr. 30; 1 Holzkohlestück, radiokarbondatiert.

Fnr. 30: weitere ca. 10 Holzkohlestücke (0,5–2 cm).

6.2.5.4 SE 15 – SCHUTTSCHICHT

Fnr. 31 (Materialprobe): Gesteinsschutt und -sand.

²⁷⁷ JANTSCH 1931, 4.

7 Neufunde

Im Umfeld des Kalkkogels wurden in den Jahren 2009 bis 2011 im Zuge geologischer Untersuchungen des Geländes durch Andreas Hassler (St. Andrä im Lavanttal), Gerhard Prinz (St. Andrä im Lavanttal) und Georg Kandutsch (Arriach) 36 ganz beziehungsweise nahezu ganz erhaltene Fundobjekte auf insgesamt 22 Fundstellen entdeckt (**Abb. 95**).

Die Fundobjekte wurden mit einem dreistelligen Buchstabencode, der den Namen des jetzigen Besitzers angibt, und einer fortlaufenden Zahl durchnummeriert. Aufgrund der zahlreichen Einzelfunde und zwecks einer leicht ersichtlichen Konkordanz zwischen Fundobjekt und Fundstelle besteht das Kürzel für die Fundstelle aus einer Vereinfachung der Fundobjektnummer. Nur bei drei Fundstellen wurde mehr als ein Objekt geborgen; es handelt sich dabei um die Fundstellen K-1/K-5/P-9/Sch-1 (12 Stücke), H-4 (3 Stücke) und K-2/P-8 (2 Stücke). Durch Tausch der Finder wurden diese ursprünglich zusammengehörigen Fundkomplexe zum Teil getrennt, zudem wurde ein Fundstück (**Sch-1**) von Fundstelle K-1/K-5/P-9/Sch-1 der Dr. Gudmund Schütte Forst- und Gutsverwaltung übergeben.

Im Zuge des Forststraßenbaus am 2. und 3. Mai 2011 entlang der Nordflanke des Kalkkogels und der dadurch veranlassten Maßnahme zur Kontrolle dieser Wegbauarbeiten wurden neben der Materialprobe aus der Holzkohleschicht (Fundstelle H-10; siehe Kap. 6.1) und einem Eisenbolzen (**Has-11**, von Fundstelle H-11) noch weitere Funde von Andreas Hassler entlang der Forststraße im abgeschobenen Erdreich getätigt: »Abgeschlagene Metallstücke von Werkzeugen wie Spitzschlägel (10 Stück), Fäustel (2 Stück), Federn (6 Stück), ein Schuhnagel, [...] 6 Eisenstücke konnten keinem Werkzeug zugeordnet werden. Ein grob zurechtgehauener Marmorblock mit einer Größe von 90 × 60 × 24 cm.«²⁷⁸ Die verschollenen Eisenstücke (inklusive des Schuhnagels) konnten in dieser Arbeit nicht berücksichtigt werden (**Abb. 96**).

Ein Doppelspitzschlägel (**Has-12**) wurde im Jahr 2018 bei einer Wanderung von Andreas Hassler in der Nähe des möglichen Grubenmeilers **GO 22** am Nordabhang des Kalkkogels gefunden (Fundstelle H-12).

Die schlussendlich insgesamt 25 Fundstellen (**Tab. 12**) wurden im Zuge der archäologisch-topografischen Kartierung 2015/2016 und 2019 mit Hilfe der drei Finder im Gelände aufgesucht und eingemessen, doch konnten bei den Funden von 2009 bis 2011 aufgrund der Bewirtschaftung der Wälder in den letzten Jahren nur mehr drei Fundstellen im Gelände anhand der noch feststellbaren Entnahmegruben beziehungsweise des noch sichtbaren Holzkohlebands eindeutig verifiziert werden: H-10 (siehe Kap. 6.1), K-1/K-5/P-9/Sch-1 und K-2/P-8. Die restlichen 22 nicht mehr eindeutig zu verifizierenden Fundstellen wurden mit einem geschätzten »Umkreis« nach den entsprechenden Angaben der Finder bewertet.

Zu zwei Fundstellen mit Mehrfachfunden gibt es Informationen zur Auffindungssituation durch die Finder. Bei Fundstelle K-1/K-5/P-9/Sch-1, die am Nordabhang des Kalkkogels unterhalb der Felsabbrüche am Sporn liegt, wurden insgesamt zwölf römerzeitliche Steinbruchwerkzeuge aus Eisen, nämlich elf Setzkeile und ein Setzschlägel, durch Georg Kandutsch im Sommer 2009 gefunden. »Obwohl kaum Spuren von organischem Material vorhanden waren, kann man davon ausgehen, dass alle Keile einst in einem Sack gelagert waren. Sie fanden sich in etwa 20 cm Tiefe und lagen teilweise direkt nebeneinander.«²⁷⁹ Bei Fundstelle K-2/P-8, die im Bereich des umzäunten Gebiets westlich der obersten Forststraße im Zwischengelände liegt, wurden von Gerhard Prinz zwei römerzeitliche Brechstangen aus Eisen gefunden. Sie lagen parallel nebeneinander in einer leichten Einsenkung knapp unter der Erdoberfläche.²⁸⁰

Bis auf die Objekte **Has-1**, **Has-2**, **Has-3**, **Kan-3**, **Kan-4** und **Pri-7**, die auf der Kuppe des Kalkkogels gefunden wurden, stammt das Gros der Neufunde vom Sporn und dem Nordabhang des Kalkkogels sowie vom anschließenden Zwischengelände zum Spitzelofen (siehe **Abb. 95**). Nur ein einziger Fund, **Has-9**, wurde im nordöstlichen Bereich des Steinbruchreviers, dem Bruchgebiet Spitzelofen, geborgen. Er fand sich in der Nähe des Steinbruchs **GO 37a** auf Abbaustufe 3a (**Taf. 21**).

Zu diesen »fremdbeobachteten« Neufunden kommen noch Objekte, die im Zuge der archäologisch-topografischen Kartierung entdeckt beziehungsweise geborgen wurden (**Tab. 12**): ein Halbfertigprodukt (Fnr. 2; **SpO-2**) und ein Keramikfragment (Fnr. 3; **SpO-3**) im Bereich des Steinbruchs **GO 4**, ein Halbfertigprodukt (Fnr. 23; **SpO-23**) im Steinbruch **GO 43**, eine Materialprobe mit wenig Holzkohlegrus und geringem Anteil (0,02 g) von eisenhaltigen Partikeln (Fnr. 22) an der durch die neue Forststraße abgeöschten Seite des Haldenhügels von **GO 19** sowie eine Materialprobe aus hitzeausgesetzten Gneissteinen und einzelnen kleinen Holzkohlestücken (Fnr. 24) im vermutlichen Grubenmeiler **GO 22**.

7.1 ROHQUADER UND HALBFERTIGPRODUKTE

Zumeist haben sich in römerzeitlichen Steinbrüchen und entlang der Wegtrassen des Steintransports zahlreiche aus verschiedenen Gründen vor Ort verbliebene Rohquader oder Halbfertigprodukte erhalten, wie zum Beispiel in den Brüchen bei Carrara oder bei Styra und *Karystos* auf Euböa.²⁸¹ Aus dem Steinbruchrevier Spitzelofen (wie auch den anderen römerzeitlichen Marmorsteinbrüchen im Südostalpenraum) lassen sich jedoch nur vereinzelt Beispiele nennen, die

²⁷⁹ Laut persönlicher Auskunft von Georg Kandutsch.

²⁸⁰ Laut persönlicher Auskunft von Gerhard Prinz.

²⁸¹ Carrara: DOLCI 1980, 201; CICALA und GAZZOLI 2015; GAZZOLI 2015; PARI-BENI u. a. 2015, 2. – Styra und *Karystos*: VANHOVE 1996, 16–38; SUTHERLAND 2013, 1–15.

²⁷⁸ Siehe ANDREAS HASSLER, *Bericht Wegarbeiten Spitzelofen vom 18. Mai 2011*, unpubl. Manuskript, Bundesdenkmalamt, Abteilung für Kärnten.

FUND-STELLE	SEEHÖHE	FINDER	FUND-DATUM	FUND-OBJEKTE	LAGE MIT GENAUIGKEIT
NEUFUNDE					
H-1	1074,86	Hassler	2009–2011	1 Feile Has-1	Kalkkogel, Sattel; Umkreis 2 m
H-2	1077,24	Hassler	2009–2011	1 Schaufelhacke Has-2	Kalkkogel, Kuppe; Umkreis 5 m
H-3	1078,65	Hassler	2009–2011	1 Scharrier-eisen Has-3	Kalkkogel, Kuppe; Umkreis 2 m
H-4	1017,95	Hassler	2009–2011	3 Setzkeile Has-4/1, Has-4/2, Has-4/3	Zwischengelände, Umkreis 5 m
H-5	983,91	Hassler	2009–2011	1 Setzkeil Has-5	Kalkkogel, N-Abhang; Umkreis 2 m
H-6	1019,94	Hassler	2009–2011	1 Doppelspitzschlägel Has-6	Kalkkogel, N-Abhang; Umkreis 2 m
H-7	1001,26	Hassler	2009–2011	1 Doppelspitzschlägel Has-7	Zwischengelände; Umkreis 2 m
H-8	993,73	Hassler	2009–2011	1 Doppelspitzschlägel Has-8	Kalkkogel, N-Abhang; Umkreis 2 m
H-9	1042,99	Hassler	2009–2011	1 Flachmeißel Has-9	Spitzelofen, Stufe 3a; Umkreis 2 m
H-10 (siehe Kap. 6.1)	1064,20	Hassler	2. Mai 2011	1 Materialprobe H-10-1, H-10-2, Has-10-3, Has-10-4; 1 Materialprobe Fnr. 1	Kalkkogel, an der neuen Forststraße
H-11	1063,37	Hassler	3. Mai 2011	1 Bolzen Has-11	Kalkkogel, an der neuen Forststraße; Umkreis 1 m
H-12	981,42	Hassler	19. August 2018	1 Doppelspitzschlägel Has-12	Kalkkogel, N-Abhang; Umkreis 2 m
K-1/K-5/P-9/Sch-1	1032,19	Kandutsch	Sommer 2009	11 Setzkeile Kan-1/1, Kan-1/2, Kan-1/3, Kan-1/4, Kan-1/5, Kan-1/6, Pri-9/1, Pri-9/2, Pri-9/3, Pri-9/4, Sch-1; 1 Setzschlägel Kan-5	Kalkkogel, N-Abhang; verifiziert
K-2/P-8	1073,40	Prinz	2009–2011	2 Brechstan-gen Kan-2, Pri-8	Zwischengelände; verifiziert
K-3	1073,77	Prinz	2009–2011	1 Doppelspitzschlägel Kan-3	Kalkkogel, Kuppe; Umkreis 2 m
K-4	1076,70	Prinz	2009–2011	1 Doppelspitzschlägel Kan-4	Kalkkogel, Kuppe; Umkreis 2 m
P-1	1066,83	Prinz	2009–2011	1 Sesterz des Traianus Pri-1	Kalkkogel, an der neuen Forststraße; Umkreis 1 m
P-2	990,29	Prinz	2009–2011	1 Setzschlägel Pri-2	Kalkkogel, N-Abhang; Umkreis 2 m
P-3	1064,79	Prinz	2009–2011	1 Kräftig profilierte Fibel Pri-3	Kalkkogel, Sporn, GO 16a; Umkreis 2 m

FUND-STELLE	SEEHÖHE	FINDER	FUND-DATUM	FUND-OBJEKTE	LAGE MIT GENAUIGKEIT
P-4	1036,90	Prinz	2009–2011	1 Kräftig profilierte Fibel Pri-4	Kalkkogel, N-Abhang; Umkreis 5 m
P-5	1067,97	Prinz	2009–2011	1 Zweiflügelige Pfeilspitze Pri-5	Kalkkogel, Sporn, GO 19; Umkreis 2 m
P-6	1009,56	Prinz	2009–2011	1 Blattpfeilspitze Pri-6	Kalkkogel, W-Abhang, GO 24; Umkreis 2 m
P-7	1072,72	Prinz	2009–2011	1 Doppelspitzschlägel Pri-7	Kalkkogel, Sattel; Umkreis 2 m
P-10	1058,19	Prinz	2009–2011	1 Doppelspitzschlägel Pri-10	Kalkkogel, an der neuen Forststraße; Umkreis 5 m
P-11	1072,66	Prinz	2009–2011	1 Norisch-pannonische Doppelknopffibel Pri-11	Zwischengelände; Umkreis 2 m
KARTIERUNGSFUNDE					
Fnr. 2	1060,45	Kartierung 2015/2016		1 bearbeitetes Marmorfragment SpO-2	Kalkkogel, an der neuen Forststraße, GO 4
Fnr. 3	1059,18	Kartierung 2015/2016		1 Keramikfragment SpO-3	Kalkkogel, an der neuen Forststraße
Fnr. 22	1065,95	Kartierung 2015/2016		1 Materialprobe	Kalkkogel, Sporn, GO 19
Fnr. 23	1029,57	Kartierung 2019/2020		1 bearbeitetes Marmorfragment SpO-23	Spitzelofen, kleiner Fels- ofen, GO 43
Fnr. 24	981,02	Kartierung 2019/2020		1 Materialprobe	Kalkkogel, N-Abhang, GO 22

Tab. 12: Steinbruchrevier Spitzelofen. Verzeichnis der Fundstellen (Neu- und Kartierungsfunde) mit den jeweiligen Fundobjekten.

kaum weiterreichende Aussagen zur produktorientierten Ausbeute erlauben.²⁸²

Seit der Grabung von 1930 am Spitzelofen ist ein heute noch im Steinbruch **GO 38** liegender Rohquader (**Q-1; Taf. 48/ unten**) mit den Maßen 186,1 × 60,9 × 30,9 cm bekannt, von dem der Ausgräber Franz Jantsch vermutete: »Der Stein sollte wohl zu einer Stele verarbeitet werden, wobei die vorgearbeiteten Bänder die Randleisten, die Teilungslinie in der Mitte die Gliederung des Steines in Bild- und Schriftfläche andeuten sollten.«²⁸³ Diese Teilung in zwei Felder lässt sich an dem Rohquader jedoch nicht nachweisen, auch von den Proportionen her dürfte der Quader nicht für eine Stele konzipiert worden sein. Auffällig ist der ca. 8 cm bis 13 cm breite Randschlag der Oberseite, der nur an drei Seiten ausgeprägt ist, während die vierte Seite weniger fein geglättet ist. Die vier Nebenseiten besitzen einen schmalen, ca. 2 cm breiten Randschlag entlang der Kante zur Oberseite. An einer der Nebenseiten ist noch deutlich eine Halbspur des Schräm-

²⁸² KONOPASEK 2006, 45 führt »am Waldhang neben- und unterhalb des Steinbruches bearbeitete Steinquader« an, die jedoch nicht existieren.

²⁸³ JANTSCH 1931, 4. – Die »Teilungslinie« übernimmt FEINIG 2001, 74.

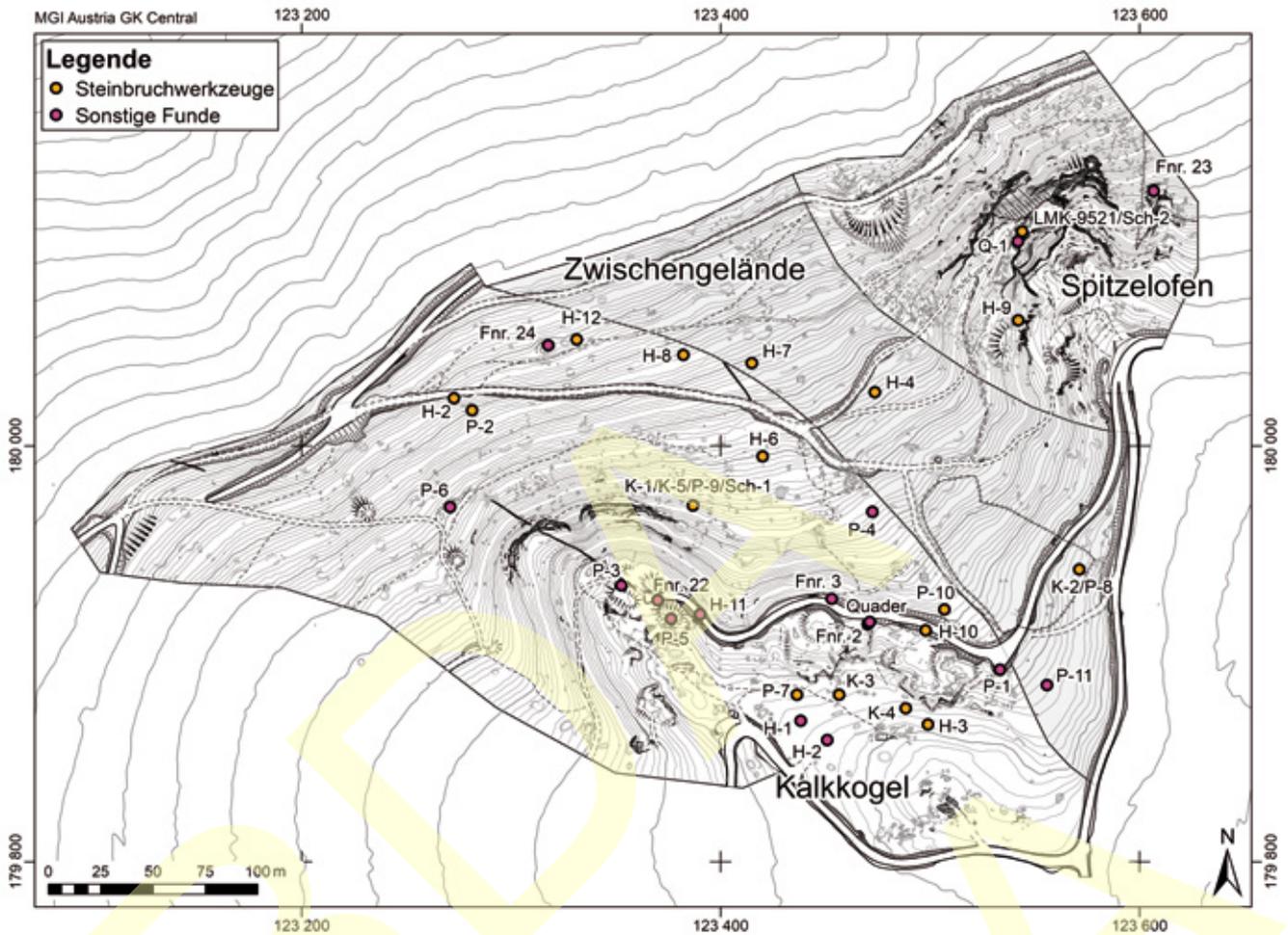


Abb. 95 Steinbruchrevier Spitzelofen. Lage der Fundstellen von Steinbruchwerkzeugen und sonstigen Funden.

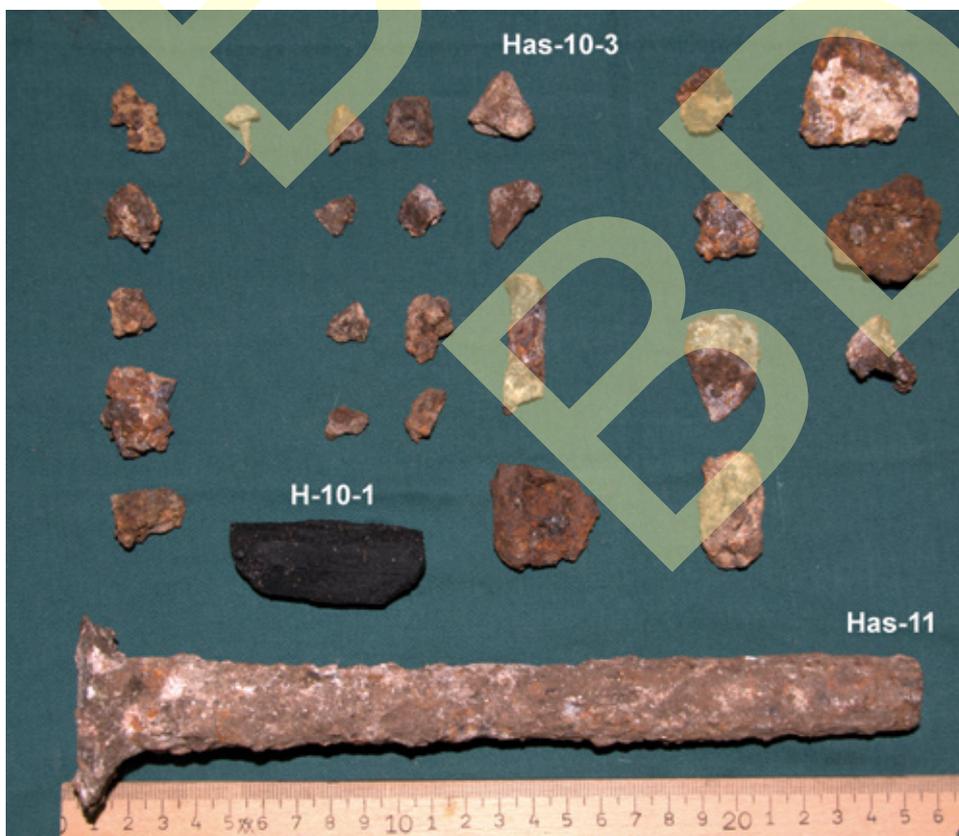


Abb. 96 Kalkkogel. Zusammenstellung der im Jahr 2011 entlang der neuen Forststraße gefundenen Eisenfragmente (Maßnahmenbericht 2011); bis auf drei Objekte sind alle Funde verschollen.

grabens erhalten.²⁸⁴ Die leicht konvexe Unterseite zeigt teilweise noch eine roh belassene Abrissfläche; ein Teil ist fein abgespitzt, der Mittelteil grob beigeholt.

Ein zweiter Rohquader wurde während des Baus der neuen Forststraße im Bereich des Steinbruchs **GO 4** am Kalkkogel gefunden (**Taf. 48/oben**), ist jedoch heute verschollen. Nach dem Bericht von Andreas Hassler besaß er die Maße $90 \times 60 \times 24$ cm.²⁸⁵ Bei diesem Quader scheint ebenfalls nur eine Seite eben bearbeitet worden zu sein, offenbar wiederum mit dem ungewöhnlich breiten Randschlag. Die Proportionierung der beiden Rohquader in einem annähernden Vielfachen des römischen Fußmaßes ($6 \times 2 \times 1, 3 \times 2 \times 1$) ist zwar auffällig, lässt aber aufgrund der geringen Evidenz kaum Aussagen zu einer Regelmäßigkeit von gewonnenen Quadergrößen zu.²⁸⁶

Ein großes Werkstück (**SpO-23; Taf. 49/oben**) wurde während der archäologisch-topografischen Kartierung von 2019/2020 auf dem Arbeitsplateau des Schälbruchs **GO 43** entdeckt. Es handelt sich dabei um einen an zwei Seiten gebrochenen Eckblock mit abgeschrägtem Ablauf, der auch für eine nachfolgende Profilierung vorgesehen gewesen sein könnte. Wie der Rohquader **Q-1** zeigt auch dieses Stück noch den Rest der Halbspur eines Schrämgrabens, wobei die Schrämrillen annähernd parallel zur Lagerfläche des Blocks verlaufen.²⁸⁷ Die Höhe des Blocks beträgt 26,4 cm. Vergleichbare Basisblöcke mit schrägem Ablauf oder mehrfacher Profilierung sind von großen Grabbauten und Sockelverkleidungen öffentlicher Bauten bekannt.²⁸⁸

Ein weiterer Stein aus dem Steinbruch **GO 38**, geborgen bei den Grabungen der 1920er-Jahre durch Gudmund Schütte und heute verschollen, stellt ebenfalls ein Halbfertigprodukt dar (**Taf. 49/unten**). Franz Jantsch beschrieb diese Platte als »Steintafel, die mit Spitzmeißel ein Viereck vorgezeichnet hatte, das die Ausmaße der herauszuarbeitenden Platte anzeigen sollte. An einer Stelle war bereits, dieser Linie entsprechend, mit dem Zuhauen des Steines begonnen worden.«²⁸⁹ Anhand des Fotos mit anliegendem Maßband misst die Platte ca. 49×71 cm und besitzt eine eher geringe Dicke. Die bereits zugehauene Stelle scheint für eine Profilierung vorgesehen gewesen zu sein.

Während der archäologisch-topografischen Kartierung von 2015/2016 fand sich im Bereich des Lehenbruchs **GO 4** am Kalkkogel (unmittelbar neben dem Fundort des oben beschriebenen, verschollenen Rohquaders) ein kleinformatiges Halbfertigprodukt, das möglicherweise die Schalenbosse eines Gefäßes, wahrscheinlich eines Mörsers (Durchmesser innen ca. 16 cm), darstellt (**SpO-2; Taf. 50**).²⁹⁰ Ein auffallend ähnlicher Fund, ein »Fragment eines runden Steingefäßes«,

stammt aus der Schutthalde unterhalb des Bruchgebiets Motaln bei Šmartno na Pohorju.²⁹¹

7.2 STEINBRUCHWERKZEUGE

Die Steingewinnung, insbesondere von Werksteinen, und deren Bearbeitung ist ein Handwerk, das bis weit in das frühe 20. Jahrhundert hinein mit sehr konservativen Methoden auskam und vor allem von Menschenkraft geprägt war. Der Einsatz erfahrener Steinbrucharbeiter mit ihrer beschränkten Anzahl von Werkzeugtypen bestimmte Quantität und Qualität des abgebauten Steins. Die verwendeten Werkzeuge haben sich daher in ihrer Grundform über die Zeiten kaum verändert. Es können vier Kategorien von Werkzeugen unterschieden werden: Schlagwerkzeuge (Schlägel, Meißel etc.), Druck- und Hebelwerkzeuge (Keile, Brechstangen etc.), Abriebwerkzeuge (Raspeln, Sägen etc.) und Messwerkzeuge (Winkel, Lineale etc.).²⁹² Die Werkzeuge können aber auch grob den zwei Hauptarbeitsschritten zugeteilt werden: der Steingewinnung (im Steinbruch) und der finalen Steinbearbeitung bis Fertigstellung des Produkts (in Werkstätten oder am Aufstellungsort).²⁹³

Die Spuren, die diese Werkzeuge hinterlassen haben, sind in vielen Steinbrüchen und an den Steindenkmalen im gesamten Mittelmeerraum allgegenwärtig. In Steinbrüchen sind die parallelen Rillen der Schrämgrabenwände, sogenannte Halbspuren der ursprünglichen Schrämgräben, die ganze Felswände überziehen können, wohl am bekanntesten. Im Steinbruchrevier Spitzelofen sind diese Schrämspuren auf 230 m^2 sichtbar erhalten (siehe Kap. 4). Obwohl man annehmen muss, dass in einem aktiven Steinbruchbetrieb mehrere Steinbrucharbeiter mit einer Anzahl von Werkzeugen gleichzeitig und über längere Zeit hinweg im Einsatz waren, treten Werkzeugfunde in Steinbruchrevieren selten im archäologischen Fundmaterial auf. Dieses spärliche Vorkommen wird zumeist damit erklärt, dass Werkzeuge langlebig sind und nach Aufgabe eines Bergbaus wieder mitgenommen wurden.²⁹⁴ Andererseits war Eisen ein wertvoller Rohstoff und wurde nach Verschleiß des Werkzeugs erneut einer Verwendung zugeführt.

Die bis 1955 vorgelegten, bemerkenswert zahlreichen Werkzeugfunde aus österreichischen Marmorsteinbrüchen wie Gummern²⁹⁵, Tentschach²⁹⁶ und Spitzelofen²⁹⁷ wurden daher dementsprechend häufig in Überblicksarbeiten zu römischen Steinbrüchen rezipiert²⁹⁸. Werkzeugfunde aus den

²⁸⁴ Vgl. die irrige Rekonstruktionszeichnung in KONOPASEK 2006, 62, Abb. 21: Die antike Blockgewinnung verbrauchte wesentlich weniger Material!

²⁸⁵ Siehe Anm. 278. – Vgl. auch FÜRHNHOLZER und HASSLER 2012, 176.

²⁸⁶ Zu Blockgrößen siehe: GUTIÉRREZ GARCIA-MORENO 2009, 261–262.

²⁸⁷ Vgl. RÖDER 1969, 113: »Da nach alter Regel ein Stein am Bau möglichst die gleiche Lage einnehmen soll wie im Steinbruch [...]«.

²⁸⁸ Vgl. zum Beispiel die Grabbauten von Šempeter v Savinjski Dolini: KREMER 2001, 27–52 (Höhe $21,3/28,0/33,2$ cm). – Praetorium am Magdalensberg: VETTERS 1950, 437, Abb. 5; vgl. dazu THIEDIG und WAPPIS 2003, 90, Abb. 66; STEINER 2005, 62, Nr. 175; Taf. 22 (die Abbildungen zu Nr. 175 und 179 sind vertauscht; Kraiger Marmor, Höhe 21 cm).

²⁸⁹ JANTSCH 1931, 5–6.

²⁹⁰ Vgl. die Fragmente von Schalenbossen aus *Simitthus*: RAKOB 1994, 107–112.

²⁹¹ DJURIĆ u. a. 2004a, 403, Nr. SMA1 = SL7; 404, Anm. 39. – Vgl. DJURIĆ 2004, 158. – Für die Erstellung und Zusendung einer Dokumentation dieses Objekts ist Bojan Djurić herzlichst zu danken.

²⁹² Um eine Kategorie erweitert nach ROCKWELL 1993, 31–54. – Vgl. BESSAC 1986, 13–282.

²⁹³ BESSAC 1988, 41–42.

²⁹⁴ Zu spätmittelalterlich-frühneuzeitlichen Bergbauwerkzeugen siehe: CECH 2007, 103.

²⁹⁵ JANTSCH 1929, 162. – DOLENZ 1955, 121–124.

²⁹⁶ JANTSCH 1937, 13: »Steinbruchwerkzeuge, ein Meißel, Keile und eine Brechstange aus Eisen, die heute im Museum des Kärntner Geschichtsvereines unter Inv.-Nr. 5403, 5404, 5661 u. 5663 ausgestellt sind«. Der Verbleib dieser im Jahr 1880 entdeckten Funde ist am LMK unbekannt.

²⁹⁷ JANTSCH 1931, 5.

²⁹⁸ DWORAKOWSKA 1983, 76–77. – DJURIĆ u. a. 2004b, 195–197.

großen Marmorsteinbrüchen im Mittelmeerraum, wie Carrara, sind dagegen spärlich (vorgelegt).²⁹⁹

Unter den Funden der Jahre 2009 bis 2011 und 2018 vom Spitzelofen befinden sich insgesamt 30 vollständig erhaltene Steinbruchwerkzeuge und ein kleines Fragment eines Doppelspitzschlängels. Der Fundkomplex vom Spitzelofen gehört damit zu den umfangreichsten im gesamten Römischen Reich.³⁰⁰ Diese hohe Anzahl an Werkzeugfunden mit einem Gesamtgewicht von knapp über 73 kg (inklusive der drei Funde der Grabung von 1930; siehe Kap. 2.5) ist erstaunlich (Tab. 13). Die gleichfalls hohe Anzahl an Werkzeugen aus den Basaltlavabrüchen am Bellerberg bei Mayen wird damit erklärt, dass diese schweren Werkzeuge nach Feierabend lieber in den Halden der Steinbrüche versteckt wurden, als sie zum Siedlungsplatz zu tragen. Rutschte dann über Nacht die Halde über dem Versteck ab oder zusammen, waren diese Werkzeuge verschüttet und nur mehr unter erheblichem Zeitaufwand wiederzufinden.³⁰¹ Dieses Erklärungsmodell greift jedoch für das Steinbruchrevier Spitzelofen nicht, da mit Ausnahme der Funde der Grabung von 1930 kein einziges Steinbruchwerkzeug innerhalb der Abbauflächen und der daran anschließenden Halden der Steinbrüche gefunden wurde. Anhand der Fundstellenverbreitung lässt sich auch keine nennenswerte Konzentration dieser Werkzeuge entlang der Erschließungswege erkennen (siehe Abb. 95).

Nr.	Typ	FUNDJAHR	GEWICHT (g)
Has-3	Scharrieseisen	2009–2011	354
Has-4/1	Setzkeil	2009–2011	908
Has-4/2	Setzkeil	2009–2011	728
Has-4/3	Setzkeil	2009–2011	869
Has-5	Setzkeil	2009–2011	863
Has-6	Doppelspitzschlängel	2009–2011	3587
Has-7	Doppelspitzschlängel	2009–2011	4588
Has-8	Doppelspitzschlängel	2009–2011	3134
Has-9	Flachmeißel	2009–2011	318
Has-10-3	Doppelspitzschlängel (Frag.)	2009–2011	4
Has-12	Doppelspitzschlängel	2018	3666
Kan-1/1	Setzkeil	2009–2011	1147
Kan-1/2	Setzkeil	2009–2011	1287
Kan-1/3	Setzkeil	2009–2011	1222
Kan-1/4	Setzkeil	2009–2011	926
Kan-1/5	Setzkeil	2009–2011	953
Kan-1/6	Setzkeil	2009–2011	1084
Kan-2	Brechstange	2009–2011	7800
Kan-3	Doppelspitzschlängel	2009–2011	3649
Kan-4	Doppelspitzschlängel	2009–2011	3706
Kan-5	Setzschlängel	2009–2011	1460
Pri-2	Setzschlängel	2009–2011	1145
Pri-7	Doppelspitzschlängel	2009–2011	4176
Pri-8	Brechstange	2009–2011	5900
Pri-9/1	Setzkeil	2009–2011	1404
Pri-9/2	Setzkeil	2009–2011	1050

299 GALLI 1916, 91–94 (= BANTI 1931, 477, Nr. 7, Fantiscritti 1). – Weiters BANTI 1931, 476, Nr. 3 (Polvaccio-Ravaccione); 478–479, Nr. 13 (Scaloni 1); 479, Nr. 16 (Canalgrande); 480, Nr. 22 (Fossacava-La Fabbrica oder Fossacava-Trugiano); 481, Nr. 29 (Gioia Piastrone). – Siehe auch DOLCI 1980, 119, 245–246 (Fantiscritti 1, Polvaccio-Ravaccione).

300 Vgl. den Werkzeug-Fundkomplex aus dem Schiffswrack von Porto Novo: BERNARD u. a. 1998, 57–66 (JEAN-CLAUDE BESSAC). – Siehe dazu: RUSSELL 2013a, 335.

301 MANGARTZ 2008, 57–58.

Nr.	Typ	FUNDJAHR	GEWICHT (g)
Pri-9/3	Setzkeil	2009–2011	1357
Pri-9/4	Setzkeil	2009–2011	878
Pri-10	Doppelspitzschlängel	2009–2011	3290
Sch-1	Setzkeil	2009–2011	1136
Sch-2	Doppelspitzschlängel	1930	3410
LMK-9521a	Vorschlaghammer	1930	4586
LMK-9521b	Doppelspitzschlängel	1930	2439
Summe			73024

Tab. 13 Steinbruchrevier Spitzelofen. Übersicht der Werkzeugfunde (Alt-, Neu- und Grabungsfunde).

7.2.1 VORSCHLAGHAMMER

Der Vorschlaghammer ist ein schwerer, zweibahniger Hammer mit einem mittig sitzenden Auge.³⁰² Ein solches Werkzeug diente im Steinbruch hauptsächlich dazu, die Setzkeile gleichmäßig in die vorbereiteten Keiltaschen oder die Keilnut hineinzutreiben, beziehungsweise als Vorschlag für den Einsatz der Setzschlängel.³⁰³ Solche Hämmer wurden aufgrund ihres Gewichts zweihändig geführt.³⁰⁴

Vom Spitzelofen ist ein Vorschlaghammer aus der Grabung von 1930 belegt (LMK-9521a; Taf. 51). Sein Gewicht beträgt 4,6 kg; er besitzt eine Länge von 15,1 cm und eine Stärke von 7,9 × 7,3 cm am Auge. Der Kopf ist achteckig facettiert. Das Schaftloch ist wie bei den Doppelspitzschlängeln relativ klein (Durchmesser 1,8/1,9 cm).³⁰⁵ Ob derartige Hämmer lang geschäftet waren, ist unklar; das Gewicht des Hammers und die Enge des Schaftlochs sprechen dagegen.³⁰⁶ Beide Bahnen zeigen starke Benutzungsspuren.

Ein zweibahniger Hammer aus der Grabung von 1954 im Gersheim-Bruch von Gummern ist mit einem Gewicht von 6,2 kg ebenfalls als Vorschlaghammer anzusprechen.³⁰⁷ Dieser Hammer zeigt nur an einer Bahn eine Benutzung, dementsprechend asymmetrisch liegt das Schaftloch im Kopf. Die nicht benutzte Bahn, die auch eine größere Absplitterung aufweist, scheint defekt gewesen zu sein; eventuell vermied man es deshalb, mit ihr zu arbeiten. Sie zeigt aber dadurch die ursprüngliche Form des Schlängels im Zustand der schmiedefrischen Herstellung. Aus Fantiscritti 1 bei Carrara (Becken von Miseglia) gibt es zwei größere zweibahnige Hämmer, die – offenbar unbenutzt – eine ähnliche Grundform wie das Stück aus Gummern haben.³⁰⁸

302 GAITZSCH 1980, 80–82. – PIETSCH 1983, 22–23.

303 ROCKWELL 1993, 35.

304 Vgl. zum Beispiel einen Vorschlaghammer: PIETSCH 1983, 22, 91, Nr. 87; Taf. 6 (Gewicht 5530 g, Länge 17,8 cm, Querschnitt an der stärksten Stelle 9,3 × 6,8 cm); Weckhammer (»Weck« = lokal für Keil): MANGARTZ 2008, 58, 274, Nr. 3-17; Taf. 4 (Gewicht 9200 g, Länge 18,5 cm, Durchmesser Schaftloch 2,1 cm).

305 Vgl. dazu einen Vorschlaghammer mit großem Stielloch: CECH und KÜHTREIBER 2013, 35, Abb. 28/6 (Länge 9,6 cm, Gewicht 3,5 kg).

306 PIETSCH 1983, 22, Anm. 160. – Vgl. ROCKWELL 1993, 35, der Stiellängen von 120 cm bis 150 cm angibt.

307 Im Stadtmuseum Villach: DOLENZ 1955, 122, Nr. 3, Abb. 7 (= DJURIĆ u. a. 2004b, 196, Nr. 31, Abb.; Zeichnung Dolenz im LMK, Ortsakt Gummern; Gewicht 6200 g, Länge 19,7 cm, Querschnitt an der stärksten Stelle 8,5 × 8,0 cm). Laut Zeichnung links von dem großen Bruch gefunden.

308 DOLCI 1980, 245, Nr. 3–4, Abb. (Länge 36/27,5 cm; »grossa mazza a punte piatte«). – Vgl. MATTUCCI 2008, 20–21; Taf. 4/2.

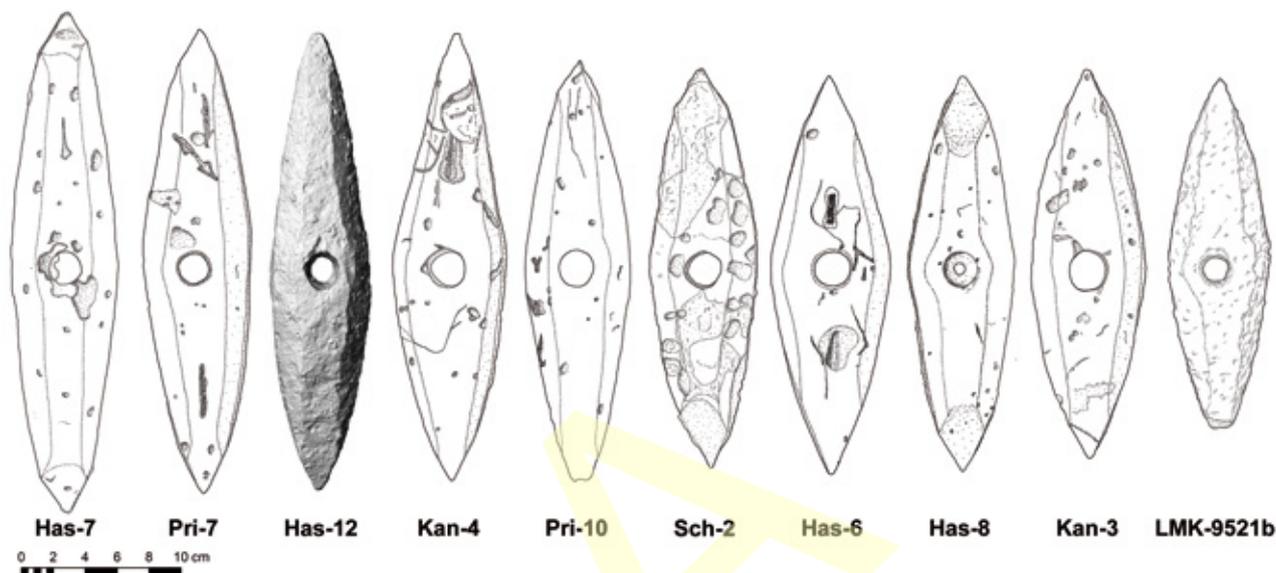


Abb. 97 Steinbruchrevier Spitzelofen. Deformation und Verschleiß der Doppelspitzschlägel durch den Gebrauch.

7.2.2 DOPPELSPITZSCHLÄGEL

Der Doppelspitzschlägel besteht aus einem achteckig facettierten Kopf mit einer maximalen Dicke am Schafthaus; von dort verzüngt sich der Kopf beidseitig und endet in pyramidal zulaufenden Spitzen.³⁰⁹ Er war das Werkzeug des Steinbrucharbeiters; dementsprechend ist er aus anderen Kontexten auch kaum belegt. Damit wurden alle groben Arbeiten verrichtet, wie das Herstellen der Schrämgräben, das Abtragen von Gestein, das Beiholen der Seiten an den herausgebrochenen Blöcken und das flächige Zurichten derselben zu Rohquadern beziehungsweise anderen Grundformen (Bossieren).³¹⁰ Der Schlägel wurde wie der Vorschlaghammer zueihändig geführt.

Aus dem Steinbruchrevier Spitzelofen stammen insgesamt zehn Doppelspitzschlägel mit einem Gesamtgewicht von 35,6 kg (Taf. 51–54) und eine abgebrochene Spitze eines solchen Werkzeugs (Has-10-3; Taf. 44). Die Spitzen zeigen kaum bis keine Abnutzungsspuren; nur bei zwei Schlägeln (LMK-9521b, Pri-10) ist die Spitze abgebrochen. Dieser erste Eindruck täuscht jedoch³¹¹; das kontinuierliche Nachspitzen der abgearbeiteten Spitzen führte mit der Zeit dazu, dass das Schaftloch – bezogen auf die Länge des Schlägels – nicht mehr mittig zu liegen kommt (Tab. 14). Bei einem Doppelspitzschlägel aus der Grabung von 1954 im Gersheim-Bruch von Gummern stellte bereits Hans Dolenz diese Eigentümlichkeit fest.³¹² Der Verschleiß der Doppelspitzschlägel ist aber auch an ihrer Grundform zu erkennen, die mit der Dauer ihrer Benutzung und des Nachspitzens immer kürzer und gedrungener wurde (Abb. 97).

Wie beim Vorschlaghammer ist auch bei dem Doppelspitzschlägel das Schaftloch mit durchschnittlich 2,0 cm bis 2,1 cm – bei einem durchschnittlichen Gewicht der mehr oder weniger stark gebrauchten Schlägel von mindestens

Nr.	L. (cm)	Qs. AN STÄRKSTELLE (cm)		SCHAFTLOCH (cm)		ACHSELOCHVERSCHIEBUNG (%)	Gew. (g)
		VON	BIS	VON	BIS		
Has-6	25,0	7,6	5,5	2,1	2,2	104	3587
Has-7	31,7	6,6	6,0	2,0	2,0	102	4588
Has-8	24,8	6,8	5,6	2,0	2,0	103	3134
Has-12	28,8	6,3	6,1	1,9	2,0	105	3666
Kan-3	24,5	7,2	5,8	2,3	2,4	104	3649
Kan-4	28,3	6,9	5,3	2,2	2,3	105	3706
LMK-9521b	23,2 (rek.)	6,2	5,2	1,6	1,7	104	2439
Pri-7	29,2	6,8	5,9	2,1	2,2	104	4176
Pri-10	27,5 (rek.)	6,6	5,6	2,1	2,1	104	3290
Sch-2	25,2	6,7	6,0	2,0	2,1	100	3410
max.	31,7	7,6	6,1	2,3	2,4	105	4588
Durchschnitt	26,8	6,8	5,7	2,0	2,1	104	3565
min.	23,2	6,2	5,2	1,6	1,7	100	2439

Tab. 14 Steinbruchrevier Spitzelofen. Auswertung der zehn ganz erhaltenen Doppelspitzschlägel.

3,6 kg – relativ klein dimensioniert. Der Schlägel war aller Wahrscheinlichkeit nach kurz geschäftet³¹³ und wurde nicht als langstieliger Schwingschlägel mit einem elastischen Stiel genutzt³¹⁴.

Aus dem Gersheim-Bruch von Gummern sind aus den Grabungen von 1928/1929 und von Aufräumarbeiten vor 1935 (sogeannter Alter Fund) insgesamt zwei Doppel-

309 GAITZSCH 1980, 96–97.

310 BESSAC 1988, 15–24. – ROCKWELL 1993, 40.

311 Vgl. GLASER 2007, 106.

312 DOLENZ 1955, 122, Nr. 1.

313 JANTSCH 1929, 162. – Vgl. auch BESSAC 1988, 15: zwischen 50 cm und 55 cm. – Ein noch mit originalem Holzstiel erhaltener Doppelspitzschlägel aus der Grube Johann Dietz im Mayener Grubenfeld (ca. 1900, Privatbesitz) hat eine Stiellänge von 58 cm. – Zur Holzart siehe Kap. 6.1.9.

314 RÖDER 1957, 255 (Längen von 80–120 cm). – Vgl. KIESLINGER 1956, 220, 268; DWORAKOWSKA 1983, 77; FUCHS 1985, 8; KONOPASEK 2006, 51. – Langstielige Schlägel nimmt man auch für die Schrämetechnik der griechischen Antike an: WAELKENS u. a. 1990, 57.

spitzschlägel bekannt.³¹⁵ Trotz der gleichen Grundform sind diese Doppelspitzschlägel durchschnittlich kürzer und bauchiger als diejenigen vom Spitzelofen. Aus anderen Marmorsteinbrüchen liegen nur einzelne Exemplare von Doppelspitzschlägeln vor, etwa aus den Brüchen bei Carrara.³¹⁶ Auch in etwas härteren Gesteinen, wie den Basaltlava-steinbrüchen von Mayen, zählen Doppelspitzschlägel zu den eher selten vorkommenden Werkzeugen.³¹⁷

7.2.3 SETZSCHLÄGEL

Der Setzschlägel – auch als Setzmeißel bezeichnet³¹⁸ – ist dem mittelalterlichen und neuzeitlichen Bergeisen verwandt³¹⁹. Dieses Werkzeug wurde wie das Bergeisen zusammen mit einem Hammer verwendet. Es besteht aus einem zur Spitze blattartig-flach ausgezogenen Vierkanteisen mit einem gekurvt-spitz zulaufenden Ende. Zur Bahn wird der Kopf schmaler und ist achteckig facettiert. Das Schaftloch befindet sich im oberen Teil. Dieser anscheinend nur aus Marmorsteinbrüchen vorliegende Werkzeugtyp ist seit 1955 durch ein Exemplar aus Gummern (siehe unten) bekannt.³²⁰ Die spezielle Form des Blatts deutet darauf hin, dass dieses Werkzeug in einem flachen Winkel an der Steinoberfläche angesetzt wurde; möglicherweise diente es dazu, das Material in den Ecken der Schrämgrabensohlen herauszuschlagen, um die Vertikalität der Schrämgrabenwände zu wahren (siehe Kap. 4.2).³²¹ Enrico Dolci nahm an, dass dieses Werkzeug alternativ zu Meißel und Hammer in Schrämgräben verwendet wurde.³²² Auch eine Verwendung in Schrotschlitz für die direkte Schrotspaltung wäre denkbar (siehe Kap. 4.3).³²³

Vom Spitzelofen stammen zwei nahezu identische Setzschlägel (**Pri-2**, **Kan-5**; **Taf. 54**). Sie sind 20,1 cm und 21,5 cm lang und besitzen ein Schaftloch mit einem durchschnittlichen Durchmesser von 2,2 cm. Trotz deutlich geringeren Gewichts und kleinerer Ausmaße liegt dieser Durchmesser etwas über dem Durchschnitt der Schaftlochdurchmesser der Doppelspitzschlägel. Beide Setzschlägel zeigen deutliche Benutzungsspuren an den Bahnen, während die Spitzen noch gut gespitzt sind.

Aus der Grabung von 1954 im Gersheim-Bruch von Gummern liegt ein nahezu gleicher Setzschlägel mit einer Länge von 21,7 cm vor³²⁴; ein weiterer Setzschlägel mit 21,5 cm ist aus Fantiscritti 1 bei Carrara bekannt³²⁵.

7.2.4 SETZKEILE

Der Setzkeil besitzt einen Körper mit einem langrechteckigen Querschnitt, der zur stumpfen, etwa 1 cm breiten Schneide keilförmig einzieht; der obere Teil ist achteckig facettiert. Solche Keile dienten im Steinbruch dem Abkeilen von Steinblöcken.³²⁶ Sie gehören zu den Setzkeilen³²⁷, da die Keile nebeneinander in vorgearbeitete Keiltaschen oder in eine eingetiefte Keilnut – beide Varianten sind im Marmorstein zumeist in einen Schrotschlitz eingetieft – gesetzt wurden (siehe Kap. 4.3). Während des gleichmäßigen Eintreibens der Keile mit einem Vorschlaghammer baut sich an den Seitenflächen der Keile Druck auf, der dazu führt, dass der Block vom Muttergestein abgerissen wird.³²⁸ Derart in Verwendung stehende Keile weisen daher grundsätzlich eine stumpfe Schneide auf.

Vom Spitzelofen sind insgesamt 15 Setzkeile mit einem Gesamtgewicht von 15,8 kg belegt (**Taf. 55–57**). Diese Keile stammen von nur drei Fundstellen: H-4 (3 Stücke), H-5 (1 Stück) und K-1/K-5/P-9/Sch-1 (11 Stücke). Bei den Setzkeilen vom Spitzelofen sind die Exemplare **Has 4/1** bis **Has-4/3** und **Has-5** leicht, alle anderen stark facettiert. Der Kopf war bei allen ursprünglich achteckig, wie dies die kaum benutzten Keile **Kan-1/3**, **Kan-1/6** und **Pri-9/1** nahelegen.

Von anderen Marmorsteinbrüchen sind nur wenige Setzkeile bekannt, so – wiederum – aus dem Gersheim-Bruch von Gummern aus der Grabung von 1928/1929 (1 Stück) und von Aufräumungsarbeiten vor 1935 (sogenannter Alter Fund; 2 Stücke).³²⁹ Im Becken von Miseglia bei Carrara wurde ein sehr schwerer Eisenkeil im Steinbruch Fantiscritti 1 gefunden³³⁰, weitere stammen aus anderen Brüchen³³¹. In den Steinbrüchen Scaloni 2 und Monte Strinato 2 im Becken von Miseglia konnten sogar Reste stark korrodierter Eisenkeile dokumentiert werden, die noch in den Keiltaschen

- 315** Grabung 1928/1929 (am LMK): JANTSCH 1929, 162 (= FEINIG 2001, 46, 54, Abb. 14; Zeichnung Jantsch im LMK, Ortsakt Gummern; Länge 21,3 cm, Schaftloch 2,3 cm). – Aufräumungsarbeit vor 1935 (im Stadtmuseum Villach): DOLENZ 1955, 122, Nr. 1, Abb. 7 (= DJURIĆ u. a. 2004b, 195, Nr. 28, Abb.; FEINIG 2001, 54, Abb. 15; Zeichnung Dolenz im LMK, Ortsakt Gummern; Gewicht 2480 g, Länge 21,4 cm, Querschnitt an der stärksten Stelle 6,0 × 5,2 cm, Schaftloch 2,1 cm).
- 316** GALLI 1916, 92, Nr. c, Abb. 1A (= BANTI 1931, 477, Nr. 7; Fantiscritti 1). – DOLCI 1980, 245, Nr. 2 (Fantiscritti 1), Nr. 7 (?), Nr. 9 (Polvaccio-Ravaccione), Abb.: »(grossa) piccozza a due punte«. – Vgl. DE NUCCIO und UNGARO 2002, 512–513, Nr. 260–261, Abb. (MATTHIAS BRUNO; Fantiscritti 1).
- 317** MANGARTZ 2008, 58, 273, Nr. 3-1; Taf. 1 (Gewicht 2830 g, Länge 23 cm, Durchmesser Schaftloch 2,7 cm). – Vgl. auch von den Granitbrüchen am Felsberg im Odenwald: RÖDER 1957, 255, Abb. 5/1 (= DWORAKOWSKA 1983, 80, Abb. 2/1); DE NUCCIO und UNGARO 2002, 512, Nr. 259, Abb. (MATTHIAS BRUNO).
- 318** DOLENZ 1955, 123, Nr. 4 (»Kreuzmeißelform«). – DJURIĆ u. a. 2004b, 195, Nr. 29, Abb.
- 319** Zum Bergeisen siehe: CECH 2007, 103–108.
- 320** DWORAKOWSKA 1983, 77–78. – In der jüngeren Literatur zu Steinbruchwerkzeugen wird auf diesen Typ nicht eingegangen; vgl. BESSAC 1986, 13–105; ROCKWELL 1993, 4–45.
- 321** BESSAC 1996, 200, Abb. 125b zeigt diesen diagonalen Schlag.
- 322** DOLCI 1980, 245.
- 323** Vgl. MANGARTZ 2008, 19–20.

- 324** Im Stadtmuseum Villach: DOLENZ 1955, 123, Nr. 4, Abb. 7 (= FEINIG 2001, 55, Abb. 15; DJURIĆ u. a. 2004b, 195, Nr. 29; Zeichnung Dolenz im LMK, Ortsakt Gummern; Gewicht 1810 g, Länge 21,7 cm, Querschnitt an der stärksten Stelle 5,3 × 4,6 cm, Schaftloch 2,1/2,5 cm). Angeblich wurde die Spitze nachträglich aufgeschweißt und gehärtet; laut Zeichnung im großen Bruch gefunden.
- 325** GALLI 1916, 93 Nr. d Abb. 1C (= BANTI 1931, 477, Nr. 7; DOLCI 1980, 245, Nr. 1, Abb.; Länge 21,5 cm, Durchmesser Schaftloch 2,5 cm; »piccone«; MATTUCCI 2008, 20–21; Taf. 4/5).
- 326** ROCKWELL 1993, 34–35.
- 327** GAITZSCH 1980, 117–119. – PIETSCH 1983, 41–42. – DOLENZ 1998, 179.
- 328** Darstellung der Druckwirkung zum Beispiel bei: MANGARTZ 1998, 11–14, Abb. 6; MANGARTZ und PUNG 2002, 238–242. – Zur Keilspaltung siehe etwa: MANGARTZ 2008, 18–19; RÖDER 1957, 264–266.
- 329** Grabungen 1928/1929 (am LMK): JANTSCH 1929, 162 (= FEINIG 2001, 46, Abb. 14, Abb. 16; Zeichnung Jantsch im LMK, Ortsakt Gummern; mit X-förmiger Schlagmarke; Länge 11,5 cm, Breite Schneide 6 × 1,3 cm). – Aufräumungsarbeit vor 1935 (im Stadtmuseum Villach): DOLENZ 1955, 123, Nr. 6, Abb. 7 (= DJURIĆ u. a. 2004b, 196, Nr. 32–33, Abb.; FEINIG 2001, 56, Abb. 15; Zeichnung Dolenz im LMK, Ortsakt Gummern; Gewicht 830/1190 g, Länge 8/9,5 cm, Breite Schneide 7,5 × 0,7/1 cm); die Keile sind stark abgenutzt.
- 330** GALLI 1916, 92, Nr. b, Abb. 1B (= BANTI 1931, 477, Nr. 7; Gewicht 13 kg [Anm. des Verfassers: wohl 1,3 kg gemeint], Länge 26 cm, Breite Schneide 12 × 0,7 cm). – Vgl. dazu auch DOLCI 1980, 119.
- 331** MATTUCCI 2008, 20–21; Taf. 4/3–4.

NR.	L. (CM)	QS. KOPF (CM)		QS. SCHNEIDE (CM)		KEIL- WINKEL (°)	FACETTIERT	GEW. (G)	SCHLAG- MARKE TYP	BE- NUTZUNG
		VON	BIS	VON	BIS					
Has-4/1	9,4	5,0	3,5	5,9	1,2	18	leicht	908	-	stark
Has-4/2	8,0	5,2	3,0	5,8	1,3	17	leicht	728	-	stark
Has-4/3	9,3	4,3	3,4	5,5	1,2	18	leicht	869	-	stark
Has-5	10,0	4,4	3,3	5,0	1,1	17	leicht	863	3	mittel
Kan-1/1	12,7	4,2	3,6	6,4	1,2	12	stark	1147	1	stark
Kan-1/2	13,0	4,1	3,6	6,1	1,4	11	stark	1287	1	stark
Kan-1/3	13,2	3,8	3,5	5,6	1,5	18	stark	1222	2a	ohne
Kan-1/4	10,3	4,4	3,3	6,4	1,1	16	stark	926	-	stark
Kan-1/5	12,2	3,9	3,4 (rek.)	5,6	1,4	12	stark	953	1	stark
Kan-1/6	12,4	3,7	3,4	5,7	1,4	17	stark	1084	2b	leicht
Pri-9/1	13,9	4,1	3,3	6,5	1,7	16	stark	1404	2a	ohne
Pri-9/2	12,1	4,0	3,6	6,0	1,1	18	stark	1050	1	mittel
Pri-9/3	13,1	4,4	3,8	5,7	1,4	17	stark	1357	1	stark
Pri-9/4	9,7	4,3	3,6	5,7	1,3	16	stark	878	1	mittel
Sch-1	10,8	4,3	3,8	5,9	1,4	18	stark	1136	1	stark
max.	13,9	5,2	3,8	6,5	1,7	18		1404		
Durchschnitt	11,3	4,3	3,5	5,9	1,3	16		1054		
min.	8,0	3,7	3,0	5,0	1,1	11		728		

Tab. 15 Steinbruchrevier Spitzelofen. Auswertung der 15 ganz erhaltenen Setzkeile.

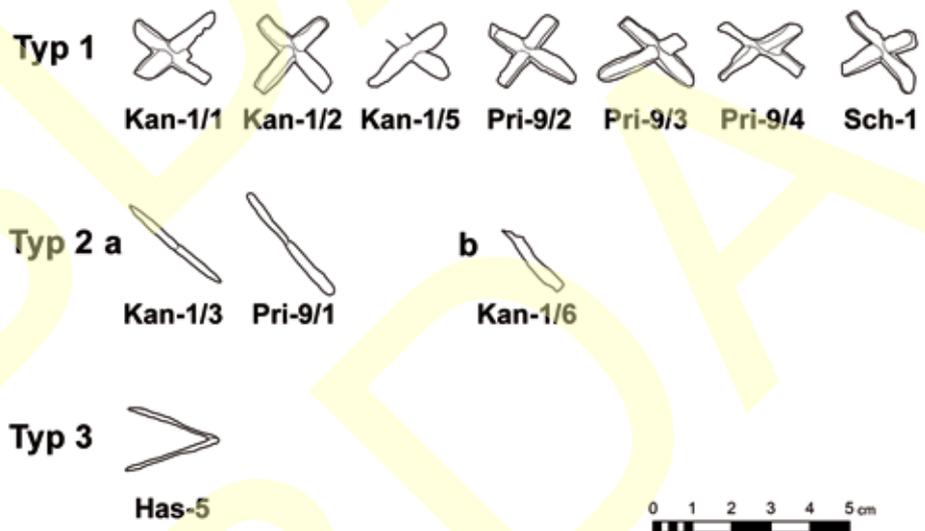


Abb. 98 Steinbruchrevier Spitzelofen. Typen der Schlagmarken auf den Setzkeilen.

beziehungsweise der Keilnut steckten.³³² Wesentlich zahlreicher wurden Setzkeile in den Basaltlavabrüchen von Mayen entdeckt; sie dürften dort wegen des etwas härteren und kompakteren Gesteins häufiger zur Anwendung gekommen sein.³³³

Keile mit scharfer Schneide wurden, wenn sie aus Steinbrüchen stammen, am ehesten zum Spalten von Holz (vielleicht auch von weichen Gesteinen) verwendet, ihre eindeutige Zuweisung zur Römerzeit wird aber dadurch erschwert. Bei dem vom Spitzelofen stammenden Keil **Sch-4** (Taf. 10), der in der Literatur als römisch angesprochen

wird³³⁴, lässt sich eine Datierung in das späte 19. Jahrhundert wahrscheinlich machen (siehe Kat. 2.4)³³⁵.

Elf von den 15 Setzkeilen tragen Schlagmarken (Tab. 15), deren Bedeutung – wie bei den Bergeisen – umstritten ist.³³⁶ Auffällig ist, dass von allen Werkzeugendungen nur die Setzkeile Schlagmarken tragen. Dies findet eine Parallele in Gummern, da auch von dort nur der Setzkeil eine Schlagmarke – offenbar ein X – aufweist.³³⁷ Ein Keil aus den Basaltlavabrüchen von Mayen trägt ein S-förmiges Zeichen, welches

332 NICOLINI und OZIOSO 2015, 100; Nr. 23B, 28.

333 MANGARTZ 2008, 61; 275–276, Nr. 3-27–3-46; Taf. 6–8. – Vgl. DE NUCCIO und UNGARO 2002, 507, Nr. 240–243, Abb. (BERND C. OESTERWIND).

334 FEINIG 2001, 74, Abb. 21 (= KONOPASEK 2006, 51, Abb. 8).

335 Zu römerzeitlichen Keilen mit spitzer Schneide (für Holz und Stein) siehe: PRIETSCHE 1983, 41–42, Nr. 320–324; Taf. 1.

336 Zu Schlagmarken auf Bergeisen siehe: CECH 2007, 105.

337 FEINIG 2001, 46; Abb. 14; Abb. 16. – Vgl. JANTSCH 1929, 162: »Im Keil sind zwei übereinander stehende X eingegraben«. Nach der Zeichnung am LMK handelt es sich eher um einen Einriß an der Schlagfläche als um ein weiteres X.

von Bernd C. Oesterwind als Besitzzeichen des Steinmetzen erklärt wird.³³⁸ Auch von den Tuffsteinbrüchen der Pellenz scheinen nur die Keile beschriftet zu sein; nach Josef Röder soll dies einer Firmen- oder persönlichen Eigentumsmarke entsprechen.³³⁹

An den Spitzelofener Keilen können drei Typen von Schlagmarken unterschieden werden (**Abb. 98**):

- Typ 1: X-förmig; zwei Einzelschläge mit einem Flachmeißel mit dicker Schneide, erster Schlag tiefer als der zweite³⁴⁰; Länge der Linien 2,4 cm, Tiefe 0,3 cm.
- Typ 2: \-förmig, in zwei Varianten. 2a: zwei nebeneinandergesetzte Einzelschläge mit einem Flachmeißel mit dünner Schneide; Länge der Linien 1,6 cm, Tiefe 0,2 cm. 2b: ein einzelner Schlag mit einem Flachmeißel mit dicker Schneide; Länge der Linie 1,6 cm, Tiefe 0,3 cm.
- Typ 3: >-förmig; zwei einander in spitzem Winkel berührende Einzelschläge mit einem Flachmeißel mit dünner Schneide; Länge der Linien 2,4 cm, Tiefe 0,1 cm.

Besonders anzumerken ist, dass die Setzkeile vom Typ 2 keine bis nur leichte Benutzungsspuren zeigen.

7.2.5 BRECHSTANGEN

Die Brechstange besteht aus einer langen Stange mit einem im Querschnitt viereckigen, zum Ende leicht gekurvt-spitz zulaufenden beziehungsweise keilförmig auslaufenden Hebelblatt. Der Schaft mit rundem Querschnitt ist am Übergang zum Hebelblatt achteckig facettiert. Die Stangen haben einen leicht verdickten, runden Schaftknauf. Brechstangen, die abhängig von ihrer Verwendung unterschiedliche Schaftlängen aufweisen können, besitzen entweder verdickte oder gleichmäßig starke Schaftenden; in der Regel ist das Hebelblatt im Querschnitt quadratisch.³⁴¹ Sie waren wichtige Hebelwerkzeuge und wurden im Steinbruch beim Herausbrechen und Manipulieren der Steine eingesetzt.

Vom Spitzelofen liegen zwei Brechstangen mit Längen von 108,8 cm und 83,3 cm vor (**Kan-2, Pri-8; Taf. 58**). Sie gehören zur zweiten Kategorie mit gleichmäßig starkem Schaftende und zeigen einmal ein spitzes, einmal ein keilförmiges Hebelblatt mit abgestumpfter Schneide. Diese Brechstangen sind allesamt recht schlank.

Brechstangen mit leicht verdicktem Schaftende stammen aus Fantiscritti 1 bei Carrara.³⁴²

7.2.6 VOLLSCHAFTMEIßEL

Vollschafftmeißel kommen in unterschiedlichen Grundformen vor und werden zumeist nach der Kopf-, Schaft- und Blattausformung gegliedert.³⁴³ Massive Flach- und Spitzmeißel

mit zumeist langem Schaft und kurzem Blatt³⁴⁴ wurden hauptsächlich bei der Steinbearbeitung verwendet. In Steinbrüchen dienten diese massiven Meißel unter anderem dem Ausmeißeln von Keiltaschen und -nuten oder dem Abspitzen von Randschlägen im Zuge des Zurichtens der Blöcke zu Rohquadern.³⁴⁵ Sie wurden mit Hämmern aus Eisen vorwärtsgetrieben. Zwecks besserer Handhabung ist der lange Schaft meistens achteckig facettiert und leicht konkav eingezogen. Für die weitere Oberflächenbearbeitung des Steins wurden verschiedene andere Typen von kleineren, besonders geformten Vollschaftmeißeln, etwa Zahn-, Scharrier- oder Rundseisen, verwendet.³⁴⁶

Vom Spitzelofen sind zwei Meißel belegt (**Taf. 57**). Das eine Stück (**Has-9**) ist ein massiver Flachmeißel mit einer Länge von 19,3 cm, während das zweite Exemplar (**Has-3**) mit einer Länge von 12,9 cm zu den Scharriereisen zählt. Die breite Schneide dieses Scharriereisens ist durch die Benutzung gestaucht und eingerissen.

Meißel – wohl die am häufigsten verwendete Werkzeuggattung in der Steinbearbeitung – sind im archäologischen Fundspektrum von Steinbrüchen äußerst selten nachgewiesen. Aus der Grabung von 1954 im Gersheim-Bruch von Gummern stammt ein mit dem Spitzelofener Exemplar vergleichbarer, etwas längerer Flachmeißel mit sechskantigem, konkav eingezogenem Schaft und einer Länge von 23,2 cm.³⁴⁷ Von den Granitbrüchen am Felsberg im Odenwald sind vier Spitzmeißel bekannt.³⁴⁸

Von der römischen Ansiedlung auf der Flur Schrötterhofer Feld nordwestlich von Oberdrauburg stammt ein Spitzmeißel, der zusammen mit Marmorschutt, darunter ein Bruchstück mit Keillöchern, von einem Steinbruch heranttransportiert worden sein soll.³⁴⁹ Bei diesem Bruchstück, das »eine unregelmäßig angerissene Linie zeigt und im Abstand von ca. 20 cm zueinander von dieser Linie ausgehend [...] zwei trapezförmige Keillöcher aufweist«,³⁵⁰ scheint es sich nicht um den Rest einer Keilspaltung in einem Steinbruch zu handeln, da diese zusätzlich zur Keilnut oder zu den Keiltaschen in der Regel mit einem Schrotschlitz vorbereitet wurde (siehe Kap. 4.3).

7.2.7 LEGBLECHE

Legbleche (Lamellen beziehungsweise Federn) sind dünne Eisen, welche in die vorhandenen Spalten – bei unzerklüftetem Gestein in die eingehauenen Keiltaschen beziehungsweise -nuten – gelegt wurden, um dazwischen die Keile

³³⁸ MANGARTZ 2008, 248, Nr. 1-54, Abb. 150/9 (Grube Wwe. Steph. Keuser, Distr. Laufgraben). – Vgl. DE NUCCIO und UNGARO 2002, 507, Nr. 241, Abb. (BERND C. OESTERWIND).

³³⁹ RÖDER 1957, 229, Abb. 5.

³⁴⁰ Beim Setzkeil **Kan-1/5** ist die Schlagabfolge unklar.

³⁴¹ GAITZSCH 1980, 179–180. – PIETSCH 1983, 52. – DOLENZ 1998, 178–179. – Vgl. die Brechstange dieses »verdickten« Typs mit spitzen und keilförmigen Enden vom Magdalensberg: DOLENZ 1998, 178–179, Nr. W101, W102; Taf. 57 (Länge 138/123 cm).

³⁴² GALLI 1916, 93, Nr. e, Abb. 1D (= BANTI 1931, 477, Nr. 7; Länge 128 cm). – DOLCI 1980, 245, Nr. 5, Abb. (Länge 118 cm): »leva a cucchiaio«.

³⁴³ GAITZSCH 1980, 151–163. – PIETSCH 1983, 34–38. – DOLENZ 1998, 179–188.

³⁴⁴ GAITZSCH 1980, 159, Abb. 20 (Flachmeißel); 162–163 (Spitzmeißel). – PIETSCH 1983, 36, Nr. 208–217; Taf. 11 (Flachmeißel: Länge 13–25 cm); 37–38, Nr. 238–256; Taf. 12 (Spitzmeißel: Länge 12,5–20,4 cm). – DOLENZ 1998, 181–184, Nr. W106–W117; Taf. 58–59 (Spitzmeißel: Länge 24,4–35 cm); 184–187, Nr. W129–W138; 140–141; Taf. 60–61 (Flachmeißel: Länge 17,4–29,8 cm). Die Meißel W106 bis W116 und W129 bis W134 stammen aus einem spät- augusteisch datierten Befund im Raum OR/1 am Magdalensberg; siehe dazu: EGGER 1961, 15, Abb. 10; STEINER 2007, 124; Taf. 18/4.

³⁴⁵ BESSAC 1988, 109–120. – ROCKWELL 1993, 39. 42–43.

³⁴⁶ BESSAC 1988, 121–148. – ROCKWELL 1993, 40–41, 43.

³⁴⁷ Im Stadtmuseum Villach: DOLENZ 1955, 123, Nr. 5, Abb. 7 (= FEINIG 2001, 55; DJURIĆ u. a. 2004b, 197, Nr. 36, Abb.; Gewicht 535 g, Länge 23,2 cm, Breite Schneide 1,8 cm).

³⁴⁸ DE NUCCIO und UNGARO 2002, 510–511, Nr. 253–256, Abb. (MATTHIAS BRUNO).

³⁴⁹ GOSTENČNIK 2001/02, 110. – GOSTENČNIK 2007, 130; Taf. 20/3. – In DJURIĆ 2019, 14 als Werkstatt identifiziert.

³⁵⁰ GOSTENČNIK 2007, 130; Taf. 21/3–4.



Abb. 99 Gummern (KG Wollanig). In Keillöchern entlang eines Felspalts steckende Keile mit Federn in einem Marmorsteinbruch am Wollanigberg, spätes 19./frühes 20. Jahrhundert.

ezintreiben.³⁵¹ Sie dienten der besseren Druckverteilung, korrigierten die Form der Keiltaschen beziehungsweise -nuten und erhöhten so die Keilwirkung.³⁵² Federn kamen bei der Keilspaltung erst im 19. Jahrhundert regelmäßiger zum Einsatz und erhielten auch eine besondere Form mit umgebogenen Griffflaschen (Abb. 99). Ihre Verwendung in der Römerzeit ist durch Funde in den Basaltlava- und Granitbrüchen von Mayen sowie am Felsberg im Odenwald belegt.³⁵³ Aus Brüchen im Marmorgestein scheinen jedoch bis auf Gummern (siehe unten) weitere Belege zu fehlen.

Am Spitzelofen können keine Legbleche gesichert nachgewiesen werden, obgleich im Bericht von Andreas Hassler zur Baustellenkontrolle von 2011 »Federn (6 Stück)« erwähnt werden.³⁵⁴ Diese sind jedoch verschollen und anhand des Fotos nicht zu bestimmen (siehe Abb. 96). Ein weiteres Legblech vom Spitzelofen – als Keil-Beilagplatte bezeichnet – mit einer Länge von 9,5 cm wird in der Arbeit von Robert Konopasek erwähnt.³⁵⁵ Bei diesem Fundstück bei der Dr. Gudmund Schütte Forst- und Gutsverwaltung handelt es sich aber mit aller Wahrscheinlichkeit um den Schienennagel **Sch-6** (Taf. 10; siehe Kap. 2.8).

Aus dem Gersheim-Bruch von Gummern stammen insgesamt fünf Exemplare von Legblechen aus den Grabungen von 1928/1929 (4 Stücke) und 1954 (1 Stück).³⁵⁶

7.3 SONSTIGE NEUFUNDE

Neben der großen Anzahl von Steinbruchwerkzeugen wurden nur vereinzelt andere Gattungen römerzeitlicher Kleinfunde beziehungsweise Funde jüngerer Datums im Steinbruchrevier Spitzelofen geborgen.

Gut datierbar sind drei Fibelfunde. Es handelt sich dabei um eine eingliedrige, kräftig profilierte Fibel des Typs Almgren 70/73b (**Pri-3**) aus dem Ende des 1. bis Anfang des 2. Jahrhunderts n. Chr., eine zweigliedrige, kräftig profilierte Fibel des Typs Jobst 4E (**Pri-4**) aus der zweiten Hälfte des 2. Jahrhunderts n. Chr. und eine zweigliedrige norisch-pannonische Doppelknopffibel des Typs Almgren 236 h (**Pri-11**) aus dem späten 1. Jahrhundert bis zweiten Drittel des 2. Jahrhunderts n. Chr. (Taf. 57). Der einzige Münzfund ist ein 112 bis 114 n. Chr. geprägter Sesterz des Traianus (**Pri-1; Taf. 57**).

Diese römerzeitlichen Kleinfunde – wie bei den Werkzeugen wiederum ohne nennenswerte Konzentration an bestimmten Plätzen innerhalb des Steinbruchreviers – belegen eine Begehung und wohl einen aktiven Steinbruchbetrieb während des späten 1. Jahrhunderts bis zur zweiten Hälfte des 2. Jahrhunderts n. Chr.

Ein römerzeitlicher Schuh Nagel ist von der Baustellenkontrolle von 2011 entlang der neuen Forststraße bekannt (siehe Abb. 96); er ist jedoch mit weiteren Eisenstücken verschollen.

Zwei Funde von Pfeilspitzen lassen sich chronologisch nicht näher einordnen (Taf. 57). Das eine Stück (**Pri-5**), gefunden auf der Kuppe des Haldenhügels des Steinbruchs **GO 19** (Taf. 20), gehört zum Typ der zweiflügeligen Pfeilspitze mit Tülle, der von der späten Kaiserzeit/Spätantike bis in das Spätmittelalter in Verwendung stand.³⁵⁷ Eine gut vergleichbare zweiflügelige Pfeilspitze mit einer ebenfalls V-förmigen Einkerbung am Übergang der Tülle zum Blatt

³⁵¹ ROCKWELL 1993, 34–35, 55.

³⁵² MANGARTZ und PUNG 2002, 242–243.

³⁵³ DWORAKOWSKA 1983, 83. – MANGARTZ 2008, 61. – Vgl. DE NUCCIO und UNGARO 2002, 508, Nr. 244–245, Abb. (MATTHIAS BRUNO).

³⁵⁴ Siehe Anm. 278.

³⁵⁵ KONOPASEK 2006, 50, Tab. 2.

³⁵⁶ Grabung 1928/1929 (am LMK): JANTSCH 1929, 162 (= FEINIG 2001, 56, Abb. 14; Zeichnung Jantsch im LMK, Ortsakt Gummern). – Grabung 1954 (im Stadtmuseum Villach): DOLENZ 1955, 124, Nr. 7, Abb. 7 (= FEINIG 2001, 56, Abb. 15; DJURIĆ u. a. 2004b, 197, Nr. 34, Abb.; Zeichnung Dolenz im LMK, Ortsakt Gummern; Gewicht 280 g, Stärke am Rücken 8 mm, Länge 11,8 cm, Breite 7,8 cm). Laut Zeichnung links von dem großen Bruch gefunden.

³⁵⁷ ZIMMERMANN 2000, 64–66 (Typ T 5-8). – SERDON 2005, 118–119 (Pointes de flèche, type E). – MILAVEC 2011, 50, Taf. 11/2. Für diesen Hinweis ist Špela Karo zu danken.

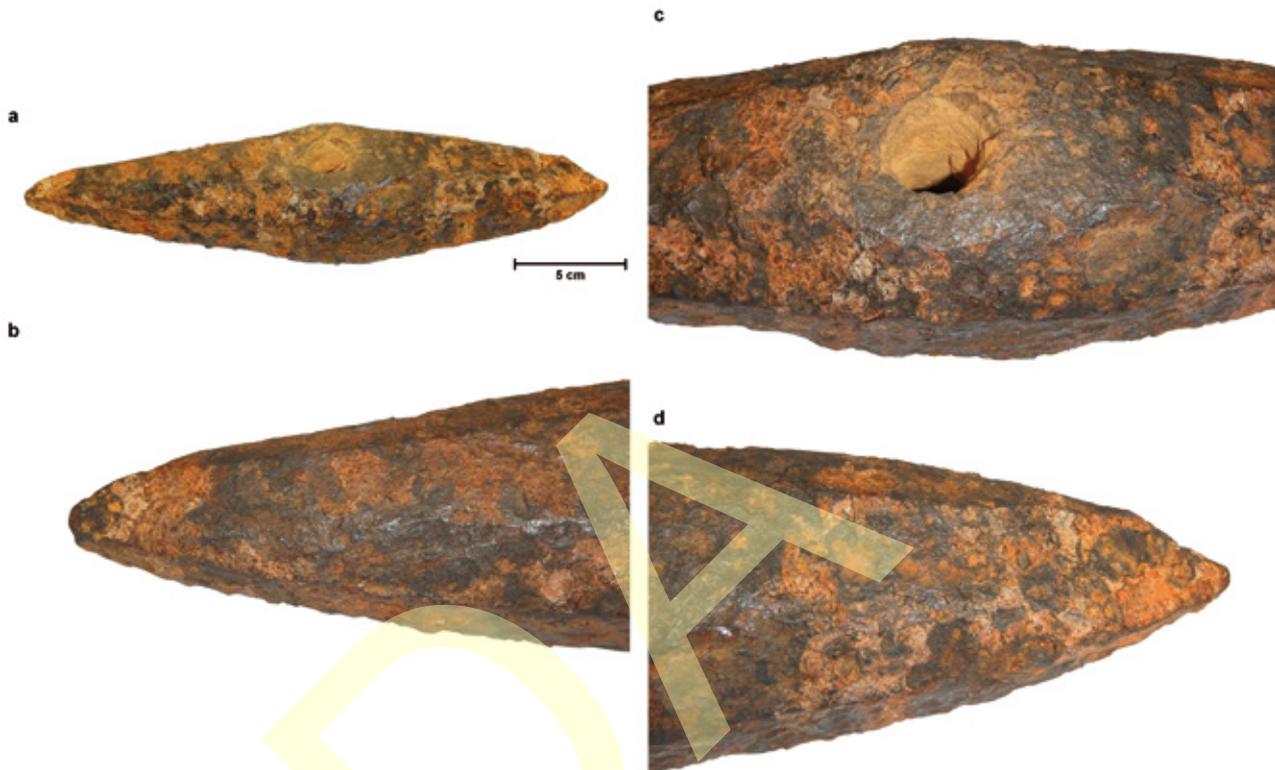


Abb. 100 Kalkkogel. Doppelspitzschlüssel Has-12. a – Gesamtansicht, b–d – Teilansichten.

stammt vom Hemmaberg.³⁵⁸ Bei der zweiten Pfeilspitze (**Pr-6**) handelt es sich um den geläufigen Typ der Blattpfeilspitze mit Tülle.³⁵⁹ Dieser Typ erscheint über eine längere Zeit, von der Antike bis zum Mittelalter.

Die neuzeitlichen Funde (**Taf. 59**), wie die Flachfeile **Has-1**, die Schaufelhacke **Has-2** und der Bolzen **Has-11**, sind wohl der späteren forstwirtschaftlichen Nutzung des Steinbruchreviers beziehungsweise aufgrund der Nähe zu den Kalkbrennöfen (und Gruben) **GO 7** bis **GO 9** und **GO 12** diesen Aktivitäten zuzuschreiben.

7.4 METALLURGISCHE UNTERSUCHUNG EINES DOPPELSPITZSCHLÄGELS

ROLAND HAUBNER und SUSANNE STROBL

Die Römer haben Eisen in Rennfeuern hergestellt und dabei eine Stahlluppe erhalten. Die Rennfeuer waren die ersten Reduktionsöfen, mit denen Eisenerz zu Stahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt reduziert werden konnte. Die Wirkungsweise und die chemischen Reaktionen in Rennfeuern wurden in der Literatur schon mehrfach beschrieben. Wichtig bei diesem Prozess ist, dass die Temperatur der Luppe unterhalb der Schmelztemperatur von Gusseisen bleibt (Fe-C Eutektikum bei ca. 1150 °C), damit das Eisen nicht zu viel

Kohlenstoff aufnehmen kann und flüssig wird. Gusseisen wiederum kann nicht geschmiedet werden, da es bei üblichen Schmiedevorgängen aufschmelzen kann.³⁶⁰ Die so erhaltene Luppe wurde heiß aus dem Rennfeuer entnommen und dann weiterverarbeitet. Es liegen auch bereits einige metallografische Untersuchungen zu Eisenluppen vor.³⁶¹ In einer Luppe können der Kohlenstoffgehalt, aber auch die Schlackeneinschlüsse sehr ungleichmäßig verteilt sein. Durch die Temperatur beim Schmiedevorgang, aber auch durch das Schmieden selbst, erfolgt eine Homogenisierung der Kohlenstoffverteilung und die Schlacken werden entsprechend verformt.

Von den insgesamt zehn vollständig erhaltenen Doppelspitzschlägeln aus dem Steinbruchrevier Spitzelofen wurde das Exemplar **Has-12** (**Abb. 100; Taf. 53**) metallografisch untersucht. Aufgrund des Entstehungszeitraums (1. bis 3. Jahrhundert n. Chr.) ist davon auszugehen, dass es sich bei dem Eisen um ein Produkt aus sogenannten Rennfeuern handelt, die damals von den Römern eingesetzt wurden.³⁶² Zu dieser Zeit waren auch sogenannte Spitzbarren ein übliches Halbprodukt in Europa.³⁶³ Diese wurden in unterschiedlichen Größen durch Zusammenschweißen mehrerer Luppen hergestellt. Bei manchen Spitzbarren sind die Schweißnähte bereits mit freiem Auge gut zu erkennen.

Aufgrund der Ähnlichkeit von Doppelspitzschlägeln und Spitzbarren könnten Letztere durchaus als Ausgangs-

³⁵⁸ Nr. HB 92/833, im Museum Globasnitz ausgestellt.

³⁵⁹ ZIMMERMANN 2000, 61–64 (Typ T 5-4 beziehungsweise Typ T 5-5). – SERDON 2005, 116–117 (Pointes de flèche losangées, type B). – MILAVEC 2011, 49.

³⁶⁰ STROBL u. a. 2015.

³⁶¹ KHEVENHÜLLER u. a. 1961. – STROBL u. a. 2010a.

³⁶² TYLECOTE 1976.

³⁶³ FURGER 2019. – BAUVAIS u. a. 2017.

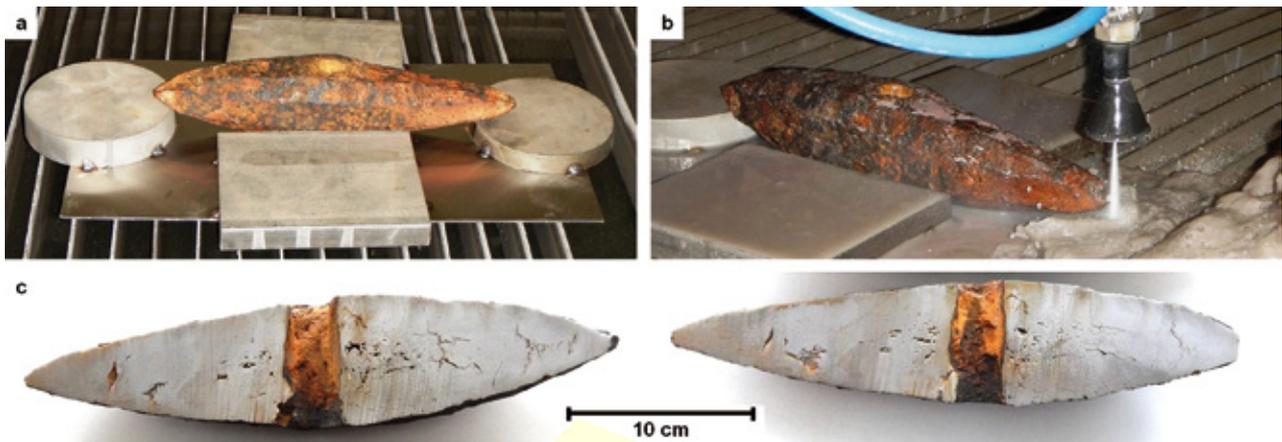


Abb. 101 Wasserstrahlschneiden des Doppelspitzschlängels Has-12 (durchgeführt von Firma Vana Anlagenbau GmbH). a – Montage, b – Beginn des Wasserstrahlschneidens, c – Schnittflächen.

material gedient haben. Es ist ebenfalls davon auszugehen, dass die Werkzeuge nach ihrem Einsatz durch Schmieden nachbearbeitet wurden. Auch eine Härtung der Oberfläche durch Abschrecken könnte erfolgt sein.

7.4.1 METALLOGRAFISCHE PROBENPRÄPARATION UND UNTERSUCHUNGSMETHODEN

Da keine entsprechend große Bandsäge zur Verfügung stand, wurde der Doppelspitzschlängel mittels Wasserstrahls der Länge nach geschnitten (Abb. 101/a–b).³⁶⁴ Aufgrund von Schlackeneinschlüssen, welche den Wasserstrahl ablenkten, entstand eine gewisse Rauigkeit an der Schnittfläche (Abb. 101/c).

Mit einer metallografischen Trennscheibe wurde eine der beiden Hälften weiter zerschnitten, um Proben für die metallografische Präparation zu erhalten. Als erster Schritt der Präparation erfolgte eine Kalteinbettung mit Vakuumtgasung und Araldit. Nach dem Planschleifen dieser Proben wurde stufenweise mit 9- μm -, 3- μm - und 1- μm -Diamantsuspensionen poliert. Die Gefügeuntersuchungen der Proben wurden mittels Lichtmikroskop (LOM) durchgeführt. Zur Kontrastierung der Mikrostruktur wurde als Ätzmittel 3% Nital eingesetzt, wobei die Ätzdauer etwa 10 sec betrug. Um die vorliegenden Stahlgefüge besser beurteilen zu können, wurden zusätzlich Mikrohärtmessungen nach Vickers HVO₁ durchgeführt.

7.4.2 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE UND DISKUSSION

Von einer Hälfte des Doppelspitzschlängels wurden aus dem Bereich der Spitze mehrere metallografische Schlitze angefertigt (Abb. 102–104). Die Spitze war dabei von besonderem Interesse, um die Eigenschaften wie Härte und Kohlenstoffgehalt in Bezug auf die Anwendung im Marmorsteinbruch abschätzen zu können.

7.4.2.1 DIE SPITZE DES DOPPELSPITZSCHLÄGELS

Am polierten Schliff (Abb. 102/a) sind an der Oberfläche Bereiche von Korrosion zu sehen, welche etwa 1 mm in das Eisen hineinreichen. Weiters erkennt man größere und kleinere Schlackeneinschlüsse, überwiegend im Bereich der Oberfläche.

Nach einer Ätzung mit 3% Nitalösung hat sich ein deutlicher Farbgradient von Weiß bis Orange ausgebildet, der auf eine steigende Kohlenstoffkonzentration zurückzuführen ist (Abb. 102/b). Um die vorhandenen Stahlgefüge besser zuordnen zu können, wurden Mikrohärtmessungen mit HVO₁ durchgeführt (Abb. 102/c). Die weißen Bereiche sind ferritisch, mit geringen Zementitgehalten und einer Härte um 130 HVO₁. Da die orange gefärbten Bereiche ein eutektoides Gefüge anzeigen, liegt dort ein Kohlenstoffgehalt von etwa 0,8 wt.% vor. In diesen Bereichen wurden Härten zwischen 330 HVO₁ und 370 HVO₁ gemessen.

Abb. 103 zeigt drei unterschiedliche Bereiche im polierten und geätzten Zustand. In Abb. 103/a ist ein Bereich der Spitze im polierten Zustand zu sehen, wobei die dunklen Flecken nicht wie Schlackeneinschlüsse strukturiert sind, sondern wie Korrosionsprodukte aussehen. Im linken Teil des Bildes ist eine Korrosionsstelle zu erkennen, die unter der Oberfläche ein Loch bildet. Im geätzten Zustand sieht man große ferritische Bereiche (130–170 HVO₁) mit eventuell etwas Zementit an den Korngrenzen (Abb. 103/b).

Im Randbereich (Abb. 103/c–d) sind starke Schwankungen im Eisengefüge, aber auch Schlacken und Korrosionsbereiche zu sehen. Die länglichen Einschlüsse sind Schlackenreste aus dem Reduktionsprozess, welche beim Schmieden eine längliche Form angenommen haben. Teilweise liegen Korrosionsprodukte an der Oberfläche des Schlängels und um die Schlackeneinschlüsse vor. Im Bereich zwischen Oberfläche und Schlackeneinschluss sind auch Korrosionsprodukte an den Ferritkorngrenzen zu erkennen. Die Ätzung der Probe zeigt, dass in diesen Bereichen nur Ferrit vorliegt (Abb. 103/d). Im Bild rechts von den Schlackeneinschlüssen liegen höhere Kohlenstoffgehalte und das Gefüge von untereutektoidem Stahl vor. Die Härte in diesem Bereich wurde mit etwa 195 HVO₁ bestimmt.

Im Inneren der Probe liegen Risse vor, die mit Schlackenresten oder Eisenoxid gefüllt sind (Abb. 103/e). Das geätzte Gefüge ist eutektoid mit Härtewerten zwischen 300 und

³⁶⁴ Thomas Partlic (Firma Vana Anlagenbau GmbH) ist für das Wasserstrahlschneiden des Doppelspitzschlängels herzlich zu danken.

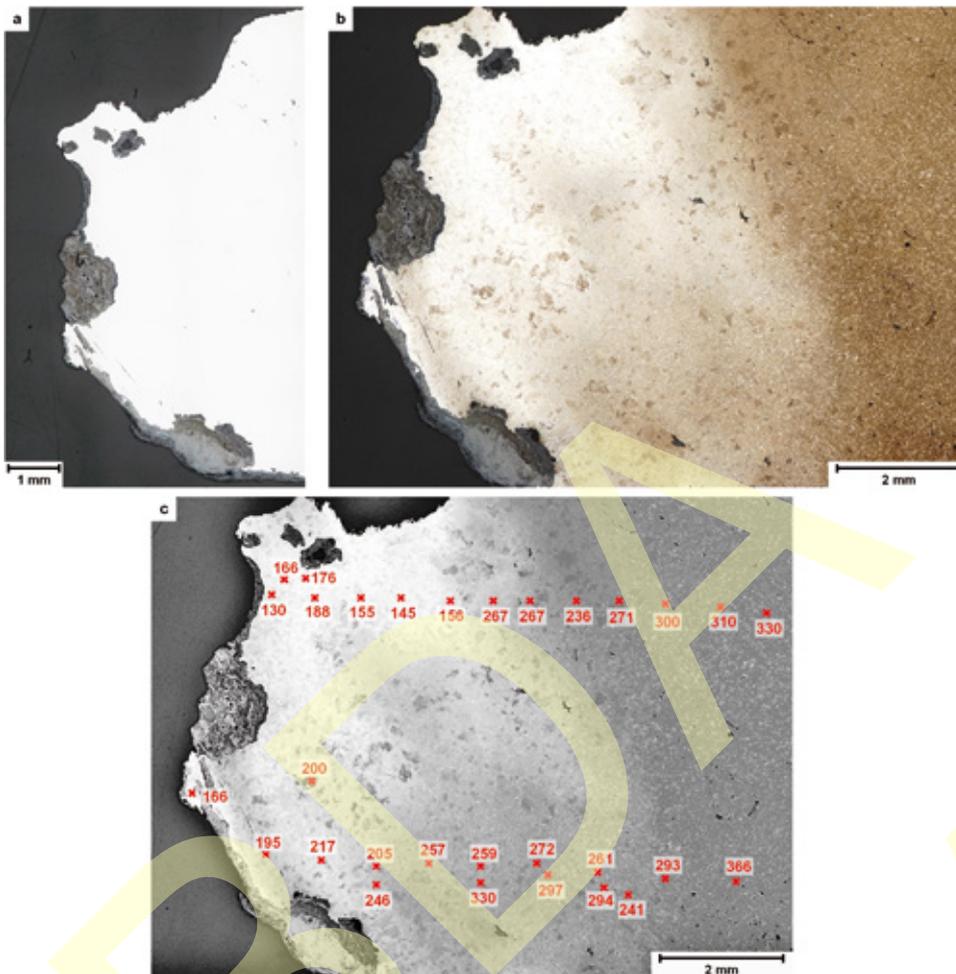


Abb. 102 Spitze des Doppelspitzenhämmerchens Has-12. a – poliert, b – Ätzung mit 3% Nital, c – Ausschnitt aus (b) mit eingetragenen Messwerten der Mikrohärtigkeit HV_{0,1}.

370 HV_{0,1}. Die Mikrostruktur ist nicht eindeutig perlitisch, sondern eher bainitisch (**Abb. 103/f**).

Abb. 104 zeigt Bilder der Gefüge bei höheren Vergrößerungen im Bereich der Spitze des Doppelspitzenhämmerchens. In **Abb. 104/a–b** ist ein weitgehend ferritisches Gefüge im Randbereich zu sehen. An der Oberfläche sind Eisenkorrosionsprodukte zu erkennen, wobei auch an den Korngrenzen des Ferrits Korrosion stattgefunden hat. Dies könnte auch der Grund dafür sein, dass mit 186 HV_{0,1} ein etwas höherer Härtewert als bei reinem Ferrit gemessen wurde. Mit zunehmendem Abstand vom Rand steigt der Kohlenstoffgehalt leicht an (rechter Bildrand). Es handelt sich um ein untereutektoides Gefüge mit teilweise Widmannstättenchen Ferritanordnungen, aber auch perlitähnlichen/bainitischen Bereichen (150–200 HV_{0,1}; **Abb. 104/c–f**).

Mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt wird das Gefüge eutektoid, wobei in großen Bereichen noch Mischungen der unterschiedlichen Gefüge vorliegen (**Abb. 104/g–i**). Die Härte in diesen Bereichen variiert zwischen 160 HV_{0,1} und 270 HV_{0,1}. Eine eindeutige Zuordnung der Gefüge zu feinem Perlit oder Zwischenstufe ist nicht möglich.

Große Bereiche im Doppelspitzenhämmerchen weisen ein feinkörniges, eutektoides Gefüge mit Härtewerten zwischen 250 HV_{0,1} und 370 HV_{0,1} auf. Es handelt sich dabei überwiegend um Zwischenstufe und sehr feinen Perlit (**Abb. 104/j–l**). Unregelmäßigkeiten im Gefüge sind vermutlich auf Verunreinigungen im Eisen zurückzuführen (**Abb. 104/j**). Dabei könnte es sich zum Beispiel um geringe Konzentrationen

von Schwefel oder Phosphor aus den eingesetzten Eisenerzen handeln.

7.4.2.2 DAS GEFÜGE RICHTUNG MITTE DES DOPPELSPITZENHÄMMERCHENS

In der Übersichtsaufnahme (**Abb. 105/a**) sind an den Oberflächen Korrosionsprodukte zu erkennen (linke Bildhälfte und unten). Im Inneren des Metalls sind mehrere Millimeter lange Risse und auch Schlackeneinschlüsse zu erkennen.

An dem Bildausschnitt, der das geätzte Gefüge zeigt, erscheinen die Mikrostrukturen nahe der Oberfläche feiner und heller (**Abb. 105/b**). Dies deutet darauf hin, dass in den Randzonen wiederum weniger Kohlenstoff – im Vergleich zur Probenmitte – vorliegt. Dies wird auch durch die Härtemessungen bestätigt, da diese vom Rand (152 HV_{0,1}) zur Mitte (294 HV_{0,1}) ansteigen (**Abb. 105/c**).

Höhere Vergrößerungen der Gefüge zeigen, dass in den Randbereichen untereutektoides Gefüge vorliegt, wobei aus dem Verhältnis Ferrit zu Eutektoid ein Kohlenstoffgehalt von etwa 0,2% geschätzt wird (**Abb. 106/a–c**). Die eutektoiden Bereiche sind sehr feinkörnig, sodass keine Perlitlamellen zu sehen sind; dies weist wiederum auf das Vorliegen von Zwischenstufe hin.

Richtung Probenmitte liegen die oben beschriebenen untereutektoiden Bereiche neben Bereichen mit höheren Kohlenstoffkonzentrationen vor (**Abb. 106/d–f**). Die weißen Flächen sind wiederum der Ferrit und die dunklen Flächen

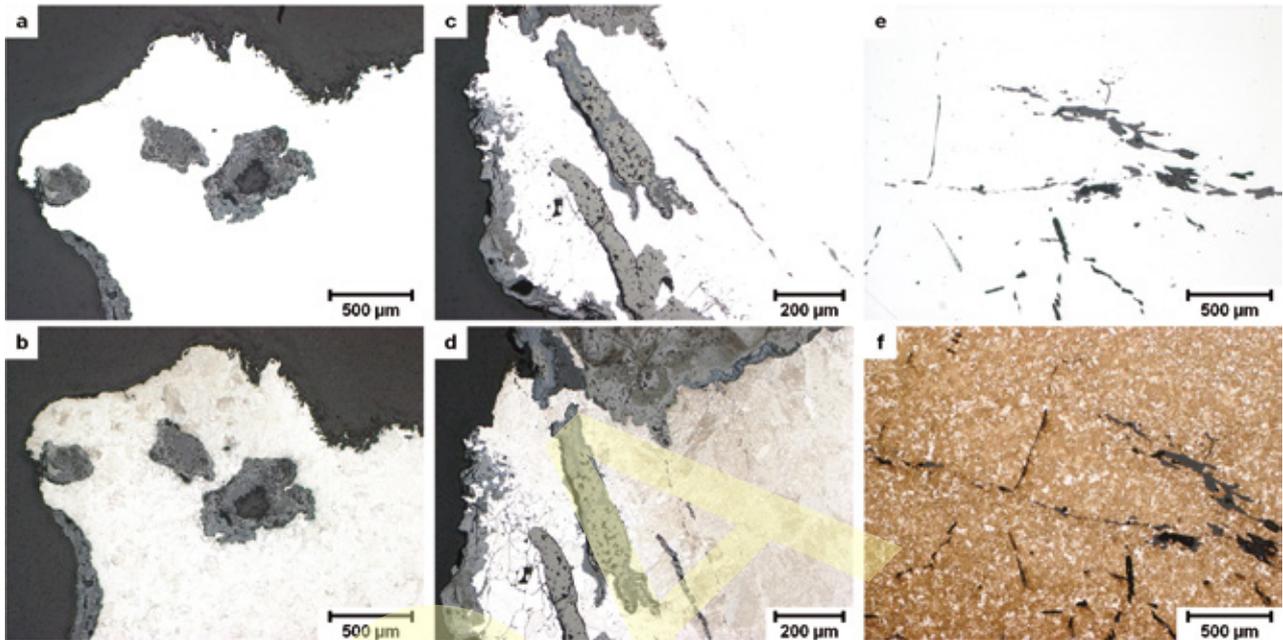


Abb. 103 Spitze des Doppelspitzschlägels Has-12 (Detailaufnahmen). a, c, e – poliert, b, d, f – Ätzung mit 3 % Nital. a–b – Randbereich mit Korrosionsprodukten, überwiegend ferritisch, c–d – Randbereich mit Schlackeneinschlüssen, steigender Kohlenstoffgehalt vom linken zum rechten Bildrand, e–f – Gefüge mit Kohlenstoffgehalt um 0,8% sowie Schlackeneinschlüssen.

sind sehr feinkörnig, sodass sie als Zwischenstufe und sehr feiner Perlit bezeichnet werden können. In diesen Bereichen liegt der Ferrit teilweise in Widmannstädtischer Anordnung vor (**Abb. 106/f**).

Im geätzten Gefüge eines anderen Bereichs ist wiederum ein deutlicher Kohlenstoffgradient zu erkennen, welcher im Bild von links nach rechts abfällt (**Abb. 107/a**). Dies ist auch gut an den Härtewerten zu erkennen, welche von 293 HVO₁ (C hoch) über 190 HVO₁ (C mittel) zu 120 HVO₁ (C niedrig) abfallen (**Abb. 107/b**). Am rechten Rand des Bildes schwanken die Härtewerte sehr stark, was auf eine inhomogene Kohlenstoffverteilung hindeutet. An der Probenoberfläche (am unteren Bildrand von **Abb. 107/b**) ist auch ein kleiner Bereich erkennbar, der stark entkohlt ist.

In **Abb. 108** sind einige typische Gefüge aus **Abb. 107** bei verschiedenen Vergrößerungen zusammengestellt. **Abb. 108/a–c** zeigen ein Gefüge mit relativ hohem Kohlenstoffgehalt, wobei hier der Zementit kugelig eingeformt ist. Das Gefüge **Abb. 108/d–f** enthält große ferritische Bereiche und dazwischen groben perlitischen Zementit. Ein Gefüge mit nahezu eutektoidem Kohlenstoffgehalt ist in **Abb. 108/g–i** zu sehen, wobei hier die Zementitlamellen sehr fein sind. Zuletzt sind Gefüge des Randes mit der teilweisen Entkohlung in **Abb. 108/j–l** zusammengefasst. Der durch die Entkohlung gebildete Ferrit ist weiß im umgebenden Gefüge zu erkennen.

7.4.3 ZUSAMMENFASSUNG

In der Römerzeit wurde Eisen in Rennfeuern hergestellt, wobei man Stahlluppen erhielt. Für die Herstellung größerer Eisenteile mussten vermutlich mehrere Luppen mittels Feuerschweißen verbunden werden. Ob dies für die Herstellung des untersuchten Doppelspitzschlägels Has-12 notwendig war, ist nicht bekannt, doch könnten die im Querschnitt sichtbaren Spalten (siehe **Abb. 101/c**) so entstanden sein. Die

metallografischen Untersuchungen haben gezeigt, dass im Kern des Doppelspitzschlägels sowohl Risse als auch Schlacken vorliegen. Die Risse könnten auch darauf zurückzuführen sein, dass beim Umformen oder beim Feuerschweißen Oxidbeläge ins Innere des Schlägels kamen und dort nicht mehr zum Metall reduziert wurden.

Das Eisen des Doppelspitzschlägels besteht weitgehend aus Stahl mit eutektoidem (0,8% C) oder untereutektoidem (< 0,8% C) Kohlenstoffgehalt. An der untersuchten Spitze des Schlägels wurde teilweise reiner Ferrit gefunden, welcher durch eine Entkohlung während des Schmiedens erklärt werden kann. Dies bedeutet, dass während des Schmiedens mehr Kohlenstoff aus dem Stahl abgegeben wurde, als während des Aufheizens im Schmiedefeuer aufgenommen wurde. Neben den reinen Ferritbereichen wurden auch Bereiche mit Zementitausscheidungen beobachtet. Dabei liegt auch teilweise eine Widmannstädtische Ferritanordnung neben perlitähnlichen Bereichen, gemischt mit Zwischenstufe, vor.

In anderen untersuchten Bereichen des Schlägels wurden auch unterschiedliche Stahlgefüge (Ferrit, Widmannstädtischer Ferrit, feiner und grober Perlit, Zwischenstufe, eingeformter Zementit) beobachtet, welche durch Unterschiede in den Kohlenstoffkonzentrationen – aber auch durch differierende Abkühlgeschwindigkeiten – erklärt werden können.³⁶⁵ Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass Martensit, welcher beim Abschrecken des Eisens nach dem Schmieden entstanden sein könnte, nicht gefunden wurde. Dafür kann es unterschiedliche Erklärungen geben. Um Martensitbildung zu erreichen, muss von übereutektoiden Temperaturen (> 730° C) abgeschreckt werden. Da kein Martensit vorliegt, könnte nicht rasch genug abgekühlt worden sein, wodurch sich die Zwischenstufe ausbildete. Da die Martensitbildung bei eher dünnen Eisen-

365 KLEMM 1973. – STROBL u. a. 2010b.

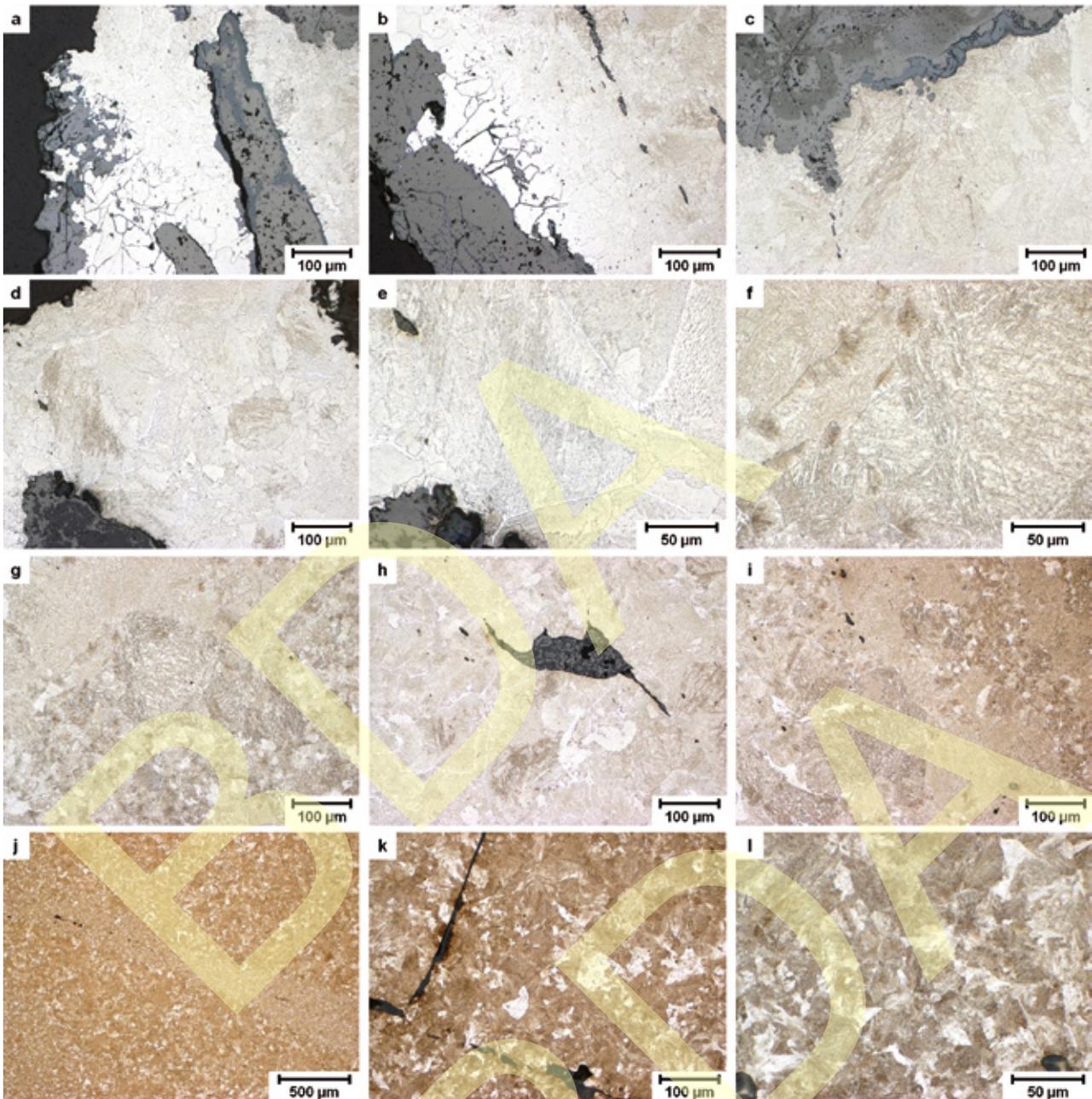


Abb. 104 Spitze des Doppelspitzschlängels Has-12 (Detailaufnahmen). a–c – Randbereich nahe der Spitze, a–b – größere Bereiche mit ferritischem Gefüge, c – feiner Perlit neben Korrosionsprodukten, d–f – Übergangsbereich mit Widmannstätschem Ferrit, feinem Perlit und Zwischenstufe, g–i – unterschiedliche Gefüge mit variablem Kohlenstoffgehalt, j–l – Gefüge mit eutektoidem Kohlenstoffgehalt (Ätzung: 3 % Nital).

blechen auftritt, könnte es auch sein, dass die notwendige Abkühlgeschwindigkeit für die Martensitbildung wegen der Kompaktheit des Schlängels überhaupt nicht erreicht werden konnte. Eine weitere Möglichkeit wäre, dass vorhandener Martensit, durch eine sehr geringe Kohlenstoffdiffusion während der vergangenen 1700 Jahre, in angelassenen Martensit umgewandelt wurde. Dies wäre plausibel, da auch beschrieben wurde, dass Zementitlamellen während langer Lagerungszeiten durch Diffusion einformen.³⁶⁶ Zu guter Letzt könnte an der Oberfläche gebildeter Martensit durch

Verschleiß beim Einsatz im Steinbruch oder Korrosion während der Lagerung im Erdreich abgetragen worden sein.

Bei verschiedenen Werkzeugen wurde auch eine harte (kohlenstoffreiche) Spitze angeschmiedet.³⁶⁷ Da bei dem untersuchten Doppelspitzschlängel eine eher kohlenstoffarme Spitze vorliegt, kann dies in diesem Fall nicht bestätigt werden. Es stellt sich aber prinzipiell die Frage, ob bei den beschriebenen Werkzeugen bewusst ein gut härtebarer Stahl angeschmiedet wurde oder eher zufällig unterschiedliche Luppen zusammengefügt wurden, um die gewünschte Größe des Werkzeugs zu erreichen.

³⁶⁶ CRIADO u. a. 2000.

³⁶⁷ BIRCH 2017.

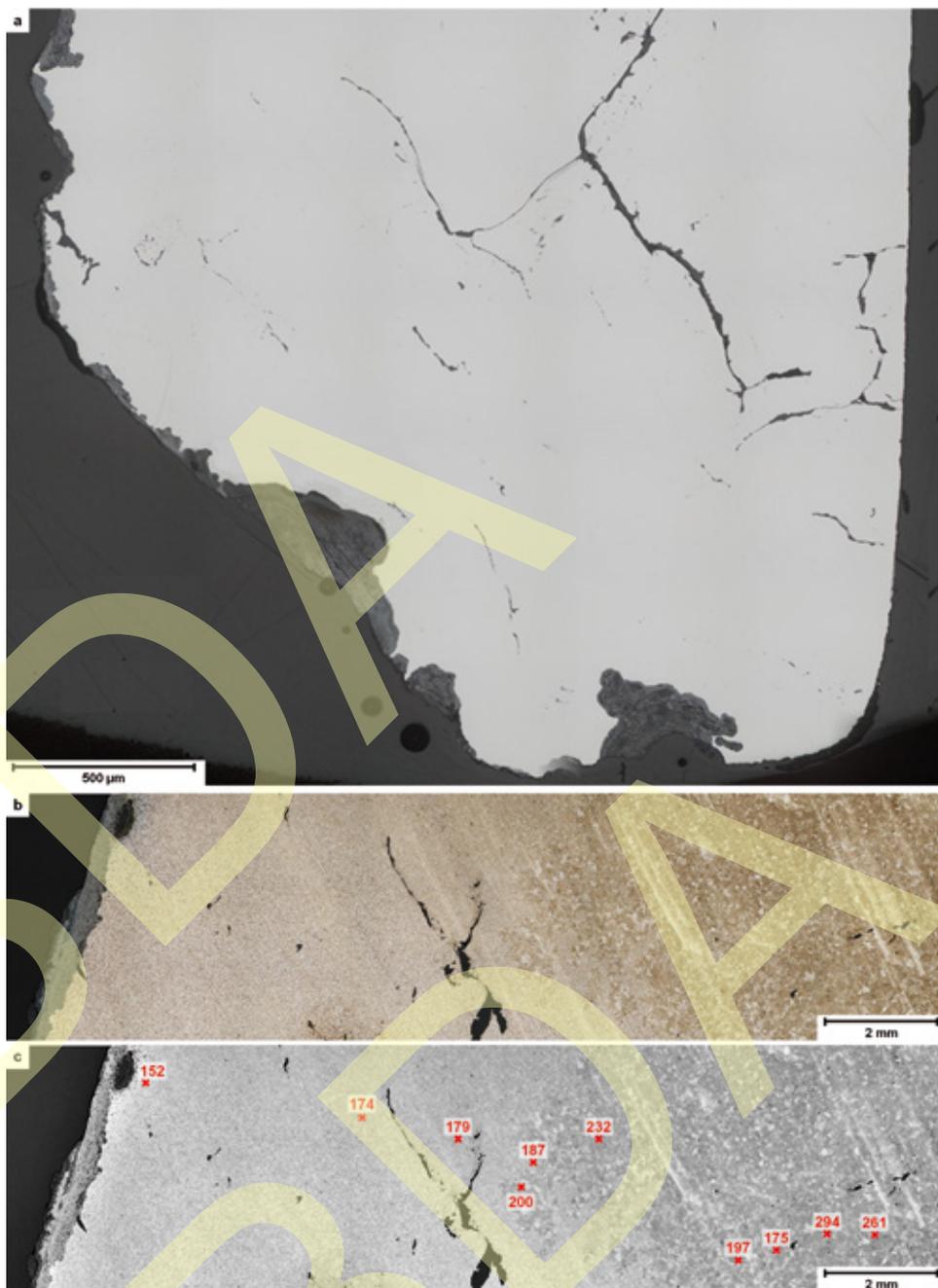


Abb. 105 Flanke des Doppelspitzschlängels Has-12. a – Bereich mit Rissen und Schlackeneinschlüssen sowie oberflächlichen Korrosionsprodukten (poliert), b – Profil von der Oberfläche Richtung Mitte (Ätzung mit 3 % Nital), c – Ausschnitt aus (b) mit eingetragenen Messwerten der Mikrohärtigkeit HV_{0,1}.

7.5 KATALOG DER NEUFUNDE

Im folgenden Katalog sind alle Neufunde aus dem Bereich des Steinbruchreviers Spitzelofen mit Ausnahme der Funde von den beiden Grabungen (Fundstelle H-10 = Profilschnitt 2016 und Profilschnitt 2020) angeführt (siehe Kap. 6). Folgende Objekte sind als Leihgabe im Museum im Lavanthaus (Wolfsberg) ausgestellt: Schaufelhacke **Has-2**, Scharriereisen **Has-3**, Doppelspitzschlängel **Has-6** und **Pri-7**, Setzschlängel **Pri-2**, Brechstange **Pri-8**, Fibeln **Pri-3** und **Pri-4**, Pfeilspitzen **Pri-5** und **Pri-6** sowie Setzkeile **Pri-9/2**, **Pri-9/3** und **Pri-9/4**.

Has-1 (Taf. 59): Flachfeile; Eisen; L. gesamt 19,8 cm, L. Blatt 14,2 cm, Qs. Blatt 2,0 × 0,25 cm, L. Angel ca. 3,4 cm, Qs. Angel 0,4 × 0,5 cm, Gew. 57,8 g; vollständig erhalten; rechteckig geschmiedetes Blatt mit gleichmäßiger Breite und Dicke; zur auslaufenden Angel um 90° verdreht und rundlich ausgeschmiedet; noch ersichtliche Pockenhebe an den Seiten des Blatts. Neuzeit.

Has-2 (Taf. 59): Einseitige Schaufelhacke mit trapezförmigem Blatt; Eisen; erh. L. gesamt 27,6 cm, erh. L. Blatt 22,9 cm, erh. B. Blatt 19,7 cm, Dm. Stielöse außen 5,5 cm/innen 4,4 cm, H. Stielöse 3,9–4,2 cm, Gew. 610 g, Winkel des Blatts zur Stielöse 71°; knapp ein Viertel des Blatts fehlt, Ränder ausgebrochen; ringförmig umschmiedete Stielöse und trapezförmiges Blatt mit breiter, nach unten kontinuierlich zulaufender Mittelrippe zur Blattversteifung, Stielöse im Bereich zur Arbeitsfläche hin geöffnet und abgerundet. Neuzeit.

Has-3 (Taf. 57): Scharriereisen; Eisen; erh. L. 12,9 cm, Qs. Kopf 2,8 × 1,8 cm, B. an der gestauchten Schneide 4,6 cm, Keilwinkel 8°, Gew. 354 g; die ehemals breite Schneide stark gestauch und auseinandergebogen, teilweise ausgesplittert; keilförmig zulaufendes Vierkanteisen; Kopf von unregelmäßiger, ursprünglich viereckiger Form; am Kopf starke Benutzungsspuren.

Has-4/1 (Taf. 55): Setzkeil; Eisen; L. 9,4 cm, Qs. Kopf 5,0 × 3,5 cm, Qs. Schneide 5,9 × 1,2 cm, Keilwinkel 18°, Gew. 908 g; Absplittierungen am Kopf; leicht facettiert; ohne Schlagmarke; am Kopf starke Benutzungsspuren.

Has-4/2 (Taf. 55): Setzkeil; Eisen; L. 8,0 cm, Qs. Kopf 5,2 × 3,0 cm, Qs. Schneide 5,8 × 1,3 cm, Keilwinkel 17°, Gew. 728 g; größere Absplittierungen am Kopf; leicht facettiert; ohne Schlagmarke; am Kopf starke Benutzungsspuren.

Has-4/3 (Taf. 55): Setzkeil; Eisen; L. 9,3 cm, Qs. Kopf 4,3 × 3,4 cm, Qs. Schneide 5,5 × 1,2 cm, Keilwinkel 18°, Gew. 869 g; einige Absplittierungen am Kopf,

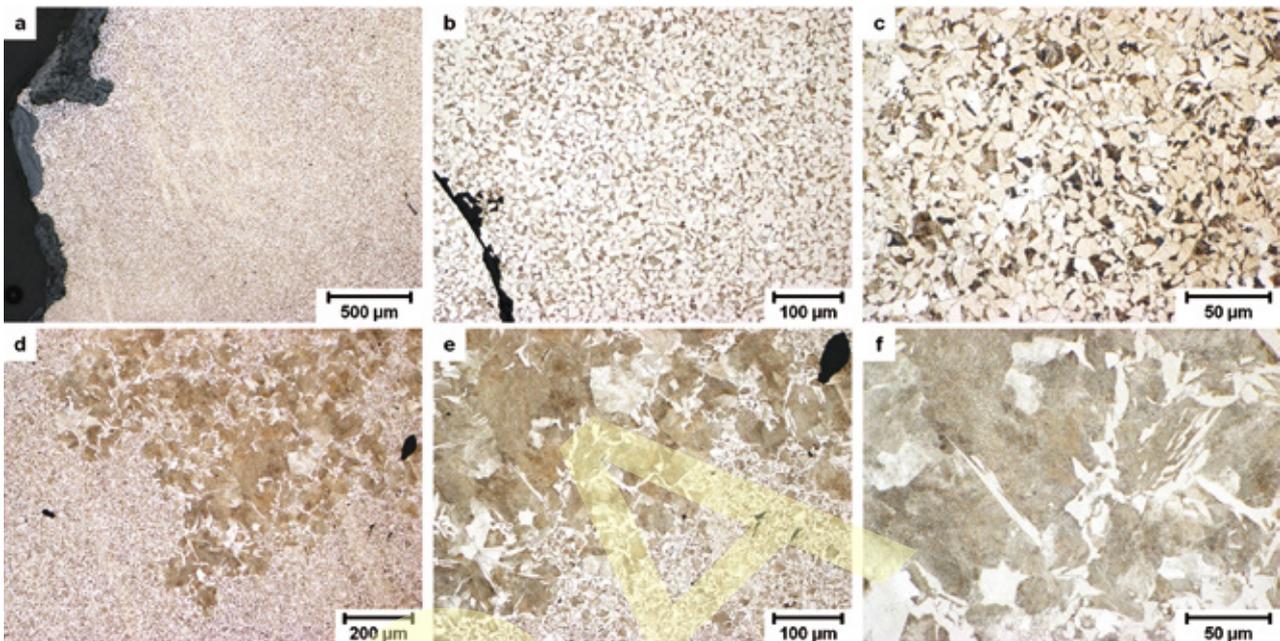


Abb. 106 Flanke des Doppelspitzschlängels Has-12 (Detailaufnahmen). a–c – untereutektoides Gefüge mit feiner Zwischenstufe, d–f – inhomogener Bereich aus untereutektoidem und eutektoidem Gefüge.

Riss an einer Seite; leicht facettiert; ohne Schlagmarke; am Kopf starke Benutzungsspuren.

Has-5 (Taf. 55): Setzkeil; Eisen; L. 10,0 cm, Qs. Kopf 4,4 × 3,3 cm, Qs. Schneide 5,0 × 1,1 cm, Keilwinkel 17°, L. Schlagmarke 2,1/2,2 cm, T. max. 0,1 cm, Gew. 863 g; Absplitterungen am Kopf; leicht facettiert; >-förmige Schlagmarke an einer Schmalseite (Typ 3); am Kopf mittelstarke Benutzungsspuren, einseitig gestauch.

Has-6 (Taf. 52): Doppelspitzschlängel; Eisen; L. 25,0 cm, Qs. an der stärksten Stelle 7,6 × 5,5 cm, Dm. Schaftloch 2,1/2,2 cm, Abstand Achse Schaftloch zur weiter entfernten Spitze 13 cm, Verschiebung 104 %, Gew. 3587 g.

Has-7 (Taf. 52): Doppelspitzschlängel; Eisen; L. 31,7 cm, Qs. an der stärksten Stelle 6,6 × 6,0 cm, Dm. Schaftloch 2,0 cm, Abstand Achse Schaftloch zur weiter entfernten Spitze 16,2 cm, Verschiebung 102 %, Gew. 4588 g.

Has-8 (Taf. 52): Doppelspitzschlängel; Eisen; L. 24,8 cm, Qs. an der stärksten Stelle 6,8 × 5,6 cm, Dm. Schaftloch 2,0 cm, Abstand Achse Schaftloch zur weiter entfernten Spitze 12,8 cm, Verschiebung 103 %, Gew. 3134 g; Schaftloch stark korrodiert.

Has-9 (Taf. 57): Flachmeißel; Eisen; L. 19,3 cm, Qs. oben 2,4 × 2,2 cm, Qs. unten 1,5 × 1,4 cm, B. Schneide 1,9 cm, Gew. 318 g; achtkantig ausgeschmiedeter Schaft mit ursprünglich achtkantigem Kopf; Schaft zur Mitte hin in einer leichten Krümmung immer schmaler, läuft zur Spitze annähernd gerade aus; Spitze zu einer Schneide abgeflacht; leichte Benutzungsspuren am Kopf.

Has-11 (Taf. 59): Bolzen; Eisen; L. 24,5 cm, Dm. Schaft 2,2/2,3 cm, Dm. Kopf 5,3 × 4,8 cm, Gew. 718 g; mehrere Absplitterungen am Kopf; stark korrodiert; geradliniger Bolzen mit durchgehend kreisrundem Querschnitt und scheibenförmigem, annähernd rundem Kopf; gerader Abschluss. Neuzeit.

Has-12 (Abb. 100, 101; Taf. 53): Doppelspitzschlängel; Eisen; L. 28,8 cm, Qs. an der stärksten Stelle 6,3 × 6,1 cm, Dm. Schaftloch 1,9/2,0 cm, Abstand Achse Schaftloch zur weiter entfernten Spitze 15,1 cm, Verschiebung 105 %, Gew. 3666 g; auffallende Asymmetrie der beiden Schlägelseiten; Schaftloch verengt sich auf 1,4/1,7 cm (zur metallurgischen Untersuchung siehe Kap. 7.4).

Kan-1/1 (Taf. 55): Setzkeil; Eisen; L. 12,7 cm, Qs. Kopf 4,2 × 3,6 cm, Qs. Schneide 6,4 × 1,2 cm, Keilwinkel 12°, L. Schlagmarke je 2,4 cm, T. max. 0,3 cm, Gew. 1147 g; größere Ausbrüche am Kopf; stark facettiert; X-förmige Schlagmarke an einer Schmalseite (Typ 1); am Kopf starke Benutzungsspuren.

Kan-1/2 (Taf. 55): Setzkeil; Eisen; L. 13,0 cm, Qs. Kopf 4,1 × 3,6 cm, Qs. Schneide 6,1 × 1,4 cm, Keilwinkel 18°, L. Schlagmarke je 2,4 cm, T. max. 0,3 cm, Gew. 1287 g; kleinere Ausbrüche am Kopf; stark facettiert; X-förmige Schlagmarke an einer Schmalseite (Typ 1); am Kopf starke Benutzungsspuren.

Kan-1/3 (Taf. 55): Setzkeil; Eisen; L. 13,2 cm, Qs. Kopf 3,8 × 3,5 cm, Qs. Schneide 5,6 × 1,5 cm, Keilwinkel 18°, L. Schlagmarke je 1,6 cm, T. max. 0,2 cm, Gew. 1222 g; stark facettiert; V-förmige Schlagmarke an einer Schmalseite (Typ 2a); ohne sichtbare Benutzungsspuren.

Kan-1/4 (Taf. 55): Setzkeil; Eisen; L. 10,3 cm, Qs. Kopf 4,4 × 3,3 cm, Qs. Schneide 6,4 × 1,1 cm, Keilwinkel 16°, Gew. 926 g; größere Ausbrüche am Kopf; stark facettiert; ohne Schlagmarke; starke Benutzungsspuren.

Kan-1/5 (Taf. 56): Setzkeil; Eisen; L. 12,2 cm, Qs. Kopf 3,9 × erh. 2,2/rek. 3,4 cm, Qs. Schneide 5,6 × 1,4 cm, Keilwinkel 12°, L. Schlagmarke 2,4 cm (zweiter

Schlag nicht ganz erh.), T. max. 0,3 cm, Gew. 953 g; starke Ausbrüche am Kopf und an der oberen Breitseite des Keiles; stark facettiert; X-förmige Schlagmarke an einer Schmalseite (Typ 1); am Kopf starke Benutzungsspuren.

Kan-1/6 (Taf. 56): Setzkeil; Eisen; L. 12,4 cm, Qs. Kopf 3,7 × 3,4 cm, Qs. Schneide 5,7 × 1,4 cm, Keilwinkel 17°, L. Schlagmarke 1,6 cm, T. max. 0,3 cm, Gew. 1084 g; stark facettiert; V-Schlagmarke an einer Schmalseite (Typ 2b); kaum Benutzungsspuren.

Kan-2 (Taf. 58): Brechstange; Eisen; L. gesamt 108,8 cm, L. Hebelblatt ca. 36,0 cm, Qs. Hebelblatt max. 4,1 × 3,6 cm, Dm. Schaft oben 3,0 cm, unten 3,6 cm, Dm. Schaftknauf 3,5 cm, Gew. 7,8 kg; spitz zulaufendes Hebelblatt; leichte Benutzungsspuren.

Kan-3 (Taf. 53): Doppelspitzschlängel; Eisen; L. 24,5 cm, Qs. an der stärksten Stelle 7,2 × 5,8 cm, Dm. Schaftloch 2,3/2,4 cm, Abstand Achse Schaftloch zur weiter entfernten Spitze 12,7 cm, Verschiebung 104 %, Gew. 3649 g.

Kan-4 (Taf. 53): Doppelspitzschlängel; Eisen; L. 28,3 cm, Qs. an der stärksten Stelle 6,9 × 5,3 cm, Dm. Schaftloch 2,2/2,3 cm, Abstand Achse Schaftloch zur weiter entfernten Spitze 14,9 cm, Verschiebung 105 %, Gew. 3706 g.

Kan-5 (Taf. 54): Setzschlängel; Eisen; erh. H. 21,5 cm, rek. H. 21,8 cm, Qs. Kopf 3,4 × 3,6 cm, Qs. an der stärksten Stelle 3,8 × 3,8 cm, Dm. Schaftloch 2,1/2,2 cm, Blattwinkel 13°, Gew. 1460 g; Spitze abgebrochen; zur Spitze blattartig-flach ausgezogenes Vierkanteisen mit einem gekurvt-spitz zulaufenden Ende; zum Kopf schmaler werdend und achteckig facettiert; ovales Schaftloch im oberen Teil; leichte Benutzungsspuren am Kopf.

Pri-1 (Taf. 57): Sesterz des Traianus; Bronze; Dm. 3,22–3,32 cm, Gew. 21,6 g. Av. IMP CAES NERVAE TRAIANO AVG GER DAC P M TR P COS VI P P, Büste mit Lorbeerkrone nach rechts; Rv. S P Q R OPTIMO PRINCIPI, Abundantia mit Kornähren und Füllhorn nach links stehend, S C; zu ihren Füßen ein Kind; im Abschnitt: ALIM ITAL; 112–114 n. Chr.; vgl. RIC II² Trajan 604 (sestertius).³⁶⁸

Pri-2 (Taf. 54): Setzschlängel; Eisen; H. 20,1 cm, Qs. Kopf 3,5 × 3,5 cm, Qs. an der stärksten Stelle 4,0 × 3,6 cm, Dm. Schaftloch 2,2/2,3 cm, Blattwinkel 12°, Gew. 1145 g; zur Spitze blattartig-flach ausgezogenes Vierkanteisen mit einem gekurvt-spitz zulaufenden Ende; zum Kopf schmaler werdend und achteckig facettiert; ovales Schaftloch im oberen Teil; leichte Benutzungsspuren am Kopf.

Pri-3 (Taf. 57): Eingliedrige, kräftig profilierte Fibel; Kupferlegierung; L. 7,8 cm, B. 2,5 cm, H. 2,4 cm, Gew. 24,7 g; Nadelhalter und vorderer Teil der Nadel weggebrochen, linke Spiralhälfte samt Nadelrest gebrochen (mittels Holzstäbchens an der rechten Spiralhälfte fixiert); Spirale mit 8 Windungen, oberer Sehne und querevaler Stützplatte, scharfkantiger, facettierter Kopf, scheibenförmiger, zum Kopf hin abgesetzter Bügelknopf, leicht geschwungener Bügelteil mit oben eher plan ausgeführtem Querschnitt, leicht nach oben gerichteter, doppelter Fußknopf; ohne Verzierung. Ende 1. bis Anfang 2. Jahrhundert n. Chr.; vgl. GUGL 1995, 15, Typ Almgren 70/73b.³⁶⁹

³⁶⁸ Bestimmung: Karl Peitler und Paul Bayer.

³⁶⁹ Bestimmung: Christoph Hinker.

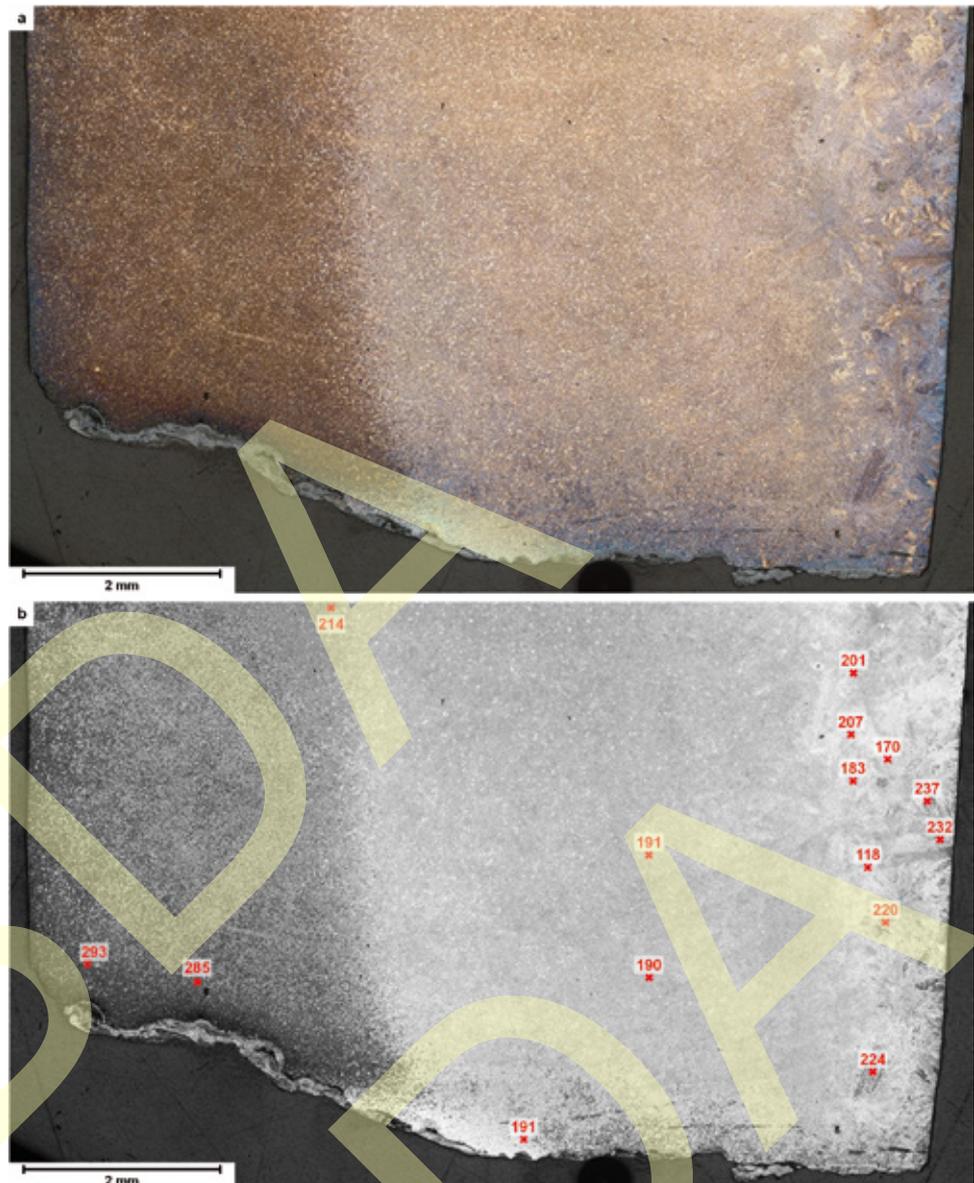


Abb. 107 Mitte des Doppelspitzschlängels Has-12. a – Ätzung mit 3 % Nital, b – Ausschnitt aus (a) mit eingetragenen Messwerten der Mikrohärtigkeit HV_{0,1}.

- Pri-4 (Taf. 57):** Zweigliedrige, kräftig profilierte Fibel; Kupferlegierung; L. 5,1 cm, B. 2,1 cm, H. 2,5 cm, Gew. 18,6 g; Spirale mit 8 Windungen, unterer Sehne und Achsstift; rechteckige Kopfplatte mit Sehnenhaken, Oberseite der Kopfplatte mit Wolfszahn; facettierter Bügelteil mit zweifach profiliertem Bügelkamm, der zum Kopf und Bügel jeweils abgesetzt ist; die Oberseite des Bügels auf einer Seite mit Zickzack, auf der anderen Seite mit einer Reihe V-förmiger Striche verziert; am Ansatz des Bügels zum Nadelhalter eine Reihe kurzer Schrägstriche; leicht nach oben gerichteter, doppelter Fußknopf, Rückseite des Nadelhalters mit Kerben von Tremolierstrichen am Seitenrand, am oberen Rand und in einer Diagonale, unterer Rand mit Wolfszahn verziert. 2. Hälfte 2. Jahrhundert n. Chr.; vgl. Jobst 1975, 35–36, Typ Jobst 4E.³⁷⁰
- Pri-5 (Taf. 57):** Zweiflügelige Pfeilspitze; Eisen; L. gesamt 8 cm, erh. B. Blatt 2,9 cm, erh. L. Blatt 6,2 cm, Dm. Tülle max. 1,0/min. 0,5 cm, Gew. 13,9 g; Enden der beiden Flügel abgebrochen; konisch zulaufende Tülle mit rundem Querschnitt und flachem Blatt mit im spitzen Winkel nach hinten geführten, beidseitigen Widerhakenflügeln; V-förmige Einkerbung am Übergang Tülle-Blatt; Tülle und Blatt aus einem einzigen Blech geschmiedet.
- Pri-6 (Taf. 57):** Blattpfeilspitze; Eisen; erh. L. gesamt 8,3 cm, B. Blatt 1,9 cm, erh. L. Blatt 3,3 cm, Dm. Tülle max. 1,0–1,1/min. 0,6 cm, Gew. 11,6 g; Spitze des Blatts abgebrochen; leicht konisch zulaufende Tülle mit rundem Querschnitt und flachem, lanzettförmigem kurzem Blatt; Tülle und Blatt aus einem einzigen Blech geschmiedet.

- Pri-7 (Taf. 54):** Doppelspitzschlängel; Eisen; L. 29,2 cm, Qs. an der stärksten Stelle 6,8 × 5,9 cm, Dm. Schaftloch 2,1/2,2 cm, Abstand Achse Schaftloch zur weiter entfernten Spitze 15,2 cm, Verschiebung 104%, Gew. 4176 g.
- Pri-8 (Taf. 58):** Brechstange; Eisen; L. gesamt 83,3 cm, L. Hebelblatt ca. 28,0 cm, Qs. Hebelblatt max. 4,2 × 3,3 cm, B. Schneide 3,1 cm, Dm. Schaft oben 3,1/unten 3,6 cm, Dm. Schaftknauf 3,7–3,8 cm, Gew. 5,9 kg; keilförmig auslaufendes Hebelblatt mit abgestumpfter Schneide; kaum Benutzungsspuren.
- Pri-9/1 (Taf. 56):** Setzkeil; Eisen; L. 13,9 cm, Qs. Kopf 4,1 × 3,3 cm, Qs. Schneide 6,5 × 1,7 cm, Keilwinkel 16°, L. Schlagmarke je 1,6 cm, T. max. 0,2 cm, Gew. 1404 g; stark facettiert; V-förmige Schlagmarke an einer Schmalseite (Typ 2a); ohne sichtbare Benutzungsspuren.
- Pri-9/2 (Taf. 56):** Setzkeil; Eisen; L. 12,1 cm, Qs. Kopf 4,0 × 3,6 cm, Qs. Schneide 6,0 × 1,1 cm, Keilwinkel 18°, L. Schlagmarke je 2,4 cm, T. max. 0,3 cm, Gew. 1050 g; kleinere Ausbrüche am Kopf; stark facettiert; X-förmige Schlagmarke an einer Schmalseite (Typ 1); am Kopf mittelstarke Benutzungsspuren.
- Pri-9/3 (Taf. 56):** Setzkeil; Eisen; L. 13,1 cm, Qs. Kopf 4,4 × 3,8 cm, Qs. Schneide 5,7 × 1,4 cm, Keilwinkel 17°, L. Schlagmarke je 2,4 cm, T. max. 0,3 cm, Gew. 1357 g; größere Ausbrüche am Kopf; stark facettiert; X-förmige Schlagmarke an einer Schmalseite (Typ 1); Kreuzungspunkt nicht mittig getroffen; am Kopf starke Benutzungsspuren.
- Pri-9/4 (Taf. 56):** Setzkeil; Eisen; L. 9,7 cm, Qs. Kopf 4,3 × 3,6 cm, Qs. Schneide 5,7 × 1,3 cm, Keilwinkel 16°, L. Schlagmarke je 2,4 cm, T. max. 0,3 cm, Gew. 878 g; kleinere Ausbrüche am Kopf, an einer Seite größerer, tiefer hinunterreichender Ausbruch; stark facettiert; X-förmige Schlagmarke an einer Schmalseite (Typ 1); am Kopf mittelstarke Benutzungsspuren.
- Pri-10 (Taf. 54):** Doppelspitzschlängel; Eisen; erh. L. 26,5 cm, rek. L. 27,5 cm, Qs. an der stärksten Stelle 6,6 × 5,6 cm, Dm. Schaftloch 2,1 cm; Abstand Achse

370 Bestimmung: Christoph Hinker.

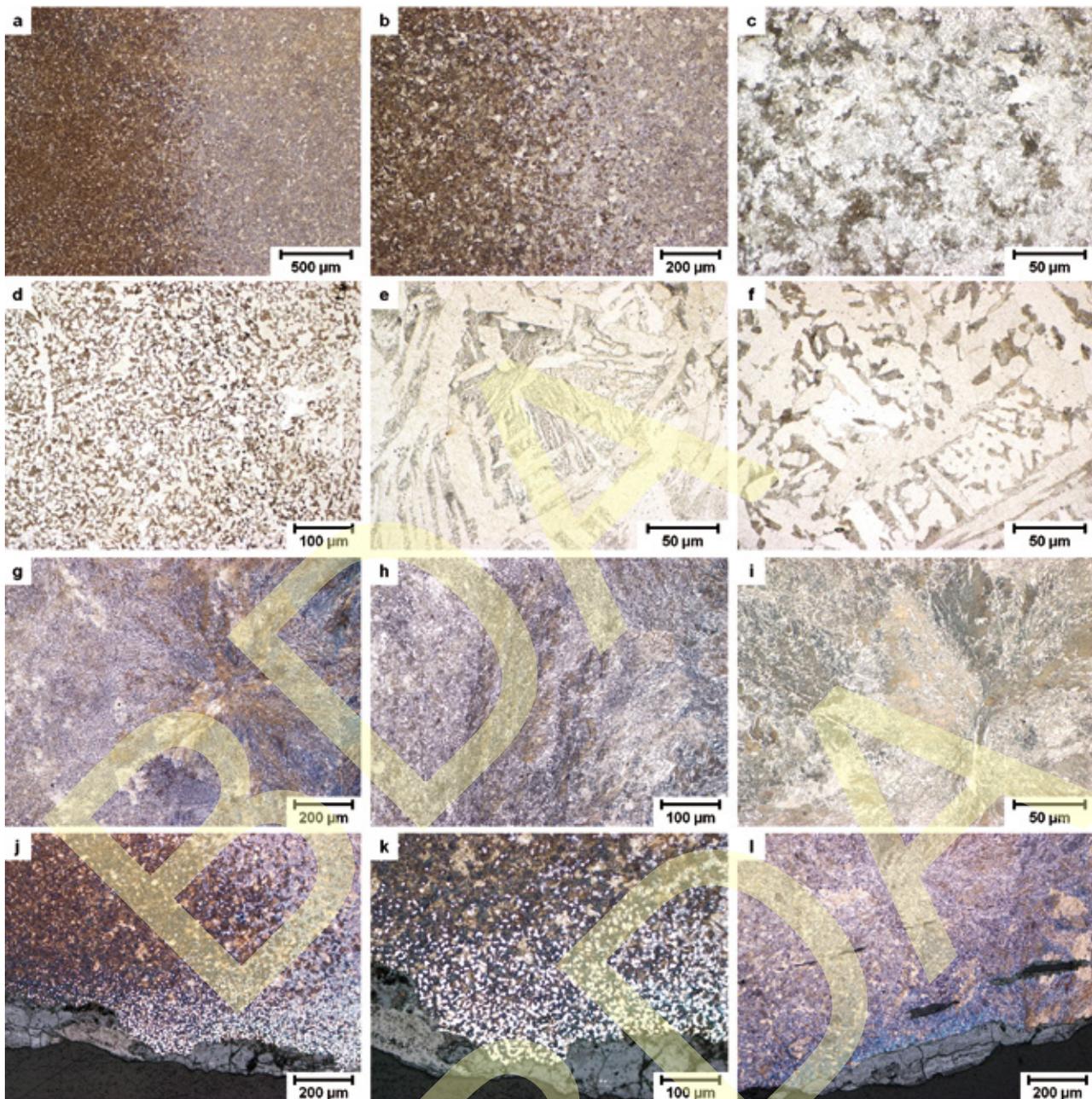


Abb. 108 Mitte des Doppelspitzschlängels Has-12 (Detailaufnahmen). a–c – Gefüge mit eutektoidem Kohlenstoffgehalt und eingeförmtem Zementit, d–f – untereutektoides Gefüge mit perlitischem Zementit, g–i – eutektoides Gefüge mit feinem Perlit, j–l – Randzone mit entkohlten Bereichen.

Schaftloch zur weiter entfernten Spitze 14,3 cm (rek.), Verschiebung 104 %, Gew. 3290 g. Spitze der längeren Schlängelseite abgebrochen.

Pri-11 (Taf. 57): Zweigliedrige norisch-pannonische Doppelknopffibel; Kupferlegierung; L. 5,1 cm, erh. B. 1,7 cm, erh. H. 1,8 cm, Gew. 10,7 g; Nadel und Spirale fehlen, Nadelhalter teils weggebrochen, Spiralhalterung ausgebrochen; quere ovale Sehnenkappe, oben Rille für die obere Sehne, unten Spiralhalterung; leicht geschwungener, kurzer Bügel mit rundem Querschnitt mit zwei Bügelknöpfen, jeweils mit zentraler Scheibe und seitlich kleineren Scheiben; die Oberseite zwischen den Knöpfen mit einem einzelnen eingepunzten Kreisauge verziert (vgl. Almgren 236g); leicht nach oben gerichteter, doppelter Fußknopf; Nadelhalter hoch, rahmenförmig durchbrochen; an der Rückseite der Nadelhalterung im oberen Bereich noch Ansätze eines Tremolierstrichs erkennbar. Spätes 1. bis 2. Drittel 2. Jahrhundert n. Chr.; vgl. GARBSCH 1965, 37–39, Typ Almgren 236h.³⁷¹

Sch-1 (Taf. 57): Setzkeil; Eisen; L. 10,8 cm, Qs. Kopf 4,3 × 3,8 cm, Qs. Schneide 5,9 × 1,4 cm, Keilwinkel 18°, L. Schlagmarke 2,4 cm, T. max. 0,3 cm, Gew. 1136 g;

starke Ausbrüche am Kopf; stark facettiert; X-förmige Schlagmarke an einer Schmalseite (Typ 1); am Kopf starke Benutzungsspuren.

SpO-2 (Taf. 50): Halbfertigprodukt (Gefäß); Marmor; max. Dm. Bauch 27,4 cm, erh. H. 19,2 cm, erh. B. 20,1 cm, Dichte 2,73 g/cm³; innen grob mit einem vertikal geführten Spitzmeißel annähernd rotationsförmig konkav ausgespitzt (Dm. innen ca. 16 cm); Oberseite (Rand?), eine an der Oberseite ansetzende, etwa 45° schräge Fläche (keilförmiger oder trapezoider Einschnitt?) und Außenseite (nicht parallel zur Innenkontur) glatt bearbeitet.

SpO-3 (Taf. 43): 1 Ws.; Keramik; max. erh. L. 4,1 cm; frei geformt; Farbe OfI. außen und innen mittelgraubraun, im Bruch dunkelgrau; OfI. körnig; Scherbenhärte hart; Mag. stark, Körnchengröße fein bis mittel.

SpO-23 (Taf. 49): Halbfertigprodukt (Eckblock mit abgeschrägtem Ablauf); Marmor; erh. B. 75,5 cm, erh. T. 65,1 cm, H. 26,4 cm; Oberseite zu einem Teil fein eben abgespitzt, zum anderen Teil noch bossiert; an einer Stelle zum Ablauf offenbar zu tief bossiert; im Winkel von ca. 45° stehende Abläufe grob gespitzt (L. Schrägdistanz 17–19 cm); leicht nach außen stehende Seitenflächen, auf einer Seite Rest einer Halbspur eines Schrämgrabens, auf der anderen vertikale Schrämspuren; Unterseite eben, glatt abgewittert (diese Seite lag nach oben); an zwei Seiten gebrochen.

³⁷¹ Bestimmung: Christoph Hinker.

8 Geologische Kartierung

KATHRIN LAYR und MICHAEL WEIßL

Der maximal etwa 50 m mächtige Marmorzug des Spitzelfens tritt im Gelände morphologisch markant hervor. Die neue geologische Kartierung (Taf. 6o) zielte darauf ab, den Marmorzug von den umliegenden Lithologien abzugrenzen. Aufgrund der ungünstigen Aufschlusssituation innerhalb der Gneisserien und wegen der intensiven tektonischen Zergliederung war diese Aufgabe nicht überall gleichermaßen zufriedenstellend zu lösen.

8.1 LITHOLOGIEN

Die kartierten lithologischen Einheiten liegen innerhalb des Rappold-Komplexes. Die zugehörigen Gesteine beinhalten Paragneise, Granat-, Graphit- sowie Staurolith-führende Glimmerschiefer, Amphibolite, Quarzite, metamorphe Pegmatite und mehrere Zehnermeter mächtige Marmorbänder (Taf. 6i).

Vom Liegenden zum Hangenden können folgende lithologische Einheiten unterschieden werden: Quarzitgneisserie, Übergangsgneis, Marmorzug mit Amphibolitbändern und Blastomylonitgneis (Plattengneis). Pegmatitgänge finden sich vor allem im Hangenden des Marmorzugs. Die Pegmatite der Koralpe intrudierten im Perm, vor ca. 275 Millionen Jahren, in eine Abfolge paläozoischer Sedimentgesteine. Tonige, kalkige und quarzreiche Sedimente unterlagen dabei amphibolitfaziellen Metamorphosebedingungen. Während der eoalpinen Phase in der Kreide, vor ca. 92 Millionen Jahren, wurden die Gesteine des Rappold-Komplexes subduziert und erneut in den Bereich der höheren Amphibolitfazies gebracht. Die Gesteine wurden dabei verfaltet und Pegmatite metamorph überprägt. Große Blöcke dieses verwitterungsbeständigen Gesteins finden sich disloziert an den Hängen des Marmorzugs und der tiefen Gneisserien.

Die kartierten lithologischen Einheiten können wie folgt beschrieben werden:

- **»Zentrale Gneisquarzitserie«:** Die quarzitischen Gneise in tieferen Bereichen des Kartierungsgebiets wirken im Aufschluss massiger und sind weniger intensiv geschert als die Gesteine der Blastomylonitserie und des Übergangsgneises. Das Gestein ist aufgrund des Quarzgehalts meist heller als die oft rötlichen Gneise der hangenden Einheiten.
- **Übergangsgneis:** Die Gneise im Liegenden des Marmorzugs (sogenannter Übergangsgneis³⁷²) sind entweder quarz- oder sehr glimmerreich. Der Übergang ist hierbei fließend und teils sogar im Handstück zu beobachten. Besonders die glimmerreichen Gneise sind im Zentimeter- bis Millimeterbereich verfaltet. Zusätzlich treten hier auch makroskopisch erkennbare Granate (bis zu 1 mm Durchmesser) auf. Die quarzreichen Gneise sind sehr

dünn gebändert (Millimetermächtigkeit), etwas heller und muscovitreicher als der Gneis im Hangenden des Marmors.

- **Marmorserie:** Der vorliegende Marmor ist grobkörnig und reinweiß bis gelblich oder gräulich. Abgesehen von kleinräumigen Ausnahmen liegt Calcitmarmor vor. Die Korngrenzen sind kaum verzahnt, daher ist der Zusammenhalt des Gesteins oft nicht gegeben. Die Calcitkristalle haben einen durchschnittlichen Durchmesser von 1 mm bis 2 mm; die maximale Korngröße kann bis zu 6 mm betragen. Neben dem Calcit treten (insbesondere im hangenden und liegenden Bereich des Marmorzugs) silikatische Verunreinigungen auf, besonders durch helle Glimmer. Diese sind teils eingeregelt. Zusätzlich liegen Plagioklase (ebenfalls polysynthetisch verzwilligt) sowie vereinzelt Cordierit, gemeine Hornblende und Quarz vor, möglicherweise auch Klinopyroxene.³⁷³ Es tritt außerdem eine isotrope Phase auf, bei der es sich vermutlich um Pyrit handelt. Eine weitere isotrope Phase lässt aufgrund der Ausbildung auf organisches Material (Graphit) schließen; für eine eindeutige Bestimmung wären jedoch zusätzliche Untersuchungen notwendig. Sowohl im Hangenden als auch im Liegenden treten dezimetermächtige Amphibolitlagen auf, die ursprünglich als Basalte oder eher Vulkanascheablagerungen die Karbonatsedimentation unterbrochen haben. Mit dem Übergang zu diesen Bändern nimmt die Reinheit des Marmors ab; daher ist der Marmor im Zentrum am wenigsten silikatisch verunreinigt, im Liegenden und Hangenden teils jedoch stark verkieselt.
- **Blastomylonitserie:** Der auch als Plattengneis bezeichnete Blastomylonitgneis³⁷⁴ südöstlich des Marmorzugs ist im Kartierungsgebiet kaum aufgeschlossen; die Blöcke im Nordosten sind als subanstehend zu bezeichnen. Zudem sind die Aufschlüsse stark verwittert. Der Morphologieunterschied im Gelände gibt jedoch recht gute Hinweise auf die Lage der Grenze. Insbesondere im Hangenden (Südosten) ist die Mylonitisierung erkennbar. Diese Gneise weisen millimetermächtige, stark biotithaltige Lagen und hellere feldspat- beziehungsweise quarzreiche Lagen auf. Blasten sind zwar nicht deutlich ausgebildet; teils sind aber Feldspatäugen erkennbar.
- **Pegmatit:** Der Pegmatit im Hangenden des Marmors ist metamorph überprägt. Neben Kalifeldspat und Quarz liegen helle Glimmer, Turmalin (hauptsächlich Schörl) und Pyrit vor. Die Feldspäte sind bis zu 2 cm lang; der Quarz wirkt im Gesteinsverband grau. Der Pegmatit durchschlägt die Grenze zwischen Amphibolit und dem überlagernden Gneis südlich des Marmors. Das Einfallen der

372 FLÖTTMANN u. a. 1986, 182.

373 Das Auftreten von Klinopyroxen ist bislang nur für den Pohorje-Marmor beschrieben worden; vgl. PROCHASKA 2019, 244, 246; JERŠEK u. a. 2013, 50. – Zur Existenz im Mineralbestand des Marmors im Rappold- und Saualpe-Koralpe-Komplex siehe aber: PUHR 2012, 64, 95. Hier bedarf es weiterer Klärung.

374 FLÖTTMANN u. a. 1986, 181.



Abb. 109 Kalkkogel. Steinbruch GO 19. Söhlig liegende Schieferung und steil einfallende Klüfte im Marmor (Blick nach Südwesten).

Schieferung des Pegmatits entspricht jener des Marmors. Es kann daher von einem strukturgebenden tektonischen Event nach der Intrusion des Pegmatits, nämlich dem eoalpinen Ereignis in der Kreide, ausgegangen werden. Der Pegmatit kann anhand von Blöcken im Gelände vor allem von Südwesten nach Nordosten verfolgt werden. Zusätzlich tritt er häufig als Leseblock im topografisch tieferliegenden auf.

8.2 STRUKTURGEOLOGIE

Im Spitzelofen-Marmorzug lassen sich einerseits die Resultate duktiler Deformation als großformatige Verfaltung von Marmor sowie festen Amphibolit- und Pegmatitlagen beobachten; die Faltenachsen streichen in Ost-West-Richtung. Andererseits deutet eine Vielzahl von Klüften und Störungen auf eine komplexe sprödetektonische Zergliederung des Koralmgebiets hin, die sich im Zuge der alpinen Gebirgsbildung seit dem Miozän entwickelt hat und bis heute anhält.

Die duktile Verformung des Gesteins erfolgte im Rapold-Komplex unter hoher Temperatur (bis 650° C) durch Verkürzung und Scherung der Deckeneinheiten. Die dafür nötigen Metamorphosebedingungen wurden durch Versenkung und folgende Hebung während der Kreide erreicht. Bei der Kollision der Adriatischen Platte mit der Europäischen Platte wurde das Koralmengebiet tief in die Erdkruste subduziert und dabei in den Bereich der höheren Amphibolitfazies gebracht. Während der Hebung in der Oberkreide entstanden durch das Herauspressen der Gesteine aus dem Subduktionskanal Mylonite wie der Plattengneis im Arbeitsgebiet.

Die sprödetektonische Segmentierung und Verschiebung aller Deckeneinheiten erfolgte dagegen oberflächennah, unter niedrigen Temperaturen. Im Lauf der Nord-Süd orientierten Verkürzung der Alpen kam es zu einer Ausweichsbewegung nach Osten, die im Prinzip vor 18 Millionen Jahren begann. Im Zuge der lateralen Extrusion alpiner Krustenblöcke zum Pannonischen Becken hin bildete sich ein System nordöstlich und südöstlich gerichteter Seitenverschiebungen aus,

wobei entlang der Lavanttalstörung die Koralmpe gegenüber der Saualpe mehr als 10 km nach Südosten versetzt wurde.

Entlang der Lavanttalstörung kam es seit dem Miozän sowohl zum Wechsel von Verkürzung und Dehnungen als auch zum mehrmaligen Wechsel der Verkürzungs- beziehungsweise Dehnungsrichtung. Damit bildete sich ein komplexes System von Scherflächen und Klüften aus (Abb. 109), wobei sich an einer Störung mitunter die Anzeichen verschiedener, oft auch entgegengesetzter Scherrichtungen erkennen lassen.

Im Arbeitsgebiet lässt sich ein Trend Nord-Süd sowie Nordwest-Südost streichender Störungsflächen erkennen. Durch diese werden die lithologischen Einheiten seitlich begrenzt und auch höhenmäßig gegeneinander versetzt. Am Marmorzug selbst brechen vor allem entlang Ost-West bis Nordost-Südwest streichender Klüfte und Scherflächen große Teile nach außen weg, wodurch im Lauf der Zeit unverwitterte Bereiche des Gesteins exponiert werden. Generell liegt die Schieferung des Marmors fast söhlig, sie fällt mit 10° bis 20° nach Norden oder Süden ein. Die maximalen Einfallswinkel betragen etwa 40° und wurden am Südrand des Zugs am Kalkkogel (zum Beispiel bei GO 6; siehe Abb. 40) – direkt am Übergang zum Gneis – gemessen.

Wegen der Kompetenzunterschiede weisen auch die Amphibolitbänder – in kleinerem Maßstab als der Marmor – Verfaltungen auf. Ein charakteristisches Beispiel findet sich im Steinbruch GO 34 (Abb. 110, 111). Meist liegen hier ca. 5 dm mächtige Marmorlagen und ca. 10 cm mächtige, stark verunreinigte Marmor-Amphibolitlagen in Wechsellagerung. Weiters ist die Bänderung in diesen Bereichen wesentlich enger.

Im hangenden (stärker verunreinigten) Bereich des Marmorzugs liegt der Kluftabstand meist zwischen 3 m und 5 m. Dagegen stehen die Klüfte im Bereich des eigentlichen Spitzelofens teils bis zu 15 m auseinander. Dieser Unterschied lässt sich dadurch erklären, dass die tieferen Bereiche der ausgebeuteten Marmorbank nur am eigentlichen Spitzelofen ausgegraben wurden und die kompetenteren Teile der Steinbrüche am Kalkkogel nicht aufgeschlossen sind. Die Klüfte sind meist etwa 1 cm bis 2 cm geöffnet und weisen



Abb. 110 Spitzelofen. Steinbruch GO 34. Lithostratigraphisches Profil (Blick nach Osten) mit Wechsellagen von Amphibolit und Pegmatit im Hangenden. a – Amphibolit, b – verwitterter Marmor, c – Pegmatit, d – kompakte Marmorbank mit Abbauersuren A 34-2.



Abb. 111 Spitzelofen. Steinbruch GO 34. Verfallung im hangenden Bereich des Marmorzugs (Blick nach Nordosten).

an unverwitterten Stellen einen dünnen Kataklasitbelag mit unterschiedlich orientierten Bewegungslinearen auf.

8.3 ZUSAMMENFASSUNG

Der Marmor ist überwiegend calzitisch und weist meist eine eher gelbliche bis gräuliche Farbe auf; rein weißer Marmor ist selten. Im liegenden und hangenden Bereich verkieselt der Marmor zunehmend und geht in Amphibolitlagen über.

Permische Pegmatitgänge intrudierten entlang der Grenze zwischen Marmor und Blastomylonitgneis im Hangenden.

Die Koralpe wurde wiederholt metamorph überprägt und tektonisch beansprucht; der Marmor ist verfalltet, der Blastomylonitgneis wird als Störungszone interpretiert. Durch das fortlaufende Abbrechen äußerer Teile an den vorgegebenen Bruchflächen tritt der Marmorzug morphologisch deutlich aus dem vergleichsweise sanften Geländere relief der verwitterten Gneiseinheiten hervor.

9 Analysen des Spitzelofener Marmors

KATHRIN LAYR und WALTER PROCHASKA

9.1 METHODIK

Um die Marmorproben vom Spitzelofen von den Proben der anderen Brüche alpiner Marmore abgrenzen zu können, wurden drei Untersuchungsmethoden gewählt: die Isotopenanalyse, die Untersuchung der enthaltenen Spurenelemente mittels AAS sowie die Untersuchung der Fluid Inclusions mittels Ionen-Chromatografie.

Die Handstücke wurden den Halden vor den Steinbrüchen am Spitzelofen entnommen (Tab. 16; Taf. 62). Nach der Entfernung der verwitterten Bereiche wurden die Proben mit der Hand auf maximal etwa 2 mm Korndurchmesser heruntergebrochen. Diese Proben dienten der Untersuchung der Fluid Inclusions. Für die beiden anderen Untersuchungen wurden die Proben zu einem Pulver gemahlen. Da die am Spitzelofen gesammelten Proben möglichst in die bereits vorhandene Datenbank am Institut für Geologie und Lagerstättenkunde der Montanuniversität Leoben³⁷⁵ integriert werden sollten, folgt die Methodik dieser Arbeit weitgehend jener der vorangegangenen Untersuchungen. Die Ergebnisse wurden mit den bereits in dieser Datenbank vorhandenen Werten anderer Steinbrüche der Provinz Noricum verglichen.

9.1.1 ISOTOPENANALYSE

Für die Isotopenanalyse von Marmoren werden zwei Isotopenverhältnisse gemessen: das Verhältnis der beiden stabilen Sauerstoffisotope (¹⁸O, ¹⁶O) und jenes der beiden stabilen Kohlenstoffisotope (¹³C, ¹²C). Sowohl die Sauerstoff- als auch die Kohlenstoffisotope sind leicht genug, um durch geologische oder biologische Prozesse fraktioniert zu werden. Isotopenfraktionierung kann in zwei Kategorien eingeteilt werden: Erstens können Transportkinetik, Reaktionskinetik und thermodynamische Effekte ausschlaggebend sein – diese Prozesse sind besonders bei O und C wichtig. Zweitens können externe Faktoren ausschlaggebend sein (instabile Isotope; über diesen Weg gelangt Strontium in Marmorlagerstätten).³⁷⁶

Das Verhältnis von ¹⁸O zu ¹⁶O im Meerwasser ist temperaturabhängig (leichtere Verdunstung von leichten Isotopen); Organismen lagern in wärmerem Wasser mehr ¹⁸O in ihre Schalen ein. Durchschnittlich sind 99,763% der Sauerstoffatome ¹⁶O, 0,0375% ¹⁷O und 0,1995% ¹⁸O.³⁷⁷ Darüber hinaus bauen diese Lebewesen bevorzugt das leichtere Kohlenstoffisotop ¹²C gegenüber ¹³C in ihre körpereigenen Substanzen ein; das Isotopenverhältnis im organischen

Nr.	Beschreibung	Anmerkung
S-1	grau, silikatreich	Spitzelofen, GO 38, vor SO-Wand
S-2	grau	Spitzelofen, GO 38, vor SO-Wand
S-3	weiß-gräulich	Spitzelofen, GO 38, vor SO-Wand
S-4	dunkelgrau	Spitzelofen, GO 38, vor SO-Wand
S-5	grau	Spitzelofen, GO 38, vor SO-Wand
S-6	weiß-gräulich	Spitzelofen, GO 38, vor SO-Wand
2a-1	gräulich, Pyrit	Kalkkogel, GO 2a, Halde
2a-2	weiß	Kalkkogel, GO 2a, Halde
2b-1	dunkelgrau	Kalkkogel, GO 2b, Halde
3-1	gräulich	Kalkkogel, GO 3, Halde
3-2	gräulich, silikatreich, Pyrit	Kalkkogel, GO 3, Halde
3-3	gelblich, silikatreich (Glimmer)	Kalkkogel, GO 3, Halde
3-4	gräulich, Pyrit	Kalkkogel, GO 3, Halde
4-1	dunkelgrau	Kalkkogel, GO 4, Halde
4-2	gelblich	Kalkkogel, GO 4, Halde
4-3	grau	Kalkkogel, GO 4, Halde
4-4	grau	Kalkkogel, GO 4, Halde
4-5	gräulich	Kalkkogel, GO 4, Halde
4-6	weiß-gräulich	Kalkkogel, GO 4, Halde
6-1	gräulich-weiß	Kalkkogel, GO 6, knapp nördlich unterhalb des Steinbruchs
16a-1	sehr silikatreich	Kalkkogel, GO 16a, Halde
18-1	gräulich	Kalkkogel, GO 18, nördlich und oberhalb der Bruchwand
18-2	gelblich	Kalkkogel, GO 18, nördlich und oberhalb der Bruchwand
19-1	grau	Kalkkogel, GO 19, Halde
19-2	weiß-gräulich, Silikatbänder	Kalkkogel, GO 19, Halde
19-3	gräulich, silikatreich	Kalkkogel, GO 19, Halde
20-1	weiß-gräulich	Kalkkogel, GO 20, Halde
20-2	weiß	Kalkkogel, GO 20, Halde

Tab. 16 Steinbruchrevier Spitzelofen. Probenverzeichnis.

Calcit ist natürlich auch vom ursprünglichen Verhältnis der Kohlenstoffisotope im Meerwasser abhängig. Das Isotopenverhältnis von Kohlenstoff wird während der Metamorphose kaum verändert. Anders verhält es sich mit der Isotopenzusammensetzung des Sauerstoffs; diese wird zu einem großen Teil von den Temperaturbedingungen während der Metamorphose sowie von Interaktionen zwischen dem Karbonat und den Sauerstoffisotopen der Fluide bestimmt.³⁷⁸

Die Isotopenanalyse wurde mittels Massenspektrometer durchgeführt. Dafür wurden ca. 0,2 mg der fein gemahlene Probe in Phosphorsäure (H₃PO₄) unter Helium-Atmosphäre bei 70° C gelöst; das dabei entstehende Kohlendioxid

³⁷⁵ Zur Datenbank siehe: PROCHASKA und ATTANASIO 2012, 233–234.

³⁷⁶ CRAMER u.a. 1998, 170–172.

³⁷⁷ OKRUSCH und MATTHES 2009.

³⁷⁸ CRAMER u.a. 1998, 171.

wurde abgetrennt und die Zusammensetzung der stabilen Sauerstoff- und Kohlenstoffisotope mit einem Massenspektrometer analysiert.³⁷⁹ Die Ergebnisse wurden mit der Delta-Notation dargestellt (in ‰):

$$\delta^{13}\text{C} = \left(\frac{\left(\frac{^{13}\text{C}}{^{12}\text{C}} \right)_{\text{Probe}}}{\left(\frac{^{13}\text{C}}{^{12}\text{C}} \right)_{\text{Standard}}} - 1 \right) \times 1000$$

beziehungsweise

$$\delta^{18}\text{O} = \left(\frac{\left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}} \right)_{\text{Probe}}}{\left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}} \right)_{\text{Standard}}} - 1 \right) \times 1000$$

Als Standard wurde der PDB (Pedee-Belemnite) gewählt.

9.1.2 UNTERSUCHUNG DER SPURENELEMENTE MITTELS AAS

Die Proben wurden auf folgende, in das Kristallgitter der Karbonatminerale eingebaute Spurenelemente untersucht: Magnesium, Eisen, Mangan und Strontium.³⁸⁰ Kationen dieser Elemente können isomorph (üblicherweise im Rahmen der Metamorphose) als Ersatz für Calcium in das Gitter eingebaut werden. Diese Spurenelemente wurden ausgewählt, da sie häufig eingebaut werden und selten in Nebenmineralien vorkommen (wie etwa Blei in Galenit).

Für die Untersuchung der Spurenelementgehalte wurde ein Flammen-Atomabsorptionsspektrometer verwendet. Von den zerkleinerten Proben wurden etwa 0,2 g eingewogen und mit HNO₃ aufgeschlossen.

9.1.3 UNTERSUCHUNG DER FLUID INCLUSIONS

Die in Einschlüssen zwischen den Kristallen vorliegenden Fluide wurden ebenfalls geochemisch untersucht.

Die Flüssigkeitseinschlüsse entsprechen teilweise der negativen Kristallform des Wirkkristalls, meist sind sie jedoch rund, oval oder unregelmäßig ausgebildet. Neben der flüssigen Phase liegt meist auch eine Gasblase vor, die sich durch Volumenkontraktion beim Abkühlen des Gesteins bildet. Es handelt sich meist um wässrige Lösungen, in denen Salze gelöst sind (oftmals Na-, K-, Ca-, Mg-, Fe-Chloride); weiters können CO₂- oder CO₂-H₂O-, CH₄- oder auch H₂SO₄-Einschlüsse vorliegen. Flüssigkeitseinschlüsse können während des Wachstums eines Minerals entstehen (primäre Flüssigkeitseinschlüsse) oder auch nach der Kristallisation gebildet werden (sekundäre Flüssigkeitseinschlüsse, meist an Risse oder Brüche des Minerals gebunden).³⁸¹

Die bereits leicht zerkleinerten Proben wurden in entionisiertem Wasser für eine Minute im Mörser zerkleinert. Danach wurde die abgefilterte Flüssigkeit mit einem Ionen-Chromatografen analysiert. Bereits vorzerkleinerte Proben (1 g) wurden in doppelt destilliertem Wasser (5 ml) für eine Minute in einem Mörser zerstoßen. Die danach

vorliegende Flüssigkeit wurde abgefiltert und mit einem Ionen-Chromatografen untersucht. Da der Gehalt von dem Volumen der Inklusionen abhängig ist, wurden die Gehalte jeweils dem Natriumgehalt gegenübergestellt. Die Anionen wurden mit einem DIONEX ICS-3000-Gerät, die Kationen mit einem DIONEX 120-System analysiert. Die Werte sind in ‰ angegeben. Der ermittelte Parameter DS (Dissolved Solids) entspricht der Summe des Cl-, Na- und K-Gehalts der Probe (in ppb).

Die Fluide wurden auf den Gehalt folgender Ionen untersucht, da diese scheinbar direkt auf die fluide Phase der Inklusionen in Karbonatmineralen zurückzuführen sind:³⁸² Li⁺, Cl⁻, K⁺, F⁻, Br⁻, I⁻ und SO₄²⁻.

9.1.4 STATISTISCHE AUSWERTUNG

Um die mehrdimensionalen Daten auszuwerten, wurde auf die Diskriminanzanalyse zurückgegriffen. Diese erlaubt eine Auflösung in Gruppen. Die lineare Diskriminanzfunktion in ihrem allgemeinen Ansatz lautet

$$D(x_1, \dots, x_k) = \sum_{i=1}^k \lambda_i \times x_i$$

mit x_i als Variablen von k Merkmalen. λ und p werden mithilfe einer Varianz-Kovarianz-Matrix aus einem Optimalitätskriterium gewonnen. Ein Objekt wird bei D(x_i, ... x_k) < p der einen und bei D(x_i, ... x_k) ≥ p der anderen Gruppe zugewiesen.

Anschließend wurde untersucht, ob die einzelnen Proben den richtigen Gruppen zugerechnet worden sind. Die Auswertung wurde mit dem Programm Statistica der Firma StatSoft durchgeführt; die Darstellung der Ergebnisse erfolgte als Scatterplot mit 90%-Ellipsen.

9.2 ERGEBNISSE

Die Ergebnisse der statistischen Auswertung der ermittelten Werte wurden als Scatterplot-Diagramm dargestellt. Während die Ergebnisse der Spitzelofen-Proben den Anhängen 6 und 7 (Kap. 13) zu entnehmen sind, ist zu den anderen Marmorproben auf die am Beginn erwähnte Datenbank zu verweisen.

9.2.1 ISOTOPENVERHÄLTNISSE

Die Isotopenverhältnisse des Kohlenstoffs wurden gegen jene des Sauerstoffs aufgetragen (Abb. 112). Die Sauerstoff-Isotopenverhältnisse aller Proben sind negativ, jene des Spitzelofens variieren zwischen -8,3 ‰ und -2,36 ‰. Die Kohlenstoff-Isotopenverhältnisse dieser Lagerstätte liegen zwischen -3,35 ‰ und 3,37 ‰.

Die Auswertung der Isotopenverhältnisse zeigt deutlich, dass diese Methode alleine nicht ausreicht, um die Marmore der Provinz Noricum zu differenzieren. Lediglich die Isotopenverhältnisse der Marmore am Bachern (Pohorje) grenzen sich teilweise deutlich von jenen der anderen Lagerstätten ab. Dies ist vor allem auf die Variabilität des Sauerstoff-Isotopenverhältnisses (zwischen -17,06 ‰ und

³⁷⁹ Das ThermoFisher DELTA V Massenspektrometer (Firma ThermoFisher, Bremen) war online mit einem ThermoFisher GasBench II und einem CTC Combi-Pal Autosampler verbunden.

³⁸⁰ PROCHASKA und ATTANASIO 2012, 233.

³⁸¹ OKRUSCH und MATTHES 2009.

³⁸² PROCHASKA und ATTANASIO 2012, 231–233. – PROCHASKA 2013, 182–185.

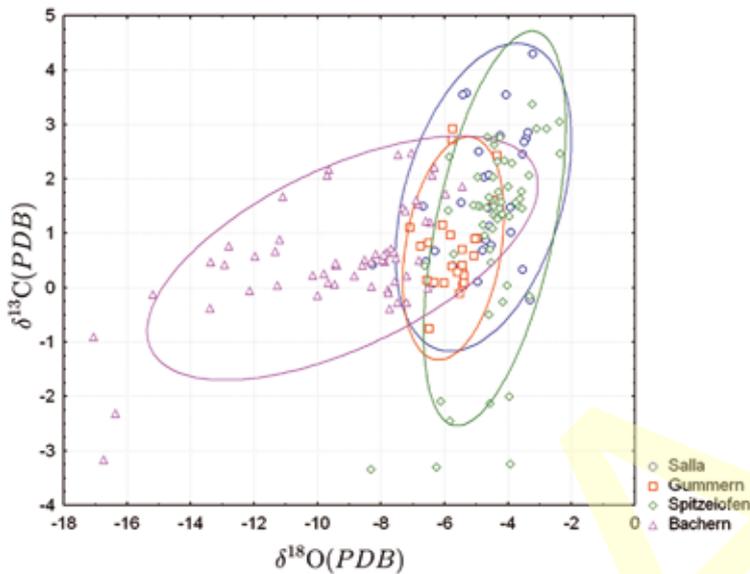


Abb. 112 Isotopenauswertung der untersuchten Marmorproben (in ‰).

-5,44 ‰) zurückzuführen, dessen Streuung bei den anderen Lagerstätten geringer ist; im Gegensatz dazu ist die Streuung des Kohlenstoff-Isotopenverhältnisses in den Bachernproben geringer, und zwar zwischen -3,17 ‰ und 2,47 ‰. Die geringste Streuung der Werte sowohl in den Sauerstoff- als auch in den Kohlenstoff-Isotopenverhältnissen weisen die Proben des Steinbruchs Gummern auf.

9.2.2 ERGEBNISSE UNTER EINBEZIEHUNG DER SPURENELEMENTE

Um die Abgrenzbarkeit zu verbessern, wurden die Spurenelemente in die statistische Auswertung einbezogen.

Aus dem Magnesiumgehalt von über 15 % der Probe 19-3 (siehe Kap. 13, Anhang 7) ist zu schließen, dass es sich bei dieser Probe um einen dolomitischen Marmor handelt. Bei den anderen im Gelände genommenen Proben handelt es sich um calzitischen Marmor. Durchschnittlich enthalten die Proben des Spitzelofens jedoch weniger Magnesium als der Durchschnitt der gesamten Proben (Abb. 113). Der Eisengehalt der Proben des Spitzelofens variiert zwischen 140 ppm und 10344 ppm und liegt etwas über dem Durchschnitt (Abb. 114). Der Maximalwert ist in diesem Fall jedoch deutlich höher als der Mittelwert; er stellt den maximalen Wert aller gemessenen Proben der Noricum-Datenbank dar. Der Mangangehalt liegt zwischen 25 ppm und 437 ppm (Abb. 115). Die Spitzelofenproben enthalten zwischen 126 ppm und 527 ppm Strontium; der Mittelwert des Strontiumgehalts liegt leicht unter jenem aller Noricum-Proben (Abb. 116).

Im Vergleich mit den Proben des Steinbruchs Gummern streut der Mangan- und Eisengehalt der Spitzelofenproben deutlich (Abb. 117); in Gummern reicht der Gehalt von Mangan bis 128 ppm und der von Eisen bis 1313 ppm. Dagegen bleibt der Strontiumgehalt der Proben vom Spitzelofen auch bei steigendem Eisengehalt bei etwa 500 ppm (Abb. 118). Der Strontiumgehalt der Gummernproben reicht hingegen bis 2187 ppm.

Die Differenzierbarkeit verbessert sich durch das Hinzuziehen der Spurenelemente und Fluid Inclusions deutlich

(Abb. 119), es gibt jedoch weiterhin einige Überschneidungen. Insbesondere die Proben von Salla und Gummern sind schwer zu unterscheiden; die Proben des Spitzelofens lassen sich etwas besser differenzieren. So werden etwa 91 % der Proben, die am Spitzelofen genommen wurden, auch statistisch dem Spitzelofen zugeordnet (Tab. 17); er ist dadurch am besten differenzierbar. Knapp 7 % der Proben wurden dem Steinbruch Gummern zugeordnet, knapp 2 % dem Steinbruch Salla; es gab keine Falschzuordnungen zu Bachern.

LOC2 SALLA		PREDICTED GROUP MEMBERSHIP				TOTAL
		GUMMERN	SPITZEL- OFEN	BACHERN		
Count	Salla	22	4	2	1	29
	Gummern	3	23	0	0	26
	Spitzelofen	1	4	53	0	58
	Bachern	2	3	1	51	57
%	Salla	75,9	13,8	6,9	3,4	100,0
	Gummern	11,5	88,5	0	0	100,0
	Spitzelofen	1,7	6,9	91,4	0	100,0
	Bachern	3,5	5,3	1,8	89,5	100,0

Tab. 17 Zuordnung der Proben unter Einbeziehung der Spurenelemente und Fluid Inclusions.

LOC2 SALLA		PREDICTED GROUP MEMBERSHIP				TOTAL
		GUMMERN	SPITZEL- OFEN	BACHERN		
Count	Salla	22	4	2	1	29
	Gummern	2	24	0	0	26
	Spitzelofen	1	3	54	0	58
	Bachern	3	3	1	50	57
%	Salla	75,9	13,8	6,9	3,4	100,0
	Gummern	7,7	92,3	0	0	100,0
	Spitzelofen	1,7	5,2	93,1	0	100,0
	Bachern	5,3	5,3	1,8	87,7	100,0

Tab. 18 Zuordnung der Proben unter Miteinbeziehung der Spurenelemente (ohne Mangan) und der Fluid Inclusions.

Abb. 113 Boxplot des Mg-Gehalts der einzelnen Lagerstätten.

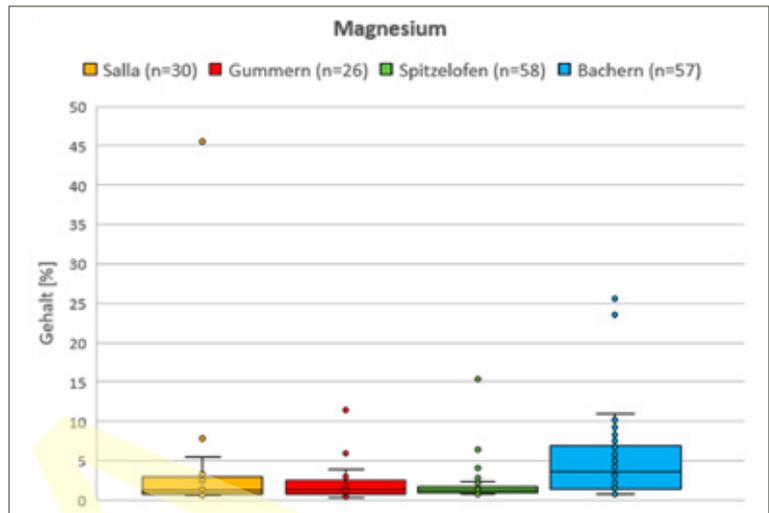


Abb. 114 Boxplot des Fe-Gehalts der einzelnen Lagerstätten.

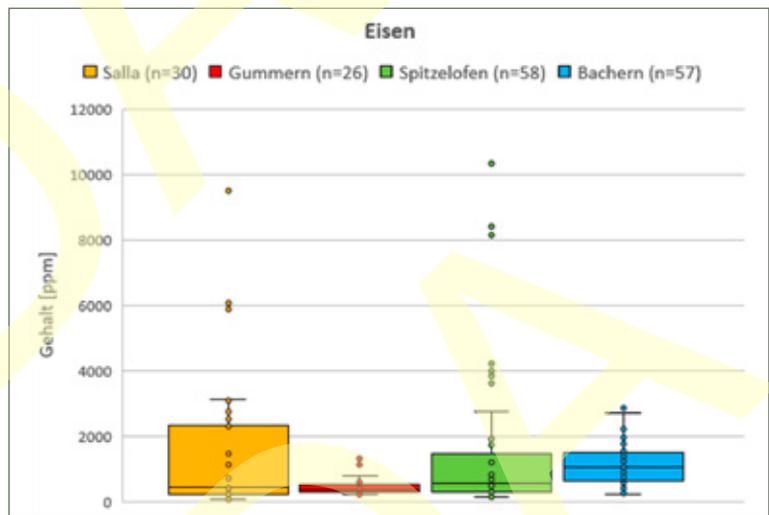
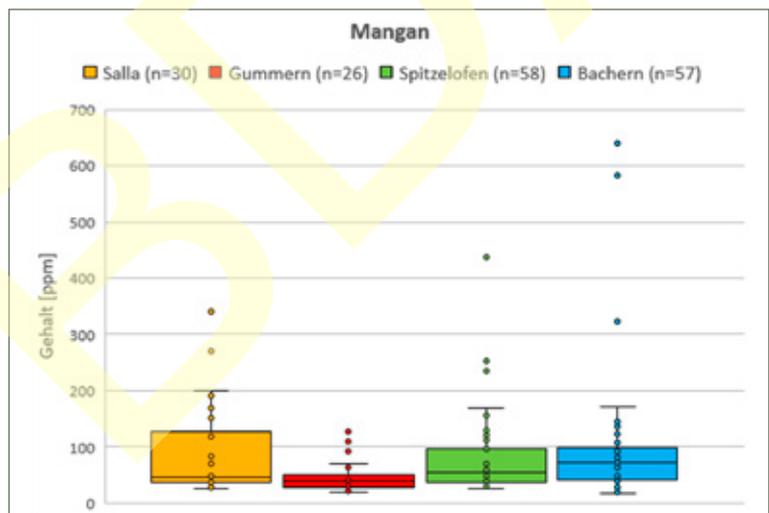


Abb. 115 Boxplot des Mn-Gehalts der einzelnen Lagerstätten.



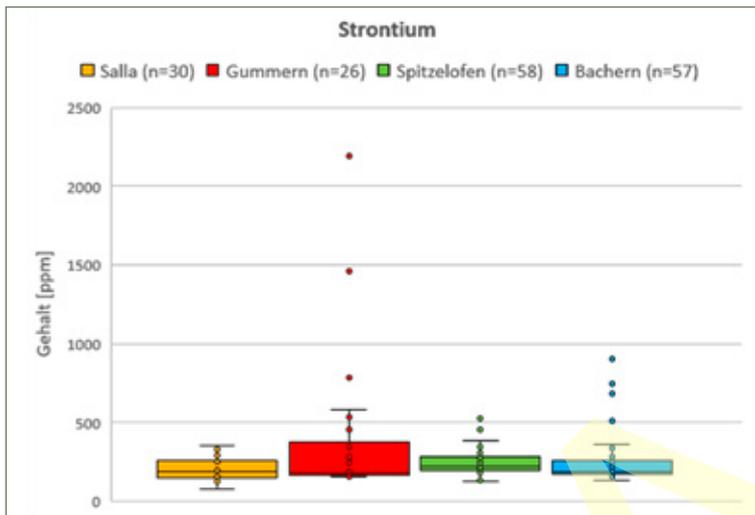


Abb. 116 Boxplot des Sr-Gehalts der einzelnen Lagerstätten.

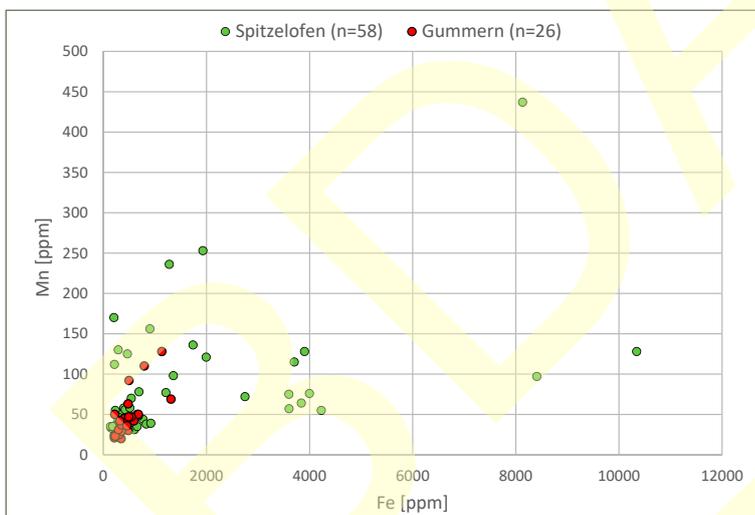


Abb. 117 Vergleich des Eisengehalts (x-Achse) mit dem Mangangehalt (y-Achse) der Proben vom Spitzelofen und von Gummern.

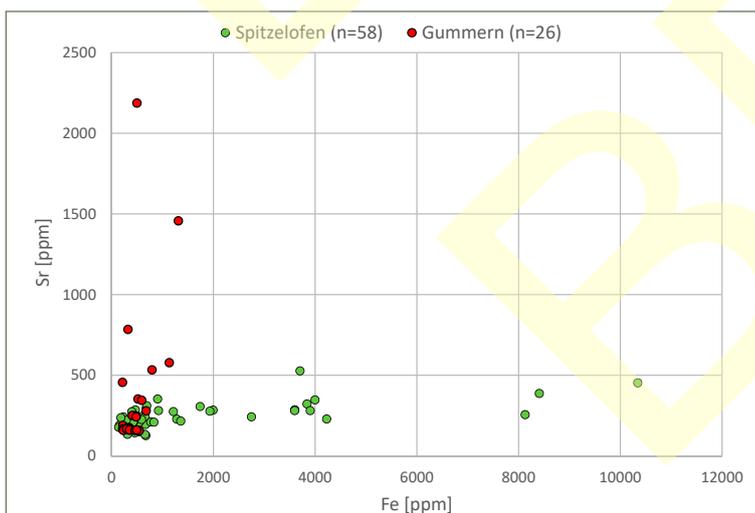


Abb. 118 Vergleich des Eisengehalts (x-Achse) mit dem Strontiumgehalt (y-Achse) der Proben vom Spitzelofen und von Gummern.

Um die Zuordenbarkeit der Spitzelofenproben weiter zu erhöhen, wurde die Berechnung ohne Einbeziehung des Mangangehalts wiederholt (Abb. 120). Dadurch ändert sich lediglich die Klassifikation der Spitzelofen- und der Bachernproben. So wird eine zusätzliche Probe, die unter

Einbeziehung des Mangangehalts Gummern zugeordnet wurde, nun richtigerweise den Spitzelofenproben zugeordnet. Dadurch erhöht sich der Prozentsatz der richtig zugeordneten Proben auf 93,1% (Tab. 18), während jener von Gummern von 89,5% auf 87,7% sinkt.

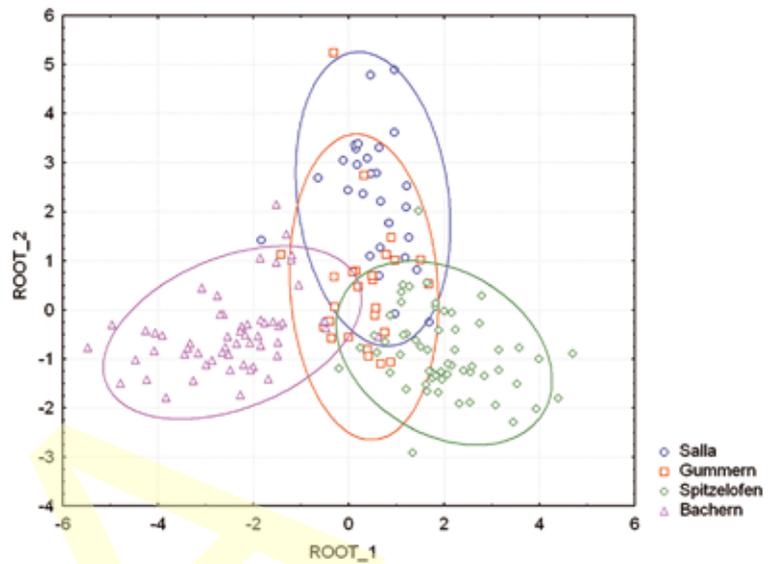


Abb. 119 Auswertung unter Einbeziehung der Spurenelemente und Fluid Inclusions.

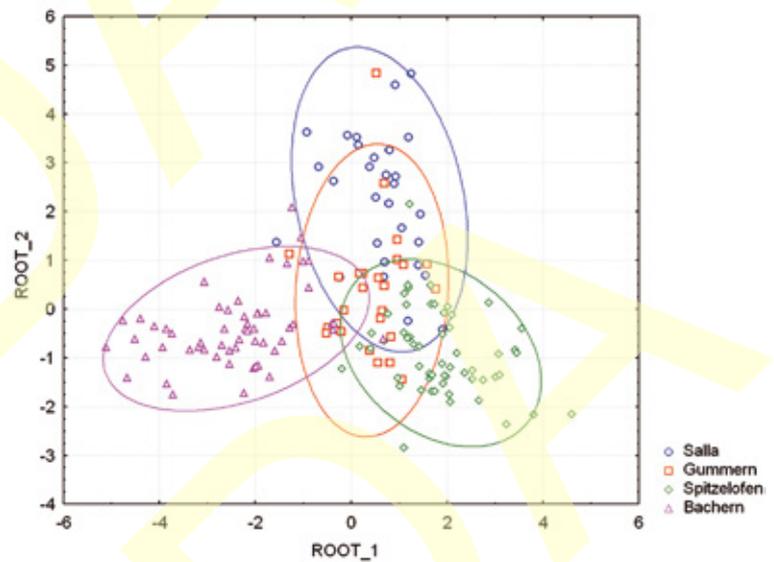


Abb. 120 Auswertung der Messwerte unter Einbeziehung der Spurenelemente (ohne Mangan) und Fluid Inclusions.

9.3 DISKUSSION

Die $\delta^{13}\text{-C}$ -Kohlenstoffwerte liegen im klassischen Bereich der Marmorwerte zwischen -5 ‰ und 5 ‰. Metamorphite liegen etwas unter den ermittelten $\delta^{18}\text{-O}$ -Sauerstoffwerten (maximal etwa -25 ‰; gemessen wurden bis zu -27 ‰, jeweils auf V-SMOW bezogen); die gemessenen Werte fallen in den Kalkbereich.³⁸³

Mithilfe einer multivariaten Analyse wurde versucht, eine möglichst gute Differenzierung der Proben der einzelnen römisch genutzten Steinbrüche der Provinz Noricum zu erreichen. Die ausschließliche Anwendung der Isotopenverhältnisse lässt kaum eine Diskriminierung der Marmorproben zu, da die Proben aus Salla, Gummern und dem Spitzelofen zu hohe Isotopenähnlichkeiten aufweisen. Durch Hinzunahme der Spurenelemente sowie der Komposition der Fluide konnte ein wesentlich besseres Ergebnis erzielt werden, das durch den Ausschluss der Mangan-gehalte von der Berechnung zusätzlich optimiert wurde (siehe Abb. 117, 118), obwohl sich die arithmetisch mittleren

Gehalte stark unterscheiden (Gummern 46 ppm, Spitzelofen 78 ppm; siehe Abb. 115). Während beim Auftragen des Strontiums gegen das Eisen jeweils ein eindeutiger Trend erkennbar ist (der Strontiumgehalt der Lagerstätte Spitzelofen bleibt niedrig, bei teils hohen Eisengehalten; der Eisengehalt des Marmors in Gummern bleibt auch bei hohem Strontiumgehalt niedrig), lässt das Auftragen des Mangans keine solche Beobachtung zu. Sowohl der Mangan- als auch der Eisengehalt der Spitzelofenproben übersteigt jenen der Proben aus Gummern zwar teils deutlich, es können jedoch keine Trends ausgemacht werden. Eine Abgrenzung innerhalb der statistischen Genauigkeit kann jedoch auch bei Ausschluss des Mangangehalts nicht gewährleistet werden.

Eine Verbesserung des Ergebnisses könnte möglicherweise durch Erhöhung der Probenzahl (Verkleinerung des Fehlers) oder auch durch Hinzunahme weiterer Faktoren erreicht werden (Untersuchung zum Beispiel von Barium, Blei oder auch Uran). Letzteres könnte jedoch durch Nebenminerale verfälscht werden; eine mineralogische Untersuchung muss daher zusätzlich durchgeführt werden. Weiters könnte zusätzlich das Strontium- oder Schwefel-Isotopenverhältnis hinzugezogen werden.

383 ROLLINSON 2014.

10 Die »Steinbruchgottheit« Sax(et)anus im Ostalpenraum

MANFRED HAINZMANN

Die beiden im vorliegenden Beitrag³⁸⁴ neu eingeführten Lemmata resultieren aus den sowohl im Zuge des Corpus F.E.R.C.AN. (CF) als auch in dieser Abhandlung gewonnenen Erkenntnissen, nach denen es berechtigt erscheint, das auf Weihinschriften aus römerzeitlichen Steinbrüchen beschränkte Numen letztendlich als »Steinbruchgottheit« zu bezeichnen. Auch wenn sich sein Name aus dem lateinischen Wort für Steinbruch (*saxetum*) herleitet³⁸⁵, so wird die Grundform Sax(et)anus³⁸⁶ wegen der unterschiedlichen Befundsituation zwischen dem Ostalpenraum und den übrigen Fundregionen nur dort beibehalten, wo – wie übrigens

durch ein reales Beispiel belegt (siehe Kap. 13, Anhang, Nr. 11) – eine Affinität zu Hercules vorliegt.

Gleich zu Beginn der Revision der epigraphischen Testimonien (gekürzt ET) fiel auf, dass die Editoren der norischen³⁸⁷ Monumentalinschriften bei ihren Kommentaren zu zwei in Gummern entdeckten Altarfragmenten (ET-8, ET-9) offensichtlich die übrigen aus Steinbrüchen stammenden Inschriften aus den Augen verloren und folglich nicht zu den naheliegenden Restituierungen gefunden haben³⁸⁸. Das Inschriftencorpus in seiner Gesamtheit bestärkt die Ansicht, dass diese beiden Opferaltäre nur dem Sax(et)anus ge-

Nr.	KAP. 13, ANHANG 8	FUNDORT/INSCHRIFT-TRÄGER	MAßE DES SCHRIFTFELDES	VOTIVFORMULAR (MAJUSKELTRANSKRIPTION)	NAMENFORMULARE (*STIFTER, °BEZUGSPERSON)
ET-1		Gummern/Fels	vacat	(?)	(?)
ET-2	3	Gummern/Fels	vacat	SA	*Cautus *Hoponinus *Pusinnus
ET-3		Gummern/Fels	L. 33 cm Bh. ca. 130 mm	vacat	Pus(innus?)
ET-4		Gummern/Fels	vacat	(?)	*[...]
ET-5	1	Spitzelofen/Fels	L. 176, H. 73 cm Bh. 220–110 mm	S • SAXANO • AVG • SAC	*Adiutor *Secundinus
ET-6		Tentschach/Fels	erh. L. 33, H. 15 cm Bh. 65–50 mm	(?)	*[...]
ET-7	2	Gummern/Altar	H. 28, B. 34 cm Bh. 40–30 mm	SAXANO • AVG • SAC	*Messor + °C. H(erennius) Ruf(inus)
ET-8	4	Gummern/Altar	erh. H. ca. 5, B. ca. 26 cm Bh. ca. 40 mm	[SAX]AN • [AVG?]	*[...]
ET-9	5	Gummern/Altar	erh. H. 24, B. 21 cm Bh. 32 mm	[SAXANO AVG (?)]	*[...] + °[-] Postum[us] Rufinus
ET-10	6	Šmartno na Pohorju/Altar	erh. H. 48, B. 36 cm Bh. 48–38 mm	I • O • M • ET • SAXAN • AVG	*Aur(elius) Aprilis *Aur(elius) Ursul[us] *[Au]r(elius) Anculatus
ET-11		Tiffen/Steinblock	L. 90, B. 65 cm Bh. 45 mm	vacat	Bon(iatus?) Pri(mus?)

Tab. 19 Norische Inschriften für Saxanus und solche mit mutmaßlichen Namen von Steinbrucharbeitern/Steinmetzen.

384 Dieser epigraphische Beitrag verdankt sein Entstehen der Initiative von Stephan Karl, dem Leiter des Forschungsprojektes zum Bergbaugebiet Spitzelofen. Seine freundliche Einladung, den neuesten archäologischen Befunden und Erkenntnissen zu den römerzeitlichen Steinbrüchen hiermit auch die Inschriften zur Seite zu stellen, wurde gerne angenommen, vor allem auch in Hinblick auf die sich dadurch eröffnende Gelegenheit, nicht nur das verstreute Quellenmaterial einer Neubewertung unterziehen, sondern in einem zweiten Schritt ein Gesamtprofil der Steinbruchgottheit entwerfen zu können. Ihm ist für zahlreiche Unterlagen und spontane Auskünfte zu diversen Fakten aufrichtig zu danken. – Vgl. auch: DE BERNARDO-STEMPEL und HAINZMANN, in: CF I/1, 416–423; HAINZMANN 2020 (= CF I/2), 670–672, Nr. CF-Nor-047; 792–795, Nr. CF-Nor-097, CF-Nor-098; 857–858, Nr. CF-Nor-124.

385 In dieser Deutlichkeit nur bei *Oxford Latin Dictionary*.

386 Zu den sprachlichen Erläuterungen der beiden Namenformen siehe: DE BERNARDO-STEMPEL, in: CF I/1, 417–418. – Zu den Schreibweisen von Götternamen inner- und außerhalb der Götterformulare siehe: DE BERNARDO-STEMPEL, in: CF I/1, 75.

387 Hinsichtlich der territorialen Zuordnung der Votivara aus Šmartno na Pohorju ist der Verfasser – im Gegensatz zu den slowenischen Kolleginnen und Kollegen – der Auffassung, dass dieser Teil des Bachers-Gebirges noch Teil der Provinz Noricum und des *ager Celeiensis* war. Zur Frage des Grenzverlaufes zwischen den benachbarten Provinzen Pannonien und Noricum sowie den drei Stadtterritorien von *Flavia Solva*, *Poetovio* und *Celeia* siehe: RAGOLIČ 2014. – Zum Steinbruch selbst: DJURIĆ 2004. – Selbst wenn im genannten Steinbruch römische Soldaten aus dem Legionslager von *Poetovio* aktiv gewesen wären, wofür bislang kein Nachweis vorliegt, bedeutete dies noch keinen zwingenden Grund für eine Verortung innerhalb des (ober)pannonisches Gebietes. Wie die Befunde vom obergermanischen Steinbruch im Brohltal zeigen, waren dort stets Vexillationen der niedergermanischen Truppen anwesend. Es fand also ein grenzüberschreitender Einsatz statt, und das über lange Zeiträume: MATIJEVIĆ 2010, 195–207.

388 Auch JANTSCH 1929 hat bei seinem obsoleten Ergänzungsvorschlag keine Brücke zu den beiden übrigen norischen Weihealtären geschlagen. Selbstkritik ist auch im Fall des jüngst erschienenen CF-Nor angebracht, wo die beiden Inschriften wegen der fehlenden Votivformulare ausgeklammert blieben.

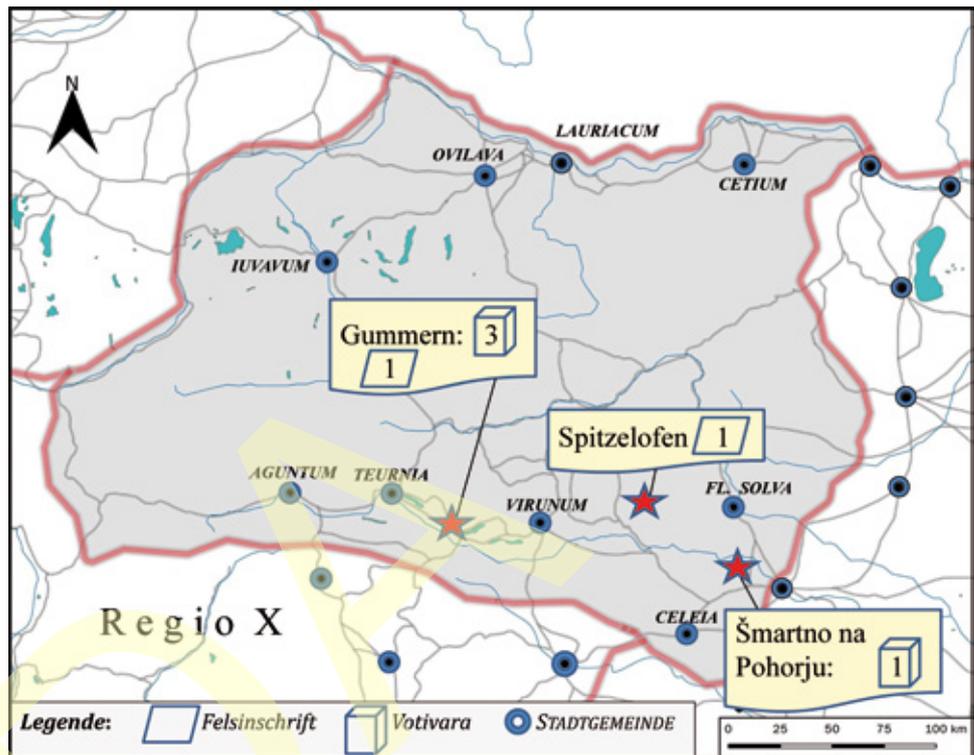


Abb. 121 Saxanus in Noricum (siehe Tab. 19).

widmet gewesen sein können.³⁸⁹ So kann man mittlerweile anstelle von vier norischen Götterweihungen von sechs einschlägigen Testimonien ausgehen (Abb. 121); ein erstes, aber nicht das einzige überraschende Ergebnis dieser Fallstudie.

Nur der inhaltlichen Unterschiede wegen werden im zweiten Abschnitt zunächst die in den Fels gemeißelten Inschriften (ET-1–ET-6) und danach die aus ostalpinen Steinbruchrevieren überkommenen Weihedenkmale³⁹⁰ (ET-7–ET-11) dokumentiert. Ergänzend zu den in Zeilenabfolge sowie Majuskel- und Minuskeltranskription dargebotenen Tituli (mit Übersetzung) findet sich im Anhang 8 (Kap. 13) ein vollständiges Verzeichnis der Sax(et)anus-Inschriften, obendrein eine Übersicht (samt Maßangaben) zu den norischen Textzeugnissen (Tab. 19).

Eine Beurteilung des Inschriftenfundus aus den römerzeitlichen Steinbrüchen des Ostalpenraumes erweist sich aus heuristischer Perspektive nur dann als befriedigend, wenn sie auch alle übrigen Sax(et)anus-Denkmale einschließt.³⁹¹ Einzig die Gegenüberstellung mit den außerhalb der ostalpinen Fundregion erhaltenen Monumenten vermag die Unterschiede wie auch Gemeinsamkeiten im Kult dieser Steinbruchgottheit zu veranschaulichen.

Für die Erstellung eines umfassenden Kultprofils – für Saxanus wie auch Hercules Sax(et)anus – grundlegend war

also die Auswertung weiterer 33 Tituli aus vier Provinzen und zwei italienischen Regionen (Abb. 122). Obwohl in ihrer Lesung fragwürdig, wurden die zwei Tituli Nr. 12 und Nr. 38 (siehe Kap. 13, Anhang 8) im Gesamtverzeichnis belassen. Die Distribution sowie der Anteil an militärischen und zivilen Dedikationen mögen einen ersten Eindruck vom derzeitigen, hier zur Diskussion gestellten Fundkomplex vermitteln (Abb. 123).

10.1 DIE VOTIVFORMULARE FÜR SAXANUS UND HERCULES SAX(ET)ANUS

Das hervorstechendste Merkmal des norischen Befundes besteht darin, dass hier – in Gummern wie in Spitzelofen – die bislang einzigen ›Felsinschriften‹ für Sax(et)anus vorliegen.³⁹² Wenn demgegenüber Matijević³⁹³ meint, Hercules Saxanus sei auch in Noricum belegt, dann nur unter seiner Annahme, (auch) die norischen Votivformulare würden durchgehend eine Breviloquenz bezeugen. Dieser Einschätzung ist jedoch, wie es noch zu zeigen gilt, zu widersprechen. Ein weiterer markanter Unterschied zwischen den beiden Fundgruppen (Kultprofile

³⁸⁹ Anfänglich wurde auch die Möglichkeit der Zugehörigkeit zu einem gemeinsamen Votivaltar überlegt. Dazu hätte es aber unbedingt einer Autopsie des derzeit unauffindbaren Bruchstückes – es sollte im Steindepot des LMK verwahrt sein – bedurft. Die voneinander (wenn auch nur geringfügig) abweichenden Maße des Schaftes in beiden Teilen sprechen doch eher für zwei separate Relikte.

³⁹⁰ Der Vollständigkeit halber sei hier auch jener Mithras-Altar (Lupa-9044) genannt, der nach VON JABORNEGG-ALTENFELS 1870, 159–160, Nr. CCCCIII aus dem Steinbruch von Töschling (bei Pörschach) stammen soll. – Vgl. JANTSCH 1937, 12; DWORAKOWSKA 1983, 60–61.

³⁹¹ In weiten Teilen immer noch grundlegend und überzeugend bleibt der umfassende RE-Artikel von KEUNE 1921.

³⁹² Der als Mittelteil des Felsreliefs im Brohltal vorhandene Altar (MATIJEVIĆ 2010, 103, Katnr. 27; Abb. 32) trägt ebenfalls eine Weihinschrift, die nach bisheriger Lesart als »[I(ovi) O(ptimo) M(aximo) e]t Her(culi) [Sax(ano)?]« in die Datenbanken übernommen wurde. Immerhin ist vom Schrifträger soviel erhalten, dass im Götterformular von Zeile 1 ein »SAX« ausgeschlossen werden kann. Von der Kürzung »SA« in Gummern einmal abgesehen, ist keine gesicherte kürzere Variante für diesen Götternamen als »SAX« überliefert; die Lesart des Votivformulars von Anhang 8, Nr. 12 (Kap. 13) ist nach Meinung des Verfassers durch »s(ancto)« zu ersetzen. Noch wichtiger ist aber, dass unter den Weihedenkmalen aus dem Brohltal sechs Altäre erhalten sind, die – sei es mit oder ohne weitere theonymische Vergesellschaftung – dem Hercules alleine gewidmet sind. – Vgl. MATIJEVIĆ 2010, 227–233; Taf. 1. – BAUCHHENB 1986, 93, Abb. 5 mit »Felsrelief für luppiter Optimus Maximus und Hercules (Saxanus)«!

³⁹³ MATIJEVIĆ 2010, 214–215.

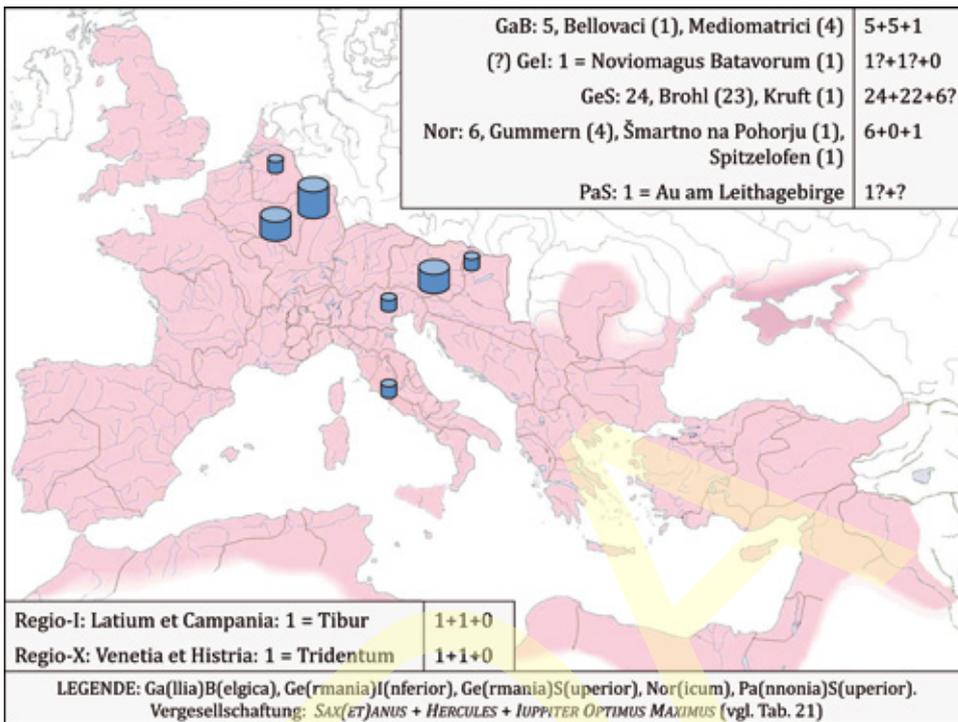


Abb. 122 Distribution der Sax(et)anus-Inschriften (siehe Kap. 13, Anhang 8).

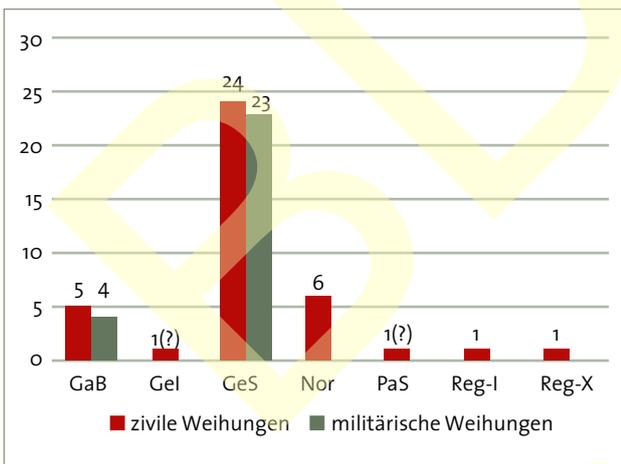


Abb. 123 Zivile und militärische Widmungen für Sax(et)anus. GaB – Gallia Belgica, Gel – Germania inferior, GeS – Germania superior, Nor – Noricum, PaS – Pannonia superior, Reg-I – Regio I, Reg-X – Regio X.

I und II; Abb. 124, 125) besteht darin, dass die drei gesicherten norischen Saxani alle das Epitheton Aug(ustus)³⁹⁴ führen, die 30 Hercules Sax(et)anus-Widmungen (siehe Tab. 21) hingegen diesbezüglich eine negative Evidenz aufweisen³⁹⁵. Schließlich offenbart der Vergleich mit den außernorischen Inschriften ein drittes interessantes Detail: Auch im obergermanischen Brohl-

394 Dieses Qualifikativ wird stets im Dativ ergänzt (übereinstimmend mit dem Objekt), wobei der Verfasser aber die Ansicht von CLAUSS 1999, 284 teilt, dass die Kurzform »AVG« neben einem generalisierenden ebenso einen individuellen Bezug – dann als »Aug(usti)« – zu einem (lebenden) Kaiser ausdrücken könnte. Die Übersetzung als »kaiserlich« geht mit beiden Sichtweisen konform.

395 Gegen die Zufälligkeit dieses Befundes sprechen die Belege für Hercules Magusanus; keines der 19 Votivformulare mit dem keltischen Beinamen attestiert ein »Aug(usto)«. Und auch der Hercules barbatus aus Brohl (MATIJEVIĆ 2010, 52, Nr. 8) kennt dieses Attribut nicht, ebenso wenig die anderen Beinamenformulare des Hercules: MOITRIEUX 2002, 181–189.

tal ist Saxanus zweimal als eigenständiges Theonym überliefert, einmal in Vergesellschaftung mit Iuppiter optimus maximus³⁹⁶ (Kap. 13, Anhang 8, Nr. 34) und einmal allein (Anhang 8, Nr. 17).

Neben Iuppiter (I·O·M) in seiner Gestalt als oberster Schirmherr des Reiches zählt somit (bislang) nur noch Hercules zu den mit Sax(et)anus assoziierten Gottheiten. Aus dem Rahmen fallen nur zwei Widmungen: zum einen die zivile des *medicus* Sex. Fabius Asclepiades (Kap. 13, Anhang 8, Nr. 7) »zu Ehren des Kaiserhauses«, zum anderen eine militärische (Anhang 9, Nr. 9) mit drei zusätzlichen »lebenden Gottheiten«, nämlich Vespasianus Aug(ustus), Titus Imp(erator) und Domitianus Caesar.³⁹⁷ Tab. 20 zeigt, wie sich die einzelnen theonymischen Komponenten der Votivformulare gruppieren.

GOTTHEIT ₁	Ko	GOTTHEIT ₂	Ko	GOTTHEIT ₃	EVIDENZEN/PLUS LEBENDE GOTTHEITEN
HERCULES	-	SAX(ET)-ANUS▲			18/darunter Kap. 13, Anhang 8, Nr. 9 mit Vespasian, Titus, Domitian
I.O.M.	et	SAXANUS			1
I.O.M.	et	SAXANUS AUG.			1
I.O.M.	et/-	HERCULES	-	SAX(ET)-ANUS▲	8
[---]	(?)	HERCULES	-	SAXANUS▲	2 (1?)

Legende: ▲ sekundärer Beiname und Kultepiklese, Ko = Konjunktion

Tab. 20 Theonymische Formulare für Saxanus und Saxetanus mit weiteren Gottheiten.

396 MATIJEVIĆ 2010, 118, Katnr. 32; 145, Katnr. 43; beide aus der frühesten Phase zwischen 43 und 70 n. Chr.

397 In diesem Punkt werden sowohl die Begrifflichkeit von Claus als auch dessen Einschätzung von Imperatoren als Bestandteil von Votivformularen geteilt: CLAUSS 1999, 26, 34.

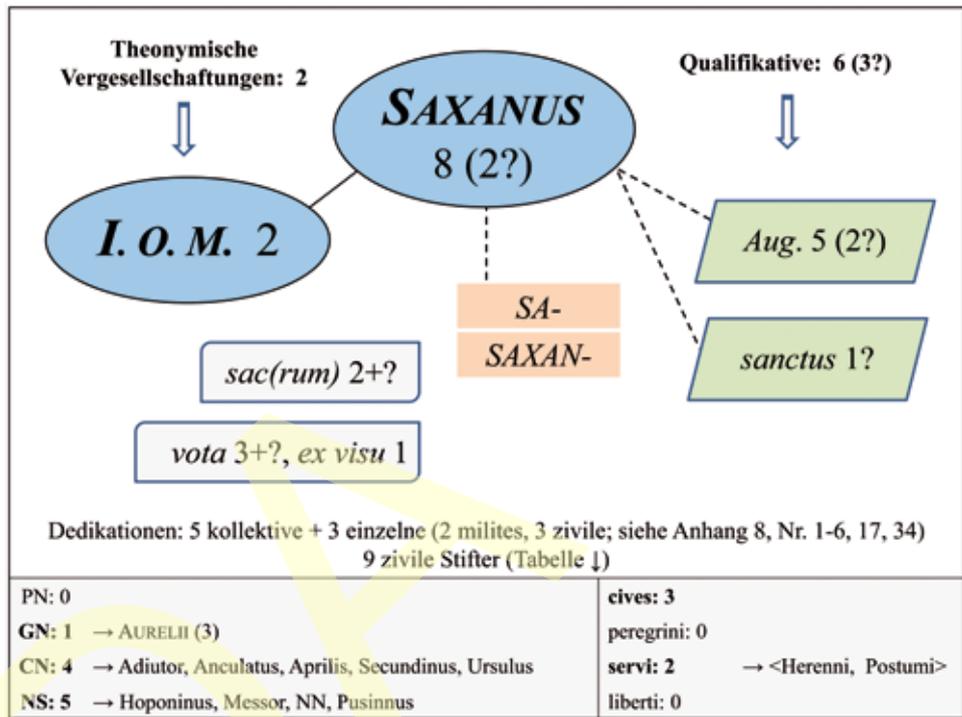


Abb. 124 Kultprofil I: Saxanus in den Ostalpen (2 Felsinschriften, 6 Altäre; siehe Kap. 13, Anhang 8). PN – Praenomen, GN – Gentilnomen, CN – Cognomen, NS – Nomen singulare.

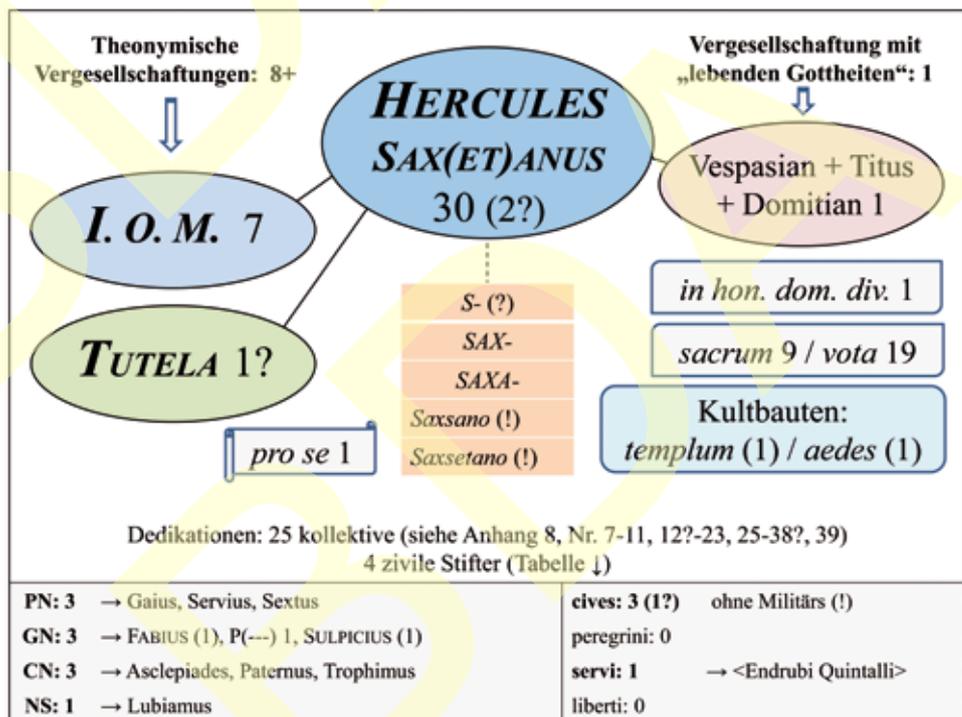


Abb. 125 Kultprofil II: Hercules Sax(et)anus (30 Altäre, darunter einer als Felsrelief; siehe Kap. 13, Anhang 8). PN – Praenomen, GN – Gentilnomen, CN – Cognomen, NS – Nomen singulare.

Diese Gemengelage bot schon im Corpus-F.E.R.C.AN.³⁹⁸ Anlass, das Spitzelofener Votivformular **ET-5** nicht mit einem weiteren Götternamen – S(ilvano) –, sondern mit dem Attribut s(ancto) zu vervollständigen.³⁹⁹ Eine nochmalige Durchsicht der in der Epigraphik-Datenbank Clauss-Slaby (EDCS)

vorhandenen (998) Silvanus-Inschriften⁴⁰⁰ bestätigte endgültig die Richtigkeit dieser Entscheidung. Wenn dort nämlich alle 59 S(ilvanus)-Formulare keine weiteren Theonyme, sondern lediglich – und auch das nur in der Minderzahl der Fälle – die bekannten Epitheta wie Domesticus, Silves-

³⁹⁸ HAINZMANN 2020, 859–860, CF-Nor-124.

³⁹⁹ Auch DORCEY 1992, 30, 62 hat Silvanus wohlweislich mit einem Fragezeichen versehen.

⁴⁰⁰ DORCEY 1992, 1 spricht sogar von einem »corpus of over eleven hundred inscriptions«.

tris etc.⁴⁰¹ überliefern, dann sollte man kein Hapaxlegemonis installieren. Bemerkenswert ist dennoch, dass Silvanus reichsweit in insgesamt elf Felsinschriften seine Spuren hinterlassen hat.⁴⁰² Seine besondere Affinität zu stark naturbehafteten Plätzen kommt also auch in dieser Hinsicht zur Geltung.

Was den Götternamen Saxanus als solchen angeht, so wurde bereits seine Evidenz als selbstständiges Theonym (acht Belege, davon zwei ergänzt) sowie als (Kult-)Beiname des Hercules Sax(et)anus (insgesamt 30 Formulare, inklusive des singulären Belegs für Herculi Saxsetano)⁴⁰³ angesprochen. Für Patrizia de Bernardo Stempel eröffnet dies aus sprachlicher Perspektive zwei richtungsweisende Interpretationsebenen:⁴⁰⁴

• Die Möglichkeit, dass »auch in Noricum Sax(et)anus als Funktionsepitheton *sine dei nomine* eine Erscheinungsform des Hercules« darstellt. Diese in der Fachliteratur auch als »Breviloquenz« bezeichnete Verkürzung eines zweigliedrigen Formulars (Theonym plus Beiname)⁴⁰⁵ glaubt Matijević postulieren zu müssen, wenn er bei zwei seiner Götterformulare⁴⁰⁶ dem Sax(et)anus ein (Hercules) voranstellt, somit ein Beinamenformular konstruiert. Das mag bei Weihungen aus einem gemeinsam Kultplatz statthaft sein, es auch provinzübergreifend so zu handhaben, erscheint aber zu spekulativ. Wie bei den Weinetiketten sollte man sich lieber an die Devise »was draufsteht, das ist auch drin« halten. Denn auf welchem Weg könnte man jemals in Erfahrung bringen, was den Centurio M. Statilius⁴⁰⁷ und dann auch die Vexillarii der *legio XVI* (mit ihrem Centurio L. Iulius Classicus)⁴⁰⁸ als Kollektiv veranlasst hat, nur dem Sax(et)anus ihre Reverenz zu erweisen⁴⁰⁹? Sollte man nicht vielmehr von der Arbeitshypothese ausgehen, dass Teile der am Rhein stationierten Truppen anfänglich nur den Steinbruchgott verehrten und diesen erst in einem zweiten Schritt mit Hercules assoziierten?

ten?⁴¹⁰ Dafür spricht gerade die chronologische Komponente der beiden niedergermanischen Zeugnisse.⁴¹¹

• »Alternativ könnte man sich fragen, ob der unter anderem norisch verkürzte Sax(et)anus die Wiedergabe – in *Explicatio vel translatio Latina*⁴¹² – eines einheimischen und auf Bergbau oder Felsen bezogenen indigenen Götternamens repräsentieren mag.« Hier wird ein weiterer wichtiger Aspekt, nämlich jener des religiösen Synkretismus, berührt. Unbestritten ist, dass die mediterranen Gottheiten beim Zusammentreffen mit indigenen Kulturen einen mehr oder weniger starken Wandlungsprozess durchmachten und dabei ihre spezifischen Wirkmodalitäten veränderten. Die Sprachforschung hat zahlreiche Lehnübersetzungen von zumeist griechisch-römischen Götterbeinamen diagnostiziert und damit weitere Facetten des sogenannten Synkretismus aufgedeckt.⁴¹³ Doch wo genau die Ursprünge des lateinischen Sax(set)anus als »des zum Steinbruch Gehörigen/im Steinbruch befindlichen (Gottes)«⁴¹⁴ liegen, das bleibt aufgrund der dünnen Quellenlage ebenso ungelöst wie die Frage nach Ort und Zeitpunkt seiner Andockung an oder Einverleibung durch Hercules⁴¹⁵. Auffallend ist, dass aus dem stark keltisch geprägten Ostalpenraum bislang kein Beispiel für ein solches Beinamenformular vorliegt. Dieser Umstand könnte sowohl für eine regionale als auch für eine zeitlich autochthone Kultentwicklung des Sax(et)anus von einem eigenständigem Theonym hin zu einem appositionellen Beinamen⁴¹⁶ sprechen, wenn nicht gar für seine Herkunft – über *Explicatio vel translatio Latina* – aus der Keltike⁴¹⁷.

Was die sieben nur für Hercules vollzogenen Götterweihungen in Noricum betrifft, so zeigen sie formal insofern eine Übereinstimmung mit den ostalpinen Saxanus-Denkmalen, als sie sämtlich ohne theonymische Begleitung sind und nur zweimal mit dem Epitheton *invictus* beziehungs-

401 Letzter Suchlauf bei EDCS: 24. April 2020. – Zu den Epitheta: DE BERNARDO STEMPEL und HAINZMANN (im Druck). – DORCEY 1992, 28–32, 179–180; Appendix III.

402 Obwohl zu den Belegstellen in DORCEY 1992, 62 drei aus Aquitanien hinzugefügt werden konnten, bleibt natürlich auch diese Fundliste unvollständig. – Auch in *Luna* (Carara) gibt es mehrere Weihinschriften für Silvanus: SEGENTI 2015b, 445, Anm. 53, Anm. 56–58. – Inwieweit die syrischen Weihinschriften das herkömmliche Bild eines Wald- und Wiesengottes spiegeln, sei dahingestellt. Hier scheint es sich, wie schon STOLL 1998 andeutet, wohl um einen Kulturtransfer zu handeln. – Wenn nichts übersehen wurde, dann gibt es noch keinen (publizierten) Katalog zu allen Inschriften in und aus römischen Steinbrüchen. Da eben von Silvanus die Rede war, so seien hier auch die Weihungen an Eriapos (= Priapos) erwähnt, die im aquitanischen Steinbruch von Saint-Béat gefunden wurden: DE BERNARDO STEMPEL 2008, 145–146.

403 Im Votivformular der Nijmegener Inschrift (siehe Kap. 13, Anhang 8, Nr. 11) wäre »S(axano?)« gegen ein »S(ancto?)« auszutauschen.

404 CF I/1, 418 (21); DE BERNARDO-STEMPEL.

405 Das prädikative *sacrum* bleibt in diesem Zusammenhang irrelevant.

406 MATIJEVIĆ 2010, 228, Nr. 32, Nr. 43. Dem entsprechen die Katalognummern in Kap. 13, Anhang 8, Nr. 17, 34.

407 Zwei Dinge verdienen bei diesem Weihealtar (siehe Kap. 13, Anhang 8, Nr. 17) Aufmerksamkeit: Die Herkunft aus Brohl ist nicht gesichert, und – eine krasse Ausnahme – am Anfang der Inschrift steht nicht der Götternamen, sondern die *legio XV*.

408 Hier wiederum gilt die Weihung I. O. M. und Saxanus gemeinsam, vermutlich auch im Rahmen eines Gelübdes.

409 Warum MATIJEVIĆ 2010, 50, 229, Katnr. 7 andererseits die Kollektivweihung der *cohors II Asturum* an »Herclenti« (!) nicht für komplementär – (*Saxano*) – erachtet, geht aus seinem Kommentar nicht hervor.

410 Dieser »Wechsel« ist sogar innerhalb der *legio XV* zu beobachten (siehe Kap. 13, Anhang 8, Nr. 16). – Da von manchen Gelehrten gerade die Kultpraxis als kollektive und identitätsstiftende Maßnahme verstanden wird, muss man sich an dieser Stelle fragen, was denn die involvierten Soldaten bewegt haben mag, von der »Norm« abzuweichen und Hercules als einen der populärsten Götter unerwähnt zu lassen, noch dazu bei vorausgegangenem Verlöbnis mit ihrer Schutzgottheit. Gewiss sind, anders als bei privaten Stiftungen seitens der Unterschichten, für das Weglassen der drei Buchstaben »HER« keine finanziellen Gründe geltend zu machen.

411 Ob den norischen Dedikanten die Vergemeinschaftung zwischen Hercules und Sax(et)anus bekannt war oder ob sie eine solche gar für selbstverständlich hielten, ist eine überflüssige Frage.

412 Zur Definition siehe: DE BERNARDO STEMPEL, in: CF I/1, 81. – Mehrere grafische Beispiele in: HAINZMANN und DE BERNARDO STEMPEL 2013, 209–211.

413 Beispielhaft analysiert am keltorömischen Apollo: DE ALBENTHIS HIENZ und DE BERNARDO STEMPEL 2013, 87–99.

414 DE BERNARDO STEMPEL, in: CF I/1, 417 [13–16].

415 Zu den zwei kontroversiellen Ansichten über den Ausgangspunkt in Mittelitalien oder Germanien siehe: BAUCHHENß 1986, 92; MATIJEVIĆ 2010, 207–212. – MOITRIEUX 2002, 188 vertritt die These, Sulpicius Trophimus (siehe Kap. 13, Anhang 8, Nr. 37) habe den Kult von Germanien nach Tibur gebracht. Das passt aber nicht mit dem »*restituit*« in dessen Inschrift zusammen. Daher liegt es näher, einen der beiden brüderlichen Legionslegaten, P. Sulpicius Scribonius Proculus (*leg. Aug. pro praet. Germaniae sup.* im Jahr 65) oder P. Sulpicius Scribonius Rufus (*leg. Aug. pro praet. Germaniae inf.* im Jahr 65/66) als »Kultimporteure« anzusprechen.

416 Vgl. das grafische Modell von HAINZMANN, in: CF I/1, 422, Grafik 36.

417 DORCEY 1992, 62: »Saxanus does not necessarily denote an indigenous god, but suggests a specialized function of the Roman Silvanus who patronized quarry workers and miners in other regions« (scil. außerhalb des Ostalpenraumes). – KEUNE 1921, 289: »Die Steinbrüche sowohl bei Norroy als auch im Brohltal [...] lagen im keltischen Sprach- und Kulturgebiet«. – MOITRIEUX 2002, 196–199: »[Hercule,] un dieu d'origine Germanique ou Hispanique«.

weise zwölfmal Aug(ustus) aufwarten.⁴¹⁸ Ein weiteres Indiz für die theonymische Eigenständigkeit des Saxanus im norischen Umfeld ist darin zu erkennen, dass weder Hercules Sax(set)anus noch andere Beinamenformulare des Hercules das Epitheton Aug(ustus) beinhalten.⁴¹⁹

Zur Beinamenproblematik bedarf es einer kurzen Erläuterung: Neben der sich aus ihrer Semantik ergebenden Klassifizierung dethonymischer Epitheta⁴²⁰ kann man generell zwischen den »eigentlichen« (adjektivischen) und den »sekundären« (substantivischen) Beinamen differenzieren⁴²¹. Letztere hatten die Validität von selbstständigen Theonymen. In ihrer asyndetischen Verbindung mit einem zweiten Theonym (in diesem Fall Hercules) bilden sie dann ein sogenanntes Theonymenformular.⁴²² Sax(et)anus ist aber nur dann als sekundärer Beiname zu verstehen, wenn man ihm – wie bereits gezeigt – eine theonymische Selbstständigkeit attestiert.

10.2 STIFTER UND BEZUGSPERSONEN

Der norische Inschriftenbestand für sich bezeugt die Namen von elf Individuen. Alle sind männlichen Geschlechts, was ob der geringen Anzahl der Denkmale als reiner Zufall erscheinen mag. Dass aber auch in allen übrigen Weihinschriften keine Frau – weder als Stifterin noch als Nutznießerin – Erwähnung findet⁴²³, mag zwar auf den ersten Blick ungewöhnlich erscheinen, erklärt sich aber durch den besonderen Kultplatz⁴²⁴. Die Namenträger verteilen sich auf neuen Namenformulare. In den Formularen der beiden unfreien, also im Sklavenstand befindlichen Vertreter scheinen gemäß dem römischen Nomenklatursystem immer zwei Individuen – *servus* und *dominus* – auf. Doch nur Messor⁴²⁵ ist namentlich belegt (ET-7). Die übrigen fünf nur mit ihrem Individualnamen überlieferten Personen (Adiutor⁴²⁶, Cautus⁴²⁷, Hoponinus⁴²⁸, Pusinnus⁴²⁹ und Secundinus⁴³⁰) waren ebenso Sklaven oder freie Lohnarbeiter, darunter vielleicht auch der eine oder andere *lapicida* einer lokalen Steinmetzwerkstätte. Von den drei Anthroponymen – Cautus, Hoponinus und Pusinnus – bleibt nur das Zweitgeriehte ohne Parallelen. Zur Herkunft der Namenträger sind keine sicheren Aussagen möglich; sie können norischstämmig sein, müssen es aber

nicht.⁴³¹ Gleiches gilt für die drei Personen mit lateinischen Namen.

Es ist davon auszugehen, dass sich hinter den auf maximal drei Buchstaben beschränkten »Notizen« aus Gummern – »R« und »PVS« – sowie dem »BIN« und »PRI« auf dem (verschollenen) Marmorblock aus Tiffen ebenfalls Personennamen verbergen; dies im Vergleich mit den in Luna (Carrara) erhaltenen Aufzeichnungen einzelner Steinbrucharbeiter (*marmorarii*) beziehungsweise Steinmetzen (*lapicidae*), die mehrere solche onomastischen Kürzel enthalten.⁴³²

Größeres Interesse wecken die beiden Sklavenhalter. Gaius H(erennius) Ruf(inus), Dominus des Messor, führt ein italisches Gentilnomen und ist vermutlich selbst Nachkomme eines Freigelassenen des in Oberitalien beheimateten Geschlechts.⁴³³ Auch der Familienname des zweiten – Postumius Rufinus – verweist auf eine Händler-/Unternehmerfamilie norditalischer Provenienz. Deren Freigelassene zählen nachweislich zu den frühesten Akteuren auf norischem Boden (Magdalensberg).⁴³⁴ Welche Rolle kam nun aber den Herennii und Postumii bei den norischen Steinbrüchen wirklich zu, und welche Tätigkeit übten ihre Privatsklaven daselbst aus? Den Inschriften sind keine Funktionsbezeichnungen zu entnehmen, aus denen man auf konkrete (Verwaltungs-)Agenden – weder der Sklavenhalter noch ihrer *familia* und Stifter von Weihinschriften – schließen könnte. Das ist auch bei den drei Aurelii (Anculatus⁴³⁵, Aprilis⁴³⁶ und Ursulus⁴³⁷) als Dedikanten des Opferaltars ET-10 (Kap. 13, Anhang 8, Nr. 6) nicht anders.

Es gilt in diesem Zusammenhang, kurz einen Blick auf die Organisation des »Montanwesens« zu werfen. Auch wenn die Forschung hierbei im Wesentlichen nicht über Wahrscheinlichkeiten hinauskommt, so kann man für Noricum – in den Quellen sowohl *regnum* als auch *provincia* genannt – Folgendes festhalten:⁴³⁸ Schon wegen des seit republikanischer Zeit hoch begehrten *ferrum Noricum* besteht Einhelligkeit darüber, dass die großen Bergwerke (*metalla Norica*) nach der Landnahme unter kaiserliche Obhut kamen. Dies betraf ohnehin reichsweit den Abbau von Gold, Silber und Blei. Auch der Salzbergbau wird als Staatsmonopol betrachtet. Hinsichtlich der Steinbrüche herrscht aber die Meinung vor, dass nur die bedeutendsten dem Kaiser unterstanden wären, die Mehrzahl aber von den Municipalbehör-

418 HAINZMANN 2016, 45–46. Es liegt also auch kein »Hercules Magusanus Aug.« vor. – Vgl. MOITRIEUX 2002, 188.

419 MOITRIEUX 2002, 188.

420 DE ALBENTII HENZ und DE BERNARDO STEMPEL 2013, 13–17.

421 DE ALBENTII HENZ und DE BERNARDO STEMPEL 2013, 8–12.

422 Bekannte Beispiele dafür sind Athena Nike oder Apollo Phoebus und unter den synkretistischen Formularen Apollo Grannos.

423 Auch unter den 14 Silvanus-Inschriften aus Steinbrüchen findet sich keine Frau.

424 Mit einer Genderbeschränkung ist dieses Phänomen wohl nicht in Verbindung zu setzen.

425 KAKOSCHKE 2012, CN 1075/7.

426 In CF I/1, 420, Tab. 2 irrtümlich durch Cautus ersetzt. – DE BERNARDO-STEMPEL, in: CF I/1, 95. – KAKOSCHKE 2012, CN 26/31.

427 DE BERNARDO-STEMPEL, in: CF I/1, 420. – KAKOSCHKE 2012, CN 434.

428 KAKOSCHKE 2012, CN 843. – HAINZMANN 2020, 795.

429 DE BERNARDO-STEMPEL, in: CF I/1, 420. – KAKOSCHKE 2012, CN 1318.

430 In CF I/1, 420, Tab. 2 irrtümlich durch Cautus ersetzt. – KAKOSCHKE 2012, CN 1447/27.

431 Angesichts der schon für die vorrömische Zeit beobachtbaren Migration vermag die Führung eines keltischen Personennamens bestenfalls die Herkunft aus einem der keltischen Siedlungsgebiete anzuzeigen – und das wären dann alle Nachbarregionen. – GRAßL 2007, 189 denkt auch an Spezialisten aus entfernteren Regionen.

432 SEGENTI 2015b, 446–450. – Auf erstere Gruppe sind wohl die in den Fels geschlagenen, auf Letztere die auf Steinblöcken eingemeißelten Inschriften zu beziehen.

433 KAKOSCHKE 2012, GN. 195/4 mit der Auflistung weiterer Vertreter, darunter des Freigelassenen Oclatius (aus Gmünd im Liesertal) sowie des »Primus, Her(ennii) Veri ser(vus)« aus Wolfsberg. Aufgrund dieser Evidenz im Kärntner Raum hat die Lesart »H(erennius)« gegenüber »H(ostilius)« wohl eine höhere Wahrscheinlichkeit. Der Nachweis von Hostilii beschränkt sich einerseits auf das Solvenser Stadtterritorium und attestiert andererseits weder Sklaven noch Freigelassene: KAKOSCHKE 2012, GN 198.

434 KAKOSCHKE 2012, GN 312 mit den ersten fünf Einträgen. Da Kakoschke noch der alten Lesung mit Postumus, Rufini ser folgt, findet sich der gegenständliche Sklavenbesitzer unter dem Cognomen Postumus (CN 1272, singular) verortet. – ZIMMERMANN 2017, 354–355, Nr. 106–110.

435 DE BERNARDO-STEMPEL, in: CF I/1, 420. – KAKOSCHKE 2012, CN 100/1.

436 DE BERNARDO-STEMPEL, in: CF I/1, 420. – KAKOSCHKE 2012, CN 126/1.

437 DE BERNARDO-STEMPEL, in: CF I/1, 420. – KAKOSCHKE 2012, CN 1702/3.

438 Die wesentlichen Fakten samt älterer Literatur nachzulesen bei HIRT 2010, der hier mehrmals zitiert wird.

den und Privatunternehmern verwaltet worden sei. Dazu eine Stelle aus der tiefgreifenden Studie von Alfred Hirt:⁴³⁹ »The majority of archaeologically documented quarries undoubtedly remained in private or in municipal hands during the Principate, and only a limited number of marble and granite quarries stood under direct imperial control.«

Wichtig für diesen Problembereich ist auch die Unterscheidung zwischen staatlicher, dem Kaiser unterstehender Kontrolle und Verwaltung solcher Minen einerseits und in kaiserlichem Privatbesitz befindlichen Steinbrüchen andererseits. Unabhängig davon, ob die norischen Domänen des römischen Kaisers mit Eisenbergwerken, Salzgruben und Forsten in den hiesigen epigraphischen Quellen als *patrimonium regni Norici* (P^oR^oN)⁴⁴⁰ ihren Niederschlag gefunden haben oder nicht: Die Steinbrüche von Spitzelofen und Gummern liegen, anders als diejenigen in Kraig, außerhalb des von Alföldy veranschlagten Patrimoniallandes.⁴⁴¹ Wichtiger noch: Sie zählten mit Sicherheit nicht zu den bedeutenden Marmorsteinbrüchen des Römischen Reiches. Deshalb darf man sie getrost jenen wirtschaftlichen Sektoren zuweisen, die nicht direkt den kaiserlichen Verwaltungsbüros, sondern der Municipalverwaltung unterstanden und auf der Basis von *locatio-conductio* beziehungsweise *venditio* jederzeit privaten Nutzern überlassen werden konnten.⁴⁴²

Von diesem Wirtschaftszweig war ab der flavischen Epoche eine Steuer (*vectigal*) an die Staatskasse (*aerarium Saturni*) abzuführen.⁴⁴³ Dies wiederum gab Großpächtern (*procuratores*) die Möglichkeit, die Mittel vorzustrecken und ihrerseits von den privaten Unternehmern das erforderliche Geld einzutreiben. Wie die kaiserlichen und municipalen Steuerbeamten bedienten sie sich dafür einer Schar von Sklaven und Freigelassenen. Herennius und Postumius Rufinus dürften sehr wahrscheinlich zur Gruppe der privaten, aus der Oberschicht stammenden Pächter – wenn nicht überhaupt Besitzer (*possessores*) – der Gummerner Steinbrüche zählen.⁴⁴⁴ Bei den drei Aurelii könnte man an die Inhaber einer Steinmetzwerkstätte und zugleich Pächter eines Steinbruchreviers denken.⁴⁴⁵

Welches waren nun die Beweggründe der einzelnen Stifter für ihre Götterweihungen? In Noricum wie auch an den anderen Fundplätzen erfolgte die Dedikation fast immer in Erfüllung eines Gelübdes (siehe Abb. 124; Kap. 13, Anhang 8, Nr. 22). Für den schon mehrfach genannten Sklaven Messor gab es hingegen ein anderes Motiv: Ihm war Sax(et)anus im Traum erschienen; das verrät sein Vermerk »*ex visu posuit*«. Zwar bleibt der Inhalt der Gelöbnisse in allen Fällen unbekannt, doch kann man davon ausgehen, dass es der Wunsch nach persönlicher beziehungsweise kollektiver Unversehrtheit war, welcher die Dedikanten bewog, sich dem Hercules/Sax(et)anus als Schutzgottheit anzuvertrauen. Nur allzu verständlich, barg doch bis zu einem gewissen

Grad schon der Aufenthalt im Steinbruchgelände nicht unerhebliche Gefahren, von den dauerhaften physischen Strapazen während der Arbeit ganz zu schweigen. Das lässt indirekt auf eine Aufstellung der Votivaltäre nach Abschluss der jeweiligen lokalen Tätigkeiten schließen und scheint gewissermaßen eine Analogie zu den Beneficiärerweihungen darzustellen. Im Gegensatz zu deren zahllosen Götterweihungen in den Westprovinzen verzichteten die Stifter bei Sax(et)anus allesamt auf die Wunschformel »*pro salute*«. Lediglich der Centurio Iulius Victor (Anhang 8, Nr. 25) nennt als Motiv ein »*pro se*«. Bezog sich der »Kontrakt« zwischen den Stiftern und ihrem göttlichen Beschützer gar auf einen Schutzmechanismus, der nicht mit den Begriffen individueller wie kollektiver *salus* und *incolumitas* in Einklang stand?

Eine weitere Besonderheit der Sax(et)anus-Widmungen besteht darin, dass sie keine zusätzlichen Begünstigten nennen. Bis auf die von Sextus Fabius Asclepiades vorgenommene Tempelstiftung (Kap. 13, Anhang 8, Nr. 7), von der natürlich auch die als Adressaten erwähnten »*vicani Ratumagenses*« profitierten, war die Kulthandlung der Dedikanten stets von Eigennutz – *pro se*, aber nie *et suis*⁴⁴⁶ – geprägt! Wenn demnach das familiäre Umfeld der Akteure völlig ausgespart blieb, so ist dies im Wesentlichen der Tatsache geschuldet, dass es sich beim Gros der Stifter um aktive Militärs handelte (siehe Kap. 13, Anhang 9). Dessen ungeachtet ist jedoch für die 13 Zivilpersonen genau derselbe Sachverhalt zu konstatieren! Nicht nur das verleiht der Steinbruchgottheit ein signifikantes Eigenprofil.

10.3 HEILIGTÜMER UND KULTBAUTEN IN STEINBRÜCHEN?

Weihaltäre sind Göttern geweihte Kultobjekte, die nach einem sakralen Aufstellungsort – *sacellum*, *aedes*, *templum*, *lucus* etc. – verlangen. Nun sind aber die ostalpinen Steinbrüche sowie ihr Umfeld (noch) nicht ausreichend archäologisch erforscht, um Genaueres über die dort vorhandenen *loca sacra* in Erfahrung zu bringen. Von den zwei in den Fels gehauenen Sax(et)anus-Inschriften einmal abgesehen, können über den genauen ursprünglichen Aufstellungsplatz der vier norischen Votivaltäre nur Vermutungen angestellt werden. In Frage kämen dafür neben separat gewidmeten Kultplätzen⁴⁴⁷ im Zugangsbereich sowie im Inneren der Steinbrüche auch, wenn man die bescheidene Größe der Monumente in Betracht zieht, über die Felswände verteilte Kammern (siehe Kap. 3.3) und Nischen (*zothecae*).⁴⁴⁸

Lediglich zwei der Dedikationen, die zugleich Bauinschriften verkörpern, verweisen auf Sakralbauten für Hercules Sax(et)anus: Bei den Bellovakern gab es einen Tempel (Kap. 13, Anhang 8, Nr. 7) und in Tibur (Anhang 8, Nr. 37) eine *aedes* sowie eine *zotheca*. Beide Stifter sprechen dabei explizit von privaten finanziellen Aufwendungen: Ser. Sulpicius Trophimus mit dem Vermerk »*pecunia sua a solo restituit*«

439 HIRT 2010, 89. – SEGenni 2015b, 441, 444 (mit Verweis auf die juristischen Quellen).

440 ALFÖLDY 1970, 171–172. – HIRT 2010, 53–56 (Kap. 3.2.3.) mit kritischer Prüfung der von Alföldy vorgelegten Thesen.

441 ALFÖLDY 1970, 170: »[...] das ganze mittelnorische Bergland von Nordkärnten bis zum Salzkammergut und bis zum steirischen Erzgebiet.« – SCHERRER 2020, 127–130.

442 HIRT 2010, 90, 318–323 (Kap. 7.2.6.; zu Caesura-Holders: Contractors of Quarry Work). – SEGenni 2015b, 442.

443 SEGenni 2015b, 442, Anm. 17 mit Verweis auf die *lex Imitana*.

444 Eine Funktion als Finanzprokurator der Provinz ist hingegen wenig wahrscheinlich.

445 GLASER 1997, 8.

446 Womit nicht gesagt sei, dass bei dieser Formel stets weibliche Bezugspersonen inkludiert waren.

447 Auf einen solchen mit Grenzmarken versehenen Kultplatz verweist die Hercules-Inschrift aus dem Steinbruch Stražišće auf der Insel Brač: »*H(erculi) A(ugusto) s(acrum) / Alnius Obul/tronius / deter(minavit)*«. – GIL III, 3092 (p. 1646, 2328+18); CAMBI 2013, 9–11.

448 MATIJEVIĆ 2010, 95 mit dem Beispiel einer Tabula-ansata-Inschrift unterhalb einer 63 cm hohen und 37 cm breiten Nische. – Auf ein interessantes Nischenheiligtum für Hercules am westlichen Tiberufer in Rom verweist BAUCHHENB 1986, 93.

und Sex. Fabius As[clepiade]s mit der Angabe »d(e) s(ua) p(ecunia) f(aciendum) [c(uravit)]«. Die unvollständige Felsinschrift aus Tentschach (ET-6) enthält ebenfalls ein »pecunia mea«, könnte also auf die Anbringung/Anfertigung eines Reliefbildes (freistehend oder aus dem Fels gemeißelt) mit der Darstellung des Sax(et)anus hindeuten.⁴⁴⁹ Epigraphische Hinweise auf Reliefs (siehe Kap. 5.2) und Statuen liegen nicht vor.

Im Umfeld der eigentlichen Abbaureviere sind wohl auch *sacella* (Kapellen) zu erwarten. In diesen Zonen müssen sich auch die Werkstätten zur Stein- und Eisenbearbeitung (siehe die Funde in Kap. 7), weiter die Töpferwerkstätten und gewiss auch die Unterkünfte der Steinbrucharbeiter befunden haben.

	: Sa(xano) :	03
	: Saxan[o] :	17
	: [---]IS Saxa[no(?) ---] :	38
	: [Sax[an(o) Aug(usto)?] :	04
	: [Saxano? Aug(usto)?] :	05
	: Saxano Aug(usto) sac(rum) :	02
	: s(ancto?) Saxano Aug(usto) sac(rum) :	01
	: Herculi Saxsano :	08
	: Herculi Saxsano :	15
	: Herculi Saxsano :	16
	: Herculi Saxsano :	36
	: Herculi Saxano :	18
	: Herc(u)li Saxano :	21
	: Herculi Saxano :	22
	: Herculi S[ax(ano?)] :	26
	: Herculi Saxan[o] :	28
	: Herculi Saxan(o) :	39
	: Herculi S[axano ---] :	27
	: Herculi Saxano [---] :	14
	: Herculi Saxsano et Imp(eratori) Vispasiano (!) ... :	09
	: Herculi Saxsano sacrum :	20
	: Herc(uli) Saxsan(o) sacr(um) :	23
	: Herculi Saxsano sacru(m) :	24
	: Herculi Saxsano sacrum :	25
	: Herculi Saxano sacrum :	19
	: Herculi Saxano sacrum :	37
	: [---] He[r]culi S[axsano sacrum] :	35
	: [---] Her[c]u[li] Sax(ano?) :	13
	: [---] sacrum [He]rculi S(axano?) [Tu]tela(e) :	12
	: I(ovi) O(ptimo) M(aximo) et Saxano :	34
	: I(ovi) O(ptimo) M(aximo) [et] Saxan(o) Aug(usto) :	06
	: I(ovi) O(ptimo) M(aximo) et Her(culi) [Sax(ano?)] :	29
	: I(ovi) O(ptimo) M(aximo) et Her(culi) Sax(ano) :	30
	: I(ovi) O(ptimo) M(aximo) Her(culi) Sax(ano) :	31
	: I(ovi) [O(ptimo)] M(aximo) [He]rc(uli) [Sa]xan(o) :	32
	: I(ovi) O(ptimo) M(aximo) et Herc(uli) Sax(ano) :	33
	: I(ovi) O(ptimo) M(aximo) et [Herc(uli)] [Sa]x(ano) et vic(anis) Ratum[ag(ensibus)]... :	07
	: I(ovi) O(ptimo) M(aximo) et Herculi Saxa(no) sacrum :	10
	: I(ovi) O(ptimo) M(aximo) et Herculi Saxsetano :	11

Tab. 21 Sax(et)anus im Kontext der Votivformulare. Fettdruck – norische Belege.

⁴⁴⁹ An eine Felszeichnung wie in Krufft ist dabei wohl nicht zu denken: MATIJEVIĆ 2010, 204, Abb. 6.

10.4 DATIERUNG DER INSCRIFTEN

Als chronologischer Rahmen der Sax(et)anus-Denkmal insgesamt ergibt sich ein Zeitraum von knapp 250 Jahren, genauer gesagt von der Herrschaftsperiode des Augustus bis in die Mitte des 3. Jahrhunderts n. Chr. Zu den frühesten (43–70 n. Chr.) Altären in Germanien rechnet Matijević sowohl die beiden Weihungen ohne Beinamenformular (Kap. 13, Anhang 8, Nr. 17, 34) als auch eine für Hercules Sax(et)anus (Anhang 8, Nr. 16). In die Flavische Periode fallen der Altar des Centurius Iulius Victor (Anhang 8, Nr. 25) sowie die konsuldatierte (81. n. Chr.) Bau-/Weihinschrift des Ser. Sulpicius Trophimus (Anhang 8, Nr. 37). Sein Hinweis auf Restitutionsmaßnahmen am lokalen Heiligtum (*aedes*) zeugt darüber hinaus von der Existenz eines älteren tiburtinischen Kultplatzes für Hercules Sax(et)anus.

Eine womöglich noch größere Zeitspanne umfasst die (römerzeitliche) Abbautätigkeit in den norischen Steinbrüchen. So hat in Gummern die Förderung erwiesenermaßen schon knapp nach der römischen Okkupation eingesetzt⁴⁵⁰; das bestätigen die frühesten *Tituli sepulcrales* vom Magdalensberg, zu denen bereits petrografische Analysen vorliegen. Gleichfalls im 1. Jahrhundert n. Chr. begann der Abbau in Spitzelofen. Doch welchen Epochen die erhaltenen Inschriften aus den beiden Arealen genau zuzuweisen sind, kann weder dem Text noch der Gravur der Inschriftenträger. Eine relative Chronologie ist aber dennoch möglich, wenigstens für die drei Weihedenkmale mit mehrzeiligen Texten. Von diesen reicht aber wohl keines an das Alter der aus Gummerner Marmor gefertigten Grabstele der Vettia Prima heran, die zurecht in die augusteische Phase datiert wird.⁴⁵¹ Vielleicht – und das mit großem Fragezeichen – gehören sie noch ins ausgehende 1. Jahrhundert v. Chr. Für die Votivara der Aurelii aus dem Bachern-Gebirge ergibt sich aus dem Gentilnomen der Steinsetzer eine Richtschnur: Sie sollte nicht vor der Severerzeit anzusetzen sein und könnte die jüngste der norischen Saxanus-Weihungen verkörpern.

10.5 EPIGRAPHISCHE TESTIMONIEN

10.5.1 FELSINSCRIFTEN

ET-1: Gummern/Wollanigberg (zerstört)

[---?]VIV[---]MO[---?]	1	[---?]VIV[---]MO[---?]
[---?]R[---]V[---?]	2	[---?]R[---]V[---?]

Übersetzung: vacat

Editionen/Kommentare: VON JABORNEGG-ALTENFELS 1863, 107. – CIL III 4759.

Datenbanken: EDCS-14500048, HD-067339 (Cowey, 17.07.2014).

Apparatus criticus: Bereits die für Jabornegg-Altenfels »ganz unleserlich gewordene Inschrift« bestand nur mehr aus sieben Buchstaben, deren kontextuelles Verständnis auf unüberwindbare Schwierigkeiten stößt: Weder ist das Ausmaß des Textverlustes im Ganzen einzuschätzen, noch kann etwas Zuverlässiges zur Syntax gesagt werden, ebenso wenig zum Inhalt des in den Fels gemeißelten Textes.

Datierung: 1. bis 3. Jahrhundert n. Chr.

⁴⁵⁰ DJURIĆ und MÜLLER 2011, 117.

⁴⁵¹ Lupa-889.

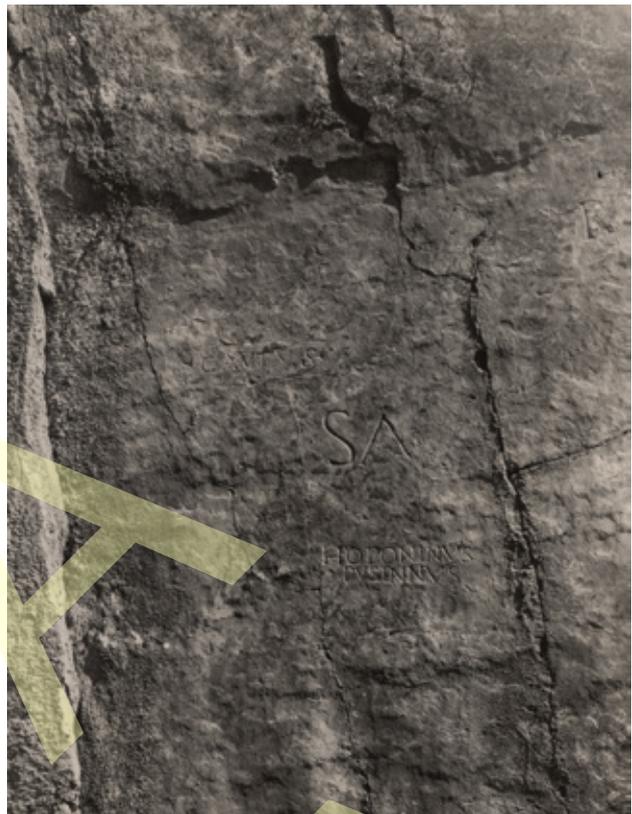


Abb. 126 Gummern, Gersheim-Bruch. Felswand mit Inschriften ET-2 und ET-3 (zerstört); ET-3 ist in der Abbildung rechts oben zu erkennen.

ET-2: Gummern (zerstört; Abb. 126)

CAVTVS	1	Cautus,
SA	2	Sa(xano).
HOPONINVS	3	Hoponinus,
PVSINNVS	4	Pusinnus.

Übersetzung: Cautus, für Saxanus, (gemeinsam mit) Hoponinus (und) Pusinnus.

Editionen/Kommentare: EGGER 1920, 34. – GÖRLICH 1950, 453. – GERSTL 1961, 97, Nr. 269. – LEBER 1972, 173, Nr. 322. – SCHERRER 1984, 439, Nr. 360. – ILL-PRON-0376. – FEINIG 2001, 50, 57, Abb. 4. – FORSTER 2011, 235, Nr. 122. – HAINZ-MANN 2020, 796–797, CF-Nor-098, Abb. 98.

Datenbanken: EDCS-14500398, HD-042477 (Krenn, 14.05.2014), Lupa-6701.

Apparatus criticus: vv.1-2: ► R[---] || Cautus: HD a. a. O. Zum Buchstaben »R« in derselben Felswand siehe ET-3.

vv.1-2: ► Cautus R[---] || SAX: GERSTL a. a. O.; von ihr übernommen ILLPRON a. a. O., HD a. a. O. Es fällt auf, dass Gerstl die ältere und korrekte Lesung »SA« stillschweigend durch »SAX« ersetzt!

v.3: ► SA: Diese auf die beiden Anfangsbuchstaben beschränkte Kürzung des Götternamens kennt in den einschlägigen Testimonien keine Parallele. Das ist noch kein Grund, einen Götternamen auszuschließen. Ebenso wenig kann dagegen die Einbettung des Theonyms zwischen einzelne Stifter ins Treffen geführt werden, wenngleich man diesem Phänomen nur sehr selten begegnet.⁴⁵²

vv.2-4: ► Cautus | [---] | [---]: FORSTER a. a. O.

Datierung: 1. Jahrhundert n. Chr.

⁴⁵² Eine überraschende Parallele bietet die Syntax einer Weihung (Votivara) an den Eriapos aus Aquitanien (Steinbruch von Saint-Béat): »Severus Er(iapo) / marmora(rius)«. Vgl. EDCS-13302943 (= HD-027693). – Einen Vergleich erlaubt auch die Weihung Kap. 13, Anhang 8, Nr. 17: »leg(io) Saxan[o] posu[it]«.

ET-3: Gummern (zerstört; **Abb. 126**)

R	1	R(---?)
---	---	---------

Übersetzung: R(---?)
 Editionen/Kommentare: GERSTL 1961, 97, Nr. 269. – LEBER 1972, 173, Nr. 322. – ILLPRON-0376.
 Datenbanken: HD-042477 (Krenn, 14.05.2014).
 Apparatus criticus: ► *Cautus* | R(---) | *Sax(ano)* | *Hoponinus* | *Pusinnus*: GERSTL a. a. O.; LEBER a. a. O.; ILLPRON a. a. O. ► R(---) || *Cautus* || *Sax(ano)* || *Hoponinus* | *Pusinnus*: HD a. a. O. Das »R« findet sich in deutlichem Abstand zum Namenszug des *Cautus*, den der Verfasser für einen der drei Stifter hält (siehe **ET-2**). Das alleinstehende »R« hat seines Erachtens ebenso wenig einen Bezug zum Götternamen wie das – inzwischen zerstörte – »PVS« (siehe **ET-4**).
 Datierung: 1. bis 3. Jahrhundert n. Chr.



Abb. 127 Gummern, Gersheim-Bruch. Felswand mit Inschrift ET-4 (zerstört).

ET-4: Gummern (zerstört; **Abb. 127**)

PVS	1	<i>Pus(innus?)</i>
-----	---	--------------------

Übersetzung: *Pus(innus?)*
 Editionen/Kommentare: FEINIG 2001, 50, 57, Abb. 4.
 Datenbanken: vacat
 Apparatus criticus: vacat
 Es könnte sich um einen früheren/späteren Namenvermerk des in **ET-2** zitierten Steinbrucharbeiters/Steinmetzen *Pusinnus* handeln.
 Datierung: 1. bis 3. Jahrhundert n. Chr.

ET-5: Spitzelofen (in situ; **Abb. 128**)

S ◦ SAXANO	1	<i>S(ancto?) Saxano</i>
AVG ◦ SAC	2	<i>Aug(usto) sac(rum).</i>
ADIVTOR	3	<i>Adiutor</i>
ET ◦ SECVNDINVS	4	<i>et Secundinus.</i>

Übersetzung: Dem heiligen, kaiserlichen *Saxanus* geweiht. *Adiutor* und *Secundinus* (haben die Inschrift gesetzt).
 Editionen/Kommentare: VON JABORNEGG-ALTENFELS 1870, 129–130, Nr. 333. – PICHLER 1879, 48–49. – CIL III 5093, add. 1825. – SCHÜTTE 1923, 6–7. – SCHERRER 1984, 439–440, Nr. 361. – ILLPRON-0206. – BAUCHHENB 1986, 94. – THIEDIG und WAPPIS 2003, 81, Abb. 52; 84–85. – FORSTER 2011, 236, Nr. 124. – DÉSZPA 2012, 229. – HAINZMANN 2020, 859–860. – CF-Nor-124, Abb. 124a.
 Datenbanken: EDCS-14500398, HD-042470 (Gräf, 19.08.2014), Lupa-9010.
 Apparatus criticus: v.1: ► *S(ilvano)*: »dedicata est Silvano Saxano«, CIL III, a. a. O., 624; POLASCHEK 1936, 1021. Zur Frage einer möglichen Vergesellschaftung von *Silvanus* und *Saxanus* siehe Kap. 10.1.
 v.1: ► *S(ilvano?)*: FORSTER a. a. O. – KAKOSCHKE 2012, 234, Anm. 31.
 v.1: ► *S(ancto)*: VON JABORNEGG-ALTENFELS a. a. O.
 v.1: ► *Ssaxano*: GRAßL 2007, 190.
 Datierung: 1. bis 3. Jahrhundert n. Chr.

ET-6: Tentschach (in situ; **Abb. 129**)

[---]JM[---]	1	[---]JM[---]
[--- PE]CVNIA ◦ ME[A ---]	2	[--- pe]cunia me[a ---?]

Übersetzung: [---] aus meinen eigenen Mitteln [---?].
 Editionen/Kommentare: VON DOMASZEWSKI 1880, 212. – CIL III 11606. – GERSTL 1961, 74, Nr. 182. – LEBER 1972, 85, Nr. 158. – ILLPRON-0591.
 Datenbanken: EDCS-14600126, HD-057400 (Siegl, 08.07.2014), Lupa-15460.
 Apparatus criticus: v.2: ► [--- pe]cunia me[a feci?]: GERSTL a. a. O.; LEBER a. a. O.; ILLPRON a. a. O. Als Satzaussage kommen auch *dedi* oder *exornavit* in Betracht, weshalb hier auf eine Ergänzung verzichtet wird. Die beiden anderen mit *Saxanus* in Verbindung stehenden Inschriften, die eine solche adverbiale Bestimmung attestieren, beziehen sich auf eine *aedes* und *zotheca* beziehungsweise ein *templum*.⁴⁵³
 Datierung: 1. bis 3. Jahrhundert n. Chr.

10.5.2 INSCRIFTEN AUF ALTÄREN UND STEINBLÖCKEN

ET-7: Weihealtar aus Gummern (LMK, Lap.-Nr. 393; **Abb. 130**)

SAXANO ◦ AVG	1	<i>Saxano Aug(usto)</i>
SAC ◦ MESSOR	2	<i>sac(rum). Messor,</i>
C ◦ H ◦ RVF ◦ S	3	<i>C(aii) H(erennii) Ruff(ini) s(ervus),</i>
EX ◦ VIS{S}V ◦ PO	4	<i>ex vis{S}u po(suit).</i>

Übersetzung: Dem kaiserlichen *Saxanus* heilig! *Messor*, Sklave des *Gaius Herennius Rufinus*, hat aufgrund eines Traumbildes (diesen Altar) aufgestellt.
 Editionen/Kommentare: GERSTL 1961, 95–96, Nr. 264. – LEBER 1972, 172–173, Nr. 231. – SCHERRER 1984, 439, Nr. 359. – ILLPRON-0375. – PICCOTTINI 1996, 21–23, Nr. 8, Abb. – FEINIG 2001, 58, 66, Abb. 28. – FORSTER 2011, 236, Nr. 123. – HAINZMANN 2020, 794–795, CF-Nor-097, Abb. 97.
 Datenbanken: EDCS-14400143, HD-042476 (Feraudi, 14.05.2014), Lupa-5756.
 Apparatus criticus: v.4: ► *vis{S}u*: irreguläre *Geminata* für das Nomen *visus*, -us.
 Datierung: 1. bis 3. Jahrhundert n. Chr.

ET-8: Weihealtar aus Gummern (derzeit nicht auffindbar; **Abb. 131**)

[SAX]AN	1	[<i>Sax</i>]an(o)
[AVG?]	2	[<i>Aug(usto?)</i>].

Übersetzung: Für den kaiserlichen *Saxanus* [Augustus?]
 Editionen/Kommentare: JANTSCH 1929, 162. – LEBER 1972, 173–174, Nr. 323.
 Datenbanken: vacat
 Apparatus criticus: v.1: ► [*Gen(io) d(ominorum)) n(ostrorum)*]: JANTSCH a. a. O.; LEBER a. a. O. Auf dem von Franz Jantsch erwähnten, 1928 aus dem Schuttmaterial des antiken Steinbruchs geborgenen Inschriftfragment sollte nach der von ihm angefertigten Umzeichnung⁴⁵⁴ ein Doppelkonsonant »NN« zu finden sein, doch lässt das Foto des derzeit unauffindbaren marmornen Altarbruchstückes Zweifel an dieser Lesart aufkommen. Der zweitletzte Buchstabe dürfte wohl ein »A« gewesen sein. Gegen die Lesung von Jantsch spricht auch ein formaler Aspekt: Sein Ergänzungsvorschlag verlangt nicht fünf, sondern sieben Buchstaben (GEN DD NN).⁴⁵⁵ Selbst wenn man auf die erste *Geminata* verzichtet hätte, bestünde der Eintrag noch aus sechs Buchstaben, wofür aber – wie schon seine Umzeichnung zu erkennen gibt – der Platz nicht ausreicht.
 v.1: ► [*Sax*]an(o): Dem Götternamen einen weiteren voranzustellen, bleibt hier aus Platzgründen verwehrt. Der Wegfall des Vokals in der Endsilbe begegnet sowohl im Motivformular des Bacherner Weihealtars (siehe **ET-10**) als auch bei drei anderen außerrömischen Widmungen.⁴⁵⁶
 v.2: ► [*Aug(usto)*]: Man kann nicht ausschließen, dass der Stifter, dessen Individualname in der dritten Zeile gestanden haben sollte, anstelle des Gottheitsqualifikativs *Aug(usto)* ein *sac(rum)* oder *sacr(um)* vorgesehen hatte. Für beide zusammen scheint jedoch zu wenig Platz vorhanden zu sein. Der Bezug mit *Aug(usto)* auf eine dem Kaiser gleichermaßen schutzbringende Gottheit hat auch deswegen mehr Plausibilität, weil sich *Messor* (**ET-7**)

⁴⁵⁴ Heute im LMK, Ortsakt Gummern einsehbar.

⁴⁵⁵ Dies ist bei gleichzeitigem Verzicht auf die Anführung der Kaisertitulatur die einzige Möglichkeit, den Plural auszudrücken. Die betreffenden kaiserlichen Bezugspersonen waren mit Sicherheit nicht namentlich erwähnt.

⁴⁵⁶ Siehe Kap. 13, Anhang 8, Nr. 23, 32, 39.

⁴⁵³ Siehe Kap. 13, Anhang 8, Nr. 7, 37.



Abb. 128 Spitzelofen. Steinbruch GO 38. Ostwand mit Weiheinschrift ET-5 für Saxanus Augustus.

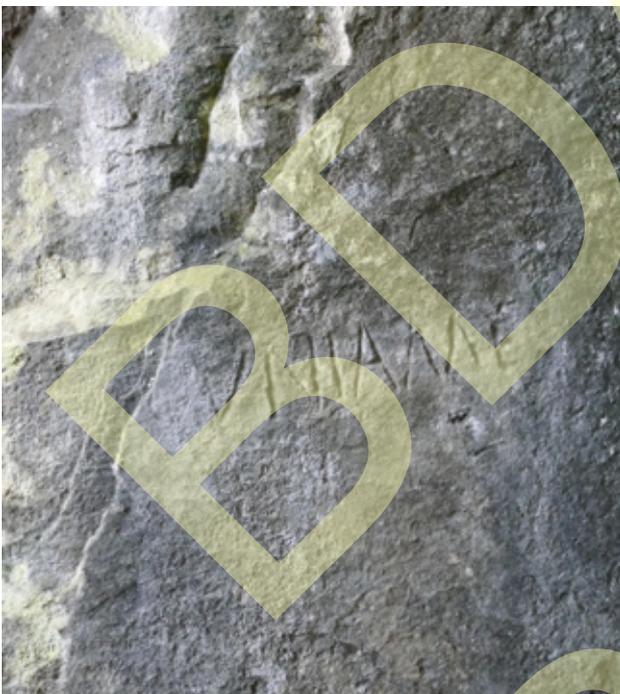


Abb. 129 Tentschach. Felswand mit Inschrift ET-6.



Abb. 130 Gummern, Gersheim-Bruch. Weihealtar ET-7 für Saxanus Augustus.

und die drei Stifter des Bacherner Saxanus-Altars (ET-10) ebenfalls dieses Attributs bedienten.
 Datierung: 1. bis 3. Jahrhundert n. Chr.

ET-9: Weihealtar aus Gummern (LMK, Lap.-Nr. 288; Abb. 132)

[SAXANO?]	1	[Saxano?]
[AVG?]	2	[Aug(usto)?].
[- -]+ [- -]	3	[- -]+ [- -]
[P]OSTVM[!]	4	[P]ostum[!]
RVFINI	5	Rufini
SER	6	ser(vus),
[V] ° S ° L ° M	7	[v(otum)] s(olvit) l(ibens) m(erito).

Übersetzung: [Für den kaiserlichen Saxanus?] (hat) [---], Sklave des Postumus Rufinus, nach erwiesener Wohltat sein Gelübde gerne erfüllt.
 Editionen/Kommentare: EGGER 1913b, 272^b. – GERSTL 1961, 95, Nr. 263. – LEBER 1972, 172, Nr. 320. – ILLPRON-0374. – GLASER 1992, 145. – FEINIG 2001, 58–59, Abb. Datenbanken: EDCS-14400142, HD-057384 (Krenn, 14.05.2014), Lupa-5813.

Apparatus criticus: v.1-2: ► [Saxano / Aug(usto)?]: Der Verfasser geht davon aus, dass auch dieser Opferaltar nur dem Saxanus allein gewidmet war und das Votivformular das gleiche Attribut enthielt wie die Übrigen. Hercules und Silvanus scheiden für die vorliegenden Steinbruchreviere ganz sicher aus (siehe Kap. 10.1).

v.3: ► [---]RT[---]: GLASER a. a. O. (nach EGGER 1913, der hier ein RT oder RI vermutet). Abb. 132 zeigt jedoch nur das untere Teilstück einer senkrechten Haste.

v.4: ► [P]ostum(us): Alle bisherigen Lesungen! Wie bereits das Namenformular des unfreien Stifters Messor (siehe ET-7) nahelegt, sollte es sich auch beim Dedikanten dieses Weihemonuments um den Sklaven eines mit dem



Abb. 131 Gummern, Gersheim-Bruch. Weihealtar ET-8 (derzeit nicht auffindbar).



Abb. 132 Gummern, Gersheim-Bruch. Weihealtar ET-9, geweiht von Postumius Rufinus.

römischen Bürgerrecht ausgestatteten Sklavenhalters, also des Postumius Rufinus, gehandelt haben.
 Datierung: 1. bis 3. Jahrhundert n. Chr.

ET-10: Weihealtar aus Šmartno na Pohorju (Pokrajinski Muzej Maribor, Invnr. A 2318; Abb. 133)

[I] ° O ° M	1	[I(ovi)] O(ptimo)M(aximo)
[ĒT] ° SAXAN[O]	2	[et] Saxan[o]
[A]VG	3	[A]ug(usto).
AVR ° APRILIS	4	Aur(elius)Aprilis,
AVR ° VRSVL[VS]	5	Aur(elius)Ursul[us],
[AV]R ° ANCVLĀT[VS]	6	[Au]r(elius)Anculat[us] (I),
V ° S ° L ° M	7	v(otum) s(olverunt) l(ibentes) m(erito).

Übersetzung: Für Iuppiter, den Besten und Größten, sowie für den kaiserlichen Saxanus! Aurelius Aprilis, Aurelius Ursulus und Aurelius Angulatus haben nach erwiesener Wohltat ihr Gelübde gerne eingelöst.
 Editionen/Kommentare: HOFFILLER und SARIA 1938, 43, Nr. 100, Abb. – SCHERRER 1984, 371–372, Nr. 203. – ILLPRON-1892. – DJURIĆ u. a. 2004b, 169, Nr. 2, Abb. – FORSTER 2011, 232, Nr. 113. – HAINZMANN 2020, 672–673. – CF-Nor-047, Abb. 47.
 Datenbanken: EDCS-14400650, HD-024513 (Cowey, 25.08.2014), Lupa-6589.
 Apparatus criticus: v.2: ► *Saxan(o)*: HOFFILLER und SARIA a. a. O.; FORSTER a. a. O.; HD a. a. O. Möglich wäre am Ende ein kleinformatiges »O«, wie es gelegentlich in den Inschriften erscheint (siehe CF-Nor-015, CF-Nor-025 und CF-Nor-047).
 vv.4-5: ► *Aprilis*: irrig HOFFILLER und SARIA a. a. O. und HD a. a. O.
 v.5: ► *Ursul(us)*: HOFFILLER und SARIA a. a. O.; SCHERRER a. a. O.; FORSTER a. a. O.; HD a. a. O.
 v.6: ► *Aur(elius) Angulat(us)*: HOFFILLER und SARIA a. a. O.; SCHERRER a. a. O.; FORSTER und HD a. a. O.
 vv.4-6: ► Am Ende von Z.4 bietet die bestoßene Schaftkante noch genügend Platz für den Endbuchstaben des erstgenannten Stifternamens Aprilis und auch die Endsilbe -us der beiden Cognomina sollte ursprünglich auf dem Stein zu finden gewesen sein. Der Textverlust ist eindeutig auf eine nachträgliche Abarbeitung zurückzuführen. Das »VR« in (vermutlich) allen Aurelii mit einer hierzulande seltenen Ligatur. Vom Anfangsbuchstaben »Q« in Z.4 nur schwache Spuren sichtbar. In Z.6 die linke Haste des »R« senkrecht und nicht wie im selben Gentilnamen darüber schräg, weil mit dem »V« verbunden. Die beiden voranstehenden Buchstaben sind zur Gänze verloren.
 Datierung: Aufgrund der gekürzten Gentilnamen gilt eine Entstehung ab dem späten 2. Jahrhundert n. Chr. als wahrscheinlich. Vermutlich aus der Severerzeit stammend.



Abb. 133 Šmartno na Pohorju. Weihealtar ET-10 für Iuppiter und Saxanus Augustus.

ET-11: Steininschrift aus (dem römerzeitlichen Steinbruch?) Tiffen (verschollen)

BON	1	Bon(iatus?)
PRI	2	Pri(mus?)

Übersetzung: Bon(iatus?), Pri(mus?)

Editionen und Kommentare: JANTSCH 1930a, 26. – GERSTL 1961, 72, Nr. 172. – LEBER 1972, 99, Nr. 182.
 Datenbanken: HD-067376 (Gräf, 08.04.2014)
 Apparatus criticus: vacat.
 Datierung: 1. bis 3. Jahrhundert n. Chr.

11 Diskussion und Fazit

Die montanarchäologischen Forschungen im Steinbruchrevier Spitzelofen, deren wesentliches Ziel in einer archäologisch-topografischen Erfassung des gesamten, oberflächlich sichtbaren Bestands samt Einbindung aller bisherigen archäologisch relevanten Quellen lag, haben zahlreiche neue Daten erbracht, die nun eine bessere Vorstellung von der Organisation des Marmorabbaus am Spitzelofen vermitteln können.⁴⁵⁷ Insbesondere in der engen archäologisch-geologischen Zusammenarbeit zeigte sich deutlich, dass das Anlegen und der Betrieb eines Steinbruchs von vielen geologischen, technologischen und sozialen, stark ineinander verschränkten Faktoren abhängig sind. Nicht zuletzt bestimmte auch der jeweilige Verwendungszweck des Steins die Art und Weise der Steingewinnung.

Steinbruchreviere sind ein komplexes Forschungsgebiet. Josef Röder beschrieb bereits 1957 diesen Umstand treffend: »Steinbruchforschungen sind allerdings mit besonderen Schwierigkeiten verbunden, die eben darin begründet liegen, daß jeder Steinbruch nur noch das Negativ der in ihm geleisteten Arbeit darstellt, während das Positiv gleichsam die Bauwerke sind, die aus dem gewonnenen Material entstanden sind.«⁴⁵⁸ Diese Veränderungen des Geländes muss man gedanklich erst wieder rückgängig machen. Am Spitzelofen kann man sich vorstellen, dass am Beginn der Steingewinnung die an den steilen Abhängen und Felsabbrüchen aufgeschlossenen Marmorzüge eine rasche Orientierung über das abbauwürdige Gestein sowie über Klüftung, Bankung/Schichtung und Schieferung erlaubten.

Ein Vorteil kommt den Forschungen am Spitzelofen zugute: Im Gegensatz zu vielen anderen Marmorlagerstätten im Südostalpenraum und auch anderswo, die in der Neuzeit ihren Betrieb wiederaufgenommen haben, besitzt das Steinbruchrevier Spitzelofen nur eine hauptsächliche Ausbeutephase in der Römerzeit. An keiner Stelle dieses Bergbaureviers konnten von den für die römische Schräntechnik charakteristischen Spuren – sieht man von dem quellenmäßig gut belegten Schurfstollen und Bohrungen des späten 19. Jahrhunderts ab – abweichende Merkmale erkannt werden. Neben einer frühmittelalterlichen, kleinmaßstäblichen Marmorgewinnung, auf die noch eigens eingegangen wird, ist eine mittelalterliche beziehungsweise neuzeitliche Nachnutzung nur in Form von Kalkbrennöfen festzustellen, die den durch die römische Schräntechnik in Massen vorhandenen Marmorbruch zu Kalk brannten. Zusätzlich scheint das Revier anlässlich des Baus der ca. 2 km südwestlich und ca. 300 m tiefer auf dem Hügelrücken Steinberg gelegenen Burg Stein im 13. Jahr-

hundert von einzelnen liegendebliebenen Rohquadern (und Halbfertigprodukten?) gesäubert worden zu sein.⁴⁵⁹

Der Spitzelofener Marmor erfüllte offensichtlich die geforderten Kriterien hinsichtlich der Qualität des Marmors und der Gesteinsstruktur (das heißt der Deformation des Gesteins durch geologische Prozesse). In Noricum waren grundsätzlich weiße, kristalline Marmore gesucht; farbige oder polychrome Marmore waren eher nicht beliebt. Am Spitzelofen wurde ein weißer bis hellgrauer, zuweilen grau- oder gelbstichiger, vorwiegend calcitischer Marmor ohne dunkle Adern abgebaut, der besonders durch die Grobkörnigkeit der Kristalle (bis zu 5–6 mm) charakterisiert ist (mittlere Größe bei 1,5–2 mm).⁴⁶⁰ Die Korngrenzen sind glatt bis schwach verzahnt. Die Zwillingslamellierung ist gerade bis schwach gebogen. Als Nebengemengteile treten im Marmor vor allem Graphit, Glimmerminerale und Pyrit wie auch Quarz und Feldspäte auf.

Gestein ist keine homogene Masse und wird zumeist im Rahmen geologischer Prozesse von diversen Kräfteinwirkungen deformiert; so verursacht Sedimentation eine Schichtung, bildet sich eine Schieferung durch Druckeinwirkung während des Metamorphoseprozesses und entstehen Risse sowie Klüfte durch sprödes Versagen. Diese Flächen, von der Natur vorgegebene Teilungen des Gesteins, sind für die Steingewinnung von entscheidender Bedeutung. Sie bestimmen die Abbaustrategie und schlussendlich auch die Größe der zu gewinnenden Blöcke. Am Spitzelofen steht ein nicht dichtgescharter Marmor – das heißt mit eher weitgestellten Klüften – an, der in den einzelnen Marmorbänken eine kompakte Masse mit einer lagerhaften Schieferung aufweist.

Die Bestimmung des chronologischen Rahmens der Marmorgewinnung am Spitzelofen stellt einen zentralen Punkt dar, um eine zeitlich differenzierte Entwicklung dieses Bergbaureviers in der Römerzeit darstellen zu können. Jedoch liegen, wie in anderen antiken Steinbrüchen, Anfang und Ende der Steinbruchtätigkeiten – in absoluten Zahlen gesehen – im Dunkeln, weshalb sich zu den Fragen nach der Öffnung der ersten Abbaustelle, nach Unterbrechungen, Produktionsanstiegen oder -rückgängen sowie nach der endgültigen Aufgabe der Lagerstätte derzeit nur Vermutungen anstellen lassen.⁴⁶¹ Ein wesentliches Element für eine zeitliche Annäherung an die Entwicklung eines Steinbruchreviers – insgesamt handelt es sich um 18 einzelne Marmorsteinbrüche und neun kleinere Marmorabbaustellen im Steinbruchrevier Spitzelofen – stellt eine

⁴⁵⁷ Die folgende abschließende Beurteilung der Ergebnisse verdankt Paul Bayer zahlreiche Ideen, vielfältige Beobachtungen und kritische Bemerkungen. Mit seiner Hilfe gelang es schlussendlich, eine relativ chronologische Abfolge der Steinbrüche im Bruchgebiet Spitzelofen – dargestellt in Form einer Harris-Matrix – zu erarbeiten.

⁴⁵⁸ RÖDER 1957, 220.

⁴⁵⁹ Eine genauere Untersuchung der in der Burg Stein verbauten Marmorquader steht aus. Der Steinberg gehörte bis 1805 dem Erzbisum Salzburg: FRESACHER 1959, 337.

⁴⁶⁰ Vgl. MÜLLER und SCHWAIGHOFER 1999, 562, Abb. 23 (Korngrößenverteilung); PROCHASKA 2019, 245.

⁴⁶¹ Im Fall einer guten optischen Identifizierbarkeit des Gesteins können Aussagen zur Chronologie auch über dessen Verwendung erzielt werden, wie beim Santa-Tecla-Stein, einem gelbfarbigen Kalkstein mit weißen Flecken und kleinen dunkelroten Adern, der bei Tarraco/Tarragona (Nordostspanien) abgebaut wurde: ÁLVAREZ PÉREZ u. a. 2009, 57–93.

Auswertung der Ausbeutungsschemata und der Abbaustrategie dar, die unter anderem auch Informationen zur relativchronologischen Stellung der einzelnen Steinbrüche liefern.

11.1 BEGINN DES MARMORABBAUS UND ERSCHLIEßUNG DER LAGERSTÄTTE

Der Beginn der Marmorgewinnung am Spitzelofen wurde bislang nach der beprobten und dem Spitzelofener Marmor zugewiesenen Bauinschrift des 69 n. Chr. amtierenden kaiserlichen Procurators Petronius Urbicus (Lupa-5769) um die Mitte des 1. Jahrhunderts n. Chr. datiert.⁴⁶²

Das Ergebnis aus dem Profilschnitt 2016 bestätigt nicht nur diese indirekt gewonnene Datierung, sondern erlaubt es zusätzlich, eine Schutthalde des Steinbruchs **GO 3** innerhalb dieses Reviers anhand archäologisch-stratigrafischer Methodik unter Heranziehung naturwissenschaftlicher Altersbestimmung datieren zu können. Dieser Steinbruch befindet sich im Bruchgebiet Kalkkogel und war demnach spätestens im ausgehenden 1. Jahrhundert n. Chr. in Vollbetrieb. Für eine frühe Zeitstellung der Brüche in diesem Bruchgebiet am Kalkkogel spricht auch der zentrale Erschließungsweg des Steinbruchreviers, der unter optimaler Ausnutzung des Geländes auf direktem Weg zum Kalkkogel zieht. Auch das bei **GO 3** angewandte Ausbeutungsschema, ein Lehnenbruch, ist symptomatisch, da davon auszugehen ist, dass man zuerst auf dieses in der Antike übliche und gewohnte Ausbeutungsschema zurückgriff, solange es die Geländemorphologie zuließ.⁴⁶³ Die Ausbeutungsplanung war am Kalkkogel sicherlich besser als im Bruchgebiet Spitzelofen zu organisieren. Am Kalkkogel ließ sich auch ein kleiner, schachtförmiger, vertikal vorgetriebener Marmorabbau feststellen (**GO 6**), bei dem es sich wahrscheinlich um einen Schurf mit erster Entnahme von Marmor samt Köpfung der obersten Gesteinsschicht zur Erkundung der Lagerstätte handelt. Mit der Radiokarbondatierung der Schutthalde von **GO 3** (zwei Proben, cal 2-sigma 36 v. Chr. bis 80 n. Chr. und 44 v. Chr. bis 51 n. Chr.), der am ehesten frühkaiserzeitlich zu datierenden Keramik aus dieser Schutthalde und der auf topografischen Überlegungen beruhenden Kenntnis der frühen Zeitstellung der Brüche am Kalkkogel kann derzeit angenommen werden, dass der Marmorabbau im gesamten Steinbruchrevier Spitzelofen nicht viel früher als in der ersten Hälfte des 1. Jahrhunderts n. Chr. begonnen hat.

Besonders in Hinblick auf die generell frühe Marmorgewinnung im südlichen Noricum – die Brüche von Gumern sollen bereits um die Zeitenwende erschlossen worden sein⁴⁶⁴, also nahezu gleichzeitig mit der Eingliederung des norischen Königreichs in das römische Imperium – wird man vermuten können, dass mit dem Zuzug oberitalischer Händler und Handwerker auch Spezialisten für den Marmorabbau nach Noricum kamen. Die nächstgelegenen, in der Römerzeit genutzten Lagerstätten liegen in Italien in der Regio X bei Brescia und Verona am Gardasee, etwa bei Boticino und Sant’Ambrogio di Valpolicella in den Lessinischen

Bergen; weiter nach Süden folgen schon die Marmorbrüche von Carrara in den Apuanischen Alpen bei Luna.⁴⁶⁵ In den Bruchgebieten von Carrara gelang es durch das Zusammenwirken mit dem modernen Abbau, der dort bekanntlich ganze Bergflanken abträgt, an den bis zum Muttergestein freiliegenden, meterhohen Halden (*ravaneti*) die stratigrafische Abfolge des bis in die Neuzeit reichenden Abbaus mittels Radiokarbondatierungen der darin eingebetteten, holzkohlereichen Schichten absolutchronologisch zu erschließen.⁴⁶⁶ Mit diesen Untersuchungen konnte im Bruch Monte Strinato¹⁴⁶⁷ (auch Fossa della Carbonera genannt) im Becken von Miseglia sogar eine vorrömische Bergbauaktivität im 5. Jahrhundert v. Chr. festgestellt werden. Die Gewinnung von Marmor für größere Bauvorhaben erfolgte in den Lagerstätten von Carrara (*Marmor Lunense*) jedoch erst ab der Mitte des 1. Jahrhunderts v. Chr. (zumindest nicht vor dem 1. Jahrhundert v. Chr.), vor allem ab augusteischer Zeit.⁴⁶⁸

Anhand des zentralen Erschließungswegs müsste der neben dem Lehnenbruch **GO 3** liegende Bruch **GO 4** zeitlich sogar jenem vorangehen, da der Weg direkt an diesen anbindet. Beide Brüche sind in ihrer Anlage und ihren Ausmaßen nahezu identisch. Diese frühe Phase der Marmorgewinnung im Steinbruchrevier Spitzelofen, deren repräsentativste Vertreter diese beiden Brüche sind, soll in der chronologischen Entwicklung als Kalkkogel-Horizont bezeichnet werden.

11.2 ABBAUSTRATEGIE UND AUSBAU DES STEINBRUCHREVIERES

Hinsichtlich der Abbaustrategie können die zwei großen⁴⁶⁹ Lehnenbrüche am Kalkkogel (**GO 3, 4**) durchaus gleichzeitig betrieben worden sein. Sie liegen auf einer gemeinsamen Höhe und besitzen eine klar ersichtliche, individuelle Stellung. Der Abraum/Schutt blockierte keine anderen Brüche; er wurde anfangs am Nordabhang entsorgt, erst zu einem späteren Zeitraum des Ausbaus erfolgte die Schuttstapelung in geordnetem Rahmen in Form aufgeworfener Haldenhügel innerhalb ihrer Sohlen. In einer späteren Ausbeutungsphase wurden am Sporn des Kalkkogels noch zwei Grubenbrüche (**GO 16a, 19**) offenbar in einem älteren Lehnenbruch des Kalkkogel-Horizonts angelegt, von dem sich nur mehr seine Schutthalde (**GO 20**) erhalten hat. Die unter immer höheren Deckschichten liegenden, nach Süden vorgetriebenen Steinbruchfronten von **GO 3** und **GO 4** sowie die Grubenbrüche am Sporn – Schutt und Ausbeute mussten erst aus der Grube herausgeschafft werden – lassen aber letztlich erkennen, dass die Gewinnung von Marmor in den spätesten Phasen der einzelnen Brüche wie überhaupt im gesamten Bruchgebiet Kalkkogel nur mehr unter erhöhtem Aufwand geschah und offensichtlich als nicht mehr lohnend eingestellt wurde.

⁴⁶⁵ RUSSELL 2013b, 11, 14, 50.

⁴⁶⁶ BRUSCHI u. a. 2004, 4–6. – Vgl. MATTUCCI 2008, 7–11.

⁴⁶⁷ NICOLINI und OZIOSO 2015, 100, Nr. 23C.

⁴⁶⁸ DOLCI 1980, 21–35. – FANT 2008, 127. – GERVASINI 2015, 35–36. – PARIBENI und GENOVESI 2015, 48–49.

⁴⁶⁹ Vgl. die Größeneinteilung von Steinbrüchen in *Aphrodisias* anhand des abgebauten Volumens: LONG 2012b, 169. – Mit einer Grundfläche von ca. 1000 m² und einem Höhenunterschied von ca. 13 m bis 14 m liegen **GO 3** und **GO 4** mit ca. 5000 m³ gebrochenem Gesteinsvolumen im unteren Bereich der Kategorie der mittelgroßen Brüche zwischen 3000 m³ und 10 000 m³; siehe dazu: KARL (im Druck).

⁴⁶² STEINER 2005, 64, Nr. 181. – DJURIĆ und MÜLLER 2011, 117, Anm. 31.

⁴⁶³ BESSAC 2003, 26.

⁴⁶⁴ DJURIĆ und MÜLLER 2011, 117. Den Marmoranalysen zufolge sollen der Grabstein der Vettia Prima vom Magdalensberg (Lupa-889) und die Bauinschrift der Kaiser Augustus und Tiberius aus *Emona* von 14/15 n. Chr. (Lupa-9246) aus Gumerner Marmor bestehen.

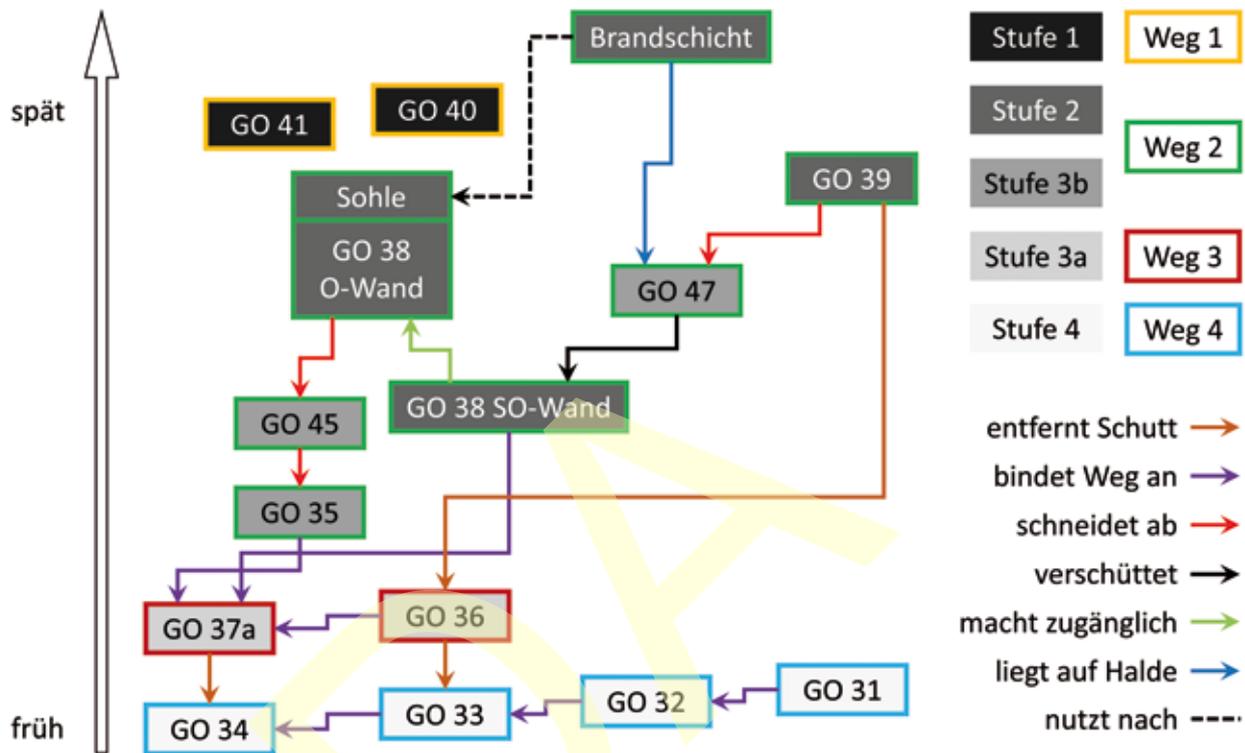


Abb. 134 Spitzelofen. Relativchronologie ausgewählter Steinbrüche.

Wie lange im Bruchgebiet Kalkkogel gearbeitet wurde, lässt sich nur vermuten. Während die von dort stammenden Steinbruchwerkzeuge nur allgemein römerzeitlich datiert werden können, geben eventuell die wenigen Kleinfunde aus dem unmittelbaren Umfeld dieser Brüche mit Datierungen vom späten 1. Jahrhundert bis zur zweiten Hälfte des 2. Jahrhunderts n. Chr. (Pri-1, Pri-3, Pri-4, Pri-11) einen zeitlichen Hinweis auf einen Abbau bis zum ausgehenden 2. Jahrhundert n. Chr. Es sei hier aber einschränkend angemerkt, dass oberflächlich aufgelesene Kleinfunde wie Münzen oder Keramik ohne archäologisch-stratigrafischen Kontext keinen Abbau während der Römerzeit direkt beweisen können.

Gegenüber dem Bruchgebiet Kalkkogel stellt der eigentliche Spitzelofen eine schroffe Felsformation dar, an der man wohl leicht erkennen konnte, wo ein Marmor in der gewünschten Qualität ansteht, der Abbau sich aber um ein Vielfaches schwieriger gestaltet haben muss. Anhand der Abfolge der von den vier Abbaustufen des Bruchgebiets Spitzelofen herabführenden Wege und der Tatsache, dass mit einer Ausnahme (GO 38/Südostwand) keine Verschüttungen von darunterliegenden Steinbrüchen zu erkennen waren, ist davon auszugehen, dass das Bruchgebiet Spitzelofen von oben nach unten abgebaut wurde. Dafür spricht auch das Ausbeutungsschema der Brüche auf der obersten Abbaustufe 4 in Form von Lehenbrüchen (zum Beispiel GO 33, teilweise GO 34), das jenem des Kalkkogel-Horizonts entspricht. Wie am Kalkkogel scheinen auch hier die hohen Deckschichten – speziell am Spitzelofen sind es unter anderem mächtige, harte Amphibolitlagen im Hangenden – die weitere Ausbeutung von Marmor im horizontalen Vortrieb nach Osten nicht mehr lohnend gemacht zu haben.

Daraufhin wandte man sich den tiefer gelegenen Bereichen an den Felsabbrüchen dieses Felsfens zu, jedoch mit einer veränderten Abbaustrategie. Gezielter – wengleich bezüglich der Zugänglichkeit schwieriger – als am Kalkkogel konnten steil stehende Klüfte aufgeschlagen und Marmorbänke mittels nischenförmigen, vertikalen Vortriebs ausgebeutet werden. Schrämgräben wurden zumeist an den Querabgängen orientiert (zum Beispiel GO 38, GO 47). Neben diesen Nischenbrüchen erlaubten solche schroffen Felsformationen wie der Spitzelofen auch das Anlegen einfacher Schälbrüche (zum Beispiel GO 39, GO 43). Anhand der Abfolge der Erschließungswege der vier Abbaustufen und durch die dichte Besetzung der Felsabbrüche mit Nischen- und Schälbrüchen, die entweder darüberliegende Steinbrüche von ihrer Erschließung abschnitten beziehungsweise darunterliegende verschütteten oder Haldenmaterial anderer Brüche verlagerten, ist es möglich, eine Relativchronologie der meisten Brüche im Bruchgebiet Spitzelofen zu erstellen. Diese Relativchronologie (Abb. 134) beruht auf der einzigen nach Meinung des Verfassers möglichen Annahme, dass der Nischenbruch GO 35 unter dem Sporn des Spitzelofens durch einen Weg erschlossen wurde, der entlang der West-Ost streichenden Hauptklüft in den in der Folge von GO 45 und GO 38 abgebauten Bereichen führte.

Anhand dieser relativchronologischen Betrachtung ergibt sich unter anderem aus der Abfolge GO 35, GO 45 und GO 38/Ostwand, dass der letztgenannte Bruch – der größte Nischenbruch im Revier, mit der Saxanus-Inschrift – bereits einer fortgeschrittenen Phase des Abbaus am Spitzelofen angehörte. Basierend auf den ungefähr berechneten Ausbeutungsvolumina der einzelnen Steinbrüche erlebte das Steinbruchrevier zu dieser Zeit nach einem frühen Produktionspeak im 1. Jahrhundert n. Chr. (Kalkkogel-Horizont; zum

Beispiel **GO 3**, **GO 4**, **GO 33**, **GO 34**) mit **GO 38** einen weiteren Höhepunkt. Die dortige Abbauproduktivität absolutchronologisch einzugrenzen, ist kaum möglich. Der systematische Tiefausbau lässt auf jeden Fall eine Verwendung für ein oder mehrere Bauvorhaben größeren Umfangs erkennen. An der Ostwand dieses Bruchs sind gewonnene Blockgrößen mit einer Höhe von 29 cm bis 69 cm und Längen von 210 cm bis 440 m zu erkennen.

Der archäologisch ausgegrabene Bruch Fossacava-La Fabbrica im Becken von Colonnata liefert nicht nur eine Vorstellung über den Beginn, sondern auch über die Dauer eines Abbaus. Anhand der Grabungsergebnisse wird angenommen (»con una certa cautela«), dass der Abbau an der Südwand dieses Bruchs im Wesentlichen im Zeitfenster vom Ende des 1. Jahrhunderts v. Chr. bis zur Mitte des 2. Jahrhunderts n. Chr. erfolgte; danach kam es zu einem Rückgang und schließlich im 3./4. Jahrhundert n. Chr. zur endgültigen Aufgabe des Bruchs.⁴⁷⁰ Die Südwand von Fossacava-La Fabbrica entspricht bezüglich ihrer Größe ungefähr dem Steinbruch **GO 38**; die lange Abbaudauer kann nach Meinung des Verfassers in Hinblick auf Berechnungen von Arbeitszeiten in anderen Marmorbrüchen des Mittelmeerraums⁴⁷¹ nur bedeuten, dass an der Südwand von Fossacava mit mehreren Unterbrechungen gearbeitet wurde. Basierend auf Röders Angaben⁴⁷² wäre der Steinbruch **GO 38** mit einer Grundfläche von ca. 230 m² und einer Höhe der Steinbruchbrust von ca. 13 m (Halbvolumen ca. 1500 m³)⁴⁷³ mit einer Mannschaft von fünf Arbeitern in ca. 24 Jahren ausgebeutet gewesen (bei einem 8-Stunden-Tag und 1580 produktiven Stunden pro Jahr).

Bezieht man die anhand der Provenienzanalysen zu erhaltende, über das Lavanttal und auch über das Stadtterritorium von *Virunum* für größere Bauprojekte hinausführende Verbreitung des Spitzelofener Marmors der zweiten Hälfte des 1. Jahrhunderts n. Chr. (Hohenstein im Glantal bei *Virunum*, Frauenberg bei *Flavia Solva*) auf den Kalkkogel-Horizont, so könnte die fortgeschrittene Phase am Spitzelofen mit den Brüchen der Abbaustufe 2 und 3 (**GO 35**, **GO 36**, **GO 37a**, **GO 38**, **GO 45**) bereits dem 2. Jahrhundert n. Chr. angehören. Insbesondere ist hier an den beträchtlichen Marmorbedarf ab der zweiten Hälfte des 2. Jahrhunderts zu denken, als sich in Noricum reich dekorierte und mit plastischem Schmuck versehene Grabbauten des Aediculatypus entwickelten.⁴⁷⁴

Die beprobten und dem Spitzelofener Marmor zugewiesenen Steindenkmale unterstützen trotz ihrer geringen Anzahl (Lupa-2442, -4817, -4819, -4888) die direkte aus dem Steinbruchrevier gewonnene Datierung eines Produktionsanstiegs in der zweiten Hälfte des 2. Jahrhunderts n. Chr. Sieht man von einem Brunnenrelief aus *Turnia* ab (Lupa-4888), dessen Marmor laut Franz Glaser

»äußerst feinkörnig« ist⁴⁷⁵, lag das Verbreitungsgebiet in dieser Zeit im Lavanttal und dem südlich gelegenen Jauntal. Zu den spätesten beprobten Steindenkmalen der Römischen Kaiserzeit aus Spitzelofener Marmor gehört ein Grabbauteil aus einem Sockelgeschoß eines Grabbaus des Aedicula-beziehungsweise Baldachintypus aus St. Stefan bei Globasnitz (Lupa-2442), der in die severische Zeit, in das ausgehende 2. bis beginnende 3. Jahrhundert n. Chr., datiert wird. Dieser Block wurde später als Abdeckung für ein Steinkistengrab im dortigen ostgotischen Gräberfeld wiederverwendet.⁴⁷⁶

11.3 NIEDERGANG UND AUFGABE DER LAGERSTÄTTE

Es fällt auf, dass es im gesamten Steinbruchrevier keinen mit vernünftigen Aufwand abzubauenen Marmor mehr gibt. Die zwei Brüche in sehr exponiertem Gelände auf der untersten Abbaustufe 1 (**GO 40**, **GO 41**) gehören aufgrund der Relativchronologie zur spätesten Phase. Durch diese Brüche wurden nur mehr geringmächtige, leicht zu gewinnende Marmorkörper ausgebeutet beziehungsweise Blöcke entlang von Klüften herausgeholt. Da der Spitzelofener Marmor sehr grobkristallin ist und in der Lagerstätte durch feinste Einschlüsse von Graphit und Pyrit vorwiegend in einem Graustich vorliegt, dürfte er unter den austroalpinen Marmoren möglicherweise hinsichtlich seiner Qualität für Steinmetzarbeiten nicht an die Marmore des Millstatt-Komplexes (Gummern, Krastal, Treffen) herangekommen sein. Zusätzlich erschwerte die entlegene Lage des Spitzelofens fernab von Wasserwegen und Hauptstraßen – und noch dazu hoch im Gebirge – eine wirtschaftlich rentable Ausbeutung dieser Marmorressource. Diese Erschwernis wurde aber offensichtlich während der gesamten Kaiserzeit beim Spitzelofen in Kauf genommen, da diese Lagerstätte im Vergleich zu anderen Brüchen die Gewinnung von kompakten, großen Blöcken erlaubte.

Wie bereits erwähnt, gehört der Nischenbruch **GO 38** relativchronologisch zu einer bereits fortgeschrittenen Phase beziehungsweise sogar zur Endphase dieses Steinbruchreviers. Dieser große Steinbruch ist jedoch nicht aufgegeben worden⁴⁷⁷, sondern war erschöpft. Davon zeugen die im Vergleich zu dem an der Ostwand ersichtlichen, systematischen Abbau unregelmäßig verlaufenden Abbauspuren an der Sohle; unter anderem wurden die Blöcke nun längs zu den Hauptklüften im Süden und Norden orientiert, Risse und schräg einfallende Klüfte zwangen zu anderen Ausrichtungen der Blöcke, wodurch die Effizienz stark verringert worden sein muss, und einige der dokumentierten Sohlendetails zeigen erfolglose Versuche, Blöcke abzukeilen (**A 38-5**, **A 38-8**, **A 38-9**). Insgesamt wirkt die Sohle dieses Steinbruchs so, als wären nur mehr die letzten Reste brauchbarer Marmorbänke in eher unsystematischer Weise ausgebeutet worden.

Aus den Abbauproduktivitäten der späten Phase, wie der unsystematischen Ausbeutung der Sohle von **GO 38** und den

⁴⁷⁰ PARIBENI u. a. 2015, 3.

⁴⁷¹ Siehe zum Beispiel: RÖDER 1993, 47–50.

⁴⁷² RÖDER 1993, 49. – Für einen Schrämgraben von 1 m² (bezogen auf die Seitenwand) soll man 20 Stunden gebraucht haben. Das Bereitstellen eines Blocks (50 × 100 cm, Höhe 100 cm) samt Spitzen der Seitenflächen von 0,5 m³ soll 66 Stunden für einen Arbeiter gedauert haben.

⁴⁷³ SCHÜTTE 1923, 6 gab für den Steinbruch **GO 38** ein Volumen von 3000 m³ an, das sicherlich zu hoch ist. – Später schätzte Schütte dieses Volumen auf die fünffache Menge der 500 m³ umfassenden Verschüttung, die bei den Grabungen in den 1920er-Jahren und 1930 entfernt wurde; siehe dazu: SCHÜTTE 1930.

⁴⁷⁴ KREMER 2001, 319–335.

⁴⁷⁵ GLASER 1983, 89. Glaser vermutete auch, dass der Marmor sehr wahrscheinlich nicht aus einem Kärntner Steinbruch stamme. Sowohl dieses Objekt (TU43) als auch der Sarkophagdeckel (TU81/2) wurden nach den Unterlagen im Nachlass Müller nicht eindeutig dem Spitzelofener Marmor zugewiesen (vgl. dazu **Tab. 3**).

⁴⁷⁶ GLASER 2004, 89.

⁴⁷⁷ So zum Beispiel: KONOPASEK 2006, 57.

kleinen, abgelegenen Nischenbrüchen **GO 40** und **GO 41** auf der untersten Abbaustufe 1, ist eindeutig ein Produktionsrückgang abzuleiten. Die Dauer der Marmorgewinnung am Spitzelofen wurde bislang – den beprobten Steindenkmalen zufolge – bis mindestens zum Ende des 2. Jahrhunderts n. Chr. angenommen.⁴⁷⁸ Wann das gesamte Steinbruchrevier Spitzelofen hinsichtlich der Marmorblockgewinnung endgültig stillgelegt wurde, lässt sich derzeit nicht feststellen. Die Lagerstätte wurde, wie dies allgemein anzunehmen ist, sicherlich nicht abrupt aufgegeben. Bei anderen Steinbrüchen des Mittelmeerraums hat man versucht, das Ende einer geregelten Abbautätigkeit in einer Lagerstätte anhand des Übergangs zur Wiederverwendung von Steinmonumenten aus dem diesbezüglichen Steinmaterial zu bestimmen.⁴⁷⁹ Für ein solches Vorgehen fehlt es aber an gezielten systematischen Marmorprovenienzanalysen im Arbeitsgebiet.

Festzuhalten ist, dass es weder Funde oder Befunde innerhalb des Steinbruchreviers Spitzelofen noch beprobte, dem Spitzelofener Marmor zugewiesene Steindenkmale außerhalb desselben gibt, die innerhalb der Römerzeit (samt Spätantike) gesichert nach 200 n. Chr. (in ihrer Erstverwendung) datiert werden können. Generell ist das 2. Jahrhundert n. Chr. die intensivste Phase des marmorverarbeitenden Handwerks im südlichen Noricum. Die Marmorverarbeitung scheint noch bis in das ausgehende 3. Jahrhundert ein blühender Wirtschaftszweig gewesen zu sein.⁴⁸⁰ Aufgrund der zunehmenden Körperbestattung und der Änderung des Bestattungswesens kam in der ersten Hälfte des 4. Jahrhunderts der gesamte Wirtschaftszweig der Gewinnung und Verwertung der austroalpinen Marmore zum Erliegen. Für die Spätantike, insbesondere für das 5. und 6. Jahrhundert, wurde im Südostalpenraum eine umfassende Spolienverwendung zur Ausstattung der frühchristlichen Kirchen festgestellt; es wird vermutet, dass der Marmorabbau bereits im 5. Jahrhundert gänzlich aufgegeben wurde.⁴⁸¹

Bislang konnten zwei Steinmonumente aus der Spätantike dem Spitzelofener Marmor zugewiesen werden; in beiden Fällen handelt es sich um Spolien. Die Reliquienkiste unter dem Altar der Kirche N am Hemmaberg war ursprünglich ein Eckblock eines Grabbaus aus dem 2./frühen 3. Jahrhundert n. Chr.⁴⁸² Für einen Deckel eines unbeschrifteten und undekorierten Sarkophags in der Grabkammer an der Westseite der Kirche *extra muros* in *Teurnia* wurde wahrscheinlich eine Grabstele wiederverwendet.⁴⁸³

11.4 EPILOG: MARMORGEWINNUNG IM FRÜHMITTELALTER

Die Marmorlagerstätte am Spitzelofen geriet nach der Antike nicht gänzlich in Vergessenheit. Im Frühmittelalter kam

es zu einer nicht näher zu bestimmenden Marmorgewinnung im Bereich des Steinbruchs **GO 38**. Dieser Schluss basiert auf einer Nachuntersuchung (Profilschnitt 2020) einer zum größten Teil bereits im Jahr 1930 ergrabenen Brandschicht⁴⁸⁴, die sich auf einer Höhe von 2 m über der Sohle auf einem einplanierten Schuttkegel vor der Südostwand dieses Steinbruchs befand. Diese Brandschicht stellte sich als Arbeitsplatz mit Schmiedeaktivitäten (wohl für Steinbruchwerkzeuge) heraus; die Radiokarbondatierung dieser Schicht (2 Proben; Cal 2-sigma 614–763 n. Chr. und 676–870 n. Chr.) verweist den Befund in das 8. beziehungsweise 9. Jahrhundert n. Chr. Dieses Ergebnis deckt sich hervorragend mit einem kurzen Zeitfenster im Mittelalter, in dem Marmor im Südostalpenraum wieder geschätzt wurde. Zwischen 772 und 817/828 errichtete die Oberschicht der Slawen in Karantanien repräsentative Eigenkirchen mit Marmorausstattung, um ihr Bekenntnis zum Christentum durch diese Stiftungen zum Ausdruck zu bringen.⁴⁸⁵ Man ging zuletzt davon aus, dass der für diese Kirchengestaltungen (sogenannte Flechtwerksteine) verwendete, durchwegs einheimische austroalpine Marmor – wie in der Spätantike – von römerzeitlichen Grabdenkmälern oder Bauten entnommen wurde.⁴⁸⁶

Petrografische und geochemische Herkunftsbestimmungen der für die Flechtwerksteine aus Karantanien verwendeten Marmore wurden bislang nicht systematisch unternommen. Jedoch liegen fallweise Ergebnisse von drei Exemplaren aus St. Peter bei Moosburg vor; sie sollen aus Gummerner und Kraiger Marmor bestehen.⁴⁸⁷ Gezielter wurde die Marmorausstattung der frühmittelalterlichen Klosteranlage St. Johann in Müstair (Graubünden) untersucht; hier konnte eine Herkunft des Marmors aus Laas im Vinschgau, das etwa 25 km entfernt liegt, nachgewiesen werden.⁴⁸⁸ Wie auch immer, solche Herkunftsbestimmungen können im Allgemeinen nicht die Frage lösen, ob der Marmor für diesen Zweck im Steinbruch neu gebrochen oder von einem älteren Steinmonument entnommen worden ist; allein Spuren einer Wiederverwendung an den Flechtwerksteinen könnten Letzteres belegen.

Marmor und seine Herkunft ›aus ferner Gegend‹ wurden offenbar im Frühmittelalter besonders geschätzt. Einerseits ist dies an den Ziborien des Bischofs Mauritius in Novigrad (letztes Viertel 8. Jahrhundert) und des Patriarchen Calixtus (744–756) in Cividale zu erkennen, deren Inschriften jeweils auf die Verwendung des kostbaren Materials Marmor hinweisen (wenngleich beide aus Kalkstein bestehen), andererseits ist diese Wertschätzung auch ausdrücklich auf zwei Grabsteinen des 8. Jahrhunderts aus St. Luzi (Chur) vermerkt: In einem Fall wird erwähnt, dass der Marmor aus dem Vinschgau (aus *Venostes*) stammt, bei dem anderen Stein kam er aus dem Trentino (*Trientum*).⁴⁸⁹

Die Verwendung neu gebrochenen Spitzelofener Marmors für die Flechtwerksteine der tassilonisch-karolingi-

⁴⁷⁸ DJURIĆ und MÜLLER 2011, 117.

⁴⁷⁹ Vgl. ÁLVAREZ PÉREZ u. a. 2009, 86–88. Die Wiederverwendung von Monumenten aus Santa-Tecla-Stein beginnt in und außerhalb von *Tarraco* im ersten Drittel des 3. Jahrhunderts n. Chr.

⁴⁸⁰ DJURIĆ u. a. 2004a, 419. – STEINER 2005, 142–146.

⁴⁸¹ GRUBER 1997, 216–219.

⁴⁸² LADSTÄTTER und PROCHASKA 2019, 41–42, 46–51, Abb. 11–12, Abb. 17. – Lupa-20793.

⁴⁸³ GLASER 1992, 78–80. – GLASER und GUGL 1996, 24. – STEINER 2005, 47, Nr. 127–128. Der Sarkophagkasten dieses Deckels soll aus Gummerner Marmor bestehen. – Zur unsicheren Zuweisung des Sarkophagdeckels (TU81/2) zum Spitzelofener Marmor siehe Anm. 475.

⁴⁸⁴ JANTSCH 1931, 4–5.

⁴⁸⁵ KARPFF 2001, 79–80. – GLEIRSCHER 2019, 110–112.

⁴⁸⁶ GLEIRSCHER 2019, 121. – KARPFF 2001, 23 bleibt hier unentschieden: »[Die Steine] stammen aus den schon in der Spätantike genutzten Marmorvorkommen, wie etwa aus Gummern bei Villach.« Auch wiederverwendete Steine stammen ursprünglich aus einer Lagerstätte.

⁴⁸⁷ PICCOTTINI 1996, 7, 182–184, Nr. 106–108 (= GLEIRSCHER 2019, 134–135, 137, Nr. MP1, 2, 9).

⁴⁸⁸ UNTERWURZACHER 2015, 324. – Zur Lagerstätte siehe: UNTERWURZACHER und OBOJES 2012.

⁴⁸⁹ HEITMEIER 2013, 160–161.

schen Zeit erscheint aufgrund des nun vorliegenden, direkten Nachweises einer frühmittelalterlichen Abbautätigkeit am Spitzelofen also durchaus möglich.

11.5 ORGANISATION DES MARMORABBAUS UND PROJEKTMANAGEMENT

Die Organisation des Marmorabbaus kann als Teil des Projektmanagements gesehen werden, das beim Auftrag eines Kunden an die Steinmetzwerkstatt beginnt. Der Auftragnehmer (*redemptor*) musste sich dann unter Beachtung von Fristen auch um die Besorgung entsprechenden Steinmaterials für das Projekt kümmern. Die Untersuchungen am Spitzelofen haben eigentlich nur die ›Spuren‹ einer Arbeitsleistung im Rahmen dieser Materialversorgung aufgedeckt, deren Erzeugnisse woanders stehen. Steinbrüche sind daher nur in Zusammenhang mit den aus ihnen gewonnenen Produkten zu verstehen.⁴⁹⁰

Über die Erzeugnisse, die den Spitzelofen verließen, lassen die wenigen Funde von Rohquadern und Halbfertigprodukten beziehungsweise die wenigen geowissenschaftlich dem Spitzelofener Marmor zugewiesenen Steindenkmale kaum weiterreichende Aussagen zu. Die weitscharige Klüftung des Gesteins erlaubte die Gewinnung großer Blöcke; dies ist einerseits an den Schrämwänden, andererseits auch an den wenigen Rohquadern und Halbfertigprodukten zu erkennen. Der Basisblock **SpO-23** sowie der Quader **Q-1** waren aufgrund ihrer Form und ihres Formats für größere Bauvorhaben vorgesehen. Die für den Beginn des Abbaus am Spitzelofen wichtige, beprobte Bauinschrift des Petronius Urbicus aus dem Jahr 69 n. Chr. (siehe oben) kann einem Hallengebälk eines kleineren Tempels oder einer Aedicula zugewiesen werden. Sie stammt – sekundär verbaut – von den Kraiger Schlössern bei St. Veit an der Glan; der ursprüngliche Aufstellungsort wird entweder in *Virunum* oder (eher) im Tempelbezirk von Hohenstein angenommen.⁴⁹¹ Eine weitere Aedicula aus Spitzelofener Marmor, von der sich in einer Zerstörungsgrube Fragmente von Gebälkblöcken und Säulenfragmente fanden, stand im Tempelbezirk am Frauenberg bei *Flavia Solva*. Falls diese Aedicula-Architektur und ein ebenfalls aus Spitzelofener Marmor bestehender Altar für Merkur aus demselben Fundkontext zusammengehören, würde sich eine Datierung dieser Dedikation in die spätflavische Epoche oder in die ersten Jahrzehnte des 2. Jahrhunderts n. Chr. ergeben.⁴⁹² Die zwei Aediculae belegen die Eignung des Spitzelofener Marmors für architektonische Bauprojekte, wobei skulptierte Ausstattungsteile durchaus aus einem anderen Marmor bestehen können; so wurde etwa die Merkurstatue, deren Zugehörigkeit zur Frauenberger Aedicula angenommen wird, aus Bacherner Marmor gefertigt.⁴⁹³ Bei größeren Grabbauten des Aedicula- oder Baldachintypus mit Sockelgeschoß und Stufenunterbau dürften die Marmorarten hinsichtlich ihrer konstruktiven Verwendung am Bau bewusst gewählt worden sein, auch aus wirtschaftlichen Gründen. Bei einem Grabbau im Grabbezirk von Scheiben im oberen

Murtal konnte anhand der Marmorfragmente eine Herkunft des Marmors aus Kraig (bei *Virunum*) und aus Marmorzügen in den umliegenden Hängen (›St. Georgener Marmor‹) bestimmt werden.⁴⁹⁴ Hier wären wesentlich mehr Provenienzbestimmungen von Marmorobjekten aus archäologischen Kontexten erforderlich, um ein klareres Bild zur funktionsbezogenen Verwendung gewinnen zu können.

Sieht man von einzelnen in nachantiker Zeit abtransportierten Blöcken ab, spricht das generell spärliche Vorkommen von Rohquadern und Halbfertigprodukten im Steinbruchrevier Spitzelofen für eine enge Beziehung zwischen einer Werkstatt und dem Steinbruch. Es bleibt jedoch unklar, ob bestimmte Werkstätten (erkennbar an formalen Kriterien ihrer Produkte) mit bestimmten Steinbrüchen fix verbunden waren⁴⁹⁵ oder ob Werkstätten ganz allgemein Lagerstätten im näheren Raum nach Bedarf aufsuchten beziehungsweise dafür spezielle Steinbrecher beauftragten. Aufgrund der notwendigen Erfahrung in der Schrämentechnik⁴⁹⁶ – wichtiger waren noch Kenntnisse des Gesteins – wäre es durchaus vorstellbar, dass kleine, wandernde Teams von professionellen Steinbrucharbeitern die Ausbeutungsstelle nach einer bestimmten Anforderung bearbeiteten. Dieses Modell einer auftragsbedingten Steingewinnung durch Werkstätten, die gezielt bestimmte Marmorarten (und andere Gesteine) – auch unter Heranziehung spezialisierter ›Steinbruch‹-Werkstätten – für ihre Produkte gewannen, berücksichtigt die Rolle des Auftraggebers und die weite Verbreitung von Marmorvorkommen im Südostalpenraum stärker.⁴⁹⁷ Dass die einzelnen Arbeitsschritte der Steingewinnung und Produktion mit der Zeit rationalisiert wurden, soll mit diesem Modell nicht verneint werden. Ähnliche Formen scheinen jedoch weniger auf eine Standardisierung in den Steinbruchrevieren zurückzugehen, sondern sind eher das Resultat eines etablierten Formenrepertoires, das der Auftraggeber, der Kunde, einbrachte.

Grundsätzlich wurden die Blöcke im Steinbruch in eine rohe Form gebracht und so abtransportiert. Es gab am Spitzelofen keine großmaßstäbliche Produktion, die zu zahlreichen Ausschüssen und liegengelassenen Blöcken geführt hätte. Die bereits im Steinbruch erfolgte Formgebung der Blöcke diente einerseits der Gewichtsreduktion, andererseits – und wohl wichtiger – auch der Qualitätsprüfung hinsichtlich vorhandener Risse, bevor man sich die Mühe des Abtransports machte. Der Basisblock **SpO-23**, der einem Grabbau oder einer Sockelverkleidung eines Gebäudes zuzuweisen ist, zeigt die Umsetzung eines bestimmten Auftrags; dafür wurde Material an einer entlegenen Stelle im Bruchgebiet Spitzelofen gewonnen (**GO 43**). Bei diesem Bruch, aber auch generell im Steinbruchrevier Spitzelofen, ist davon auszugehen, dass es sich – ausgenommen vielleicht die großen Lehnbrüche (**GO 3**, **GO 4**, **GO 33**) – um kurzlebige Brüche handelte, die für einen bestimmten Zweck (Auftrag, Bauvorhaben) geöffnet wurden. Anhand der Relativchronologie ist ersichtlich, dass im Bruchgebiet nicht gleichzeitig

⁴⁹⁴ VRABEC 2018, 90–91.

⁴⁹⁵ Zu einem Modell mit eher dauerhaft stationierten Werkstätten (*officinae*) in beziehungsweise bei den Steinbrüchen, wie zum Beispiel die Gummerner Werkstatt, siehe: DJURIĆ 2019, 13–14, 15–23. – Vgl. auch: DJURIĆ u. a. 2004a, 409–411 (BOJAN DJURIĆ).

⁴⁹⁶ Vgl. WAELENS u. a. 1990, 62.

⁴⁹⁷ Siehe auch RUSSELL 2013, 358: »Quarrying and production was more responsive than Ward-Perkins' model allowed and heavily determined by very specific patterns of customer demand«.

⁴⁹⁰ DJURIĆ 2019, 13–14.

⁴⁹¹ PICCOTTINI 1996, 82–84, Nr. 38. – Vgl. TSIRONI und SCHRETTLE 2019, 136–137, bes. Anm. 59.

⁴⁹² TSIRONI und SCHRETTLE 2019, 135–139. – HAINZMANN 2019, 227 mit Hinweis auf das Cognomen der Stifterin (Flavina).

⁴⁹³ TSIRONI und SCHRETTLE 2019, 137–138.

an den Abbaustufen gearbeitet wurde und werden konnte; dies bedeutet auch, dass die Tagesausbeute gering war.

Eine gewisse Rolle bei der Ausbeutung der Lagerstätte am Spitzelofen und deren Organisation spielte sicherlich die Höhenlage dieses Reviers auf ca. 1000 m Seehöhe. Man kann von einem saisonalen Betrieb in den schneefreien Monaten ausgehen. Die Steinbrucharbeiter beziehungsweise Teams verbrachten wohl ihre ganze Zeit auf dem Berg. Sie dürften dort auch ziemlich autark gelebt haben, hielten Hausschweine (**SpO-14** etc.) und stellten wahrscheinlich vor Ort benötigte Keramik auf einfache Weise selbst her (**SpO-9**, **LMK-9521ad/1** etc.). Für bestimmte größere Aufträge wird man auch monatelang dort gelebt haben, zuweilen saisonal auch über Jahre. Dafür würde auch die Einrichtung eines Heiligtums sprechen, das in der aufgegebenen Steinbruchkammer **GO 45** zu vermuten ist. Dieses Heiligtum war – der zentral darunter angebrachten Inschrift zufolge – dem Augustus Saxanus geweiht, einem speziell in Noricum selbstständigen Theonym.

In ihrer eigentlichen Arbeit waren diese Teams stark spezialisiert. Die Arbeitsteilung kann in Gruppen zusammengefasst werden: Die *metallarii* waren für das Herausbrechen der Blöcke zuständig, die *lapidarii* für das erste grobe Zuhauen der Blöcke; die *quadratarii* richteten die Blöcke zu einer Rohform zu und die *marmorarii*, die eigentlichen Steinmetze, gaben – wohl eher schon in den Werkstätten – den Steinen ihre endgültige Form.⁴⁹⁸ Der *marmorarius* ist an sich eine übergreifende Bezeichnung, die verschiedene spezielle Tätigkeiten abdeckt und auch vom Auftragnehmer (*redemptor*) geführt werden kann. Durch die oben genannte Dedikation an den kaiserlichen Saxanus sind für das Steinbruchrevier Spitzelofen sogar zwei Steinbrucharbeiter oder auch *marmorarii* namentlich bekannt: Adiutor und Secundinus, in denen man am ehesten Freie sehen möchte, da sie wohl das vermutliche Heiligtum in der Steinbruchkammer **GO 45** einrichteten beziehungsweise in der Lage waren, diese Kammer vom weiteren Abbau abzugrenzen.

Steinbrucharbeiten bedingten noch andere Gewerke, die in kleineren Bruchrevieren wie Spitzelofen wohl von den Steinbrucharbeitern selber erledigt wurden. So mussten die Werkzeuge, vor allem die Doppelspitzschlägel (**Has-6** etc.), regelmäßig nachgespitzt werden. Experimentelle Untersuchungen in Thasos zeigten, dass die Meißel alle zwei Stunden ausgewechselt beziehungsweise – am Ende des Arbeitstags – nachgespitzt werden mussten.⁴⁹⁹ Eine Aufschweißung speziell gehärteter Spitzen ist an den Spitzelofener Doppelspitzschlägeln nicht nachzuweisen; diese bestehen weitgehend aus Stahl.⁵⁰⁰ Reste einer solchen Feldschmiede wurden in der Schutthalde des Steinbruchs **GO 3** nachgewiesen. Die Notwendigkeit kontinuierlicher Nachschmiedearbeit an den Steinbruchwerkzeugen bedeutet aber auch, dass in den Halden von Steinbruchrevieren generell zahlreiche Essen zu vermuten sind, die gerade für die Datierung des Steinbruchbetriebs wegen ihres Holzkohleanteils von essentieller

Bedeutung sind. Die Schmiedetätigkeit benötigt auch Holzkohle; diese konnte importiert⁵⁰¹ oder vor Ort hergestellt werden. Am Spitzelofen konnten entlang der Erschließungswege mögliche Grubenmeiler (**GO 22**, **GO 23**, **GO 25**) festgestellt werden. Wesentlich waren auch Zimmererarbeiten für das Herstellen von Kränen, Schlitten oder Rampen. Diese ganze Infrastruktur dürfte von den Steinbrucharbeiterteams im Bereich der Lagerstätte erst eingerichtet worden sein.

Der Abtransport der Steine erfolgte aller Wahrscheinlichkeit nach mittels Ochsenwägen – für die Schlittentechnik auf Rollen ist der Wegverlauf (mit Kufen auch bei einer Schneedecke) in weiten Teilen zu wenig geneigt – entlang des sogenannten Heuwegs auf dem Bergrücken des Steinbergs zur Ortschaft Ragglbach am Bergfuß. Von dort führte der Weg auf einer leicht abfallenden Terrasse in Richtung der römischen Villa von Allersdorf zur Lavant beziehungsweise zu der dort direkt vorbeiführenden Vicinalstraße.

Über die besitzrechtliche Lage der Steinbrüche im Südostalpenraum lassen sich mangels epigraphischer Evidenz nur allgemeine Überlegungen anstellen. Es gab verschiedene Möglichkeiten, die Steinbrüche zu verwalten, je nachdem, wem sie gehörten. In den Ostalpen standen die bekannten Marmorlagerstätten wohl entweder unter municipaler Verwaltung oder waren Privatbesitz; unter ihnen war das Verpachten mittels *locatio-conductio* üblich.⁵⁰² Aus dem Steinbruchrevier Spitzelofen gibt es vage Hinweise auf eine Verpachtung einzelner Abbauareale. Einerseits sind es die nahezu gleich groß angelegten Steinbrüche **GO 3** und **GO 4** mit Breiten von ca. 45 m und 42 m, die fast 160 römische Fuß oder $1\frac{1}{3}$ *actus* entsprechen. Vergleichbare römische Einteilungssysteme der Abbaugebiete wurden im Mayener Basaltsteinbruchrevier mit Abbaubahnen von 40 beziehungsweise 80 römischen Fuß erkannt.⁵⁰³ Andererseits besitzt der Nischenbruch **GO 41** eine Steinbruchkennzeichnung, ähnlich jenen, die in den Brüchen von Carrara vorliegen. An diesem Bruch, der relativchronologisch zu den spätesten Ausbeutungsstellen gehört haben muss, ist eine bis zur endgültigen Aufgabe der Lagerstätte bestehende Organisation des Marmorabbaus samt Verwaltung zu erschließen.

Der Spitzelofen steht durch die montanarchäologische Erforschung seines gesamten Bergbaureviers derzeit ziemlich solitär unter den anderen Marmorbrüchen des Südostalpenraums. Insbesondere von einer vergleichenden Betrachtung der austroalpinen Marmorlagerstätten anhand detaillierter archäologisch-topografischer Kartierungen sind weitere Erkenntnisse zur Organisation des Marmorabbaus im südlichen Noricum zu erwarten: vor allem bezüglich ihrer Lage zu den Haupt- und Wasserwegen sowie der Art und Weise der Erschließung ihrer Lagerstätten, hinsichtlich der angewandten Ausbeutungsschemata und -techniken sowie des Ausmaßes und Umfangs des Marmorabbaus in diesen Revieren und schlussendlich zu den geologischen Bedingungen der anstehenden Marmorbänke, die Ausbeutung und Produkte wesentlich bestimmten.

⁴⁹⁸ ÁLVAREZ PÉREZ u. a. 2009, 53. – GUTIÉRREZ GARCIA-MORENO 2009, 282, Anm. 558. – RUSSELL 2013b, 206.

⁴⁹⁹ KOŽELJ 1988a, 38.

⁵⁰⁰ Vgl. BÜLOW-JACOBSEN 2009, 3, 257–260; PEACOCK und MAXFIELD 2007, 291. – Ein auf den Ostraka vom *Mons Claudianus* genannter Begriff (*stomosis*) wurde als Hinweis für die Verwendung von speziell importierten Stahlspitzen für die dort am Granit zum Einsatz gekommenen Werkzeuge gedeutet. Zur antiken Schweißtechnik allgemein: MANNING 1976, 148.

⁵⁰¹ Zum Beispiel am *Mons Claudianus*: BÜLOW-JACOBSEN 2009, 147–148, Nr. 826; 180–181, Nr. 850.

⁵⁰² HIRT 2010, 261–290, bes. 284–286 zum *conductor ferrariorum Noricarum*. – RUSSELL 2013a, 53–61, 93.

⁵⁰³ Vgl. RÖDER 1957, 258–259; MANGARTZ 2008, 91–92.

12 Glossar, Literatur, Abkürzungen, Abbildungsnachweis, Autorinnen und Autoren

12.1 GLOSSAR

Abbaubahn: Arbeitsplattform, die durch den vertikalen oder horizontalen Ausbau eines Bruchs in einer Gesteinsbank entsteht

Abbaustufe: höhengestaffelte Erschließung eines im steilen Hang oder in einer steil abfallenden Felsformation liegenden Gesteinsvorkommens mittels Steinbrüchen (mit eigenen Erschließungswegen)

Abkeilen: Absprengen eines Blocks vom Untergrund mittels Keilen

Abräum: anfallender Gesteinsbruch unbrauchbarer Deckschichten

Abrissfläche: durch das Abkeilen von Blöcken verursachte, meist verwundene und getreppte Gesteinsoberfläche

Arbeitskopf: Arbeitsplatz, von dem aus der Vortrieb stattfindet (je nach Größe kann es in einem Bruch mehrere Arbeitsköpfe geben)

Bank: für Abbau geeigneter, zumeist geschichteter und geschieferter Gesteinskörper

Bankschicht: durch den vertikalen Vortrieb in Schichten abgebaute Bank

Bankstufe: durch die fortschreitende Blockausbeute entstehende Tiefenstufe in der Bank

Bankung: durch den Ablagerungsprozess (Sedimentation) entstandener, lagenweiser Aufbau des Gesteins (auch Schichtung)

Beiholen: grobes Abarbeiten frisch gebrochener Blöcke

Bossieren: grobes, flächiges Zurichten eines Blocks zu einer Grundform

Bruchgebiet: durch die Erschließbarkeit des Gesteinsvorkommens bedingte, zusammenhängende Gruppe von Brüchen innerhalb eines Steinbruchreviers

Fallen: räumliche Orientierung in Vertikalebene

Grubenbruch: vertikal in den Boden eingetiefter Steinbruch

Halbspur: durch das Abkeilen von Blöcken entstandene Halbierung einer Abbauspur (Schrämgraben, Schrotschlitz, Keiltasche etc.)

Hangendes: Lagebezeichnung für ein Gestein, das über einer Bezugsschicht lagert

Hebespaltung: horizontale Trennung des Blocks vom Muttergestein durch Abkeilen

Keilnut: durchgehende, schmale tiefe Rinne zum Einsetzen von Keilen

Keiltasche: im Querschnitt rechteckige Vertiefung zur Aufnahme eines Keils

Kluft: durch tektonische Prozesse und Überschreiten der Bruchfestigkeit des Gesteins entstandene Trennflächen in verschiedenen Streich- und Fallrichtungen im Gestein

Kluftschar: parallel verlaufende Klüfte

Kluftsystm: Klüfte und Kluftscharen mit gemeinsamer Entstehungsgeschichte

Längsabgang: in den Berg ziehende Kluft

Lehnenbruch: horizontal in den Hang eingeschnittener Steinbruch

Liegendes: Lagebezeichnung für ein Gestein, das unter einer Bezugsschicht lagert

Nischenbruch: vertikal vorgetriebener Bruch in bereits aufgeschlossenen Felsabbrüchen unter besonderer Berücksichtigung vorhandener Klüfte

Querabgang: hangparallele Kluft

Riss: den Klüften untergeordnete Trennfläche im Gestein (unter anderem entlang der Schichtung oder Schieferung)

Schälbruch: Abbau von durch Klüftung und Verwitterung nahezu gelösten Felsblöcken, meist durch Heraushebeln und einzelnes Keilsetzen

Scharung: Abstand der einzelnen Klüfte beziehungsweise Kluftsystme

Schichtung: siehe Bankung

Schieferung: durch Druck und orientiertes Wachstum (Einregelung) plattenförmiger Minerale entstandenes, paralleles Lagengefüge im Gestein (resultiert in einer guten Spaltbarkeit)

Schrämgraben: in das Gestein eingeschlagener, tiefer Graben mit annähernd parallelen Seitenwänden zum Freistellen eines Blocks vom Muttergestein

Schrämleiste: aus der geschrämten Wand hervorstehende, parallel zu den Schrämrillen liegende, meist wulstförmige Leiste, die nach Abkeilen des Blocks im unteren Bereich des unten zumeist spitz zulaufenden Schrämgrabens entsteht (wird belassen oder abgeschlagen)

Schrämrrillen: parallele Linien an den Seitenwänden von Schrämgräben, durch ihr schrittweises Abtiefen und das Abschrämen der Ecken der Grabensohle entstanden und oftmals flächig an den Abbauwänden erhalten

Schrämstoß: an den Schrämwänden durch Schrämlisten und dazu im rechten Winkel stehende Schrämgrabenverschneidungen sichtbare Höhe und Länge des Schrämgrabens (und damit der ausgebeuteten Blockgröße im Längs- und Querschnitt)

Schrotschlitz: in das Gestein eingeschlagene, zumeist keilförmige tiefe Rille zum Abspalten eines Blocks vom Gestein, entweder für die direkte Spaltung mit einem durch diese Rille geführten Schlägel oder als Vorbereitung für das vertiefte Einsetzen von Keilen

Schutt: anfallender Gesteinsbruch aus der Bruchtätigkeit und der weiteren Bearbeitung der Blöcke vor Ort

Seiert: markant herausragende, zumeist Steinbruchkammern trennende, stehen gebliebene Felsrippen beziehungsweise -wände

Seitenstoß: seitliche Steinbruchbegrenzung

Spitzen: Oberflächenbearbeitung mit unterschiedlichen Meißelstärken

Steinbruchbrust: frontale Steinbruchbegrenzung

Steinbruchrevier: durch einen zentralen Abtransportweg der Ausbeute zusammenhängende Bruchgebiete

Störung: tektonisch bedingter Versatz von Gesteinspartien

Streichen: räumliche Orientierung in Horizontalebene

Terrasse: terrassenförmige Innengliederung eines großen Lehnbruches (auf diesen Terrassen können eigene Arbeitsköpfe aktiv sein)

Vollspur: siehe Halbspur

Vortrieb: vertikaler oder horizontaler Abbau von Gestein

12.2 LITERATUR

ALFÖLDY 1970: GÉZA ALFÖLDY, *Patrimonium Regni Norici. Ein Beitrag zur Territorialgeschichte der römischen Provinz Noricum*, Bonner Jahrbücher 170, 1970, 163–177.

ÁLVAREZ PÉREZ u.a. 2009: AURELIO ÁLVAREZ PÉREZ, VIRGINIA GARCÍA-ENTERO, ANNA GUTIÉRREZ GARCIA-MORENO und ISABEL RODÀ DE LLANZA, *El marmor de Tarraco. Explotació, utilització i comercialització de la pedra de Santa Tecla en època romana/Tarraco Marmor. The Quarrying, Use and Trade of Santa Tecla stone in Roman Times*, *Hic et nunc* 6, Tarragona 2009.

ANTOLÍN u.a. 2017: FERRAN ANTOLÍN, BIGNA L. STEINER und STEFANIE JACOMET, *The bigger the better? On sample volume and the representativeness of archaeobotanical data in waterlogged deposits*, *Journal of Archaeological Science. Reports* 12, 2017, 323–333.

ATTANASIO u.a. 2009: DONATO ATTANASIO, MATTHIAS BRUNO und ALI BAHADIR YAVUZ, *Quarries in the region of Aphrodisias. The black and white marbles of Göktepe (Muğla)*, *Journal of Roman Archaeology* 22, 2009, 312–348.

BAKELS und JACOMET 2003: CORRIE C. BAKELS und STEFANIE JACOMET, *Access to luxury foods in Central Europe during the Roman period. The archaeobotanical evidence*, *World Archaeology* 34, 2003, 542–557.

BANTI 1931: LUISA BANTI, *Antiche lavorazioni nelle cave lunensi*, *Studi Etruschi*, 5, 1931, 475–497.

BARLOVITS u.a. 2009/10: REGINA BARLOVITS, KORDULA GOSTENČNIK, ELISABETH KRENN und HENRIK POHL, *Trassenarchäologische Voruntersuchungen im Vorfeld der Errichtung der Koralmbahn Graz–Klagenfurt auf der ÖBB-Großbaustelle Lavanttal 2009*, *Rudolfinum* 2009/10, 159–174.

BAUCHHENß 1986: GERHARD BAUCHHENß, *Hercules Saxanus, ein Gott der niedergermanischen Armee*. In: *Studien zu den Militärgrenzen Roms III. 13. Internationaler Limeskongress Aalen 1983*, *Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 20, Stuttgart 1986, 90–95.

BAUVAIS u.a. 2017: SYLVAIN BAUVAIS, MARION BERRANGER, MOSTEPHA BOUKEZZOULA, STÉPHANIE LEROY, ALEXANDRE DISSER, ENRIQUE VEGA, MICHEL AUBERT, PHILIPPE DILLMANN und PHILIPPE FLUZIN, *«Guard the good deposit». Technology, provenance and dating of bipyramidal iron semi-products of the durrenentzen deposit (Haut-Rhin, France)*, *Archaeometry* 60, 2017, 290–307.

BECK-MANNAGETTA 1980: PETER BECK-MANNAGETTA (Bearb.), *Geologische Karte der Republik Österreich 188. Wolfsberg St. Paul im Lavanttal 1 : 50.000*, Wien 1980.

BERNARD u.a. 1998: HÉLÈNE BERNARD, JEAN-CLAUDE BESSAC, PAUL MARDIKIAN und MICHEL FEUGÈRE, *L'épave romaine de marbre de Porto Novo*, *Journal of Roman Archaeology* 11, 1998, 53–81.

BESSAC 1986: JEAN-CLAUDE BESSAC, *L'outillage traditionnel du tailleur de pierre, de l'Antiquité à nos jours*, *Revue archéologique de Narbonne*. Supplément 14, Paris 1986.

BESSAC 1988: JEAN-CLAUDE BESSAC, *Problems of identification and interpretation of tool marks on ancient marbles and decorative stones*. In: NORMAN HERZ und MARC WAELKENS (Hrsg.),

Classical Marble. Geochemistry, Technology, Trade, NATO ASI Series E 153, Dordrecht-Boston-London 1988, 42–53.

BESSAC 1996: JEAN-CLAUDE BESSAC, *La pierre en Gaule Narbonnaise et les carrières du Bois des Lens (Nîmes). Histoire, archéologie, ethnographie et techniques*, *Journal of Roman Archaeology. Supplementary Series* 16, Ann Arbor 1996.

BESSAC 2002: JEAN-CLAUDE BESSAC, *Les carrières du Bois des Lens (Gard)*. In: JEAN-CLAUDE BESSAC und ROBERT SABLAYROLLES (Hrsg.), *Carrières antiques de la Gaule. Une recherche polymorphe*, Gallia 59, Paris 2002, 29–51.

BESSAC 2003: JEAN-CLAUDE BESSAC, *L'extraction des pierres de taille et des roches marbrières dans l'Antiquité. Les principales stratégies d'exploitation*. In: LAURENT POUPARD und ANNICK RICHARD (Hrsg.), *Marbres en Franche-Comté*, Besançon 2003, 21–34.

BESSAC u.a. 2002: JEAN-CLAUDE BESSAC, MIREILLE VACCA-GOUTOULLI und DAGMAR LUKAS, *Im Schatten des Pont du Gard. Zu den jüngsten Ausgrabungen im Steinbruch Estel*, *Antike Welt* 33, 2002, 153–162.

BEUNINK 1996: ANDREAS BEUNINK, *Herkunftsbestimmung an Marmoren des Magdalensberges (Kärnten/Österreich) mit Hilfe isotopengeochemischer Untersuchungen*, unpubl. Dipl. Univ. Münster, 1996.

BIRCH 2017: THOMAS BIRCH, *A Roman mining tool. The investigation and identification of an iron object*. In: BRIGITTE CECH (Hrsg.), *Die Produktion von Ferrum Noricum am Hüttenberger Erzberg. Die Ergebnisse der interdisziplinären Forschungen auf der Fundstelle Semlach/Eisner in den Jahren 2006–2009*, *Austria Antiqua* 6, Wien 2017, 455–474.

BÖKÖNYI 1984: SÁNDOR BÖKÖNYI, *Animal husbandry and hunting in Tác-Gorsium. The vertebrate fauna of a Roman town in Pannonia*, Budapest 1984.

BRUSCHI u.a. 2004: GIUSEPPE BRUSCHI, ANTONINO CRISCUOLO, EMANUELA PARIBENI und GIOVANNI ZANCHETTA, *¹⁴C-dating from an old quarry waste dump of Carrara marble (Italy). Evidence of pre-Roman exploitation*, *Journal of Cultural Heritage* 5, 2004, 3–6.

BÜLOW-JACOBSEN 2009: ADAM BÜLOW-JACOBSEN, *Mons Claudianus. Ostraca graeca et latina IV. The Quarry-Texts. O. Claud. 632–896*, *Documents de Fouilles de l'Institut Français d'Archéologie Orientale* 47, Kairo 2009.

CAMBI 2013: NENAD CAMBI, *Herkul na Braču*, *Klesarstvo i graditeljstvo* 24/1–2, 2013, 4–19.

CECCHI 2015: SILVIA CECCHI, *Notae publicae da Enrico Dolci (1980–2009)*. In: EMANUELA PARIBENI und SIMONETTA SEGGENI (Hrsg.), *Notae lapidinarum dalle cave di Carrara*, Pisa 2015, 305–321.

CECH 2007: BRIGITTE CECH, *Spätmittelalterliche bis frühneuzeitliche Edelmetallgewinnung in den Hohen Tauern. Montanarchäologische Forschungen im Bockhartrevier, Gasteiner Tal (Bundesland Salzburg)*, *Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums* 70/1, Mainz 2007.

CECH und KÜHTREIBER 2013: BRIGITTE CECH und THOMAS KÜHTREIBER, *Ein römisches Goldbergbaurevier im »Karth«, einer Landschaft südöstlich von Neunkirchen, Niederösterreich*, *Römisches Österreich* 36, 2013, 1–94.

CICALA und GAZZOLI 2015: GIOVANNA CICALA und SILVIA GAZZOLI, *Catalogo delle Notae Lapidinarum su semilavorati e pareti, rilevamento al 2015. Catalogo*. In: EMANUELA PARIBENI und SIMONETTA SEGGENI (Hrsg.), *Notae lapidinarum dalle cave di Carrara*, Pisa 2015, 131–284.

CLAUSS 1999: MANFRED CLAUSS, *Kaiser und Gott. Herrscherkult im römischen Reich*, Stuttgart-Leipzig 1999.

- Columella:** EDWARD S. FORSTER und EDWARD H. HEFFNER (Hrsg.), *Columella L. J. M. On Agriculture V–IX*, Cambridge/Mass. 1954.
- CRAMER u.a. 1998:** THOMAS CRAMER, KLAUS GERMANN, FRITZ J. WINKLER und HANNS-LUDWIG SCHMIDT, *Isotope-Geochemical and Mineralogical-Petrographic Characteristics of the Pergamon Altar Marble*, *Isotopes in Environmental and Health Studies* 34, 1998, 169–176.
- CRiado u.a. 2000:** ANTONIO JOSÉ CRIADO, JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ, RAFAEL CALABRÉS, LUISA MARIA RODRIGUEZ, JOSÉ MANUEL JIMÉNEZ und MATTIAS KARLSSON, *Microstructures in Historical and Archaeological Steel Objects Resulting From Aging Process*, *Practical Metallography* 37, 2000, 315–325.
- CRISCUOLO 2015:** ANTONINO CRISCUOLO, *Le cave antiche*. In: EMANUELA PARIBENI und SIMONETTA SEGENTI (Hrsg.), *Notae lapidinarum dalle cave di Carrara*, Pisa 2015, 87–95.
- CRISCUOLO und PARIBENI 2015:** ANTONINO CRISCUOLO und EMANUELA PARIBENI, *Catalogo delle Notae Lapidinarum su semilavorati e pareti, rilevamento al 2015. Addenda al catalogo*. In: EMANUELA PARIBENI und SIMONETTA SEGENTI (Hrsg.), *Notae lapidinarum dalle cave di Carrara*, Pisa 2015, 285–294.
- DE ALBENTIIIS HIENZ und DE BERNARDO STEMPEL 2013:** MILENA DE ALBENTIIIS HIENZ und PATRIZIA DE BERNARDO STEMPEL, *Apolls Epitheta. Griechisch, lateinisch, keltisch beziehungsweise keltorömisch. Eine Typologie der Beinamen klassischer Gottheiten*, *Geistes-, sozial- und kulturwissenschaftlicher Anzeiger* 148, 2013, 8–126.
- DE BERNARDO STEMPEL 2007:** PATRIZIA DE BERNARDO STEMPEL, *Einheimische, keltische und keltisierte Gottheiten der Narbonensis im Vergleich*. In: MANFRED HAINZMANN (Hrsg.), *Auf den Spuren keltischer Götterverehrung*, *Mitteilungen der Prähistorischen Kommission* 64, Wien 2007, 67–79.
- DE BERNARDO STEMPEL 2008:** PATRIZIA DE BERNARDO STEMPEL, *Strati teonimici nelle provincie romane (con esempi prevalentemente Aquitani)*. In: JOSÉ D'ENCARNAÇÃO (Hrsg.), *Divindades indígenas em análise/Divinités pré-romaines. Bilan et perspectives d'une recherche*, Coimbra-Porto 2008, 145–150.
- DE BERNARDO STEMPEL und HAINZMANN 2020:** PATRIZIA DE BERNARDO STEMPEL und MANFRED HAINZMANN, *Fontes epigraphici religionum Celticarum antiquarum I/1. Provincia Noricum. Die Gottheiten*, *Mitteilungen der Prähistorischen Kommission* 89, Wien 2020.
- DE BERNARDO STEMPEL und HAINZMANN (im Druck):** PATRIZIA DE BERNARDO STEMPEL und MANFRED HAINZMANN, *domesticus in Votivformularen* (im Druck).
- DE NUCCIO und UNGARO 2002:** MARILDA DE NUCCIO und LUCREZIA UNGARO (Hrsg.), *I marmi colorati della Roma imperiale*, Venedig 2002.
- DE RIJK 2007:** PATRICE DE RIJK, *De scoriis. Eisenverhüttung und Eisenverarbeitung im nordwestlichen Elbe-Weser-Raum*, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 31, 2007, 95–242.
- DÉSZPA 2012:** MIHÁLY LORÁND DÉSZPA, *Peripherie-Denken. Transformation und Adaption des Gottes Silvanus in den Donauprovinzen (1.–4. Jahrhundert n. Chr.)*, *Potsdamer Altertumswissenschaftliche Beiträge* 35, Stuttgart 2012.
- DIX 1982:** BRIAN DIX, *The Manufacture of Lime and its Uses in the Western Roman Provinces*, *Oxford Journal of Archaeology* 1, 1982, 331–345.
- DIZDAR und POTREBICA 2014:** MARKO DIZDAR und HRVOJE POTREBICA, *Kasnolatenški ratnički grob iz Maloga Bilača (Požeška kotlina, Hrvatska)/Late La Tène warrior grave from Mali Bilač (Požega Valley, Croatia)*. In: SNEŽA TECCO HVALA (Hrsg.), *Studia praehistorica in Honorem Janez Dular*, *Opera Instituti Archaeologici Sloveniae* 30, Ljubljana 2014, 355–376.
- DJURIĆ 1997:** BOJAN DJURIĆ, *Eastern Alpine marble and Pannonian trade*. In: BOJAN DJURIĆ und IRENA LAZAR (Hrsg.), *Akten des IV. internationalen Kolloquiums über Probleme des provincialrömischen Kunstschaffens. Celje, 8.–12. Mai 1995*, *Situla* 36, Ljubljana 1997, 73–86.
- DJURIĆ 2001:** BOJAN DJURIĆ, *The End of Roman Quarrying on Pohorje*. In: MOJCA VOMER GOJKOVIČ (Hrsg.), *Ptuj v rimskem cesarstvu. Mitraizem in njegova doba/Ptuj in the Roman Empire. Mithraism and its era*, *Archaeologica Poetovionensis* 2, Ptuj 2001, 61–70.
- DJURIĆ 2004:** BOJAN DJURIĆ, *V Saksanovem svetu. Rimsko pridobivanje belega marmorja s Pohorja/In Saxanus' Welt. Römische Gewinnung des weißen Pohorje-Marmors*. In: IRENA LAZAR (Hrsg.), *Rimljani. Steklo, glina, kamen/Die Römer. Glas, Ton, Stein*, Celje 2004, 146–167.
- DJURIĆ 2005:** BOJAN DJURIĆ, *Poetovio and the Danube marble trade*. In: MIROSLAVA MIRKOVIČ (Hrsg.), *Römische Städte und Festungen an der Donau*, Belgrad 2005, 75–82.
- DJURIĆ 2019:** BOJAN DJURIĆ, *The Logistics behind Ancient Art. The Case of Noricum and Pannonia. Festvortrag*. In: BARBARA POROD und PETER SCHERRER (Hrsg.), *Akten des 15. Internationalen Kolloquiums zum Provinzialrömischen Kunstschaffens. Der Stifter und sein Monument. Gesellschaft. Ikonographie. Chronologie*, *Schild von Steier. Beiheft 9 (= Veröffentlichungen des Instituts für Archäologie der Karl-Franzens-Universität Graz 16)*, Graz 2019, 8–30.
- DJURIĆ und MÜLLER 2011:** BOJAN DJURIĆ und HARALD W. MÜLLER, *White Marbles in Noricum and Pannonia. An outline of the Roman Quarries and their Products*. In: PHILIPPE JOCKEY (Hrsg.), *ΛΕΥΚΟΣ ΛΙΘΟΣ. Marbres et autres roches de la Méditerranée antique. Études interdisciplinaires/Interdisciplinary Studies on Mediterranean Ancient Marble and Stones*, Paris 2011, 111–127.
- DJURIĆ u.a. 2004a:** BOJAN DJURIĆ, BERNHARD HEBERT, CHRISTOPH HINKER, ERICH HUDECZEK, HARALD W. MÜLLER und STEPHAN KARL, *Marmore römischer Brüche und Steindenkmäler in der Steiermark und in Štajerska. Ergebnisse eines Forschungsprojektes*, *FÖ* 43, 2004, 365–431.
- DJURIĆ u.a. 2004b:** BOJAN DJURIĆ, POLONA BITENC und VESNA KOPRIVNIK, *Katalog predmetov/Katalog der Exponate*. In: IRENA LAZAR (Hrsg.), *Rimljani. Steklo, glina, kamen/Die Römer. Glas, Ton, Stein*, Celje 2004, 168–203.
- DJURIĆ u.a. 2018:** BOJAN DJURIĆ, LUKA GALE, EDISA LOZIĆ und IGOR RIŽNAR, *On the edge of the known. The quarry landscape at Podpeč/Na robu znanega. Kamnolomska krajina v Podpeči*. In: MAJA JANEŽIČ, BARBARA NADBATH, TADEJA MULH und IVAN ŽIŽEK (Hrsg.), *Nova odkritja med Alpami in Črnim morjem. Rezultati raziskav rimskodobnih najdišč v obdobju med leti 2005 in 2015/New Discoveries between the Alps and the Black Sea. Results from the Roman Sites in the Period between 2005 and 2015. In memoriam Iva Mikl Curk*, Ljubljana 2018, 77–87.
- DOLCI 1980:** ENRICO DOLCI, *Carrara Cave Antiche. Materiali Archeologici. Relazione delle campagne di rilevamento dei beni culturali del territorio promosse dal Comune di Carrara*, *Anni 1977–1978–1979*, Carrara 1980.
- DOLCI 1988:** ENRICO DOLCI, *Marmora lunensia. Quarrying technology and archaeological use*. In: NORMAN HERZ und MARC WAELKENS (Hrsg.), *Classical Marble. Geochemistry. Technology. Trade*, *NATO ASI Series E. Applied sciences* 153, Dordrecht-Boston-London 1988, 77–84.
- DOLENZ 1937:** HANS DOLENZ, *Archäologischer Fundbericht aus Villach und Umgebung. Gummern, Carinthia I* 127, 1937, 32.

- DOLENZ 1952a:** HANS DOLENZ, *Archäologische Fundberichte aus Kärnten. Winklern, Carinthia I* 142, 1952, 184–186.
- DOLENZ 1952b:** HANS DOLENZ, *Archäologische Fundberichte aus Kärnten. Gummern, Carinthia I* 142, 1952, 186–187.
- DOLENZ 1955:** HANS DOLENZ, *Archäologische Mitteilungen aus Kärnten. Gummern, Carinthia I* 145, 1955, 121–124.
- DOLENZ 1959:** HANS DOLENZ, *Fund römerzeitlicher Grabmonumente in Wiesenau im Lavanttal, Carinthia I* 149, 1959, 744–774.
- DOLENZ 1972/73:** HANS DOLENZ, *Archäologische Funde aus Stadt und Bezirk Villach*, Neues aus Alt-Villach. Jahrbuch des Museums der Stadt Villach 9/10, 1972/73, 9–56.
- DOLENZ 1996:** HEIMO DOLENZ, *Eisenverarbeitung auf dem Magdalensberg*. In: HARALD STRAUBE, *Ferrum Noricum und die Stadt auf dem Magdalensberg*, Wien 1996, 140–167.
- DOLENZ 1998:** HEIMO DOLENZ, *Eisenfunde aus der Stadt auf dem Magdalensberg*, Kärntner Museumsschriften 75 (= Archäologische Forschungen zu den Grabungen auf dem Magdalensberg 13), Klagenfurt 1998.
- DORCEY 1992:** PETER F. DORCEY, *The Cult of Silvanus. A Study in Roman Folk Religion*, Leiden 1992.
- DUNDA und KUJUNDŽIĆ 2004:** SINIŠA DUNDA und TRPIMIR KUJUNDŽIĆ, *Historical review of exploitation and utilization of stone in Croatia*. In: RICHARD PŘYKRIL (Hrsg.), *Dimension Stone 2004. New Perspectives for a Traditional Building Material*, Leiden 2004, 29–34.
- DUNGWORTH und WILKES 2007:** DAVID DUNGWORTH und ROGER WILKES, *An Investigation of Hammerscale. Technology Report*, Research Department Report 26, Fort Cumberland 2007.
- DUNGWORTH und WILKES 2009:** DAVID DUNGWORTH und ROGER WILKES, *Understanding Hammerscale. The use of high-speed film and electron microscopy*, Historical Metallurgy 43, 2009, 33–46.
- DWORAKOWSKA 1983:** ANGELINA DWORAKOWSKA, *Quarries in Roman Provinces*, Wrocław 1983.
- DWORAKOWSKA 1987:** ANGELINA DWORAKOWSKA, *Wooden wedge in ancient quarrying practice. Critical examination of the state of research*, Archeologia 38, 1987, 25–35.
- DWORAKOWSKA 1988:** ANGELINA DWORAKOWSKA, *Were wooden wedges used in the Luni quarries? (on the margin of Dolci's book)*, Archeologia 39, 1988, 198–199.
- ECKHART 1976/77:** LOTHAR ECKHART, *Die Schlange um den »Apfelbaum«*. Ein spätestantikes Sarkophagfragment aus Enns, Jahreshefte des Österreichischen Archäologischen Institutes 51, 1976/77, 159–172.
- EGGER 1913a:** RUDOLF EGGER, *Münzfunde. Gummern*, Jahrbuch für Altertumskunde 7, 1913, 259^a–262^a.
- EGGER 1913b:** RUDOLF EGGER, *Antiquarischer Bericht aus Kärnten*, Jahrbuch für Altertumskunde 7, 1913, 271^a–272^b.
- EGGER 1920:** RUDOLF EGGER, *Neu aufgefundener Römerstein in Gummern*, Carinthia I 110, 1920, 34–35.
- EGGER 1961:** RUDOLF EGGER, *Die Ausgrabungen auf dem Magdalensberg 1958 und 1959*, Carinthia I 1961, 3–212.
- EGGER u.a. 2018:** EVELYN EGGER, KARSTEN WINK und CHRISTOPH FALLER, *80109.18.01 Verdachtszone Unterwasserbecken Silz (UVP KW Kühntal)*, FÖ 57, 2018, D6916–D6929.
- EICHHORN 1817:** AMBROS EICHHORN, *Beyträge zur älteren Geschichte und Topographie des Herzogthums Kärnten II*, Klagenfurt 1817.
- ERTL u.a. 2010:** ANDREAS ERTL, HEINRICH MALI, RALF SCHUSTER, WILFRIED KÖRNER, JOHN M. HUGHES, FRANZ BRANDSTÄTTER und EKKEHART TILLMANN, *Li-bearing, disordered Mg-rich tourmaline from a pegmatite-marble contact in the Austro-alpine basement units (Styria, Austria)*, Mineralogy and Petrology 99, 2010, 89–104.
- FANT 2008:** J. CLAYTON FANT, *Quarrying and Stoneworking*. In: JOHN P. OLESON (Hrsg.), *The Oxford Handbook of Engineering and Technology in the Classical World*, Oxford 2008, 121–135.
- FARYAD und HOINKES 2003:** SHAH W. FARYAD und GEORG HOINKES, *P–T gradient of Eo-Alpine metamorphism within the Austroalpine basement units east of the Tauern Window (Austria)*, Mineralogy and Petrology 77, 2002, 129–159.
- FAUPL und WAGREICH 1999:** PETER FAUPL und MICHAEL WAGREICH, *Late Jurassic to Eocene palaeogeography and geodynamic evolution of the Eastern Alps*, Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft 92, 1999, 79–94.
- FEINIG 2001:** JULIA FEINIG, *Die römerzeitlich genutzten Marmorsteinbrüche in Kärnten*, unpubl. Dipl. Univ. Wien 2001.
- FLOR 1860:** CARLMANN FLOR, *Ueber die erloschene etruskische Steinschrift am Spitzelofen in Unterkärnten*, Archiv für vaterländische Geschichte und Topographie 5, 1860, 89–108.
- FLÖTTMANN u.a. 1986:** THOMAS FLÖTTMANN, GEORG KLEIN-SCHMIDT und DAGMAR WOLF, *Deformationsanalyse der unteren Gneisgruppe in der südlichen Koralpe (Ostalpen)*, Carinthia II 176, 1986, 179–202.
- FLÜGEL u.a. 1997:** CHRISTOF FLÜGEL, MICHAEL JOACHIMSKI und ERIK FLÜGEL, *Römische Keramik mit Marmoragerung. Herkunftsbestimmung mit Hilfe von stabilen Isotopen (Auerbergtöpfe aus Süddeutschland)*, Archäologisches Korrespondenzblatt 27, 1997, 265–284.
- FORSTER 2011:** ALEXANDRA FORSTER, *Gallorömische Kulte in den römischen Provinzen Raetien und Noricum. Zu Kontinuität und Wandel*, Regensburger Dissertation 2010, München 2011.
- FRESACHER 1959:** WALTHER FRESACHER, *Der Besitz des Klosters St. Paul in Kärnten*, Carinthia I 149, 1959, 337–378.
- FUCHS 1985:** MANFRED FUCHS, *Die k.k. Berghauptmannschaft Klagenfurt rettet den einzigartigen römischen Steinbruch Spitzelofen im Lavanttal*, Die Kärntner Landsmannschaft 10, 1985, 6–10.
- FURGER 2019:** ALEX R. FURGER, *Antike Stahlerzeugung. Ein Nachweis der Aufkohlung von Eisen aus Augusta Raurica*, Beiträge zur Technikgeschichte 2, Basel-Frankfurt/Main 2019.
- FÜRNHOLZER und HASSLER 2012:** JÖRG FÜRNHOLZER und ANDREAS HASSLER, *KG Steinberg*, FÖ 51, 2012, 175–176.
- GAITZSCH 1980:** WOLFGANG GAITZSCH, *Eiserne römische Werkzeuge*, British Archaeological Reports. International Series 78, Oxford 1980.
- GALLI 1916:** EDOARDO GALLI, *Carrara. Istrumenti di ferro adoperati in cave di marmo del periodo romano*, Notizie degli Scavi di Antichità 5/13, 1916, 91–94.
- GARBSCH 1965:** JOCHEN GARBSCH, *Die norisch-pannonische Frauentracht im 1. und 2. Jahrhundert*, Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte 11, München 1965.
- GAZZOLI 2015:** SILVIA GAZZOLI, *Catalogo delle Notae Lapidinarum su semilavorati e pareti, rilevamento al 2015. Le tipologie dei semilavorati*. In: EMANUELA PARIBENI und SIMONETTA SEGENNI (Hrsg.), *Notae lapidinarum dalle cave di Carrara*, Pisa 2015, 115–129.
- GERSTL 1961:** ANNA GERSTL, *Supplementum epigraphicum zu CIL III für Kärnten und Osttirol 1902–1961*, unpubl. Diss. Univ. Wien 1961.
- GERVASINI 2015:** LUCIA GERVASINI, *Luni e il Marmo*. In: EMANUELA PARIBENI und SIMONETTA SEGENNI (Hrsg.), *Notae lapidinarum dalle cave di Carrara*, Pisa 2015, 35–41.
- GLASER 1983:** FRANZ GLASER, *Die Ergebnisse der Ausgrabung in Teurnia 1981*, Carinthia I 173, 1983, 75–97.

- GLASER 1992:** FRANZ GLASER, *Teurnia. Römerstadt und Bischofssitz. Ein Führer zu den Ausgrabungen und zum Museum in St. Peter in Holz sowie zu den Fundorten im Stadtgebiet von Teurnia*, Klagenfurt 1992.
- GLASER 1997:** FRANZ GLASER, *Die Skulpturen des Stadtgebietes von Teurnia*, CSIR Österreich II/6, Wien 1997.
- GLASER 2004:** FRANZ GLASER, *Christentum zur Ostgotenzeit in Noricum (493–536). Die Kirchen auf dem Hemmaberg und das Gräberfeld im Tal*, Mitteilungen zur christlichen Archäologie 10, 2004, 80–101.
- GLASER 2007:** FRANZ GLASER, *Ländliche Heiligtümer und Quellkult*. In: FRIEDRICH W. LEITNER (Hrsg.), *Götterwelten. Tempel, Riten, Religionen in Noricum*, Klagenfurt 2007, 103–119.
- GLASER und GUGL 1996:** FRANZ GLASER und CHRISTIAN GUGL, *Ausgrabungen westlich der frühchristlichen Kirche extra muros in Teurnia*, Mitteilungen zur christlichen Archäologie 2, 1996, 9–27.
- GLEICH 1891:** JOSEF GLEICH, *Das »Spitzelofen-Denkmal« bei St. Georgen in Kärnten und dessen bergpolizeilicher Schutz*, Zeitschrift für Bergrecht 32, 1891, 512–515.
- GLEIRSCHER 2019:** PAUL GLEIRSCHER, *Die karolingischen Flechtwerksteine aus Karantainen*, Aus Forschung und Kunst 45, Klagenfurt 2019.
- GLUTZ 1988:** RUDOLF GLUTZ, *Archäologisch-topographische Kartierung schweizerischer Bodendenkmäler am Institut für Denkmalpflege ETH*, Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 71, 1988, 237–240.
- GOETTE 1994:** HANS R. GOETTE, *Der sog. römische Tempel von Karystos. Ein Mausoleum der Kaiserzeit*, Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts. Athenische Abteilung 109, 1994, 259–300.
- GÖRLICH 1950:** WALTER GÖRLICH, *Das Felsenheiligtum*. In: Rudolf Egger, *Die Ausgrabungen auf dem Magdalensberg 1949*, Carinthia I 140, 1950, 451–456.
- GOSCH 2007:** GEORG GOSCH, *Strukturelle und morphologische Charakterisierung von Felsöfen auf der Koralpe*, unpubl. Masterarbeit Univ. Graz, 2007.
- GOSTENČNIK 2001/02:** KORDULA GOSTENČNIK, *Die Ausgrabungen in Oberdrauburg*, *Rudolfinum* 2001/02, 103–115.
- GOSTENČNIK 2007:** KORDULA GOSTENČNIK, *Marmorabfälle und deren Verwendung. Ein Baubefund aus der römischen Straßenstation von Oberdrauburg, Kärnten*. In: VOLKER HÖCK, FELIX LANG und WOLFGANG WOHLMAYR (Hrsg.), *Akten zum 2. Österreichischen »Römerstein-Treffen« 2006 in Salzburg*, Wien 2007, 127–135.
- GRABNER 2011:** MICHAEL GRABNER, *Holz als Informationsquelle. Holzartenbestimmung und Dendrochronologie*. In: PETER SCHERRER (Hrsg.), *Lignum. Holz in der Antike*, Keryx 1, Graz 2011, 19–28.
- GRABNER 2017a:** MICHAEL GRABNER, *WerkHolz. Eigenschaften und historische Nutzung 60 mitteleuropäischer Baum- und Straucharten*, Remagen-Oberwinter 2017.
- GRABNER 2017b:** MICHAEL GRABNER, *Untersuchungen der Holzkohle-Funde aus der Röstgrube und dem Kohlenmeiler*. In: BRIGITTE CECH (Hrsg.), *Die Produktion von Ferrum Noricum am Hüttenberger Erzberg. Die Ergebnisse der interdisziplinären Forschungen auf der Fundstelle Semlach/Eisner in den Jahren 2006–2009*, Graz 2017, 431–434.
- GRAßL 2007:** HERBERT GRAßL, *Steinbrüche im römischen Noricum. Rechtliche und sozialökonomische Aspekte*. In: VOLKER HÖCK, FELIX LANG und WOLFGANG WOHLMAYR (Hrsg.), *Akten zum 2. Österreichischen »Römerstein-Treffen« 2006 in Salzburg*, Wien 2007, 189–190.
- GROH und SEDLMAYER 2011:** STEFAN GROH und HELGA SEDLMAYER, *Forschungen im römischen Heiligtum am Burgstall bei St. Margarethen im Lavanttal (Noricum)*, *Zentraleuropäische Archäologie* 2, Wien 2011.
- GROH-MURGG 1997:** MICHAELA GROH-MURGG, *Die bäuerlichen Kalkbrenner von Stattegg*, unpubl. Dipl. Univ. Graz, 1997.
- GRUBER 1997:** GERTRUD GRUBER, *Die Marmorausstattung frühchristlicher Kirchen im Ostalpenraum*, unpubl. Diss. Univ. Wien, 1997.
- GUGL 1995:** CHRISTIAN GUGL, *Die römischen Fibeln aus Virunum*, Klagenfurt 1995.
- GUTIÉRREZ GARCIA-MORENO 2009:** ANNA GUTIÉRREZ GARCIA-MORENO, *Roman Quarries in the Northeast of Hispania (Modern Catalonia)*, *Documenta* 10, Tarragona 2009.
- HAGMANN 2017:** DOMINIK HAGMANN, *Die »puls«. Experimentalarchäologische Untersuchungen zu einer antiken römischen Getreidebreizubereitung*, Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien 147, 2017, 131–154.
- HAINZMANN 2016:** MANFRED HAINZMANN, *Deus sanctus Hercules. Ein bislang unbekanntes Götterformular in Noricum*. In: FRANZ HUMER, GABRIELLE KREMER, EDUARD POLLHAMMER und ANDREAS PÜLZ (Hrsg.), *3. Österreichische Römersteintagung in Carnuntum/Hainburg a. d. Donau 2014*, St. Pölten 2016, 35–50.
- HAINZMANN 2019:** MANFRED HAINZMANN, *Zur neu gefundenen Merkurinschrift vom Frauenberg*. In: BERNHARD SCHRETTLE, *Neue Forschungen im römischen Heiligtum auf dem Frauenberg bei Leibnitz. Grabungsergebnisse 2013 bis 2016*, *Studien zur Archäologie der Steiermark* 2, Wien 2019, 217–237.
- HAINZMANN 2020:** MANFRED HAINZMANN, *Fontes epigraphici religionum Celticarum antiquarum I/2. Provincia Noricum. Die epigraphischen Testimonien*, Mitteilungen der Prähistorischen Kommission 89, Wien 2020.
- HAINZMANN und DE BERNARDO STEMPEL 2013:** MANFRED HAINZMANN und PATRIZIA DE BERNARDO STEMPEL, *Interpretatio Romana vel indigena im Spiegel der Götterformulare*. In: ANDREAS HOFENEDER und PATRIZIA DE BERNARDO STEMPEL (Hrsg.), *Théonymie Celtique, Cultes, Interpretatio/Keltische Theonymie, Kulte, Interpretatio*, Mitteilungen der Prähistorischen Kommission 79, Wien 2013, 193–220.
- HAINZMANN und SCHUBERT 1986:** MANFRED HAINZMANN und PETER SCHUBERT, *Inscriptionum lapidariumum Latinarum provinciae Norici usque ad annum MCMLXXXIV repertarum indices*, Berlin-New York 1986.
- HANISCH und SCHMID 1901:** AUGUST HANISCH und HEINRICH SCHMID, *Österreichs Steinbrüche. Verzeichnis der Steinbrüche, welche Quader, Stufen, Pflastersteine, Schleif- und Mühlsteine oder Dachplatten liefern*, Wien 1901.
- HARTL u. a. 1992:** HELMUT HARTL, GERHARD KNIELY, GERFRIED H. LEUTE, HARALD NIKLFELD und MICHAEL PERLO, *Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens*, Klagenfurt 1992.
- HEISS und WIESINGER 2019:** ANDREAS G. HEISS und SILVIA WIESINGER, *Archaeobotanical reports*. In: MATIJA ČREŠNAR, SARAH KISZTER, MARKO MELE, KARL PEITLER und ANJA VINTAR (Hrsg.), *Plants. Animals. People. Lively archaeological landscapes of Styria and Northeastern Slovenia/Pflanzen. Tiere. Menschen. Lebendige archäologische Landschaften der Steiermark und Nordostsloweniens/Rastline. Živali. Ljudje. Žive arheološke krajine avstrijske Štajerske in severovzhodne Slovenije*, Schild von Steier. Beiheft 10, Graz 2019, 285–371.
- HEITMEIER 2013:** IRMTRAUT HEITMEIER, *Per Alpes Curiam. Der rätische Straßenraum in der frühen Karolingerzeit. Annäherung an die Gründungsumstände des Klosters Müstair*. In:

- HANS RUDOLF SENNHAUSER (Hrsg.), *Wandel und Konstanz zwischen Bodensee und Lombardei zur Zeit Karls des Großen. Kloster St. Johann in Münstair und Churrätien*, Acta Münstair. Kloster St. Johann 3, Zürich 2013, 143–175.
- HEMMERS 2012:** CHRISTIAN HEMMERS, *Römische Grabdenkmäler als Zeichen der Kulturgeschichte des nordwestlichen Noricums*, Diss. Univ. Salzburg, 2012.
- HERMANN 1860:** HEINRICH HERMANN, *Der Spitzelofen an der Choralpe im Lavantthale*, Carinthia 50, 1860, 26–28.
- HERRMANN 1916:** OTTO HERRMANN, *Steinbruch-Industrie und Steinbruch-Geologie. Technische Geologie für Geologen, Ingenieure, Architekten, Steinwerksbesitzer, Betriebsleiter, Techniker, Baubehörden, Materialprüfungsämter, Gewerbeinspektoren, technische Lehranstalten*², Berlin 1916.
- HINKER u. a. 2019:** CHRISTOPH HINKER, ANDREAS G. HEISS, SUSANNE LAMM und RUTH DRESCHER-SCHNEIDER, *Drei römische Brunnenverfüllungen im Laßnitztal (Steiermark). Beiträge zur Siedlungs- und Landwirtschaftsgeschichte im südöstlichen Noricum*, Jahreshefte des Österreichischen Archäologischen Institutes 88, 2019, 201–266.
- HINTERLECHNER-RAVNIK und TRAJANOVA 2009:** ANA HINTERLECHNER-RAVNIK und MIRKA TRAJANOVA, *Metamorphic kamine/Metamorphic rocks*. In: MARIO PLENIČAR, BOJAN OGORLEC und MATEVŽ NOVAK (Hrsg.), *Geologija Slovenije/The Geology of Slovenia*, Ljubljana 2009, 69–90.
- HIRT 2004:** ALFRED M. HIRT, *Chresimus, procurator a marmoribus und der Strassenbau. Überlegungen zu Logistik und Transportwesen kaiserliche Steinbrüche*. In: REGULA FREI-STOLBA (Hrsg.), *Siedlung und Verkehr im Römischen Reich. Römerstraßen zwischen Herrschaftssicherung und Landschaftsprägung*, Bern 2004, 115–134.
- HIRT 2010:** ALFRED M. HIRT, *Imperial Mines and Quarries in the Roman World*, Oxford 2010.
- HOFBAUER 2015:** STEFANIE HOFBAUER, *Bericht zur Grabung St. Andrä*, FÖ 54, 2015, D1091–D1101.
- HOFFILLER und SARIA 1938:** VIKTOR HOFFILLER und BALDUIN SARIA, *Antike Inschriften aus Jugoslawien 1. Noricum und Pannonia superior*, Zagreb 1938.
- HORNBERGER 1970:** MARTIN HORNBERGER, *Gesamtbeurteilung der Tierknochenfunde aus der Stadt auf dem Magdalensberg in Kärnten (1948–1966)*, Kärntner Museumsschriften 49, Klagenfurt 1970.
- IGLER u. a. 2015:** EVA M. IGLER, WALTER PROCHASKA und EVA STEIGBERGER, *Use and Provenance of Roman Marble in St. Georgen/Styria/Austria*. In: DANIELA M. POLJAK und KATJA MARASOVIĆ (Hrsg.), *Association for the Study of Marble and Other Stones In Antiquity XIth International Conference, Split, Croatia, 18–22 May 2015. Abstracts*, Split 2015, 137–138.
- JACOMET und VANDORPE 2011:** STEFANIE JACOMET und PATRICIA VANDORPE, *Plantes anciennes et nouvelles. La région du Rhin supérieur et l'Allemagne du Sud-Ouest*. In: MICHEL REDDÉ, PHILIPPE BARRAL, FRANÇOIS FAVORY, JEAN-PAUL GUILLAUMET, MARTINE JOLY, JEAN-YVES MARC, PIERRE NOUVEL, LAURE NUNINGER und CHRISTOPHE PETIT (Hrsg.), *Aspects de la Romanisation dans l'Est de la Gaule*, Bibracte 21, Glux-en-Glenne 2011, 345–360.
- JÄGER 1902:** FRANZ JÄGER, *Geschichte des Lavantthales*. In: FRANZ C. KELLER (Hrsg.), *Das Lavantthal. Ein monographischer Beitrag zur Heimatkunde*, Wolfsberg 1902, 1–64.
- JANTSCH 1929:** FRANZ JANTSCH, *Der römische Steinbruch in Gummern*, Carinthia I 119, 1929, 161–162.
- JANTSCH 1930a:** FRANZ JANTSCH, *Kleine Mitteilungen. Neue römische Inschriften aus Kärnten und Ergänzungen*, Carinthia I 120, 1930, 24–29.
- JANTSCH 1930b:** FRANZ JANTSCH, *Kleine Mitteilungen. Kleine römische Notizen*, Carinthia I 120, 1930, 29–30.
- JANTSCH 1931:** FRANZ JANTSCH, *Antike Bodenforschung in Kärnten 1930. Ausgrabungen am römischen Steinbruch Spitzelofen im Lavanttal*, Carinthia I 121, 1931, 2–6.
- JANTSCH 1933:** FRANZ JANTSCH, *Eine Inschrift aus Allersdorf*, Carinthia I 123, 1933, 175–179.
- JANTSCH 1937:** FRANZ JANTSCH, *Archäologische Mitteilungen aus Kärnten. Der römische Steinbruch in Tentschach bei Klagenfurt*, Carinthia I 127, 1937, 12–14.
- JANTSCH 1938:** FRANZ JANTSCH, *Archäologischer Fundbericht 1937. Tiffen bei Feldkirchen*, Carinthia I 128, 1938, 115.
- JARC u. a. 2010:** SIMONA JARC, YANNIS MANIATIS, ELISSAVET DOTSIKA, DIMITRIS TAMBAKOPOULOS und NINA ZUPANCIC, *Scientific characterization of the Pohorje marbles, Slovenia*, Archaeometry 52, 2010, 177–190.
- JARC und ZUPANCIC 2009:** SIMONA JARC und NINA ZUPANCIC, *A cathodoluminescence and petrographical study of marbles from Pohorje area in Slovenia*, Chemie der Erde 69, 2009, 75–80.
- JERNEJ 1996:** RENATE JERNEJ, *Römische Grabfunde in St. Andrä im Lavanttal*, Carinthia I 186, 1996, 201–215.
- JERŠEK u. a. 2013:** MIHA JERŠEK, SABINA KRAMAR, SIMONA SKOBE, NINA ZUPANČIČ und VILJEM PODGORŠEK, *Minerals of Pohorje marbles*, Geologija 56, 2013, 47–56.
- JOBST 1975:** WERNER JOBST, *Die römischen Fibeln aus Lauriacum*, Forschungen in Lauriacum 10, Linz 1975.
- JOUITIÄRVI 2009:** ARNE JOUITIÄRVI, *The Shadow in the Smithy, Materials and Manufacturing Processes* 24, 2009, 975–980.
- KAKOSCHKE 2012:** ANDREAS KAKOSCHKE, *Die Personennamen in der römischen Provinz Noricum*, Hildesheim 2012.
- KARL 2016a:** STEPHAN KARL, *KG Steinberg*, FÖ 55, 2016, 103–106.
- KARL 2016b:** STEPHAN KARL, *KG Steinberg*, FÖ 55, 2016, 106–107.
- KARL 2016c:** STEPHAN KARL, *Bericht zur Grabung im römischen Marmorsteinrevier Spitzelofen/Kalkkogel*, FÖ 55, 2016, D1192–D1234.
- KARL 2020:** STEPHAN KARL, *Ausmaß und Umfang des römischen Marmorabbaus am Spitzelofen*, Forum Archaeologiae 94/III/2020, <http://farch.net>.
- KARL (im Druck):** STEPHAN KARL, *The Marble Quarry Area at Spitzelofen/Austria. Mapping, Finds, and Excavation*. In: ALI BAHADIR YAVUZ und BURAK YOLAÇAN (Hrsg.), *Interdisciplinary Studies on Ancient Stone. Proceedings of the ASMOSIA XII. Association for the Study of Marble & Other Stones in Antiquity*, Izmir, 8–14 October 2018 (im Druck).
- KARL und FÜRNHOLZER 2019:** STEPHAN KARL und JÖRG FÜRNHOLZER, *Das römische Marmorsteinbruchrevier Spitzelofen in Kärnten. Ergebnisse einer archäologisch-topographischen Untersuchung*. In: BARBARA POROD und PETER SCHERRER (Hrsg.), *Akten des 15. Internationalen Kolloquiums zum Provinzialrömischen Kunstschaffen. Der Stifter und sein Monument. Gesellschaft. Ikonographie. Chronologie*, Schild von Steier. Beiheft 9 (= Veröffentlichungen des Instituts für Archäologie der Karl-Franzens-Universität Graz 16), Graz 2019, 198–209.
- KARL und STEINEGGER 2017:** STEPHAN KARL und ASTRID STEINEGGER, *Das römische Steinbruchrevier Spitzelofen. Kartierung, Neufunde und Grabung*, Archäologie Österreichs 28/1–2, 2017, 17–22.
- KARPF 2001:** KURT KARPf, *Frühmittelalterliche Flechtwerksteine in Karantien. Marmorne Kirchengestaltungen aus sassilönisch-karolingischer Zeit*, Monographien zur Frühgeschichte und Mittelalterarchäologie 8, Innsbruck 2001.
- KEUNE 1921:** JOHANN B. KEUNE, *Saxanus*, RE II/A, 1921, 226–300.

- KHEVENHÜLLER u. a. 1961:** GEORG KHEVENHÜLLER, ROLAND MITSCHE und FELIX TROJER, *Aufbau dreier römischer Eisenluppen und der damit verbundenen Schlackenbestandteile vom Magdalenberg, Kärnten*, Carinthia II 151, 1961, 81–87.
- KIESLINGER 1956:** ALOIS KIESLINGER, *Die nutzbaren Gesteine Kärntens*, Carinthia II. Sonderheft 17, Klagenfurt 1956.
- KIESLINGER 1964:** ALOIS KIESLINGER, *Die nutzbaren Gesteine Salzburgs*, Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Ergänzungsband 4, Salzburg 1964.
- KLEINSCHMIDT u. a. 1989:** GEORG KLEINSCHMIDT, MARTIN SEEGER und FRIEDHELM THIEDIG (Bearb.), *Geologische Karte der Republik Österreich 205. St. Paul im Lavanttal 1 : 50.000*, Wien 1989.
- KLEMM 1973:** HEINZ KLEMM, *Die Gefüge des Eisen-Kohlenstoff-Systems⁵*, Leipzig 1973.
- KLEMM 2003:** SUSANNE KLEMM, *Montanarchäologie in den Eisenerzer Alpen, Steiermark. Archäologische und naturwissenschaftliche Untersuchungen zum prähistorischen Kupferbergbau in der Eisenerzer Ramsau*, Mitteilungen der Prähistorischen Kommission 50, Wien 2003.
- KLEMM 2015:** SUSANNE KLEMM, *Holzkohleproduktion in den Ostalpen in Mittelalter und Neuzeit, am Beispiel der archäologischen Befunde in der Eisenerzer Ramsau, Steiermark*. In: THOMAS STÖLLNER und KLAUS OEGGL (Hrsg.), *Bergauf Bergab. 10.000 Jahre Bergbau in den Ostalpen*, Bochum 2015, 577–581.
- KLEMM u. a. 2005:** SUSANNE KLEMM, OLIVER NELLE, MICHAEL GRABNER, DANIELA GEIHOFFER und ELISABETH SCHNEPP, *Interdisziplinäre Untersuchungen von Kohlstätten aus Mittelalter und Neuzeit in der Eisenerzer Ramsau, Steiermark*, *Archaeologia Austriaca* 89, 2005, 269–329.
- KOHLA 1973:** FRANZ X. KOHLA, *Kärntens Burgen, Schlösser, Ansitze und wehrhafte Stätten. Ein Beitrag zur Siedlungstopographie. Erster Teil²*, Aus *Forschung und Kunst* 17/1, Klagenfurt 1973.
- KONOPASEK 2006:** ROBERT KONOPASEK, *Spitzelofen, ein Marmorsteinbruch aus römischer Zeit in Kärnten*, *res montanarum* 38, 2006, 44–65.
- KÖRBER-GROHNE 1995:** UDELGARD KÖRBER-GROHNE, *Nutzpflanzen in Deutschland von der Vorgeschichte bis heute*, Hamburg 1995.
- KOŽELJ 1988a:** TONY KOŽELJ, *Extraction of blocks in antiquity. Special methods of analysis*. In: NORMAN HERZ und MARC WAELKENS (Hrsg.), *Classical Marble. Geochemistry. Technology. Trade*, NATO ASI Series E. Applied sciences 153, Dordrecht-Boston-London 1988, 31–39.
- KOŽELJ 1988b:** TONY KOŽELJ, *Les carrières des époques grecque, romaine et byzantine. Techniques et organisation*. In: J. CLAYTON FANT (Hrsg.), *Ancient Marble Quarrying and Trade*, *British Archaeological Reports. International Series* 453, Oxford 1988, 3–79.
- KREMER 2001:** GABRIELLE KREMER, *Antike Grabbauten in Noricum. Katalog und Auswertung von Werkstücken als Beitrag zur Rekonstruktion und Typologie*, *Sonderschriften des Österreichischen Archäologischen Instituts* 26, Wien 2001.
- KROHE 1987:** ALEXANDER KROHE, *Kinematics of Cretaceous nappe tectonics in the Austroalpine basement of the Koralpe region (eastern Austria)*, *Tectonophysics* 136, 171–196.
- KURZ u. a. 2002:** WALTER KURZ, HARALD FRITZ, VERONIKA TENCZER und WOLFGANG UNZOG, *Tectonometamorphic evolution of the Koralm Complex (Eastern Alps). Constraints from microstructures and textures of the »Plattengneis« shear zone*, *Journal of Structural Geology* 24, 2002, 1957–1970.
- LADSTÄTTER und PROCHASKA 2019:** SABINE LADSTÄTTER und WALTER PROCHASKA, *Die Kirche N und ihre Reliquienkammer. Archäologischer Befund und materialanalytische Untersuchungen*. In: MICHAELA BINDER und SABINE LADSTÄTTER (Hrsg.), *Die Heilige vom Hemmaberg. Cold Case einer Reliquie²*, Wien 2019, 37–51.
- LAMBRACKI 1980:** ANNA LAMBRACKI, *Le Cipolin de la Karystie. Contribution à l'Étude des Marbres de la Grèce exploités aux Époques Romaine et Paléochrétienne*, *Révue Archéologique* 1, 1980, 51–56.
- LAYR 2018:** KATHRIN LAYR, *Isotopen- und geochemische Differentiation der Marmorsteinbrüche der römischen Provinz Noricum*, unpubl. Bachelorarbeit Univ. Leoben, 2018.
- LEBER 1950:** PAUL S. LEBER, *Neue archäologische Funde in Kärnten. Tentschach*, *Carinthia I* 140, 1950, 235–237.
- LEBER 1972:** PAUL S. LEBER, *Die in Kärnten seit 1902 gefundenen römischen Steininschriften*, Klagenfurt 1972.
- LEBER 1974:** PAUL S. LEBER, *Die Römerstraßen im Lavanttal*, *Aus Kärntens Römischer Vergangenheit* 5, Klagenfurt 1974.
- LETTA 2015a:** CESARE LETTA, *Le iscrizioni su parete*. In: EMANUELA PARIBENI und SIMONETTA SEGENNI (Hrsg.), *Notae lapidinarum dalle cave di Carrara*, Pisa 2015, 417–424.
- LETTA 2015b:** CESARE LETTA, *Tipologia delle notae apposte nell'area delle cave Lunensi*. In: EMANUELA PARIBENI und SIMONETTA SEGENNI (Hrsg.), *Notae lapidinarum dalle cave di Carrara*, Pisa 2015, 425–434.
- LONG 2012a:** LEAH E. LONG, *Urbanism, Art, and Economy. The Marble Quarrying Industries of Aphrodisias and Roman Asia Minor*, unpubl. Diss. Univ. Michigan, 2012.
- LONG 2012b:** LEAH E. LONG, *Regional Marble Quarries*. In: CHRISTOPHER RATTÉ und PETER D. DE STAEBLER (Hrsg.), *The Aphrodisias Regional Survey, Aphrodisias V*, Darmstadt-Mainz 2012, 165–201.
- LUKAS 2002:** DAGMAR LUKAS, *Carrières et extraction romaines dans le nord-est de la gaule et en Rhénanie*. In: JEAN-CLAUDE BESSAC und ROBERT SABLAYROLLES (Hrsg.), *Carrières antiques de la Gaule. Une recherche polymorphe*, *Gallia* 59, Paris 2002, 155–174.
- MACKINNON 2001:** MICHAEL MACKINNON, *High on the Hog. Linking Zooarchaeological, Literary, and Artistic data for Pig Breeds in Roman Italy*, *American Journal of Archaeology* 105, 2001, 649–673.
- MANGARTZ 1998:** FRITZ MANGARTZ, *Die antiken Steinbrüche der Hohen Buche bei Andernach. Topografie, Technologie und Chronologie*, *Vulkanpark-Forschungen* 1 (= Andernacher Beiträge 13), Mainz 1988.
- MANGARTZ 2008:** FRITZ MANGARTZ, *Römischer Basaltlava-Abbau zwischen Eifel und Rhein*, *Vulkanpark-Forschungen* 7 (= Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 75), Mainz 2008.
- MANGARTZ und PUNG 2002:** FRITZ MANGARTZ und OLAF PUNG, *Die Holzkeilsplattung im alten Steinabbau*, *Der Anschnitt. Zeitschrift für Kunst und Kultur im Bergbau* 54, 2002, 238–252.
- MANNING 1976:** WILLIAM HARRY MANNING, *Blacksmithing*. In: DONALD STRONG und DAVID BROWN (Hrsg.), *Roman Crafts*, London 1976, 143–153.
- MATIJEVIĆ 2010:** KREŠIMIR MATIJEVIĆ, *Römische und frühchristliche Zeugnisse im Norden Obergermaniens*, *Rahden/Westf.* 2010.
- MATTUCCI 2008:** EVELINA MATTUCCI, *Sito Romano di Fossacava (Carrara). Metodi di rilievo di un fronte di cava. Strategie in situazioni di emergenza*, *Tesi di laurea magistrale in Architettura Univ. degli Studi di Firenze*, 2008.
- MAUTNER 1937:** FRITZ MAUTNER, *Der Freischurf im österreichischen Rechte*. In: ERNST BIERBRAUER und FRIEDRICH PERZ

(Hrsg.), *Bericht über den Leobener Bergmannstag 2. bis 5. September 1937*, Wien 1937, 156–161.

MAYER 1977: EUGEN F. MAYER, *Die Äxte und Beile in Österreich*, Prähistorische Bronzefunde IX/9, München 1977.

MILAVEC 2011: TINA MILAVEC, *Metal finds*. In: ZVEZDANA MODRIJAN und TINA MILAVEC, *Late Antique fortified settlement Tonovcov grad near Kobarid. Finds*, Opera Instituti Archaeologici Sloveniae 24, Ljubljana 2011, 21–81.

MILLER u.a. 2005: CHRISTINE MILLER, MARTIN THÖNI, JÜRGEN KONZETT, WALTER KURZ und RALF SCHUSTER, *Eclogites from the Korpalpe and Saualpe type-localities, eastern Alps, Austria*, Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft 150, 2005, 227–263.

MODL 2013: DANIEL MODL, *Beiträge zur Metallurgie*. In: Ulla Steinklauber, *Fundmaterial spätantiker Höhensiedlungen in Steiermark und Kärnten. Frauenberg im Vergleich mit Hoischühgel und Duel*, Forschungen zur geschichtlichen Landeskunde der Steiermark 61, Graz 2013, 155–171.

MODL 2019a: DANIEL MODL, *Das metallurgische Fundmaterial aus den Grabungen im Tempelbezirk am Frauenberg bei Leibnitz in den Jahren 2014 bis 2016. Tüpfelplattenfragmente und Schlacken*. In: BERNHARD SCHRETTLE, *Neue Forschungen im römischen Heiligtum auf dem Frauenberg bei Leibnitz. Grabungsergebnisse 2013 bis 2016*, Studien zur Archäologie der Steiermark 2, Wien 2019, 151–190.

MODL 2019b: DANIEL MODL, *Die Eisenschlacken aus der römerzeitlichen Villa von Kleinklein (Leibnitz, Steiermark, Österreich)*. In: MATIJA ČREŠNAR, SARAH KISZTER, MARKO MELE, KARL PEITLER und ANJA VINTAR (Hrsg.), *Plants. Animals. People. Lively archaeological landscapes of Styria and Northeastern Slovenia/Pflanzen. Tiere. Menschen. Lebendige archäologische Landschaften der Steiermark und Nordostsloweniens/Rastline. Živali. Ljudje. Žive arheološke krajine avstrijske Štajerske in severovzhodne Slovenije*, Schild von Steier. Beiheft 10, Graz 2019, 109–115.

MODRIJAN und PICCOTTINI 1991: WALTER MODRIJAN (†) und GERNOT PICCOTTINI, *Das Lavanttal in urgeschichtlicher und römischer Zeit*. In: JOHANNES GRABMAYER und GÜNTHER HÖDL (Hrsg.), *Schatzhaus Kärntens. Landesausstellung St. Paul 1991. 900 Jahre Benediktinerstift*, Klagenfurt 1991, 317–338.

MOITRIEUX 2002: GÉRARD MOITRIEUX, *Hercules in Gallia. Recherches sur la personnalité et le culte d'Hercule en Gaule*, Paris 2002.

MÜLLER 2001a: HARALD W. MÜLLER, *Herkunftsbestimmung von Marmoren*. In: MOJCA VOMER GOJKOVIČ (Hrsg.), *Ptuj v rimskem cesarstvu. Mitraizem in njegova doba/Ptuj in the Roman Empire. Mithraism and its era*, Archaeologica Poetovionensis 2, Ptuj 2001, 93–97.

MÜLLER 2001b: HARALD W. MÜLLER, *Herkunftsbestimmung von römischen Marmorobjekten aus der Gegend des Balaton, Ungarn, Balácai Közlemények 6*, 2001, 245–254.

MÜLLER 2007: HARALD W. MÜLLER, *Der Marmor von Gummern und seine Bedeutung für die römischen Provinzen Pannonien, Norikum und Rätien*. In: VOLKER HÖCK, FELIX LANG und WOLFGANG WOHLMAYR (Hrsg.), *Akten zum 2. Österreichischen »Römerstein-Treffen« 2006 in Salzburg*, Wien 2007, 33–36.

MÜLLER und SCHWAIGHOFER 1999: HARALD W. MÜLLER und BERND SCHWAIGHOFER, *Die römischen Marmorsteinbrüche in Kärnten*, Carinthia II 189, 1999, 549–572.

MUTZ 1976: ALFRED MUTZ, *Römisches Schmiedehandwerk*, Augster Museumshefte 1, August 1976.

NAROBÉ 1960: FRANZ NAROBÉ, *Die Römerstraße über den Radstädter Tauern*, Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde 100, 1960, 15–27.

NICOLINI und OZIOSO 2002: PAOLA NICOLINI und SIMONA OZIOSO, *L'escavazione del marmo in epoca romana*. In: EMANUELA PARIBENI (Hrsg.), *Carrara e le Vie del Marmo*, La Spezia 2002, 23–35.

NICOLINI und OZIOSO 2015: PAOLA NICOLINI und SIMONA OZIOSO, *Cave e siti estrattivi. Introduzione alla carta di localizzazione e schedatura presenti nel DVD. Schedatura delle cave e dei siti in cui sono state rinvenute testimonianze di antiche attività estrattive nel bacino marmifero di Carrara*. In: EMANUELA PARIBENI und SIMONETTA SEGENNI (Hrsg.), *Notae lapidinarum dalle cave di Carrara*, Pisa 2015, 97–104 [und DVD].

OKRUSCH und MATTHES 2009: MARTIN OKRUSCH und SIEGFRIED MATTHES, *Mineralogie. Eine Einführung in die spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde*⁸, Berlin 2009.

PAHIČ 1971: STANKO PAHIČ, *O rimskih kamnosekih na Šmartnem*, Večer Maribor 27/187 [14. August], 1971, 9–10.

PAHIČ 1990: STANKO PAHIČ, *Rimljani na Šmartnem*, unpubl. Manuskript Pokrajinski muzej Maribor, 1990.

PARIBENI und GENOVESI 2015: EMANUELA PARIBENI und STEFANO GENOVESI, *Il territorio di Carrara in epoca romana*. In: EMANUELA PARIBENI und SIMONETTA SEGENNI (Hrsg.), *Notae lapidinarum dalle cave di Carrara*, Pisa 2015, 43–56.

PARIBENI und SEGENNI 2015: EMANUELA PARIBENI und SIMONETTA SEGENNI, *Commenti alle Notae di Carrara*. In: Dies. (Hrsg.), *Notae lapidinarum dalle cave di Carrara*, Pisa 2015, 399–414.

PARIBENI u.a. 2015: EMANUELA PARIBENI, AURORA MACCARI und STEFANO GENOVESI, *Carrara, cava romana di Fossacava. Indagine archeologica*, Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana 11, 2015, 2–4.

PAULSEN 1969: RUDOLF PAULSEN, *Der römische Gutshof von Allersdorf*. In: KARL GINHART (Bearb.), *Die Kunstdenkmäler des Benediktinerstiftes St. Paul im Lavanttal und seiner Filialkirchen*, Österreichische Kunsttopographie 37, Wien 1969, 442–446.

PEACOCK und MAXFIELD 1997: DAVID P. S. PEACOCK und VALERIE A. MAXFIELD, *Mons Claudianus. Survey and Excavation 1987–1993. Volume 1. Topography and Quarries*, Fouilles de l'Institut français d'archéologie orientale du Caire 37, Kairo 1997.

PEACOCK und MAXFIELD 2007: DAVID PEACOCK und VALERIE MAXFIELD, *The Roman Imperial Quarries. Survey and Excavation at Mons Porphyrites 1994–1998. Volume 2. The Excavations*, London 2007.

PETZNEK 2017: BEATRIX PETZNEK, *A Roman cesspit from the mid-2nd century with lead price tags in the civil town of Carnuntum (Schloss Petronell/Austria)*. In: STEFANIE HOSS (Hrsg.), *Latrina. Roman Toilets in the Northwestern Provinces of the Roman Empire*, Archaeopress Roman Archaeology 31, Oxford 2017, 119–126.

PICCOTTINI 1996: GERNOT PICCOTTINI, *Die Römersteinsammlung des Landesmuseums für Kärnten*, Klagenfurt 1996.

PICHLER 1879: FRITZ PICHLER, *Etruskische Reste in Steiermark und Kärnten*, Mitteilungen der k.-k. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale. Neue Folge 6, 1879, 33–60.

PICHLER und GLEIRSCHER 2011: ALFRED PICHLER und PAUL GLEIRSCHER, *Zum Goldreichtum der »norischen Tauriskern«*. *Lagerstätten versus antike Quellen*, Archäologisches Korrespondenzblatt 41, 2011, 51–63.

PIETSCH 1983: MARTIN PIETSCH, *Die römischen Eisenwerkzeuge von Saalburg, Feldberg und Zugmantel*, Saalburg Jahrbuch 39, 1983, 5–132.

PLEINER 2000: RADOMÍR PLEINER, *Iron in Archaeology. The European Bloomingery Smelters*, Prag 2000.

- PLEINER 2006:** RADOMÍR PLEINER, *Iron in Archaeology. Early European Blacksmiths*, Prag 2006.
- POCHMARSKI 1996:** ERWIN POUCHMARSKI, *Severische Reliefs aus dem Stadtterritorium von Virunum*. In: GERHARD BAUCHHENß (Hrsg.), *Akten des 3. internationalen Kolloquiums über Probleme des provinzialrömischen Kunstschaffens Bonn 21.–24. April 1993*, Bonner Jahrbücher. Beiheft 51, Bonn 1996, 127–139.
- POHL 2012:** HENRIK POHL, *Eine neue römerzeitliche Gräberstraße bei St. Paul i. Lavanttal*. In: CLAUS REINHOLDT und WOLFGANG WOHLMAYR (Hrsg.), *Akten des 13. Österreichischen Archäologentages Klassische und Frühägäische Archäologie Paris-Lodron-Universität Salzburg vom 25. bis 27. Februar 2010*, Wien 2012, 377–381.
- POLASCHEK 1936:** ERICH POLASCHEK, *Noricum*, RE XVII/1, 1936, 971–1048.
- POLLMANN und JACOMET 2012:** BRITTA POLLMANN und STEFANIE JACOMET, *First evidence of *Mespilus germanica* L. (medlar) in Roman Switzerland*, *Vegetation History and Archaeobotany* 21, 2012, 61–68.
- POUPAKI und CHIDIROGLOU 2017:** EIRENE POUPAKI und MARIA CHIDIROGLOU, *A half-carved marble vessel (Tsoukali) from the ancient quarries of Myloi, Karystos in southern Euboea. A contribution to the study of the use of Karystian marble for vase carving in antiquity*, *Papers and Monographs from the Norwegian Institute at Athens. Serie 4/6*, 2017, 441–460.
- PROCHASKA 2013:** WALTER PROCHASKA, *A sculptural marble of prime quality in antiquity. The dolomitic marble of the Sivec mountains in Macedonia*, *Archaeometry* 55, 2013, 179–197.
- PROCHASKA 2019:** WALTER PROCHASKA, *Untersuchungen zur Herkunft des Marmors*. In: BERNHARD SCHRETTLE, *Neue Forschungen im römischen Heiligtum auf dem Frauenberg bei Leibnitz. Grabungsergebnisse 2013 bis 2016*, *Studien zur Archäologie der Steiermark* 2, Wien 2019, 239–247.
- PROCHASKA und ATTANASIO 2012:** WALTER PROCHASKA und DONATO ATTANASIO, *Tracing the origin of marbles by inclusion fluid chemistry*. In: ANNA GUTIERREZ GARCIA-M., PILAR LAPUENTE MERCADAL und ISABEL RODA DE LLANZA (Hrsg.), *Interdisciplinary Studies on Ancient Stone. Proceedings of the IX Association for the Study of Marbles and Other Stones in Antiquity Conference Tarragona June 8–13, 2009*, *Documents* 23, Tarragona 2012, 230–237.
- PUHR 2012:** BARBARA J. PUHR, *Metamorphic Evolution and Geochemistry of Metacarbonate Rocks of the Austroalpine Basement (Eastern Alps)*, unpubl. Diss. Univ. Graz, 2012.
- RAGOLIČ 2014:** ANJA RAGOLIČ, *The territory of Poetovio and the boundary between Noricum and Pannonia*, *Arheološki vestnik* 65, 2014, 323–351.
- RAKOB 1994:** FRIEDRICH RAKOB, *Das römische Steinbruchlager (Praesidium) in Simitthus*. In: Ders. (Hrsg.), *Der Tempelberg und das römische Lager, Simitthus II*, Mainz 1994, 51–139.
- REBER 2018:** DANIEL REBER, *Zwei römische Kalkbrennöfen im Dorfzentrum von Oensingen*, *Archäologie und Denkmalpflege im Kanton Solothurn* 23, 2018, 11–24.
- REICHLÉ 2002:** DANIEL S. REICHLÉ, *Archäobotanische Untersuchungen an römerzeitlichen Pflanzenresten aus Bad Rappennau und Babstadt, Kreis Heilbronn*, unpubl. Dipl. Univ. Hohenheim, 2002.
- ROCKWELL 1993:** PETER ROCKWELL, *The Art of stoneworking. A reference guide*, Cambridge 1993.
- RÖDER 1957:** JOSEF RÖDER, *Die antiken Tuffsteinbrüche der Pelenz*, *Bonner Jahrbücher* 157, 1957, 213–271.
- RÖDER 1959:** JOSEF RÖDER, *Zur Steinbruchgeschichte des Pelenz- und Brohltaltuffs*, *Bonner Jahrbücher* 159, 1959, 4–88.
- RÖDER 1965:** JOSEF RÖDER, *Zur Steinbruchgeschichte des Rosengranits von Assuan*, *Archäologischer Anzeiger* 1965, 467–552.
- RÖDER 1967:** JOSEF RÖDER, *Die antiken Steinbrüche der Mareaotis*, *Archäologischer Anzeiger* 1967, 118–131.
- RÖDER 1969:** JOSEF RÖDER, *Der Kriemhildenstuhl*, *Mitteilungen des Historischen Vereins der Pfalz* 67, 1969, 110–132.
- RÖDER 1971:** JOSEF RÖDER, *Marmor Phrygium. Die antiken Marmorbrüche von Íscehisar in Westanatolien*, *Jahrbuch des Deutschen Archäologischen Instituts* 86, 1971, 253–312.
- RÖDER 1993:** JOSEF RÖDER (†), *Die Steinbrüche des numidischen Marmors von Chemtou*. In: FRIEDRICH RAKOB (Hrsg.), *Die Steinbrüche und die antike Stadt, Simitthus I*, Mainz 1993, 17–53.
- ROLLINSON 2014:** HUGH R. ROLLINSON, *Using Geochemical Data. Evaluation, Presentation, Interpretation²*, London 2014.
- ROWLEY-CONWY u.a. 2012:** PETER ROWLEY-CONWY, UMBERTO ALBARELLA und KEITH DOBNEY, *Distinguishing Wild Boar from Domestic Pigs in Prehistory. A Review of Approaches and Recent Results*, *Journal of World Prehistory* 25, 2012, 1–44.
- RUSSELL 2013a:** BEN RUSSELL, *The Economics of the Roman Stone Trade*, Oxford 2013, 37–94.
- RUSSELL 2013b:** BEN RUSSELL, *Gazetteer of Stone Quarries in the Roman World*, Version 1.0, http://oxrep.classics.ox.ac.uk/docs/Stone_Quarries_Database.pdf [Zugriff: 20.06.2020].
- RUSSELL 2016:** BEN RUSSELL, *Mapping the marble quarries*. In: ROLAND R. R. SMITH, JULIA LENAGHAN, ALEXANDER SOKOLICEK und KATHERINE WELCH (Hrsg.), *Excavation and Research at Aphrodisias 2006–2012, Aphrodisias Papers 5* (= *Journal of Roman Archaeology. Supplementary Series 103*), Portsmouth 2016, 255–267.
- SAPÈNE 1946:** BERTRAND SAPÈNE, *Autels votifs, Atelier de Marbriers et Sanctuaire Gallo-Romains découverts à Saint-Béat (H^{te}-G^{ne}) en 1946*, *Revue de Comminges* 59, 1946, 283–325.
- SARIA 1935:** BALDUIN SARIA, *Saxanu posvečen napisni kamen iz Šmartna na Pohorju*, *Časopis za zgodovino in narodopisje* 30, 1935, 62–65.
- SCHERRER 1984:** PETER G. SCHERRER, *Der Kult der namentlich bezeugten Gottheiten im römerzeitlichen Noricum*, unpubl. Diss. Univ. Wien, 1984.
- SCHERRER 2002:** PETER SCHERRER, *Vom Regnum Noricum zur römischen Provinz. Grundlagen und Mechanismen der Urbanisierung*. In: MARJETA ŠAŠEL KOS und PETER SCHERRER (Hrsg.), *The Autonomous Towns of Noricum and Pannonia/Die autonomen Städte in Noricum und Pannonien*, *Noricum, Situla* 40, Ljubljana 2002, 11–70.
- SCHERRER 2016:** PETER SCHERRER, *Der Frauenberg als Brennpunkt einer Geschichte des steirischen Raumes vor der Steiermark*. In: MANFRED LEHNER und BERNHARD SCHRETTLE (Hrsg.), *Zentralort und Tempelberg. Siedlungs- und Kultentwicklung am Frauenberg bei Leibnitz im Vergleich*, *Studien zur Archäologie der Steiermark* 1 (= Veröffentlichungen des Instituts für Archäologie der Universität Graz), Wien 2016, 175–184.
- SCHERRER 2020:** PETER SCHERRER, *Patrimonium oder procurator regni Norici? Anmerkungen zur Verwaltungsreform der Provinz Noricum unter Marcus Aurelius*. In: GÜNTHER E. THÜRY (Hrsg.), *Domi militiaeque. Militär und andere Altertümer. Festschrift für Hannsjörg Ubl zum 85. Geburtstag*, Oxford 2020, 125–137.
- SCHINDLER-KAUDELKA 1975:** ELENI SCHINDLER-KAUDELKA, *Die dünnwandige Gebrauchskeramik vom Magdalensberg*, *Archäologische Forschungen zu den Grabungen auf dem Magdalensberg* 3 (= *Kärntner Museumsschriften* 58), Klagenfurt 1975.

SCHINDLER-KAUDELKA und ZABEHLYCKY-SCHEFFENEGER 1995: ELENI SCHINDLER-KAUDELKA und SUSANNE ZABEHLYCKY-SCHEFFENEGER, *Die bodenständige Keramik vom Magdalensberg. Ein Anfang*. In: JAROSLAV TEJRAL, KAROL PIETA und JÁN RAJTÁR (Hrsg.), *Kelten, Germanen, Römer. Vom Ausklang der Latène-Zivilisation bis zum 2. Jahrhundert im Mitteldonaugebiet*, Brno-Nitra 1995, 177–198.

SCHINDLER-KAUDELKA und ZABEHLYCKY-SCHEFFENEGER 2007: ELENI SCHINDLER-KAUDELKA und SUSANNE ZABEHLYCKY-SCHEFFENEGER, *Auerbergkeramik vom Magdalensberg*. In: GIUSEPPE CUSCITO und CLAUDIO ZACCARIA (Hrsg.), *Aquileia dalle origini alla costituzione del ducato longobardo. Territorio, economia, società*, Trieste 2007, 225–247.

SCHMID u.a. 2004: STEFAN M. SCHMID, BERNHARD FÜGENSCHUH, EDUARD KISSLING und RALF SCHUSTER, *Tectonic map and overall architecture of the Alpine orogen*, *Eclogae Geologicae Helvetiae* 97, 2004, 93–117.

SCHUSTER 2003: RALF SCHUSTER, *Das eo-Alpine Ereignis in den Ostalpen. Plattentektonische Situation und interne Struktur des Ostalpinen Kristallins*, Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt 2003, 141–159.

SCHUSTER 2015: RALF SCHUSTER, *Zur Geologie der Ostalpen*, *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt* 64, 2015, 143–165.

SCHÜTTE 1923: GUDMUND SCHÜTTE, *Der Römersteinbruch am Spitzelofen*, 38. Jahresbericht des Stiftsgymnasiums der Benediktiner zu St. Paul (Kärnten) am Schlusse des Schuljahres 1922/23, St. Paul 1923, 3–13.

SCHÜTTE 1930: GUDMUND SCHÜTTE, *Der Römersteinbruch Spitzelofen*, *Kärntner Tagblatt* vom 9. November 1930. [Siehe Kap. 13, Anhang 5]

SCHÜTTE 1964: GUDMUND SCHÜTTE, *Der Donnergott Perkunis = Hercules Saxanus*, *Carinthia I* 154, 1964, 38–39.

SEGENNI 2015a: SIMONETTA SEGENNI, *I sistemi di siglatura nelle cave del mediterraneo*. In: EMANUELA PARIBENI und SIMONETTA SEGENNI (Hrsg.), *Notae lapidinarum dalle cave di Carrara*, Pisa 2015, 435–439.

SEGENNI 2015b: SIMONETTA SEGENNI, *Proprietà, amministrazione e organizzazione del lavoro nelle cave lunensi in età romana*. In: EMANUELA PARIBENI und SIMONETTA SEGENNI (Hrsg.), *Notae lapidinarum dalle cave di Carrara*, Pisa 2015, 441–450.

SENN-LUDER 1997: MARIANNE SENN-LUDER, *Die Weiterverarbeitung des Eisens/Le travail post-réduction du fer*. In: HANS-JÖRG EICHIN (Hrsg.), *Technique des fouilles. Minerai. scories. fer. Cours d'initiation à l'étude de la métallurgie du fer ancienne et à l'identification des déchets de cette industrie/Grabungstechnik. Erze. Schlacken. Eisen. Einführungskurs zum Studium der frühen Eisenmetallurgie und der Bestimmung der Abfälle dieser Industrie²*, Basel 1997, 29–37.

SERDON 2005: VALÉRIE SERDON, *Armes du diable. Arcs et arbalètes au Moyen Âge*, Rennes 2005.

SKRABAR 1924: VIKTOR SKRABAR, *Das Mithraeum bei Modrič am Bacher-Gebirge*. In: MIHOVIL ABRAMIĆ und VIKTOR HOFFILLER (Hrsg.), *Buličev Zbornik naučni prilozi posvećeni Franu Buliču Prigodom LXXV. Godišnjice njegova života od učenika I prijatelja IV. Oktobra MCMXXI*, Zagreb 1924, 151–160.

SPRATER 1948: FRIEDRICH SPRATER, *Limburg und Kriemhildensstuhl*, Speyer 1948.

STEINER 2005: ALEXANDRA STEINER, *Archäologische Auswertung petrochemisch untersuchter römischer Denkmäler aus Marmor in Kärnten*, unpubl. Dipl. Univ. Wien, 2005.

STEINER 2006a: ALEXANDRA STEINER, *Heimischer und importierter Marmor in Kärnten*, *Carinthia I* 196, 2006, 67–78.

STEINER 2006b: ALEXANDRA STEINER, *Südnorische Grabelemente und ihr Marmor*, *Frankfurter elektronische Rundschau zur Altertumskunde* 1, 2006, 8–14.

STEINER 2007: ALEXANDRA STEINER, *Die Funde aus Stein und Marmor auf dem Magdalensberg. Materialien*. In: VOLKER HÖCK, FELIX LANG und WOLFGANG WOHLMAYR (Hrsg.), *Akten zum 2. Österreichischen »Römerstein-Treffen« 2006 in Salzburg*, Wien 2007, 123–125.

STOLL 1998: OLIVER STOLL, *»Silvanus im Steinbruch«. Kulturtransfer durch Soldaten der legio IIII Scythica in Syrien?* In: LEONHARD SCHUMACHER (Hrsg.), *Religion. Wirtschaft. Technik, Althistorische Beiträge zur Entstehung neuer kultureller Strukturmuster im historischen Raum Nordafrika/Kleinasien/Syrien*, *Mainzer Althistorischer Studien* 1, St. Katharinen 1998, 99–145.

STÖLLNER 2014: THOMAS R. STÖLLNER, *Methods of Mining Archaeology (Montanarchäologie)*. In: BENJAMIN W. ROBERTS und CHRISTOPHER P. THORNTON (Hrsg.), *Archaeometallurgy in Global Perspective. Methods and Syntheses*, New York 2014, 133–159.

STRELLI 1911: RICHARD STRELLI, *Die Ausgrabungen auf dem Gute »Meier am Hof« bei St. Paul, Kärnten*, 26. Jahresbericht des Stiftsgymnasiums der Benediktiner zu St. Paul (Kärnten) am Schlusse des Schuljahres 1910/11, St. Paul 1911, 3–29.

STROBL u.a. 2010a: SUSANNE STROBL, ROLAND HAUBNER und SUSANNE KLEMM, *Metallographic investigations of a historical bloom found in Styria/Austria*. In: MARGITA LONGAUEROVÁ (Hrsg.), *Special Issue. 14th International Symposium on Metallography*, *Acta Metallurgica Slovaca. Conference 1*, Košice 2010, 655–660.

STROBL u.a. 2010b: SUSANNE STROBL, ROLAND HAUBNER und SUSANNE KLEMM, *Microstructure of a nail from the Modern Period found in the context of a historical road in Styria/Austria*. In: MARGITA LONGAUEROVÁ (Hrsg.), *Special Issue. 14th International Symposium on Metallography*, *Acta Metallurgica Slovaca. Conference 1*, Košice 2010, 661–664.

STROBL u.a. 2015: SUSANNE STROBL, WOLFGANG SCHEIBLECHNER und ROLAND HAUBNER, *Damasenerschmieden mit Guss-eisen und Stahl*. In: GÜNTER PETZOW (Hrsg.), *Fortschritte in der Metallographie*, Sonderbände der praktischen Metallographie 47, Dresden 2015, 127–132.

SUTHERLAND 2013: JEANNE SUTHERLAND, *Karystrian Cipollino Marble. Its export from Euboea and distribution*, *British Archaeological Reports. International Series* 2578, Oxford 2013.

TANGL 1833: KARLMANN TANGL, *Beyträge zur Geschichte der Bergwerke im Lavant-Thale*, *Österreichisches Archiv für Geschichte, Erdbeschreibung, Staatenkunde, Kunst und Literatur* III, Wien 1833, 373–376; 377–379; 381–384; 385–387; 389–391; 394–396; 398–400; 406–408; 409–411.

TENCZER und STÜWE 2003: VERONIKA TENCZER und KURT STÜWE, *The metamorphic field gradient in the eclogite type locality, Koralpe region, Eastern Alps*, *Journal of Metamorphic Geology* 21, 2003, 377–393.

THIEDIG 1998: FRIEDHELM THIEDIG, *Über die Herkunft des Baumaterials der keltisch-römischen Stadt auf dem Magdalensberg in Kärnten/Österreich*, *Beiträge zur Geologie von Thüringen. Neue Folge* 5, 1998, 133–156.

THIEDIG und WAPPIS 2003: FRIEDHELM THIEDIG und ERICH WAPPIS, *Römisches Bauen aus naturwissenschaftlicher Sicht in der Stadt auf dem Magdalensberg in Kärnten*, *Carinthia II* 193, 2003, 33–128.

- THÜRY und WALTER 2017:** GÜNTHER E. THÜRY und JOHANNES WALTER, *Gewürze aus dem Alten Rom. Das Geheimnis der römischen Küche*, Mainz 2017.
- TOŠKAN 2019:** BORUT TOŠKAN, *Archaeozoological reports*. In: MATIJA ČREŠNAR, SARAH KISZTER, MARKO MELE, KARL PEITLER und ANJA VINTAR (Hrsg.), *Plants. Animals. People. Lively archaeological landscapes of Styria and Northeastern Slovenia/Pflanzen. Tiere. Menschen. Lebendige archäologische Landschaften der Steiermark und Nordostsloweniens/Rastline. Živali. Ljudje. Žive arheološke krajine avstrijske Štajerske in severovzhodne Slovenije*, Schild von Steier. Beiheft 10, Graz 2019, 372–416.
- TOŠKAN und DIRJEC 2011:** BORUT TOŠKAN und JANEZ DIRJEC, *Mammalian macrofauna*. In: ZVEZDANA MODRIJAN und TINA MILAVEC, *Late Antique fortified settlement Tonovcov grad near Kobarid. Finds*, Opera Instituti Archaeologici Sloveniae 24, Ljubljana 2011, 303–388.
- TRAXLER 2009:** STEFAN TRAXLER, *Die römischen Grabdenkmäler von Lauriacum und Lentia. Stein. Relief. Inschrift*, Forschungen in Lauriacum 14, Linz 2009.
- TSIRONI und SCHRETTLE 2019:** STELLA TSIRONI und BERNHARD SCHRETTLE, *Fundmaterial*. In: Bernhard Schrettle, *Neue Forschungen im römischen Heiligtum auf dem Frauenberg bei Leibnitz. Grabungsergebnisse 2013 bis 2016*, Studien zur Archäologie der Steiermark 2, Wien 2019, 61–149.
- TYLECOTE 1976:** RONALD F. TYLECOTE, *A History of Metallurgy*, London 1976.
- UHLIR und HAUER 2007:** CHRISTIAN UHLIR und KATRIN HAUER, *Steine für das Gebiet von Iuvavum*. In: KURT SCHALLER und CHRISTIAN UHLIR (Hrsg.), *www.iuvavum.org. IUVAVUM. Römersteine im bayerisch-österreichischen Grenzraum*, Salzburg 2007, 14–19.
- UNTERWURZACHER 2015:** MICHAEL UNTERWURZACHER, *Zur Herkunftsbestimmung historischer Marmorobjekte am Beispiel der karolingischen Flechtwerksteine von Müstair*. In: KATRIN ROTH RUBI und HANS RUDOLF SENNHAUSER, *Die frühe Marmorskulptur aus dem Kloster St. Johann in Müstair*, Ostfildern 2015, 320–325.
- UNTERWURZACHER und OBOJES 2012:** MICHAEL UNTERWURZACHER und ULRICH OBOJES, *White marble from Laas (Lasa), South Tyrol. Its occurrence, use and petrographic-isotopical characterisation*, Austrian Journal of Earth Sciences 105, 2012, 26–37.
- UNTERWURZACHER und TSCHURTSCHENTHALER 2007:** MICHAEL UNTERWURZACHER und MICHAEL TSCHURTSCHENTHALER, *Provenienzanalyse von römerzeitlichen Marmorobjekten aus dem Museum in Lavant/Osttirol*. In: VOLKER HÖCK, FELIX LANG und WOLFGANG WOHLMAYR (Hrsg.), *Akten zum 2. Österreichischen »Römerstein-Treffen« 2006 in Salzburg*, Wien 2007, 37–43.
- UNTERWURZACHER u.a. 2005:** MICHAEL UNTERWURZACHER, JULIA POLLERES und PETER MIRWALD, *Provenance study of marble artefacts from Faschendorf (Carinthia, Austria)*, Archaeometry 47, 2005, 265–273.
- UNTERWURZACHER u.a. 2009:** MICHAEL UNTERWURZACHER, HARALD STADLER und PETER MIRWALD, *Provenance study of Roman marble artefacts of an excavation near Oberdrauburg (Carinthia, Austria)*. In: YANNIS MANIATIS (Hrsg.), *Proceedings of the 7th International Conference of Association for the Study of Marble and Other Stones in Antiquity. Thassos, 15–20 september 2003*, Bulletin de correspondance hellénique. Supplement 51, Athen 2009, 451–458.
- VANDORPE 2010:** PATRICIA VANDORPE, *Plant macro remains from the 1st and 2nd Cent. A.D. in Roman Oedenburg/Biesheim-Kunheim (F). Methodological aspects and insights into local nutrition, agricultural practices, import and the natural environment*, Diss. Univ. Basel, 2010.
- VANHOVE 1996:** DORIS VANHOVE, *Roman Marble Quarries in Southern Euboea and the Associated Road Systems*, Monumenta Graeca et Romana 8, Leiden-New York-Köln 1996.
- VETTERS 1950:** HERMANN VETTERS, *Das Repräsentationshaus*. In: RUDOLF EGGER, *Die Ausgrabungen auf dem Magdalensberg 1949*, Carinthia I 140, 1950, 435–446.
- VON DOMASZEWSKI 1880:** ALFRED VON DOMASZEWSKI, *Bericht über eine Reise in Kärnten*, Archäologisch-epigraphische Mitteilungen aus Österreich-Ungarn 4, 1880, 207–218.
- VON HAUSER 1892:** KARL VON HAUSER, *Das »Spitzelofen-Denkmal« bei St. Georgen in Kärnten und dessen bergpolizeilicher Schutz*, Carinthia I 82, 1892, 63.
- VON JABORNEGG-ALTENFELS 1856:** MICHAEL F. VON JABORNEGG-ALTENFELS, *Antiquarisches. 2. Die Felsen-Inschrift am Steinberge bei St. Georgen im Lavantthale*, Carinthia 46, 1856, 22–23.
- VON JABORNEGG-ALTENFELS 1862:** MICHAEL F. VON JABORNEGG-ALTENFELS, *Geschichtliche Miscellen. Treffen*, Archiv für vaterländische Geschichte und Topographie 7, 1862, 113–114.
- VON JABORNEGG-ALTENFELS 1863:** MICHAEL F. VON JABORNEGG-ALTENFELS, *Geschichtliche Miscellen. V. Die Felsinschrift am Wolanigberge*, Archiv für vaterländische Geschichte und Topographie 8, 1863, 106–107.
- VON JABORNEGG-ALTENFELS 1870:** MICHAEL F. VON JABORNEGG-ALTENFELS, *Kärnten's Römische Alterthümer*, Klagenfurt 1870.
- VON JAKSCH 1920/33:** AUGUST VON JAKSCH, *Spitzelofen*, FÖ 1, 1920/33, 4.
- VON JAKSCH 1924:** AUGUST VON JAKSCH, *Literaturberichte. Dr. Gudmund Schütte, Der Römersteinbruch am Spitzelofen, 38. Jahresbericht des Stiftsgymnasiums der Benediktiner zu St. Paul 1923 (S. 1–13)*, Carinthia I 114, 1924, 104–105.
- VRABEC 2018:** HELMUT VRABEC, *Der Grabbezirk von Scheiben bei St. Georgen ob Judenburg. Die Ergebnisse der Grabungen 2014/2015 und deren Aussagekraft für die römerzeitliche Besiedlung der Region*, unpubl. Masterarbeit Univ. Graz, 2018.
- WAELEKENS u.a. 1988:** MARC WAELEKENS, PAUL DE PAEPE und LUC MOENS, *Patterns of Extraction and Production in the White Marble Quarries of the Mediterranean. History, Present Problems and Prospects*. In: J. CLAYTON FANT (Hrsg.), *Ancient Marble Quarrying and Trade*, British Archaeological Reports. International Series 453, Oxford 1988, 81–116.
- WAELEKENS u.a. 1990:** MARC WAELEKENS, PAUL DE PAEPE und LUC MOENS, *The Quarrying Techniques of the Greek World*. In: MARION TRUE und JERRY PODANY (Hrsg.), *Marble. Art Historical and Scientific Perspectives on Ancient Sculpture*, Malibu 1990, 47–72.
- WEISGERBER und RODEN 1985:** GERD WEISGERBER und CHRISTOPH RODEN, *Römische Schmiedeszenen und ihre Gebläse*, Der Anschnitt 37/1, 1985, 2–21.
- WEISS 2005:** ALFRED WEISS, *Der Pulverturm von Arzberg und das Sprengen mit Schwarzpulver/The Arzberg Explosives Magazine and Blasting with Gun Powder*, Joannea. Geologie und Paläontologie 7, 2005, 127–145.
- WIETHOLD u.a. 2008:** JULIAN WIETHOLD, EVA SCHÄFER und ANGELA KREUZ, *Archäobotanische Untersuchungen der eisenzeitlichen und kaiserzeitlichen Siedlung von Mardorf 23*. In: MICHAEL MEYER (Hrsg.), *Mardorf 23, Lkr. Marburg-Biedenkopf*.

Archäologische Studien zur Besiedlung des deutschen Mittelgebirgsraumes in den Jahrhunderten um Christi Geburt, Berliner Archäologische Forschungen 5, Rahden/Westf. 2008, 353–426.

YOUNG 2011: TIM YOUNG, *Some preliminary observations on hammerscale and its implications for understanding welding*, Historical Metallurgy 45, 2011, 26–41

ZABEHLICKY-SCHEFFENEGER 2006: SUSANNE ZABEHLICKY-SCHEFFENEGER, *Conditions, possibilities and limits of the archaeological-archaeometrical collaboration concerning Roman pottery*. In: DANIELE MALFITANA, JEROEN POBLOME und JOHN LUND (Hrsg.), *Old pottery in a New Century. Innovating Perspectives on Roman Pottery Studies*, Catania 2006, 517–521.

ZIMMERMANN 2000: BERND ZIMMERMANN, *Mittelalterliche Geschosspitzen. Kulturhistorische, archäologische und archäometallurgische Untersuchungen*, Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters 26, Basel 2000.

ZIMMERMANN 2017: MARKUS ZIMMERMANN, *Romanisation und Repräsentation in Noricum*, Bonn 2017.

Hrsg.
ILLPRON

Invnr.
Kap.
Kan-

L.
LMK
Lupa
Mag.
Ofl.
Pri-

Qs.
Rdm.
RE

rek.
RIC II²
RKD
Rs.
Sch-

SpO-
T.

Tab.
Taf.
UMJ
Univ.
vgl.
Ws.

Herausgeber(in)
HAINZMANN und SCHUBERT 1986 (siehe Literaturverzeichnis)

Inventarnummer

Kapitel

Georg Kandutsch, Arriach [Fundbezeichnung nach Aufbewahrungsort]

Länge

Landesmuseum Kärnten, Klagenfurt

Bilddatenbank Ubi Erat Lupa, <http://lupa.at/>

Magerung

Oberfläche

Gerald Prinz, St. Andrä im Lavanttal [Fundbezeichnung nach Aufbewahrungsort]

Querschnitt

Randdurchmesser

Realencyclopädie der classischen Altertumswissenschaft

rekonstruiert(e)

Roman Imperial Coinage II, 2. Auflage

Register kulturne dediščine

Randstück

Dr. Gudmund Schütte Forst- und Gutsverwaltung, St. Andrä im Lavanttal [Fundbezeichnung nach Aufbewahrungsort]

Spitzelofen [Fundbezeichnung nach Fundort]

Tiefe

Tabelle

Tafel

Universalmuseum Joanneum

Universität

vergleiche

Wandstück

12.3 ABKÜRZUNGEN

aBG 1854	Allgemeines Berggesetz 1854
Abb.	Abbildung
Anm.	Anmerkung
B.	Breite
Bdm.	Bodendurchmesser
Bearb.	Bearbeiter(in)
BH	Bezirkshauptmannschaft
Bh.	Buchstabenhöhe
Bs.	Bodenstück
CIL	Corpus Inscriptionum Latinarum
CF/CF-Nor	Corpus F.E.R.C.AN. (Fontes Epigraphici Religionum Celticarum Antiquarum)
CF I/1	DE BERNARDO STEMPEL und HAINZMANN 2020 (siehe Literaturverzeichnis)
CF I/2	HAINZMANN 2020 (siehe Literaturverzeichnis)
CN	Cognomen
CSIR	Corpus Signorum Imperii Romani
D.	Dicke
Ders.	Derselbe
Dies.	Dieselbe(n)
Dipl.	Diplomarbeit
Diss.	Dissertation
Dm.	Durchmesser
EDCS	Epigraphik-Datenbank Claus-Slaby, http://www.manfredclaus.de/
EDR	Epigraphic Database Roma, http://www.edr-edr.it/default/index.php
erh.	erhalten(e)
Fnr.	Fundnummer
FÖ	Fundberichte aus Österreich, Wien-Horn
Gew.	Gewicht
GN	Gentilnomen
GO	Geländeobjekt
Gr.	Größe
Gst. Nr.	Grundstück(e) Nummer
H.	Höhe
Has-	Andreas Hassler, St. Andrä im Lavanttal [Fundbezeichnung nach Aufbewahrungsort]
HD	Epigraphische Datenbank Heidelberg, https://edh-www.adw.uni-heidelberg.de/

12.4 ABBILDUNGSNACHWEIS

Abb. 1: Grundlage: Österreichische Karte 1 : 50 000, Blatt 188 und 205, © BEV – Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen; Bearbeitung: STEPHAN KARL

Abb. 2, 3, 12, 13, 16, 28, 32, 33, 36, 37, 39–41, 43, 46–51, 54–57, 59, 60, 62, 63, 66–72, 75, 77, 78, 90, 92–94, 110, 111, 128: PAUL BAYER

Abb. 4: Archäologischer Dienst Kärnten gem. GmbH, HENRIK POHL

Abb. 5: Vorlage: MILLER u.a. 2005 (siehe Literaturverzeichnis); Bearbeitung: STEPHAN KARL

Abb. 6: Grundlage: BECK-MANNAGETTA 1980, KLEINSCHMIDT u.a. 1989 (siehe Literaturverzeichnis); geologische Daten: Geologische Bundesanstalt; Bearbeitung: STEPHAN KARL

Abb. 7, 11, 30, 31, 34, 35, 38, 58, 64, 65, 73, 74, 79, 86, 95, 97–99, 113–118, 129: STEPHAN KARL

Abb. 8, 9, 15, 19–21, 125, 131: LMK

Abb. 10: FLOR 1860 (siehe Literaturverzeichnis), 108

Abb. 14, 18, 22–26: Familienarchiv Schütte, Eskjær Hovedgaard, Dänemark

Abb. 17, 80, 81, 96: ANDREAS HASSLER

Abb. 27: Universität Salzburg, Fachbereich Geographie und Geologie, Nachlass Müller

Abb. 29: ALS-Daten: Land Kärnten – KAGIS; Bearbeitung: STEPHAN KARL

Abb. 42, 44, 45, 52, 53, 109: Fotostudio Jost & Bayer

Abb. 61, 76, 82–85: ASTRID STEINEGGER

Abb. 87: CHRISTOPH A. HAUZENBERGER

Abb. 89: ELISABETH WACHTER

Abb. 88, 91: DANIEL MODL

Abb. 100, 101: ROLAND HAUBNER

Abb. 102–108: ROLAND HAUBNER und SUSANNE STROBL

Abb. 112, 119, 120: KATHRIN LAYR

Abb. 121–124: MANFRED HAINZMANN

Abb. 127: FEINIG 2001 (siehe Literaturverzeichnis), Abb. 4

Abb. 130, 132: ORTOLF HARL

Abb. 133: Pokrajinski Muzej Maribor, BORIS FARIČ

Abb. 134: PAUL BAYER und STEPHAN KARL

Taf. 1: ALS-Daten: Open Data Österreich; Satellitendaten: Copernicus; geologische Daten: Geologische Bundesanstalt, ergänzt mit HINTERLECHNER-RAVNIK und TRAJANOVA 2009 (siehe Literaturverzeichnis); Bearbeitung: STEPHAN KARL

Taf. 2: ALS-Daten: Open Data Österreich; geologische Daten: Geologische Bundesanstalt; Bearbeitung: STEPHAN KARL

Taf. 3: Historischer Plan: Montanbehörde Süd, Leoben

Taf. 4: ALS-Daten und Franziszeischer Kataster: Land Kärnten – KAGIS; Bearbeitung: STEPHAN KARL

Taf. 5: SCHÜTTE 1923 (siehe Literaturverzeichnis), Abb.; Foto: PAUL BAYER

Taf. 6–8: Historische Fotos: LMK; Fotos: PAUL BAYER

Taf. 9: Historischer Plan: LMK; SfM: PAUL BAYER; Bearbeitung: STEPHAN KARL

Taf. 10: Grafik: Sch-3–Sch-5 KATRIN SCHWARZKOGLER, Sch-6–Sch-9 STEPHAN KARL; Fotos: JOHANNA KRASCHITZER

Taf. 11–23, 62: Bearbeitung: STEPHAN KARL

Taf. 24–39: SfM: PAUL BAYER; Bearbeitung: STEPHAN KARL

Taf. 40: Foto: ASTRID STEINEGGER; Bearbeitung: STEPHAN KARL

Taf. 41: 3D-Scan: PAUL BAYER; Fotos: JOHANNA KRASCHITZER; Bearbeitung: STEPHAN KARL

Taf. 42, 43: Grafik und Fotos: JOHANNA KRASCHITZER

Taf. 44: Grafik: SpO-8 JOHANNA KRASCHITZER, Has-10-3 und SpO-17-7/1–2 STEPHAN KARL; Fotos: JOHANNA KRASCHITZER

Taf. 45: Fotos: SpO-14, SpO-17-2/1–2, SpO-20/1–2 PAUL BAYER; Aufnahme SpO-17-4: STEPHAN KARL; Aufnahme SpO-17-5/1–4: Österreichisches Archäologisches Institut, SILVIA WIESINGER

Taf. 46: SfM: PAUL BAYER; Bearbeitung: STEPHAN KARL

Taf. 47: Historische Grafik: LMK; Fotos: PAUL BAYER; Aufnahme SpO-28-1: STEPHAN KARL

Taf. 48: Fotos 2011: ANDREAS HASSLER; historische Grafik: LMK; SfM und Foto Q-1: PAUL BAYER; Bearbeitung: STEPHAN KARL

Taf. 49: SfM und Foto SpO-23: PAUL BAYER; historische Fotos: LMK; Bearbeitung: STEPHAN KARL

Taf. 50: Fotos und 3D-Scan SpO-2: PAUL BAYER; Bearbeitung: STEPHAN KARL

Taf. 51: Grafik und Fotos LMK-9521: PAUL BAYER; Grafik Sch-2: KATRIN SCHWARZKOGLER; Fotos Sch-2: JOHANNA KRASCHITZER

Taf. 52, 55–58: Grafik: KATRIN SCHWARZKOGLER; Fotos: JOHANNA KRASCHITZER

Taf. 53: 3D-Scan und Fotos Has-12: PAUL BAYER; Grafik Kan-3, Kan-4: KATRIN SCHWARZKOGLER; Fotos Kan-3, Kan-4: JOHANNA KRASCHITZER; Bearbeitung: STEPHAN KARL

Taf. 54: Grafik: KATRIN SCHWARZKOGLER; Fotos Pri-2, Pri-7, Kan-5: JOHANNA KRASCHITZER; Fotos Pri-10: STEPHAN KARL

Taf. 59: Grafik: Has-1 STEPHAN KARL, Has-2, Has-11 KATRIN SCHWARZKOGLER

Taf. 60: ALS-Daten: Land Kärnten – KAGIS; Bearbeitung: MICHAEL WEIßL

Taf. 61: Fotos: PAUL BAYER; Bearbeitung: STEPHAN KARL

12.5 AUTORINNEN UND AUTOREN

Dr. Stephan Karl
Karl-Franzens-Universität Graz
Institut für Antike
Universitätsplatz 3
8010 Graz

Paul Bayer, MA
Ankershofenstraße 23
9020 Klagenfurt

Dipl.-Ing Dr. Michael Grabner
Universität für Bodenkultur Wien
Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe
Universitäts- und Forschungszentrum Tulln
Konrad-Lorenz-Straße 24
3430 Tulln

Ass.-Prof. Dr. Manfred Hainzmann
Plüddemanngasse 95A
8010 Graz

Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Roland Haubner
Technische Universität Wien
Institut für Chemische Technologien und Analytik
Getreidemarkt 9/164
1060 Wien

Ao. Univ.-Prof. Dr. Christoph A. Hauzenberger
Karl-Franzens-Universität Graz
Institut für Erdwissenschaften
Universitätsplatz 2
8010 Graz

Priv.-Doz. Dr. Andreas G. Heiss
Österreichische Akademie der Wissenschaften
Österreichisches Archäologisches Institut
Franz-Klein-Gasse 1
1190 Wien

Kathrin Layr, BA
Montanuniversität Leoben
Department Angewandte Geowissenschaften und
Geophysik
Peter-Tunner-Straße 5
8700 Leoben

Mag. Daniel Modl
Universalmuseum Joanneum
Archäologie & Münzkabinett
Schloss Eggenberg
Eggenberger Allee 90
8020 Graz

Ao. Univ.-Prof. Dr. Walter Prochaska
Österreichische Akademie der Wissenschaften
Österreichisches Archäologisches Institut
Franz-Klein-Gasse 1
1190 Wien

Dipl.-Ing. Dr. Susanne Strobl
Technische Universität Wien
Institut für Chemische Technologien und Analytik
Getreidemarkt 9/164
1060 Wien

Dr. Borut Toškan
Research Centre SAZU
Institute of Archaeology
Novi trg 2
1000 Ljubljana
Slowenien

Elisabeth Wächter, BSc
Universität für Bodenkultur Wien
Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe
Universitäts- und Forschungszentrum Tulln
Konrad-Lorenz-Straße 24
3430 Tulln

Dr. Michael Weißl, MSc
Universität Wien
Institut für Geologie
Althanstraße 14
1090 Wien

Dipl.-Ing. Silvia Wiesinger
Österreichische Akademie der Wissenschaften
Österreichisches Archäologisches Institut
Franz-Klein-Gasse 1
1190 Wien

13 Anhänge

13.1 GESCHÄFTSBÜCHER DES REVIERBERGAMTS IN KLAGENFURT BETREFFEND SCHURFBEWILLIGUNG UND FREISCHURF VON ANTON DEUTSCHMANN 1885–1891

Archiv: Montanbehörde Süd in Leoben, Revierbergamt Klagenfurt, Geschäftsbücher 1885 bis 1891. * – skartiert 1964.

FORT-LAUFENDE N°	MONAT UND TAG DES EINLANGENS	VON WEM EINGELANGT NEBST DATUM UND ZAHL DES GESCHÄFTSTÜCKES	GEGENSTAND DER EINGABE	INHALT DER ERLEDIGUNG UND AN WEN SIE ERFOLGTE	BEZUGS-N° NACH VOR- UND RÜCKWÄRTS	DATUM DER ERLEDIGUNG	EXPEDIRT ODER ZUGESTELLT AM
1885							
780*	21/8	Paul Hombamer Oberhaus	Um Verlängerung einer Schurfbewilligung	Ausgefolgt. – Abschrift an die k. k. B. H. Wolfsberg eingesendet	–	21/8	22/8
858*	10/9	Paul Hombamer Steinberg Oberhaus	Um Umschreibung der Schurfbewilligung Z. 780 de 1885 auf <i>Anton Deutschmann</i> Vorheier [Vorhauer] in Steinberg-Oberhaus	Hr. P. Hombamer die Eingabe behufs Mitunterfertigung des Übernehmers Anton Deutschmann zurück	873	10/9	10/9
873*	17/9	Paul Hombamer Steinberg-Oberhaus	Sendet die Erklärung pto. Übernahme der Schurfbewilligung Z. 780 de 1885 durch Anton Deutschmann von demselben unterfertigt	Hr. Ant. Deutschmann u. Paul Hombamer in Steinberg-Oberhaus von der Umschreibung verständiget. Zeugniß u. die mit der Klausel versehene Schurfurkunde an ersteren eingesendet	858	17/9	18/9
1886							
783–784*	19/8	Anton Deutschmann Oberhaus 17/8 1886	Um Verlängerung der Schurfbewilligung Z. 780 de 1885. – Meldet einen Freischurf an	Schurfbewilligung bis 21. August 1887 verlängert. Mit Freischurf wegen mangelhafter Fixirung abgewiesen		19/8	20/8
1887							
677–678*	17/8	Anton Deutschmann Steinberg-Oberhaus 15/8 1887	Um Verlängerung der Schurfbewilligung Z. 780 de 1885. – Meldet gleichzeitig einen Freischurf an	Schurfbewilligung bis 21. August 1888 verlängert; Freischurf wegen mangelhafter Anmeldung nicht ausgefolgt, Partei berichtlich verständiget	720	17/8	20/8
720*	10/9	Exoffo	Das k. k. Hauptpostamt hier retournirt den Brief an Anton Deutschmann in Steinberg Erled. Z. 677, mit dem Bemerkten, daß derselbe von dort abgereist nich[t] eruierbar ist	Erledigung als unbestellbar von der Post rückgelangt mit dem Bemerkten, daß Adressat nach Deutschlandsberg abgereist ist, wo er jedoch nicht aufgefunden werden konnte	677 791	10/9	–
791*	3/11	Anton Deutschmann Eibiswald 2/11 1887	Ersucht um Zusendung der verlängerten Schurfbewilligung, h. ä. Erledig. Z. 720 vom 17. August 1887 (welche als unbestellbar von der Post rückgelangt war) an die neu angegebene Adresse	Eine Abschrift der Erledigung Z. 677 nebst der verlängerten Schurfbewilligung Z. 780 de 1885 an Anton Deutschmann übermittelt	720	5/11	8/11
1888							
440*	5/7	Anton Deutschmann St. Paul 1. July 1888	Meldet einen Freischurf an und bittet um Bestätigung desselben	Freischurf nach Inhalt der Anmeldung ausgefertigt u. Deutschmann verständiget, daß sein Freischurf mit älteren Freischürfen in Berührung kömmt	–	6/7	11/7

FORT-LAUFENDE N°	MONAT UND TAG DES EINLANGENS	VON WEM EINGELANGT NEBST DATUM UND ZAHL DES GESCHÄFTSSTÜCKES	GEGENSTAND DER EINGABE	INHALT DER ERLEDIGUNG UND AN WEN SIE ERFOLGTE	BEZUGS-N° NACH VOR- UND RÜCKWÄRTS	DATUM DER ERLEDIGUNG	EXPEDIRT ODER ZUGESTELLT AM
569*	20/8	Anton Deutschmann Steinberg Oberhaus 18/8 1888	Um Verlängerung der Schurfbewilligung Z. 780 de 1885	Schurfbewilligung bis 21. August 1889 verlängert. Urkunde der Partei zugemittelt	624	20/8	21/8
624*	1/9	Amts Vortrag	Die Zustellung der verlängerten Schurfbewilligung Z. 780 de 1885 konnte dem Anton Deutschmann Bergarbeiter beim vgo. Zwoberl in Steinberg-Oberhaus im Lavantthal nicht zugestellt werden, weil Adressat nach postämtlicher Bemerkung auf der Adresse, verhaftet sein soll und sein Arr[e]stort unbekannt ist	Nachdem sich Anton Deutschmann bereits auf freien Fuß befindet, wurde die verlängerte Schurfbewilligung denselben zugestellt	569	20/10	24/10
728*	11/10	k.k. Landesregierung hier Z. 10459 v. 10/10 1888	Sendet den Rekurs des Anton Deutschmann gegen eine Entscheidung vom 18/7 l. J. Z. 11445 wegen Verweigerung der Schatzgräberei oder eines sonstigen Angriffes auf das historische Denkmal am Spitzelofen mit dem Ersuchen um Bekanntgabe ob Recurrent in der in Rede stehenden Gegend eine Schurfbewilligung u. welche besitzt u. ob diese Schurfbewilligung durch das angefochtene Verbot der k.k. Bezirkshauptmannschaft Wolfsberg irgendwie tangirt wird	Bericht an die k.k. Landesregierung hier entsprechend der Anfrage erstattet (14 Beilg. rückgeschlossen)	237/1889	18/10	19/10
817*	17/11	Amtsveranlassung	k.k. Postamt Klagenfurt retournirt das am 24/10 l. J. hier an Anton Deutschmann aufgegebene recommandirte Schreiben mit dem Bemerkten, daß dasselbe trotz mehrfacher Avisirung vom Adressaten nicht behoben wurde	Erledigt durch Z. 831 de 1888	642 [richtig 624] 831	30/11	–
831*	26/11	Anton Deutschmann Stammern [Stameregg] 25/11 1888	Ersucht neuerdings um Zusendung der verlängerten Schurfbewilligung	Schurfbewilligung der Partei unter angegebener Adresse übermittelt	817	30/11	1/12
1889							
237*	8/3	Anton Deutschmann Eibiswald 7/3 1889	Betriebsbericht pro II. Semester 1888	Vorgemerkt. Mit Bezug auf Z. 728 de 1888 zur Kenntnis genommen	–	9/3	–
641*	30/7	Anton Deutschmann Eibiswald 28/7 1889	Zeigt an, daß er in seinem Freischurfe nichts arbeiten konnte, weil von Seite der Behörde der Verbot zu schürfen ergangen ist u. auf einen diesbezügl. Rekurs noch keine Antwort erfolgt ist	Aufforderung an Anton Deutschmann zu berichten, auf welches Mineral der Schurfbau gerichtet ist; ferner Weisung zur event. Einbringung einer Beschwerde im Falle er den Bauverbot der Behörde für nicht begründet ansehe	237	30/7	31/7
666*	13/8	Anton Deutschmann Stameregg 11/8 1889	Äußerst sich über die vorgenommenen Arbeiten bei seinem Freischurfe und über die Art des vorkommenden Gesteines, mit der Bitte um Veranlassung, daß er die Arbeit fortführen könne	Ersuchen an die k.k. Bezirkshauptmannschaft Wolfsberg um Bekanntgabe, ob die Schurfarbeit des Deutschmann eingestellt wurde, u. Bekanntgabe der Gründe	641 740	19/8	20/8

FORT-LAUFENDE N°	MONAT UND TAG DES EINLANGENS	VON WEM EINGELANGT NEBST DATUM UND ZAHL DES GESCHÄFTSSTÜCKES	GEGENSTAND DER EINGABE	INHALT DER ERLEDIGUNG UND AN WEN SIE ERFOLGTE	BEZUGS-N° NACH VOR- UND RÜCKWÄRTS	DATUM DER ERLEDIGUNG	EXPEDIRT ODER ZUGESTELLT AM
673*	19/8	Anton Deutschmann Stameregg 17/8 1889	Um Verlängerung der Schurfbewilligung Z. 780 de 1885	Verlängert; Urkunde mit dem Auftrage übermittelt, die Schurfarbeiten in der Nähe des Spitzelofendenkmals zu unterlassen	–	14/9	14/9
700*	26/8	k.k. Berghauptmannschaft hier Z. 2209 v. 23/8 1889	Sendet das Ansuchen der k.k. Finanzdirection hier um Abschreibungsveranlassung v. Gebühren des Anton Deutschmann u. der Agnes Kienzer mit dem Auftrage anher bekannt zu geben, ob die Freischürfe derselben noch aufrecht bestehen od. wann sie gelöscht wurden	Bericht an die k.k. B. H. vorgelegt	487/1890	27/8	28/8
733*	8/9	Anton Deutschmann Bachholz 2/9 1889	Unter Angabe seiner Adresse um Zusage der Erledigung Z. 615 de 1889	Anton Deutschmann bekannt gegeben, daß die betreffende Erledigung mittlerweile gegenstandslos geworden	–	14/9	14/9
740*	12/9	k.k. Bezirkshauptmannschaft Wolfsberg Z. 14579 30/8 1889	Sendet eine Abschrift der von der k.k. Bezauptmannschaft Wolfsberg an Anton Deutschmann erlassenen Verordnung, pto. dessen Schurfarbeit am Spitzelofen u. den Rekurs wegen Verbot der Schürfung	Anton Deutschmann verständigt, daß die Schurfarbeiten in der Nähe des Spitzelofendenkmals nur nach vorheriger commissioneller Erhebung zulässig wäre, u. unter Vorlage eines Commissionskostenvorschusses pr. 20 fl. eventuell um Vorname des Lokalausganges anzusuchen wäre	666 997 545/1890	14/9	14/9
997*	4/12	k.k. Bezirkshauptmannschaft hier Z. 2989 v. 30/11 1889	Sendet den Akt betreffend den von Anton Deutschmann aufrecht bestehenden Freischurf und Antrag der k.k. Finanz-Direction hier Z. 14078 v. 18/11 1889 betreffend exoffo Löschung desselben zur Berichterstattung und Antragstellung anher (Convolut)	Bericht u. Antragstellung pto. Möglichkeit der Löschung des Freischurfes der k.k. Berghauptmannschaft vorgelegt	666 740 168/1890	30/12	3/1 1890
1890							
168	[21/1]	k.k. Berghauptmannschaft hier Z. 58 v. 20/1 1890	Weisungen bezüglich der Schurfarbeiten des Anton Deutschmann am Spitzelofen-Denkmal, Errichtung eines Schutzrayons, Einholung der Wohlmeinung der politischen Behörde etc.	Bericht und Ersuchen an die k.k. Bez. Hptm. Wolfsberg bezügl. Errichtung eines Schutzrayons für das Denkmal um Wohlmeinung	997/1889 545	1/3	13/3
545*	[2/6]	Anton Deutschmann Stameregg	Ersucht unter Vorlage eines Kostenvorschusses pr. 20 fl. um Vorname der commissionellen Erhebung der Verhältnisse an Ort u. Stelle in der Nähe des Spitzelofendenkmals u. Feststellung eines Schutzrayons für dasselbe	Anton Deutschmann verständigt, daß die Zeit der Commission d(ur)ch entsprechende Vorladung bekannt gegeben wird. – Mittheilung an die k.k. Bez. Hptm. Wolfsberg unter Ersuchen um Bekanntgabe des Commissionstages u. der Amtskosten pto. Bemessung des zu leistenden Commissionskosten-Vorschusses	740/1889 168 569	2/6	9/6
569	13/6.	k.k. Bezirkshauptmannschaft Wolfsberg Z. 10092 18/6 1890	Theilt mit, daß selbe mit der Abhaltung der Localcommission nach den 2. July einverstanden ist, u. ersucht um Bekanntgabe des Commissionstages 8 Tage in Vorhinein. Die Kosten des Vertreters werden auf 12–14 fl. geschätzt	Anton Deutschmann aufgefördert einen weitem Commissionskosten-Vorschuß pr. 12 fl. einzusenden	545 653 768 ⁵⁰⁴	23/6	24/6

504 Z. 768 bezieht sich auf eine andere Sache.

FORT-LAUFENDE N°	MONAT UND TAG DES EINLANGENS	VON WEM EINGELANGT NEBST DATUM UND ZAHL DES GESCHÄFTSSTÜCKES	GEGENSTAND DER EINGABE	INHALT DER ERLEDIGUNG UND AN WEN SIE ERFOLGTE	BEZUGS-N° NACH VOR- UND RÜCKWÄRTS	DATUM DER ERLEDIGUNG	EXPEDIRT ODER ZUGESTELLT AM
653*	6/7	Anton Deutschmann Eibiswald	sendet mittelst Postanweisung den Betrag pr 12 fl. als Ergänzung des Commissionskosten-Vorschusses	Verständigung an Deutschmann, daß die Commission am 17. I. M. stattfindet. – Über Abschrift-Verständigung an die k.k. Bezirkshauptmannschaft Wolfsberg mit Ersuchen pto. Interventionen	569 739	7/7	8/7
739	19/7	Protokoll	Ueber die commissionelle Erhebung zur Feststellung eines Schutzrayons zur Sicherung des sogenannten Spitzelofendenkmals gegen Schädigung durch den Freischurfbetrieb des Anton Deutschmann	Einen Entwurf des Erkenntnisses st. Abschrift des Protokolls der k.k. Bezirkshauptmannschaft Wolfsbe[r]g übermittelt. Mappen dem Gemeindeamt St. Georgen übermittelt	653 880	19/7 19/7	4/8 25/7
875*	12/8.	k.k. Bezirkshauptmannschaft Wolfsberg Z. 13668 6/8 1890	Retournirt den Erkenntnis-Entwurf pto. Sicherstellung des Spitzelofendenkmals mit dem Beifügen, daß sie mit selbem vollkommen einverstanden sei	Erkenntniß ausgefertigt u. dem Anton Deutschmann in Stameregg übersendet	739 879 993	17/8	21/8
879	18/8	Anton Deutschmann Stameregg 17/8 1890	Um Verlängerung der Schurfbewilligung Z. 780 de 1885. Ersucht um Zusendung einer Erledigung pto. Commission Spitzelofendenkmal	Verlängert. Urkunde der Partei übermittelt	875	18/8	23/8
880*	[18/8]	Gemeindeamt St. Georgen Z. 951 15/8 1890	Bestätiget den Erhalt der rückgemittelten Katast. Mappen der K. Gde. Steinberg	Zur Kenntnis genommen ad acta	739	18/8	-
964*	[16/9]	k.k. Finanzdirection hier Z. 12091 v. 9/9 1890	Ersucht um Bekanntgabe ob die Löschung des Freischurfes Z. 440 de 1888 des Anton Deutschmann bereits stattgefunden hat	Der k.k. Finanz. Direction entsprechend Bericht erstattet	997/1889 993	27/9	7/10
993*	[24/9]	Amtsvortrag	Eintritt der Rechtskraft des Erkenntnisses Z. 739 de 1890 pto. Sicherstellung des hist. Denkmals am Spitzlofen im Bezirk St. Paul d(ur)ch einen Schutzrayon	Kundmachungen ausgefertigt, u. entsprechend zugestellt	875 1047 964 1102 1187	30/9	10/10
1047	[8/10]	Anton Deutschmann Oberhaus	Um Aufklärungen bezüglich des Schutzrayonskreises beim Spitzelofendenkmals	A. Deutschmann die angesuchten Aufklärungen st. Weisungen u. Aufforderung pto. Zalung der Freischurfgebührenrückstände übermittelt	739 964 1187 126/1891	13/10	18/10
1074*	[19/10]	k.k. Bezirkshauptmannschaft Wolfsberg Z. 17782 17/10 1890	Retournirt den gefertigten Empfangsschein des Valentin Pichler u. zeigt an die Affigirung der Kundmachung am 14. I. M. (Spitzlofendenkmal)	ad acta	993	19/10	-
1086*	[23/10]	Gemeinde-Vorsteherung St. Georgen N° 1207 21/10 1890	Zeigt an die Affigirung der Kundmachung betreffend Schutzkreis beim Spitzlofendenkmal	ad acta	993 1237	23/10	-
1102*	[29/10]	Dieselbe [k.k. Berghauptmannschaft hier] Z. 2685 v. 27/10 1890	Aufforderung zur Vorlage der Akten pto. Schutzrayon am Spitzelofendenkmal, nach Eintritt der Rechtskraft der Kundmachung	Bericht an die k.k. B. H. pto. in Rechtskrafttretung des Erkenntnisses 19/7 1890	993 1086	20/11	20/11

FORT-LAUFENDE N°	MONAT UND TAG DES EINLANGENS	VON WEM EINLANGT NEBST DATUM UND ZAHL DES GESCHÄFTSSTÜCKES	GEGENSTAND DER EINGABE	INHALT DER ERLEDIGUNG UND AN WEN SIE ERFOLGTE	BEZUGS-N° NACH VOR- UND RÜCKWÄRTS	DATUM DER ERLEDIGUNG	EXPEDIRT ODER ZUGESTELLT AM
1187*	26/11	Amtsvortrag.	k.k. Postamt hier retournirt die h. ä. Erledigung Z. 993 de 1890 an Anton Deutschmann mit dem Bemerkn, daß Adressat verreist ist	An den Adressaten mit Z. 1047 zugestellt	993	28/11	-
1237	[3/12]	Dieselbe [k.k. Berghauptmannschaft hier] Z. 2989 v. 30/11 1890	Sendet ein Stück der Kundmachung betreffs Festsetzung des Schutzrayons für das Spitzlofendenkmal unter Rückschluß der Voracten (Conv.)	ad acta	1086 1102	3/12	-
1891							
126*	23/1	Anton Deutschmann Oberhaus 14/1 1891	Legt vor die Quittung über gezalte Freischurfgebühren nebst Rechtfertigung. Legt einen 50 xr Stempel vor	Quittung rückgesendet an Deutschmann nebst Weisungen bezüglich Zahlung der Gebühren etc.	1047/1890	23/1	27/1
127*	23/1	Derselbe [Anton Deutschmann] 14/1 1891	Erstattet den Betriebsbericht pro II. Semester 1890	Vorgemerkt	-	23/1	-
888*	21/6	Anton Deutschmann Bergmann in Steinberg, Ortsg. St. Georgen 19/6 1891	Schurfarbeit von Seite des Bezirkshauptmanns durch die Gendarmerie verboten, bittet diesbezüglich Abhilfe	Zur Aeuserung die Bez. Hatschft Wolfsberg	1102 & 1237 de 1890	21/6	22/6
889*	21/6	Derselbe [Anton Deutschmann] 15/6 1891	Betriebsbericht legt vor, über Freischurf Z. 440 in der Katast. Parzelle 587/3	Vorgemerkt ad acta	-	21/6	-
932*	24/6	Bezirkshauptmannschaft Wolfsberg Z. 11935 23/6 1891	Deutschmann Anton, Schürfer – über dessen Beschwerde wegen angeblicher Einstellung des Schürfens äußert sich & ersucht Bekanntgabe der Mittel um dem Unfuge desselben gegen das Erhalten des Denkmals am Spitzelofen, zu steuern	Verständigung u. Weisungen an Deutschmann wegen Einstellung der Arbeit. Abschrift der Note der k.k. Bezirkshauptmannschaft Wolfsberg rückbehalten, Original der k.k. B. H. mit Ersuchen pto. Beobachtung des Deutschmann rückgesendet	888 1214	30/6	9/7
1214*	7/8	Anton Deutschmann Steinberg-Oberhaus 3/8 1891	Erstattet den Recurs gegen den h. ä. Auftrag Z. 932 de 1891 vom 30/6 l.J.	Rekurs der k.k. B. H. ⁵⁰⁵ berichtlich in Vorlage gebracht	932 1249	8/8	8/8
1224*	18/8	Anton Deutschmann Steinberg Oberhaus 17/8 1891	Um Verlängerung der Schurfbewilligung Z. 780 de 1885	Anfrage an das k.k. Steueramt St. Paul betreffs Freischurfgebühren	1242	19/8	24/8
1242*	29/8	k.k. Steueramt St. Paul Z. 1311 28/8 1891	Theilt mit, daß der Freischürfer Anton Deutschmann mit keinen Gebühren im Rückstand ist	Schurfbewilligung verlängert und Deutschmann übermittelt	1224	6/9	7/9
1249	3/9	k.k. Berghauptmannschaft hier Z. 2203 v. 29/8 1891	Sendet den Recurs des Anton Deutschmann gg. die R. B. A. Erledigung Z. 932 st. Beilagen mit abweislichen Bescheid mit dem Auftrage anher den Recurrenten u. die k.k. Bezirkshauptmthscht. Wolfsberg zu verständigen	Verständigung an Ant. Deutschmann, daß der Recurs abgewiesen ist. Über Abschrift der Verordnung an Deutschmann der k.k. Bezirkshauptmannschaft Wolfsberg mitgeteilt	1214 1338	6/9	7/9
1338*	12/10	k.k. Berghauptmannschaft hier Z. 2697 v. 12/10 1891	Sendet den Recurs resp. Gesuch des Anton Deutschmann an das h. k.k. Ackerbau Ministerium bezüglich den Betrieb seines Freischurfes Z. 440 de 1888 um Bewilligung zum Fortbetrieb zur Berichterstattung anher	Bericht über den Recurs der k.k. Berghauptmannschaft st. Beilagen übermittelt	1249 313/1892	2/11	3/11

505 Hier gemeint: Berghauptmannschaft.

13.2 EINREICHUNGSPROTOKOLLE DER BERGHAUPTMANNSCHAFT IN KLagenFURT BETREFFEND SCHURFBEWILLIGUNG UND FREISCHURF VON ANTON DEUTSCHMANN 1889–1890

Archiv: Montanbehörde Süd in Leoben, Revierbergamt Klagenfurt, Einreichungsprotokolle 1889 bis 1890. * – skartiert 1963.

FORT-LAUFENDE N°	MONAT UND TAG DES EINLANGENS	VON WEM EINGELANGT NEBST DATUM UND ZAHL DES GESCHÄFTS-STÜCKES	GEGENSTAND DER EINGABE	INHALT DER ERLEDIGUNG UND AN WEN SIE ERFOLGTE	BEZUGS-N° NACH VOR- UND RÜCKWÄRTS	DATUM DER ERLEDIGUNG	EXPEDIRT ODER ZUGESTELLT AM	REGISTRATURS-BEZEICHNUNG
1889								
2209*	[21/8]	Finanz-Direktion Klagenfurt 15/8 9571	beantragt die Abschreibungs-Bewilligung von beim Steueramte St. Paul aushaftenden Freischurf-Gebüren v. z. hinter <i>Anton Deutschmann</i> 1 fl. <i>Agnes Kienzer</i> 2 fl.	R. B. A. Klagft. I zur Berichterstattung	2288	23/8	26/[8]	M 78
2288*	[28/8]	R. B. A. I Klagenfurt 27/8 700 4 Blgen.	berichtet ad Z. 2209, dass <i>Anton Deutschmann</i> noch einen, <i>Agnes Kienzer</i> jedoch keinen aufrechten Freischurf im Revierbergamtsbezirke besitzt	Finanz-Dion. hier verständigt, dass die Abschreibung dermalen wegen aufrechten Freischürfen nicht beantragt werden kann	2209 1300/1890	10/9	18/[9]	M 78
2989*	[24/11]	Finanz-Direktion hier 18/11 14078 31 Blg.	sendet einen Akt betreffd. die Löschung eines dem <i>Ant. Deutschmann</i> gehörigen Freischurfes an dem histor. Denkmal <i>Spitzelofen</i> bei St. Andrä in der Gemeinde St. Georgen unter Stein	R. B. A. I Klagft. zur Berichterstattung	58 de 1890	30/11	4/12	C 12
1890								
58*	[3/1]	R. B. A. I Klagenfurt 30/12 997 Convlt.	berichtet ad Z. 2989 de 1889 über die Möglichkeit der Löschung des dem <i>Anton Deutschmann</i> gehörigen Freischurfes, durch welchen das Spitzelofen-Denkmal in St. Georgen im Lavantthale angeblich gefährdet wird	An die Finanz Dion. Klgft. wegen bevorstehender Löschung des Freischurfes Mitteilung gemacht; Auftrag an R. B. A. Klgft. II pcto. Schutzrayon für Sicherung des historischen Denkmals	2989/1889 2685	20/1	21/1	C 1
2685*	[10/10]	R. B. A. I Klagenfurt 29/9 993	legt vor ad Z. 58 Kundmachung über die Erhaltung des historischen Denkmals im verlassenen Marmorbruche „Spitzelofen“	R. B. A. Klagenfurt I mit Weisung	58 2989	27/10	29/[10]	C 1
2989*	[20/11]	R. B. A. I Klagenfurt 20/11 1102	berichtet, daß das d. a. Erkenntnis, betreffend die Feststellung eines Schutzraumes für das Spitzelofen Denkmal rechtskräftig geworden ist	Kundmachungen Klagenfurt Zeitung, Zeitschrift für Berg und Hüttenwesen, Bezirkshauptm. Wolfsberg & R. B. A. Klagenfurt I	2685 3113	30/11	3/12	C 1
3113*	[7/12]	Administrat. der Klagenfurter Zeitung 7/12 4573	sendet Rechnung pr. 2 fl. 40 xr. über die 3malige Einschaltung der Kundmachung betreffend des Spitzelofen Denkmals	Beglichen, saldirte Rechnung zum Rech. beleg	2989	12/12	12/[12]	C 1

13.3 ERHEBUNGSPROTOKOLL DES REVIERBERGAMTS IN KLAGENFURT VOM 17. JULI 1890 BETREFFEND FESTLEGUNG EINES SCHUTZRAYONS FÜR DAS SPITZELOFENDENKMAL

Archiv: Montanbehörde Süd in Leoben, Revierbergamt Klagenfurt I, Akten aus 1890, Zahl 739, Dokument 2.

⁵⁰⁶ **Protocol**

aufgenommen am 17. Juli 1890 in der Gemeinde St. Georgen.

Gegenstand

Der Bergmann Anton **Deutschmann**, gegenwärtig bei vlg. Hörmann in Stammereg, Post Eibiswald wohnhaft, hat beim kk. Revierbergamt N° I in Klagenfurt auf Grundlage der Schurfbewilligung v. 21. August 1885, Z. 780 einen Freischurf in der Catastral und Ortsgemeinde St. Georgen, Steuerbezirk St. Paul angemeldet und zwar soll sich dieser Freischurf von der nordwestlichen Hausecke des Bauer **Paul Hombaumer** vlg. **Zwoberl** in Oberhaus am Steinberg 318 m nach Stunde 20 entfernt befinden. Das Freischurfzeichen soll 15 m nach Stunde 17 entfernt sein. Dieser Freischurf wurde im Jahr 1888 unter Erh. Z. 440 (Rev. Berg. Amt) erworben. Auf Grund dieser Freischurfberechtigung hat **Deutschmann** in demselben Jahre einen Stollenbetrieb senkrecht unter dem sogenannten **Spitzelofendenkmal** auf der Cataster-Parz. 587/a (587/3 ?) der Cataster Gemeinde St. Georgen begonnen. Gegen diesen Freischurfbetrieb unter dem genannten Denkmale wurde seitens der kk. Bezirkshauptmannschaft **Wolfsberg** Einsprache erhoben und wurde schließlich im Rekurswege seitens der hohen kk. Landesregierung in Klagenfurt mit Erlaß der kk. Bezirkshauptmannschaft **Wolfsberg** v. 30. August 1889, Z. 14579 die Verfügung derselben, wonach **Deutschmann** jede weitere Arbeit in der unmittelbaren Nähe des

/ [Seite 1/2]

Denkmals sowie jeder Angriff auf dasselbe verboten wurde, vollinhaltlich aufrechterhalten.

Infolgedessen wurde seitens des kk. Revierbergamtes I in Klagenfurt **Deutschmann** mit Erledigung vom 14. September 1889, Z. 740 eröffnet, daß eine Schurfarbeit in unmittelbarer Nähe des Denkmals nur nach vorgängiger commissioneller Erhebung der Verhältnisse an Ort u. Stelle und Feststellung eines Schutzkreises zulässig wäre; gleichzeitig wurde derselbe angewiesen, falls er von seiner Schurfunternehmung nicht freiwillig abstehen wolle, um die Vornahme des Lokalausweises im Gemäßheit des § 18 des allgem. Berggesetzes anzusuchen.

Inzwischen hat auch die kk. Berghauptmannschaft Klagenfurt mit dem Erlasse v. 20. Jänner 1890, Z. 58 die Feststellung eines Schutzkreises für das Denkmal im Einvernehmen mit der politischen Behörde als notwendig hingestellt.

Mit Eingabe de präsent 2. Juni 1890 hat nun **Deutschmann** um die Lokalerhebung behufs Feststellung eines Schutzrayons für das Denkmal angesucht u. wurde hierüber im Einvernehmen mit der kk. Bezirkshauptmannschaft. **Wolfsberg** die Lokalerhebung gemäß §§ 18 u. 222 Allgem. Berggesetzes auf den heutigen Vormittag 11 Uhr an Ort u. Stelle anberaumt, und hiezu der Gesuchsteller u. durch kk. Bezhptmsch. **Wolfsberg** auch der Vertreter Freiherr

Theodor Schütte, auf dessen Waldgrundparzelle sich das Denkmal befindet, vorgeladen.

Nachdem die beiden Letzteren an Ort, Stelle u. Stunde der Erhebung nicht erschienen sind wurde von den gefertigten Vertretern der Behörden aufgenommen nachstehender
/ [Seite 2/3]

Befund.

*Besagtes Spitzelofendenkmal befindet sich an der südlichen Begrenzung der Waldparzelle N° 587/a (alt) in der Nähe des nördlichen Zusammenstoß in Richtung der theilweise mit Wald bestockten Wiesenparzellen 631 u. 632 Steuergmd. St. Georgen, etwa eine halbe Gehstunde von der Realität des **Hombaumer** vlg.*

Zwoberl.

*Nach der im Gemeindeamte St. Georgen requirirten Catastralmappe ist das Denkmal von der nordwestlichen Ecke des Wohnhauses von vlg. **Zwoberl** nach Stund 24 5⁵⁰⁷ – 465 m horizontal entfernt. Daraus geht hervor, daß der von **Deutschmann** senkrecht unter dem Spitzelofendenkmal angesteckte Schurfstollen nicht identisch ist mit dem Eingangs dieses Protokolles angeführten Freischurfeinbau, daß vielmehr dieser Schurfstollen in seinen erworbenen Freischurfkreis nicht⁵⁰⁸ hineinfällt.*

Das Spitzelofendenkmal besteht in einer lateinischen Inschrift nachstehenden Wortlautes:

S SAXANO

AVG SAC

ADIVTOR

ET SECVNDINVS

welche auf einer 10 m hohen, 12 m breiten senkrechten mit horizontalen Schremmeinkerbungen versehenen Felswand aus kristallitischem Kalk 8,5 m ober einer Fels-Etage (Erdboden) angebracht ist. Nach den vorhandenen Schremmlinien zu schließen, wurde hier, wohl in historischer Zeit, gewiß aber vor Erfindung des Schießpulvers, wahrscheinlich von den Römern auf den für Monumentalbauten gut geeigneten kristallinischen weißen Kalke ein Steinbruch betrieben. Zu beiden Seiten dieser senkrechten Wand treten die Kalkfelsen senkrecht auf diese Wand

/ [Seite 3/4]

vor, sodaß man ohne eine unfehlbare Ansicht aussprechen zu wollen, vernehmen könne, daß der Steinbruch durch seitliches Einschremmen in den Felsen und durch Treiben eines zur Wand parallelen rückwärtigen Schrammes geführt wurde, daß man große Felsplatten in dem sehr gut geschichteten Urkalk zu gewinnen trachtete.

*Senkrecht unter der Inschrift ist ein Stollen angesteckt, welcher gegenwärtig 2 m hoch, ebenso breit u. 1 m tief ist. In dem Gesteine sind noch Schußbüchsen daselbst zu sehen. Dieser Stollen soll angeblich von **Deutschmann** eröffnet worden sein. Etwa 1 m oberhalb dieses Stolleneintriebs ist ein einzelnes Bohrloch sichtbar, ohne durch einen Schuß abgethan worden zu sein. – Die Inschrift befindet sich sonach 6,5 m ober dem Stollen.⁵⁰⁹*

Nach Ansicht des Vertreters des kk. Revierbergamtes ist es vollständig ausgeschlossen, daß in dem fraglichen Urkalk eine Erzlagerstätte vorhanden sein und aufgedeckt werden könnte. Das Vorkommen dieses Kalkes kann auf mehrere Kilometer verfolgt

⁵⁰⁶ Links oben Stempelmarke 50 kr. 1888; am oberen Blattrand mit Bleistift: »Stempel v. **Deutschmann** erheben«.

⁵⁰⁷ Im Sinn von nach Stunde 24, 5° W zu verstehen.

⁵⁰⁸ Das Wort »nicht« wurde nachträglich mit rotem Farbstift eingefügt.

⁵⁰⁹ Der Satz wurde nachträglich mit rotem Farbstift unterstrichen.

werden und heißt auch im Volksmunde diese, parallele zur Koralle streichende Erhöhung des Erdbodens daselbst der „**Kalkberg**“. In dem ganzen Gebiete kann man mehrere solche verlassene Kalkbrüche der Alten in senkrechten Flächenbegrenzungen beobachten.

Es liegt die Vermuthung demnach nahe, daß es sich dem Freischurfbesitzer Deutschmann weniger um die Aufschließung einer vermutheten Erzlagerstätte, für deren Vorhandensein gar keine Anzeichen sprechen, handelt, als vielmehr um die Hebung des hinter der Wand vermutheten Schatzes, weil im Volke hier die Meinung verbreitet ist, daß die lateinische Inschrift auf einen solchen hinweisen soll. In der That befindet sich auf der östlichen Wand (senkrecht zu der Inschriftwand) mit schwarzer Farbe eine Aufschrift nachstehenden Inhaltes:

SCHAZ GEHOB AN 1851 IVHE.

/ [Seite 4/5]

⁵¹⁰Obwohl durch den Betrieb des Stollens senkrecht unter der Inschrift diese selbst nicht direkt gefährdet erscheint, so ist es doch nicht ausgeschlossen, daß dieselbe durch unberufene Leute, welche der Aufsicht bei der Arbeit entbehren, in irgend einer Weise beschädigt werde.

Nachdem diese Inschrift unzweifelhaft einen großen historischen Werth hat, weil durch dieselbe offenbar der Beweis hergestellt ist, daß in dieser Gegend von den Römern Marmorbrüche betrieben wurden; nachdem weiter durch die Bestimmung eines entsprechenden Schutzkreises mit Rücksicht auf den Mangel einer Erzlagerstätte das Bergregal nicht tangirt wird, so stellt der Vertreter der kk. Bezirkshauptm. **Wolfsberg** den Antrag, daß ein Schutzkreis von 30 (dreißig) Meter im Halbmesser zur Erhaltung dieses historischen Denkmals festgestellt werde, dessen Mittelpunkt senkrecht und unter der Inschrift in der Mitte des Stollenbruches zu liegen käme; der Schutzraum stellt sonach einen wirklichen Schutzkreis von dem angegebenen Halbmesser vor. Der Abgeordnete des kk. Revierbergamtes schließt sich diesem Antrage vollkommen an.

Schließlich wird bemerkt, daß die Inschrift gegenwärtig in keiner Weise gegen den Einfluß der Atmosphärien geschützt ist, daß sie gegenwärtig noch deutlich lesbar ist, in absehbarer Zeit aber an Deutlichkeit verlieren wird, wenn gegen die von dem oberhalb befindlichen Felseinbruch herabfließenden Wasser kein Schutzdach errichtet wird. Durch die Anbringung eines solchen Schutzdaches, welche wenig Mühe u. Kosten verursachen würde,

/ [Seite 5/6]

könnte einer weiteren Deteriorirung der Inschrift auf lange Zeit vorgebeugt werden.

Erwähnt wird schließlich, daß Deutschmann mittelst Retourrecepissis zur commissionellen Erhebung am 8. Juli 1851. vorgeladen worden ist und trotz Umfrage in der Gegend des Commissionsortes seine Anwesenheit nicht festgestellt werden konnte.

Der Abgeordnete der kk. Bezirkshauptm. **Wolfsberg** ersucht um eine Abschrift dieses Erhebungsprotokolles.

Vorgelesen, geschlossen u. gefertigt.

Dr Josef Gattner [mp]

kk. Oberbergcommissär

Rudolf R. v. Mack [mp]

kk. Conzeptspraktikant

als Vertreter der kk. Bezirkshauptmannschaft **Wolfsberg**

/ [Seite 6/7]

/ [Seite 7/8]

Erh. 19/VII 1890

Z. 739

Karte mit dem Schutzkreis für den Spitzelofen erliegt unter N^o 102 der Mappen-Samml(un)g

13.4 ABWEISUNG DES REKURSES DURCH DIE BERGHAUPTMANNSCHAFT IN KLAGENFURT VOM 29. AUGUST 1891 BETREFFEND VERBOT DES SCHURFBAUS IM SCHUTZRAYON DES SPITZELOFENDENKMALS

Archiv: Montanbehörde Süd in Leoben, Revierbergamt Klagenfurt I, Akten aus 1891, Zahl 1249, Dokument 1.

Z. 2203

An das k.k. Revierbergamt I in Klagenfurt.

In Erledigung des Berichtes vom 8. August l. J. Z. 1214, dessen Beilagen in -/.⁵¹² zurückfolgen, findet die k.k. Berghauptmannschaft <⁵¹³ dem Rekurse des Bergarbeiters Anton Deutschmann beim vulgo **Zwoberl HsN^o 25** in Oberhaus am Steinberge, Ortsgemeinde St. Georgen, gegen die Erledigung des k.k. Revierbergamtes vom 30. Juni l. J. Z. 932, womit der Fortbetrieb des 3 m tief vortriebenen Schurfstollens in dem für das Spitzelofendenkmal bergbehördlich festgesetzten Schutzkreise verboten und das Ansinnen des Deutschmann um Schutz gegen die Einstellung des Schurfbaues seitens der k.k. Bezirkshauptmannschaft **Wolfsberg** abgewiesen wurde, aus nachstehenden Gründen keine Folge >⁵¹⁴ zu geben:

(⁵¹⁵ Auf Grund der Erhebung und Verhandlung an Ort und Stelle am 17. Juli 1890 wegen Feststellung eines Schutzraumes für das Spitzelofendenkmal wurde mit dem Erkenntnisse des k.k. Revierbergamtes vom 19. Juli 1890, Z. 739 für dieses Denkmal ein Schutzkreis von 30 m Halbmesser mit dem Mittelpunkte senkrecht unter der Inschrift in der Mitte des damals begonnenen stollenmässigen Einbaues festgesetzt, innerhalb welchen Schutzkreises aus öffentlichen Rücksichten keinerlei

/ [Seite 1/2]

Schurf- oder Bergbaubetrieb stattfinden darf. Hienach darf weder ein Schurf- oder Bergbaubetrieb innerhalb des Schutzkreises angeschlagen werden, noch ein außerhalb des Schutzkreises angeschlagener sich dem Mittelpunkte desselben auf mehr als 30 m nähern.

Wie seitens des k.k. Gendarmeriepostens in St. Paul erhoben wurde, befindet sich der von Deutschmann betriebene Stollenbruch bei 5–6 m senkrecht unter der Inschrift des Spitzelofendenkmals. Rekurent behauptet zwar, daß sich der Einbau nicht senkrecht unter der Inschrift, sondern in der an den die Inschrift tragenden Felsen südwestlich sich anschließenden Felswand be-

⁵¹⁰ Links oben Stempelmarke 50 kr. 1888.

⁵¹¹ U – laufenden Jahres. – Zum Datum siehe Kap. 13, Anhang 1, Z. 653.

⁵¹² Links daneben: Beilagenzeichen »-/-«.

⁵¹³ Markierung für Übernahme im Antwortschreiben.

⁵¹⁴ Markierung für Übernahme im Antwortschreiben.

⁵¹⁵ Markierung für Übernahme im Antwortschreiben.

finde, bestreitet aber nicht⁵¹⁶, daß sich der Einbau in dem Schutzkreise befindet und behauptet weiter nur, daß eine Gefährdung des Spitzelofendenkmales durch seinen Schurfbetrieb weder bisher stattgefunden habe, noch fernerhin stattfinden werde. Nachdem aber der Schutzkreis zu Recht besteht und der Schurfbau Deutschmanns in denselben hineinfällt, so ist die rekurierte Erledigung des k. k. Revierbergamtes I Klagenfurt vom 30. Juni 1891, Z. 932, womit der Fortbetrieb des in Rede stehenden Schurfbauwes, weil in dem Schutzkreise gelegen, verboten und das Ansinnen um Schutz dieses Schurfbetriebes gegen die Einstellung seitens der k. k. Bezirkshauptmannschaft Wolfsberg abgewiesen wurde, gesetzlich begründet, und muß

/ [Seite 2/3]

daher der dagegen eingebrachte Rekurs abgewiesen werden.⁵¹⁷

Hievon ist der Rekurent unter Rückschluß der Beilage des Rekurses zu verständigen.

Gleichzeitig ist die k. k. Bezirkshauptmannschaft Wolfsberg von der vorstehenden Erledigung in Kenntnis zu setzen.

K. k. Berghauptmannschaft

Klagenfurt am 29. August 1891.

Der k. k. Berghauptmann

Gleich [mp]

/ [Seite 3/4]

⁵¹⁸1) An Anton Deutschmann

Bergmann

beim vlgo. Zwoberl Haus N° 25 in Oberhaus am Steinberge

Ortsgmde. St. Georgen

Die wohlhobl. KKBH hat < > gegeben () Hievon ergeht in Gemäßheit der hohen Wsng. der wohlhobl. RR BH Klgt. 29/8 1891, Z. 2203 unter Rückschluß der Recurs-Beilagen die Verständigung.

2) Indorso Abschrift v. 1) wird der KK. Bez. Hptm. Wolfsberg in Gemäßheit der hohen Wsng. der wohlhobl. RR BH Klgt. v. 29/8 1891, Z. 2203 diensthöflichst übermittelt.

Klgt. I 6/9 1891

[Unterschrift]⁵¹⁹

13.5 DER RÖMERSTEINBRUCH SPITZELOFEN VON GUDMUND SCHÜTTE IM KÄRNTNER TAGBLATT VOM 9. NOVEMBER 1930

Von Dr. Gudmund Schütte, vormalis Dozent an der Universität Kopenhagen.

Der kolossale Kraftaufwand der Römer und ihre technische Tüchtigkeit werden uns noch heute vergegenwärtigt durch Großwerke, wie das Kolosseum und die Engelsburg in Rom und durch die weithin sichtbaren, stolzen Wasserleitungsbögen der Campagna. Weit weniger bekannt sind die Werkstätten, aus denen das Material geholt wurde, und doch müssen uns die römischen Steinbrüche genau so imponieren wie die fertigen Prachtgebäude. In Österreich finden sich bekanntlich mehrere Römersteinbrüche, so zum Beispiel ein Stollenbau bei Leibnitz in Steiermark und Tagbaue bei Tentschach unweit Klagenfurt, bei Tiffen unweit Feld-

kirchen und bei Gummern unweit Villach, dem antiken Santicum. Ein vierter römischer Tagbau in Kärnten befindet sich in der Gemeinde Sankt Georgen im Lavanttal; die Stelle heißt Spitzelofen und liegt in dem Besitz, den der Großvater des Schreibers dieser Zeilen bei der Verlegung des Bischofssitzes von Sankt Andrä im Lavanttal nach Marburg im Jahr 1859 erworben hat.

Spitzelofen dürfte „Spitzfelsen“ oder etwa „Spähfelsen“ bedeuten; beide Deutungen sind naheliegend. „Ofen“ bezeichnet einen steil hervorspringenden, oft weither sichtbaren Felsstock, und der Spitzelofen ist gerade ein solcher. Der blau-weiße Kalksteinfelsen hebt sich stufenweise steil empor von dem Erdreich bis zu einer Höhe von hundert Metern, umgeben von dunklem Fichtenwald, und eine vom Wald nicht verdeckte Felsenfläche ist heute von vielen Stellen sichtbar, so vom Jagdhaus Waldmann auf der Koralpe und auf der ganzen gegenüberliegenden Talseite von St. Jakob über Sankt Andrä bis Marein. Derart wird sie sich schon in der Urzeit dem Blicke des Wanderers dargeboten haben. So auch in der Römerzeit, nachdem das Lavanttal in die Kultur des Weltreiches eingetreten war, wovon verschiedene Inschriften und ein unweit St. Paul gefundener Tempel für den Gott Mars Latobius heute noch Zeugnis gibt.

Und so geschah es eines schönen Tages, denk' ich mir, daß die Herren Adjutor und Secundinus, Verwalter einer großen römischen Steinmetzfirma, zufällig ins Tal kamen und die glänzende, blauweiße Fläche des Spitzelofens entdeckten. „Ei, Herr Kollege!“, sagt dann Adjutor, „das ist etwas für uns!“ Sie haben sofort einen Wagen genommen und sind auf schlechten Nebenstraßen bis ins Raglbachtal hinein gerumpelt, um von dort auf noch unwegsameren Gebirgspfaden bis zum Spitzelofen emporzuklettern. Der kristallinische Kalkstein wurde genau untersucht, und da seine Art ein gutes Geschäft versprach, erwarben die beiden Herren für ihre Firma die Konzession zum Betriebe. Jetzt wurde es plötzlich im dunklen Fichtenwald lebendig: leitende Steinmetze, speerbewaffnete Aufseher und derbfäustige Sklaven rückten herein. Man sprengte Blöcke aus dem Felsen, dessen Bruchfläche glatt und senkrecht gemeißelt wurde. Und es ergab sich bald ein guter Absatz; zum Beispiel wurde ein Tempel für den Mars Latobius aus dem Spitzelofenstein gebaut, und dasselbe Material auch bei antiken Grabsteinen des Lavanttales verwendet. Als das Gestein somit den Erwartungen entsprach, und das Geschäft günstig erschien, hielten es die Werksverwalter für passend, dem Beispiel zu folgen, das ihre Kollegen an vielen Stellen gegeben hatten, zum Beispiel bei Gummern in Kärnten und bei Brohl in der Rheinprovinz: sie weihten nämlich ihren Arbeitsplatz dem Lieblingspatron der Steinmetze, dem riesenstarken Gotte Hercules Saxanus, „Stein-Hercules“, zuweilen auch Hercules Silvanus, „Wald-Hercules“, genannt. Es wurde dann auf der abgeglätteten Fläche folgende Inschrift angebracht: „S(ilvano) Saxano Aug(usto) sac(rum) Adjutor et Secundinus“ („Dem Wald-Saxanus, dem ehrwürdigen, geweiht von Adjutor und Secundinus“). Natürlich ist der weihvolle Akt mit den gebührenden Opferungen gefeiert worden, und nachher erhielten wohl die Steinmetze, Aufseher und Sklaven einen halben Feiertag und extra Speck und „Sabaium“ (eine Art pannonisches Landbier), damit sie Saxanus auf würdige Weise ehren könnten.

Dies dürfte um das Jahr 100 n. Chr. geschehen sein. Später wurde die Arbeit in gewohnter Eintönigkeit durch ein paar Jahrhunderte fortgesetzt. Unter der Saxanus-Inschrift wurde die glatte, senk-

⁵¹⁶ Mit Bleistift: »er bestreitet dies doch!«.

⁵¹⁷ Markierung für Übernahme im Antwortschreiben.

⁵¹⁸ Rechts oben: »Präs. 3/9 1891 / Z. 1249/1 / Convolut«; rechts unten: »Mundt.: 7/9 1891 / Expedt.: 7/9 / [Unterschrift]«.

⁵¹⁹ Mit Bleistift rechts daneben: »ad Z. 2892/1891 BH«.

rechte Fläche stets weiter herabgeführt, ungefähr
/ [Spalte 1/2]

12 Meter, bis man endlich aufhörte, als man auf eine Steinschicht von geringerer Brauchbarkeit stieß. So ist es gekommen, daß die Inschrift jetzt hoch oben auf der Felswand schwebt, dem unbewaffneten Auge nur schwach sichtbar. Indem nun beiderseits der Fläche hervorspringende Felspartien übrig blieben, bildete sich eine kolossale Felsnische, die mit ihren ausgehauenen Terrassen auf dem Boden und mit ihrer Einrahmung von schlanken Fichten und Birken den idealsten Schauplatz einer Freilichtbühne abgeben würde. Allein die Masse von Geröll, die heutzutage von dem Boden dieses einen Arbeitsplatzes entfernt worden ist, macht über 500 Kubikmeter aus, und die von den Römern ebendort ausgesprengte Steinmasse ist wenigstens fünfmal so groß. Aber außer im „Saxanusbruche“, ist in zahlreichen anstoßenden und isoliert liegenden Gallerien oberhalb, unterhalb und daneben gearbeitet worden. In die Höhe erstreckten sich diese Arbeitsspuren zirka 100 Meter, in die Länge zirka 500 Meter. Längs der Schneide westlich des „Saxanusbruches“ findet sich noch eine Reihe von Filialwerkstätten, wo man noch heute deutlich den Transportweg der Römer und die abgegrabenen Erdmassen wahrnehmen kann; die Spuren sind unbedeckt liegengelassen, weil sie sich, wie gesagt, an der Schneide befinden, wo sie nicht durch Geröll verschüttet werden konnten. Im ganzen genommen muß der Spitzelofen mit Umgebungen einer der imponierendsten und lehrreichsten Römersteinbrüche Österreichs genannt werden.

Die Zeiten ändern sich aber. Die Barbaren brachen ins Römerreich ein, die Bautätigkeit verfiel, und eines schönen Tages – wohl spätestens am Schlusse des 4. Jahrhunderts – mußten die Nachfolger der Herren Adjutor und Secundinus liquidieren. Leider ist aus ihrem Nachlaß sehr wenig auf uns gekommen: einige Werkzeuge und Scherben – das ist alles. Anderwärts hat man in fast allen Römersteinbrüchen Gefäße mit den Spargeldern der Steinmetze gefunden, hier aber nicht.

Es ist zwar möglich, daß der Betrieb nicht sofort für immer aufhörte. Die Römer haben Nachfolger unter den ersten deutschen Kulturmissionären im Lavanttal gefunden, denn Tatsache ist, daß ein Teil der romanischen Klosterkirche St. Paul (11. Jahrh.) aus dem vom Spitzelofen her bekannten Kalkstein besteht; bloß ist nicht ausgeschlossen, daß derselbe vom einem Bruche im Granitztal stammen könnte.

Jedenfalls war dieser fortgesetzte Betrieb ganz alleinstehend. Vollkommene Stille herrschte dann auf dem früher so belebten Arbeitsplatz am Spitzelofen – abgesehen davon, daß zuweilen Geröllblöcke heruntersausten mit einem Getöse, als sei es das Kegelscheiben des Hercules Saxanus. Nur hin und wieder wurde die Stelle besucht von Jägern und Holzknechten, die scheu die unverständlichen römischen Bruchstaben der Saxanus-Inschrift betrachteten und darüber grübelten, ob dies ein Glücksspruch oder ein teuflischer Fluch sei. Und da die Überlieferung noch etwas von der örtlichen Tätigkeit der Römer und von ihren Reichtümern wußte, wurde die Volksphantasie in Schwung gesetzt. Die Römer, die „Wallischen“, wurden unwillkürlich vermischelt mit den Einwohnern der Walhalla, der „Totenhalle“, und so dachte man sich, die Römer seien vor den alten Deutschen in den Felsen gewichen mitsamt

/ [Spalte 2/3]

ihren Schätzen von Gold und Silber, die dort jetzt auf Stellagen

aufgestapelt lägen. Zuweilen konnten sie mit furchtbarem Geräusch als wütendes Heer aus dem Felsen heraus toben. Es sei auch sonst gefährlich, sich dem Saxanusfelsen zu nähern; eine Mutter verlor dort einst ihre kleine Tochter, aber ein kluger Pfarrer half ihr mit Zauberkunst, und als sie nach Jahresfrist wieder den Spitzelofen besuchte, kam die Kleine unverseht zurück. Es sei aber auch möglich, daß der Schatz drinnen im Felsen gehoben werden könnte. Glück muß der Mensch haben: er muß den Schatzhüter bändigen, der im Mythos als tierisches Wesen gedacht wird. Anderwärts im Lavanttal ist der Römerschatz verborgen in einem „hölzernen Fuchs“, oder er erscheint als das „guldene Lammel“. Hier am Spitzelofen liegt der Schatz in einer Truhe, die von einem Hunde bewacht wird. Wir fragen unwillkürlich, ob er wie beim dänischen Märchendichter H. C. Andersen Augen hat, so groß wie Teetassen oder wie Mühlsteine, oder wie der runde Turm, und ob er auf die karierte Schürze der Hexe gesetzt werden muß? (Märchen vom Feuerzeug.)

Diese Sage wurzelt ja in vorzeitlicher Überlieferung, aber ein jetzt lebender Verwandter eines mir bekannten Jägers ist selbst dem Spuk am Spitzelofen begegnet. Als Knabe kam er einst dorthin und erblickte einen Zwerg, der oberhalb der Saxanus-Inschrift stand und kleine Steine hinunterwarf. Entsetzt rannte der Knabe nach Hause und erzählte sein Erlebnis. Seine Eltern zankten ihn aus: „Dummer Bue! Du hättest selbstverständlich die Steine aufklauben sollen! Die hätten sich gewiß in Gold verwandelt!“ Also sofort zurück nach dem Spitzelofen! Aber es war umsonst, denn es fanden sich weder Zwerg noch Goldsteine.

Trotz aller Enttäuschungen ließ der Aberglaube die Leute nicht ruhig schlafen, und erzeugte zuletzt einen wirklich energischen Versuch, den Schatz zu heben. In Steiermark lebte ein Bergknappe, namens Anton **Deutschmann**, dem um das Jahr 1885 herum in einer Traumvision oder „Offenbarung“ die Hebung des Schatzes versprochen wurde. Sofort sammelte er sein ganzes Bargeld, um Munition und Sprengwerkzeuge zu kaufen; er wurde bei diesem klugen Vorhaben noch dazu von einem Herrn in Schwanberg unterstützt. Deutschmann erwarb sich dann im Bergamt das Schurfrecht auf der zur Herrschaft Schütte gehörigen Parzelle, in welcher der Spitzelofen liegt. Ausgenommen wurde jedoch vom Bergamt eine Fläche mit einem Radius von 5 Metern um die Saxanus-Inschrift herum; dies ist das erste Beispiel von modernem Denkmalschutz in Österreich. Aber um das sei leicht herumzukommen, dachte Deutschmann: er meinte nämlich, wie er später erklärte, daß der eingefriedete Raum nicht als eine Zirkelfläche auf der senkrechten Felswand, sondern **waagrecht** zu verstehen sei! So begann das vandalische Werk. Mein jetziger Jäger Kronthaler diente dabei als Laufjunge und half, die Werkzeuge tragen; manchmal entfernte er zum Spaß die Ladung von den Bohrlöchern, aber trotzdem schritt das Werk der Zerstörung vorwärts. Bald krachten die Schüsse über das Tal hinaus, Sprengstücke flogen in alle Richtungen, und nach und nach bildete sich eine Höhle, groß genug, um 20 Menschen zu fassen. Sie bildete sich genau so weit oben, als Deutschmann arbeiten konnte, indem er am Boden des Steinbruches stand. Aber bald wagte er sich mit einer Leiter höher hinauf, und bereits näherten sich die Bohrlöcher der Saxanus-Inschrift auf drohende Weise. Aber dann wurde die Sache der Forstverwaltung

/ [Spalte 3/4]

meines Großvaters bekannt, und er ließ den Jäger Thomas **Kienzer** einschreiten. Thomas erschien, konfiszierte die Werkzeuge und hieß den Deutschmann, sich davonzuscheren. Deutschmann wurde grob und pochte auf sein gutes Recht, das er schon durchzusetzen wissen würde. Er klagte sofort ans Bergamt und erreichte auch die Veranstaltung einer Kommission. Tatsächlich bestätigte diese sein „gutes Recht“ zum Sprengen im großen und ganzen, allein sie machte ihm einen schlimmen Strich in die Rechnung, indem sie die Ausnahme mit Bezug auf die Saxanus-Inschrift einschärfte. – Soviel ich weiß, mußte ihm seine fanatische Zerstörungswut noch einmal gelegt werden; denn gerade auf die Inschrift zielte er los, dahinter mußte ja zweifellos der Hund mit der Truhe sitzen. Die Geschichte von den Steinwürfen des Zwerges stammt gewiß von der Arbeit Deutschmanns, denn er pflegte seinen kleinen Sohn oben zu postieren und Steine in einen Spalt werfen zu lassen, damit der Laut des Anprallens den Hohlraum verrate, wo die Truhe verborgen sei. – Zum Glück endete es damit, daß Deutschmann seiner Zerstörungsarbeit entrückt wurde, und somit erhielt die Saxanus-Inschrift endlich Frieden. Jetzt liegt tatsächlich ein „Schatz“ am Spitzelofen vergraben, und zwar das Vermögen von ungefähr 700 Gulden, die der abergläubische Narr in das Sprengloch hinein verpufft hat. Ein Spaßvogel hat seinem Schatzgraben ein Gedenkwort gesetzt, indem er auf der Felswand hingekritzelt hat: „Schatz gehoben 1885. Juchhe!“.

Meinem Großvater gebührt das Verdienst, die Inschrift in Schutz genommen zu haben. Später wollte er es noch besser machen, indem er den aufgewühlten Boden des Steinbruches „planieren“ ließ, eine ziemlich mühevoll, aber höchst unglückliche „Verbesserung“, indem dadurch die von den Römern ausgehauenen Terrassen und Sprenggrillen ganz verdeckt wurden.

Im Jahr 1913 unternahm der Schreiber dieses die erste Ausgrabung an einem der römischen Arbeitsplätze, aber sie führte zu keinem Ergebnis. Seit 1920 graben wir jedes zweite Jahr im Saxanusbruche zusammen mit einigen wenigen Arbeitern und verschiedenen Gästen, unter denen besonders Frau Elna **Bluhme** aus Dänemark und Professor Wilhelm **Olbrich** von der Wiener Hochschule für Bodenkultur hervorgehoben werden müssen. Übrigens haben wir zuweilen beobachtet, daß Lichter sich abends am Spitzelofen hin und her bewegten; vielleicht sind es Geistergenossen und Nachfolger Deutschmanns, die mir die „Hebung des Schatzes“ vorwegnehmen wollen.

Im Fasching 1927 wurde durch die Schüler des Stiftsgymnasiums St. Paul ein vom Schreiber verfaßtes Saxanus-Festspiel aufgeführt, das die oben geschilderte Geschichte des Steinbruches darstellt.

Im Jahr 1930 gab der Carlsberg-Fonds in Dänemark eine Unterstützung zur Fortsetzung der Grabung; diese ist jetzt abgeschlossen unter sachverständiger Aufsicht von Dr. Franz **Jantsch** aus Klagenfurt und stud. phil. Harald **Petrikovitsch** aus Wien. Zwölf Leute haben eine Woche lang gearbeitet. Es war lustig zu sehen, wie die biedereren Gebirgler mit den gewaltigen Felsblöcken turnten und sie dem Hercules Saxanus zu Ehren in den Abgrund wälzten. Der ganze Boden des Steinbruches ist jetzt bloßgelegt, so daß man deutlich die von den Römern ausgehauenen Terrassen sieht, die an die Sitzreihen eines Theaters erinnern. Im ganzen dürfte die entfernte Erd- und Felsmasse wie gesagt über 500 Kubikmeter ausmachen.

Die Ausbeute an gefundenen Gegenständen ist bis jetzt un-

leugbar noch nicht groß. Gefunden sind: eine lange römische Lanzenspitze, die sicher einem Aufseher gehört hat; ein eiserner Hacken; ein eiserner Schlägel, in seiner Art auf österreichischem Boden allein stehend; zwei eiserne Spitzhammer; eine Feuerstätte mit zahlreichen schwarzen Gefäßscherben, Kohlenstücken und Tierknochen. Ferner verschiedene behauene Steine, darunter ein Pfeiler mit schön bearbeiteten, glatten Seiten. Endlich ein Schlägel und ein Keil, die Deutschmann hinterlassen hat. Das ist wie gesagt, nicht besonders viel. Aber allein schon die Bloßlegung des imponierenden römischen Arbeitsplatzes ist ein Ergebnis, das voll die Mühe und den Kostenaufwand lohnt.

Daher schließt dieser Artikel mit einem aufrichtigen Dank an den Carlsberg-Fonds, dessen Freigiebigkeit die Vollendung der Arbeit ermöglicht hat, und an die österreichischen Archäologen, die dabei sachverständige Hilfe geleistet haben.

St. Andrä im Lavanttal – Eskjaer⁵²⁰ in Dänemark.

520 Eskjær Hovedgaard, Dänemark.

13.6 ERGEBNISSE DER BEREITS UNTERSUCHTEN PROBEN DES MARMORVORKOMMENS AM SPITZELOFEN

PROBE	DS	MgCO ₃	Fe	Mn	Sr	Li/Na	Cl/Na	K/Na	F/Na	Br/Na	I/Na	SO ₄ /Na	δ ¹⁸ O (PDB)	δ ¹³ C (PDB)
	[ppb]	[%]	[ppm]	[ppm]	[ppm]								[‰]	[‰]
SP1	34469	1,33	439	57	199	17,7	3569,2	196,5	0,0	8,0	17,7	40,5	-4,95	2,03
SP2	58833	1,68	1281	236	228	14,0	3665,2	198,9	0,0	7,4	9,6	10,2	-3,69	1,50
SP3	10354	1,46	242	34	204	17,8	2511,0	358,2	0,0	11,4	66,5	113,8	-3,69	1,50
SP4	11638	1,61	8131	437	256	11,0	2924,9	855	0,1	9,5	33,4	60,8	-2,36	2,46
SP5	5161	2,39	8409	97	387	18,2	1415,5	2105,2	0,7	22,2	90,0	285,2	-4,58	-2,13
SP6	6834	6,45	3842	64	322	21,8	1039,1	1751,3	0,2	12,5	30,8	226,2	-6,11	-2,10
SP7	40748	0,93	206	170	199	11,3	3647,1	217,4	0,1	6,2	5,6	41,7	-4,65	2,76
SP8	47822	0,95	290	130	194	11,7	3547,3	212	0,1	6,4	5,4	17,3	-4,43	2,62
SP9	11975	1,61	669	50	195	10,8	2976,9	326,9	0,9	9,0	26,6	103,5	-4,86	1,49
SP10	20651	1,05	240	52	200	9,9	2968,5	241,8	0,0	7,9	18,4	174,7	-4,95	1,50
SP11	52304	1,55	1740	136	306	10,8	3414,0	291,1	0,0	6,2	5,5	104,6	-5,72	0,61
SP12	6993	1,25	770	44	211	6,8	1738,2	469,7	1,3	13,5	60,2	344,2	-4,46	1,33
SP13	6099	1,25	4229	55	229	6,3	2068,0	326,9	0,2	11,5	55,8	343,8	-4,33	1,30
SP14	9306	1,94	680	48	293	24,8	1511,6	273,5	0,0	10,2	20,9	1770,3	-3,32	-0,16
SP15	18639	2,11	692	78	311	13,0	2812,6	284,9	0,0	7,3	14,6	146,2	-4,17	-0,26
SP16	5104	4,72	2749	72	242	16,5	1279,5	1036,9	0,1	15,1	57,5	258,5	-6,25	-3,30
SP17	6928	1,33	543	70	208	11,0	1597,5	316,4	0,1	15,3	66,9	487,1	-4,58	1,64
SP18	6072	1,30	220	36	195	9,5	1676,2	518,2	1,4	15,9	59,9	248,0	-4,24	2,75
SP19	12235	2,86	3998	76	347	40,9	1971,4	966,6	0,0	7,5	15,9		-5,83	-2,46
SP20	8524	1,42	3603	57	286	13,8	1764,2	628	0,2	18,5	35,6	845,3	-3,33	2,06
SP21	6093	1,68	468	125	285	16,2	1454,7	836,6	0,3	15,9	60,9	210,8	-3,99	1,86
SP22	5088	1,64	1995	121	284	24,4	1673,2	541,9	0,2	24,7	66,0	373,2	-3,62	1,63
SP23	3863	2,24	905	156	353	14,3	2038,5	336,9	0,4	21,9	85,8	206,9	-4,56	0,70
SP24	8150	0,84	833	38	209	7,8	2360	556	6,7	6,5	46,6	277,8	-4,32	1,57
SP25	6128	0,77	352	33	195	9,2	2003	453	5,6	8,3	74,8	555,6	-4,22	1,57
SP26	8876	0,83	432	34	208	8,9	2117	672	6,2	8,8	80,2		-4,27	1,45
SP27	1940	1,29	398	58	274	11,8	2649	284	1,1	5,7	20,1		-3,55	1,45
SP28	226	0,74	217	112	180	9,4	3689	165	1,5	3,8	12,7		-2,78	2,92
SP29	249	1,42	1932	253	277	14,9	2837	434	3,7	6,2	46,4		-4,45	1,49
SP30	12298	2,33	3704	115	527	17,5	2827	1913	19,3	6,9	44,5		-4,54	0,46

13.7 ERGEBNISSE DER NEU GENOMMENEN PROBEN DES MARMORVORKOMMENS AM SPITZELOFEN

PROBE	STEINBRUCH	DS	MgCO ₃	Fe	Mn	Sr	Li/Na	Cl/Na	K/Na	F/Na	Br/Na	I/Na	SO ₄ /Na	δ ¹⁸ O (PDB)	δ ¹³ C (PDB)
		[ppb]	[%]	[ppm]	[ppm]	[ppm]								[‰]	[‰]
S-1	GO 38	5827	2,95	10344	128	453	4,042	1644	1249	7,2	8,0	0,4	3106,5	-4,60	-0,50
S-2	GO 38	6259	1,25	201	32	221	13,119	2298	1509	22,5	15,8	44,6	758,0	-3,96	1,31
S-3	GO 38	3024	0,89	455	45	143	6,621	1345	491	4,2	22,2	111,0	3514,0	-4,80	1,15
S-4	GO 38	4214	1,09	407	37	220	1,827	1850	327	2,8	16,4	72,1	71,3	-4,33	2,31
S-5	GO 38	3582	1,32	325	37	211	5,049	1543	510	1,7	21,6	74,1	2371,8	-3,58	1,77
S-6	GO 38	3442	0,77	340	50	153	6,375	1424	366	4,2	19,8	68,2	1480,2	-5,09	1,51
2a-1	GO 2a	7496	4,11	602	128	281	10,560	1621	354	2,3	9,4	14,6	8931,2	-8,30	-3,35
2a-2	GO 2a	3792	0,75	657	46	147	68,512	1112	1759	6,3	5,6	25,4	1482,5	-4,68	1,46
2b-1	GO 2b	3046	1,16	233	31	246	4,525	1741	325	13,0	20,5	117,2	86,3	-4,12	2,33
3-1	GO 3	5422	1,51	674	50	244	10,302	1442	304	1,4	16,0	39,8	2145,9	-3,95	-2,01
3-2	GO 3	3518	1,47	923	55	241	8,019	1683	613	2,5	14,7	41,8	495,0	-3,76	1,56
3-3	GO 3	3430	0,75	3904	49	126	7,531	1733	626	33,2	14,4	29,4	1321,9	-4,60	1,66
3-4	GO 3	2666	1,63	311	39	281	1,410	1572	503	5,9	21,9	81,5	47,7	-3,92	-3,25
4-1	GO 4	3394	1,14	457	33	250	2,261	1930	462	3,5	20,3	89,4	300,5	-4,45	2,71
4-2	GO 4	3838	0,82	558	46	149	6,746	1567	298	4,6	18,5	60,0	2538,1	-4,48	1,08
4-3	GO 4	4066	0,86	155	33	190	2,482	1886	473		12,3	37,5	103,6	-3,24	3,37

PROBE	STEINBRUCH	DS	MgCO ₃	Fe	Mn	Sr	Li/Na	Cl/Na	K/Na	F/Na	Br/Na	I/Na	SO ₄ /Na	δ ¹⁸ O (PDB)	δ ¹³ C (PDB)
		[ppb]	[%]	[ppm]	[ppm]	[ppm]								[‰]	[‰]
4-4	GO 4	5502	0,97	238	25	177	3,906	1605	395		12,9	54,6	196,2	-3,88	2,28
4-5	GO 4	7979	0,68	140	35	177	5,878	1839	367	1,6	11,2	22,8	329,6	-2,38	3,04
4-6	GO 4	3486	1,16	1214	77	275	6,654	1875	406	4,5	13,1	36,1	369,2	-3,10	2,92
6-1	GO 6	3303	0,68	658	35	133	6,072	1871	539	5,0	20,7	83,8	325,4	-5,86	2,40
16a-1	GO 16a	1684	1,01	590	43	226	10,601	2369	621	41,9	19,8	42,2	383,6	-4,73	0,96
18-1	GO 18	6353	0,98	425	56	210	11,175	2132	590	1,0	12,2	21,9	397,8	-4,19	1,35
18-2	GO 18	7093	1,02	1359	98	216	18,418	1881	267	8,1	17,8	46,9	418,2	-5,88	1,42
19-1	GO 19	5155	1,18	290	43	221	17,984	2564	269	1,8	11,7	42,4	31,3	-4,02	0,04
19-2	GO 19	3223	0,77	517	58	157	9,926	1666	336	2,1	12,7	23,9	6590,7	-4,30	1,75
19-3	GO 19	3132	15,43	3599	75	281	5,683	1783	431	7,4	18,4	68,4	230,2	-6,62	0,40
20-1	GO 20	5564	1,09	184	35	237	13,197	1363	1537	12,4	6,1	19,1	1580,1	-4,47	2,03
20-2	GO 20	9115	0,72	312	40	134	9,659	1904	334	0,5	10,7	20,8	2082,5	-4,33	1,26

Zur Lage der Geländeobjekte (GO) und Probenentnahmestellen siehe **Taf. 62**.

13.8 KATALOG DER AUSGEWERTETEN SAX(ET)ANUS-INSCHRIFTEN

Die Basistexte sind der EDCS entnommen. Von den dortigen Referenzen wurden in diesem Katalog nur die wichtigsten beibehalten. Ergänzt wurden sie durch Hinweise auf andere Datenbankeinträge (→). Den Anfang machen die sechs norischen Belege. Als Herkunftsprovinz wird hier bei Nr. 06 Noricum und nicht Pannonia superior angegeben (siehe Kap. 10.1). In der letzten Inschrift – Nr. 39 – wurde ein »scil. servus« eingefügt. Neulesungen betreffen lediglich die norischen Inschriften mit den Nummern 01 und 05.

01 = ET-5 = EDCS-14500398 → HD-042470 → Lupa-9010

► Noricum/Spitzelofen

S(ancto?) Saxano / Aug(usto) sac(rum) / Adiutor / et Secundinus

02 = ET-7 = EDCS-14400143 → HD-042476 → Lupa-5756

► Noricum/Gummern

*Saxano Aug(usto) / sac(rum) Messor / C(ai) H(erenni) Ruff(ini) s(ervus) / ex vis-
s}u po(suit)*

03 = ET-2 = EDCS-14500398 → HD-042477 → Lupa-6701

► Noricum/Gummern

Cautus / Sa(xano) / Hoponinus / Pusinnus

04 = ET-8

► Noricum/Gummern

[Sax]an(o) / [Aug(usto)?] / -----

05 = ET-9 = EDCS-14400142 → HD-057384 → Lupa-5813

► Noricum/Gummern

*[Saxano?] / [Aug(usto)?] / [---]+[---] / [P]ostum[us] / Rufini ser(vus) / [v(otum)]
s(olvit) l(ibens) m(erito)*

06 = ET-10 = EDCS-14400650 → HD-024513 → Lupa-6589

► Noricum/Šmartno na Pohorju

*l(ovi) O(ptimo) M(aximo) / [et] Saxan(o) / Aug(usto) / Aur(elius) Aprili[us]
Aur(elius) Ursul(us) / Aur(elius) Angulat(us) / v(otum) s(olverunt) l(ibentes)
m(erito)*

07 = CIL XIII 3475 = EDCS-10600242

► Belgica/Hermes/Bellovacii

*[In honorem] dom(us) d(ivinae) l(ovi) O(ptimo) M(aximo) et / [Herc(uli)] / [Sa-
x(ano) et vic(anis) Ratum[ag(ensibus)] / [templu]m Sex(tus) Fabius As[clepia-]
[de]s(?) medic(us) d(e) s(ua) p(ecunia) f(aciendum) c(uravit)]*

08 = CIL XIII 4623 = EDCS-10601586

► Belgica/Norroy-les-Pont-a-Mousson/Mediomatrici

*Herculi Saxano (!) / vexillari(i) l(egionis) XXI Ra(pacis) / et auxilia eorum c(o)-
h(ortes) V qui sunt sub / L(ucio) Pompeio Secundo ((centurione)) / l(egionis) XXI
v(otum) s(olverunt) l(ibentes) m(erito)*

09 = CIL XIII 4624 = EDCS-10601587

► Belgica/Norroy-les-Pont-a-Mousson/Mediomatrici

*Herculi Saxano (!) et / Imp(eratori) Vispasio (!) / Aug(usto) et Tito Imp(er)-
ator) et / Domitiano Caesari / M(arcus) Vibius Martialis / ((centurio)) lig(ionis)
(!) X Gem(inae) et commilitones vexilli leg(ionis) eiusdem / qui sunt sub cura
eius / v(otum) s(olverunt) l(ibentes) m(erito)*

10 = CIL XIII 04625 = EDCS-10601588

► Belgica/Norroy-les-Pont-a-Mousson/Mediomatrici

*l(ovi) O(ptimo) M(aximo) et Herculi Saxa(no) / sacrum / P(ublius) Talpidius
/ Clemens ((centurio)) / leg(ionis) VIII Aug(ustae) / cum mil(itibus) leg(ionis)
eiusdem / v(otum) s(olvit) l(ibens) l(aetus) m(erito)*

11 = EDCS-67100048 → HD-027556

► Belgica/Norroy-les-Pont-a-Mousson/Mediomatrici

*l(ovi) O(ptimo) M(aximo) / et Herculi / Saxetano (!) / vexillari (!) / leg(ionis)
XIII Gem(inae) Mar(tiae) Vic(tricis) / qui erant sub / cura C(ai) Appi Cap(ito)-
nis ((centurionis)) leg(ionis) ei(i)usdem / v(otum) s(olverunt) l(ibentes) l(aeti)
m(erito)*

12 = EDCS-11202023

► Germania inferior/Nijmegen/Noviomagus Batavorum

[---] sac(rum) / [He]rculi S(axano?) / [Tu]tela(e) / [---] C(aius?) P(ater) Patern(us)

13 = CIL XIII 7697 = Matijević 00011 = EDCS-11001825 → HD-076395

► Germania superior/Brohl

*[---] Her[c]u[li] Sax(ano?) / vexillari(i) / l(egionis) I M(inerviae)] P(iae) F(idelis)
l(egionis) VI Vic(tricis) P(iae) F(idelis) / l(egionis) X G(eminae) P(iae) F(idelis) et
al(arum) coh(ortium) / cl(assis) q(uae) s(sub) Q(uinto) Acut(io) / [s]u(b) [cu(r)a]
M(arc)u[us] l(u)l(i) / Cossuti ((centurionis)) l(egionis) VI / Vic(tricis) P(iae) F(idelis)]*

14 = CIL XIII 7698 = Matijević 00012 = EDCS-11001826 → HD-076407

► Germania superior/Brohl

Herculi Sa(xano) [---] / Coetius / Marcellus ((centurio)) / l(egionis) X G(eminae)

et gu(m) (!) eo / commilito(nes) v(otum) s(olverunt) l(ibentes) m(erito)

15 = CIL XIII 7699 = Matijević 00013 = EDCS-11001827 → HD-076409

► Germania superior/Brohl

*Herculi Sax(sano) (!) / Q(uintus) Manlius / Priscus ((centurio)) l(eg(ionis) X
Gemina(e) / et com(m)ilitones / v(otum) s(olverunt) l(ibentes) m(erito)*

16 = CIL XIII 7700 = Matijević 00014 = EDCS-11001828 → HD-076408

► Germania superior/Brohl

*Herculi / Saxano (!) / C(aius) Mettius / Seneca ((centurio)) / leg(ionis) XV et /
vexillari(i) / leg(ionis) eiusdem / v(otum) s(olverunt) l(ibentes) m(erito)*

17 = CIL XIII 7701 = Matijević 00043 = EDCS-11001829

► Germania superior/Brohl

*leg(io) XV / Saxan[us] / posu[it] / ((centurio)) M(arcus) Stat(ilius) [---] / l(ibens)
m(erito) p(osuit)*

18 = CIL XIII 7702 = Matijević 00015 = EDCS-11001830 → HD-076410

► Germania superior/Brohl

*Herculi Saxa(no) L(ucius) Licinius / Festus ((centurio)) leg(ionis) XXI / Rap(acis) et
milites / leg(ionis) eiusdem / v(otum) s(olverunt) l(ibentes) s(olverunt)*

19 = CIL XIII 7703 = Matijević 00016 = EDCS-11001831 → HD-076541

► Germania superior/Brohl

*Herculi Saxan(o) sacrum vex(sillatio) (!) leg(ionis) XXII / Pr(imigeniae) qui sunt
sub / cura K(---) Apri Li[---] / [---] M[---]*

20 = CIL XIII 7704 = Matijević 00017 = EDCS-11001832

► Germania superior/Brohl

*Herculi Sax(sano) (!) sacrum / C(aius) Sulpicius Ma(turus) ((centurio)) leg(ionis)
XXII / Pr(imigeniae) P(iae) F(idelis) et commilitones leg(ionis) eiu(s)dem qui sub
/ eo sunt / v(otum) s(olverunt) l(ibentes) m(erito)*

21 = CIL XIII 7705 = Matijević 00018 = EDCS-11001833 → HD-076546

► Germania superior/Brohl

*Herc(uli) Saxa(no) Gemell(us) im(a)ginifer(er) / coh(ortis) II Astu(rum) P(iae) F(idel)-
is) D(omitiana) et / vexil(latio) s(} coh(ortis) / eiusdem / v(otum) s(olverunt)
l(ibentes) l(aeti) m(erito)*

22 = CIL XIII 7706 = Matijević 00019 = EDCS-11001834 → HD-076547

► Germania superior/Brohl

*Herculi / Saxano / vexellatio (!) / cohortis / I c(ivium) R(omanorum) / v(otum)
s(olvit) l(ibens) m(erito)*

23 = CIL XIII 7707 = Matijević 00020 = EDCS-11001835 → HD-076548

► Germania superior/Brohl

*Herc(uli) Saxsan(o) (!) sac(rum) / lulius Verecund(us) / centurio c(o)ho(r)is II
Var(cianorum) ex voto*

- 24 = CIL XIII 7708 = Matijević 00021 = EDCS-11001836 → HD-076550
 ► Germania superior/Brohl
Herculi Saxano (!) sac/ru(m) coh(ors) II / [---]VM / [-----]
- 25 = CIL XIII 7709 = Matijević 00022 = EDCS-11001837 → HD-050100
 ► Germania superior/Brohl
Herculi Saxano (!) / sacrum Iulius Vi(ctor) ((centurio)) pro se et co(m)ilitones si/ngulares pedite/s Acili Strabonis / leg(ati) Aug(usti) v(otum) s(oluerunt) l(ibentes) m(erito)
- 26 = CIL XIII 7710 = Matijević 00023 = EDCS-11001838 → HD-076553
 ► Germania superior/Brohl
Herculi S[ax(ano?)] / F(lavius) Nobilis [---] / classis Ger[m(anicae) ---] / et commilit[ones qui] / [sunt] sub cu[ra ---] / [---]V[---]
- 27 = CIL XIII 7711 = Matijević 00024 = EDCS-11001839
 ► Germania superior/Brohl
Imp(eratore) Caes(are) Ner[va] / Tra(iano) Aug(usto) Ger(manico) III Sex(to) / lul(io) [Frontino] III co(n)[s(ulibus)] / Herculi S[axano ---] / tubic[ines ---] sub / [---]H[---]
- 28 = CIL XIII 7712 = Matijević 00025 = EDCS-11001840
 ► Germania superior/Brohl
Herculi / Saxan[o] / [-----]
- 29 = CIL XIII 7715 = Matijević 00027 = EDCS-11001843
 ► Germania superior/Brohl
[l(ovi) O]ptimo M(aximo) e[st] Her(culi) S[ax(ano?)] / l(egio) VI Vi(ctrix) P(ia) F(idelis) l(egio) X / G(emina) P(ia) F(idelis) l(egio) XXII Pr(imigenia) P(ia) F(idelis) / et al(ae) co(hortes) cl(assis) / q(uae) s(ub) Q(uinto) Acut(io) / su(nt) cu(ra) M(arci) l(uli) / Cossuti / ((centurionis)) l(egio) VI Vic(tricis) / P(iae) F(idelis)
- 30 = CIL XIII 7716 = Matijević 00028 = EDCS-11001844
 ► Germania superior/Brohl
l(ovi) O]ptimo M(aximo) / et Her(culi) Sax(ano) / vexil(larii) / l(egio) VI Vic(tricis) P(iae) F(idelis) l(egio) X G(eminae) P(iae) F(idelis) / et al(arum) coh(ortium) cl(assis) G(ermanicae) / P(iae) F(idelis) q(uae) s(ub) Q(uinto) Acut(io) / su(nt) cu(ra) M(arci) l(uli) / Cossuti ((centurionis)) / l(egio) VI Vic(tricis) P(iae) F(idelis)
- 31 = CIL XIII 7717 = Matijević 00029 = EDCS-11001845
 ► Germania superior/Brohl
l(ovi) O]ptimo M(aximo) / Her(culi) Sax(ano) Sex(tus) / Donnius / Vindex ((centurio)) leg(ionis) / X G(eminae) P(iae) F(idelis) D(omitiana) et / commilitones v(otum) s(oluerunt) l(ibentes) m(erito)
- 32 = CIL XIII 7718 (4, p 131) = Matijević 00030 = EDCS-11001846
 ► Germania superior/Brohl
l(ovi) O]ptimo M(aximo) / [He]rc(uli) S[ax]an(o) / C(aius) Nigidius / Aponinus ((centurio)) / leg(ionis) X G(eminae) P(iae) F(idelis) et / commilitones / leg(ionis) eiusdem / v(otum) s(oluerunt) l(ibentes) m(erito)
- 33 = CIL XIII 7719 (4, p 131) = Matijević 00031 = EDCS-11001847
 ► Germania superior/Brohl
l(ovi) O]ptimo M(aximo) / et Herc(uli) Sax(ano) / vexil(latio) cl(assis) G(ermanicae) su/b cura Rufri / Caleni tr(ierarchi) / et lul(i) Prim(i) v(otum) / s(olvit) l(ibens) l(aeta) m(erito)
- 34 = CIL XIII 7720 = Matijević 00032 = EDCS-11001848
 ► Germania superior/Brohl
l(ovi) O]ptimo M(aximo) / et Saxano / L(ucius) lul(i)us Classi[c]us (((centurio))) leg(ionis) XVI / et vexil(l)ar(ii) / [leg(ionis) eiusdem ---]
- 35 = Matijević 00040 = EDCS-11001969 → EDR-026014
 ► Germania superior/Brohl
[---] He[rculi] S[axano] (!) sac/ru(m) Celsus / ((centurio)) sin(gularium) ped(itum) et / commilitones / sin(gulares) Lic(ini) Surae leg(ati) / v(otum) s(oluerunt) l(ibentes) l(aeti) m(erito)
- 36 = Matijević 00046 = EDCS-11020195
 ► Germania superior/Kruff
Herculi / Saxano (!) / vex(illatio) leg(ionis) XXX U(lpia) V(ictricis) / et lul(ius) Verus / optio
- 37 = CIL XIV 3543 = EDCS-05801532 → EDR-161695
 ► Latium et Campania/Regio I/Tivoli/Tibur
Herculi Saxano sacrum / Ser(vius) Sulpicius Trophimus / aedem zothe-cam culinam / pecunia sua a solo restituit / idemque dedicavit K(alendis) Decembr(ibus) / L(ucio) Turpilio Dextro M(arco) Maecio Rufo co(n)s(ulibus) / Eutyclus ser(vus) peragendum curavit
- 38 = EDCS-75200294 → Lupa 28053
 ► Pannonia superior/Au am Leithaberge/Carnuntum
[---]S Saxa[no?] ---] / [---] v(otum?) s(olvit?) m(erito?)
- 39 = CIL V 5013 = EDCS-05100164 → EDR-119800
 ► Venetia et Histria/Regio X/Trento/Trient/Tridentum
Herculi Saxan(o) / Lubiamus Endrubi / Quintalli (scil. servus) / v(otum) s(olvit) l(ibens) [m(erito)]

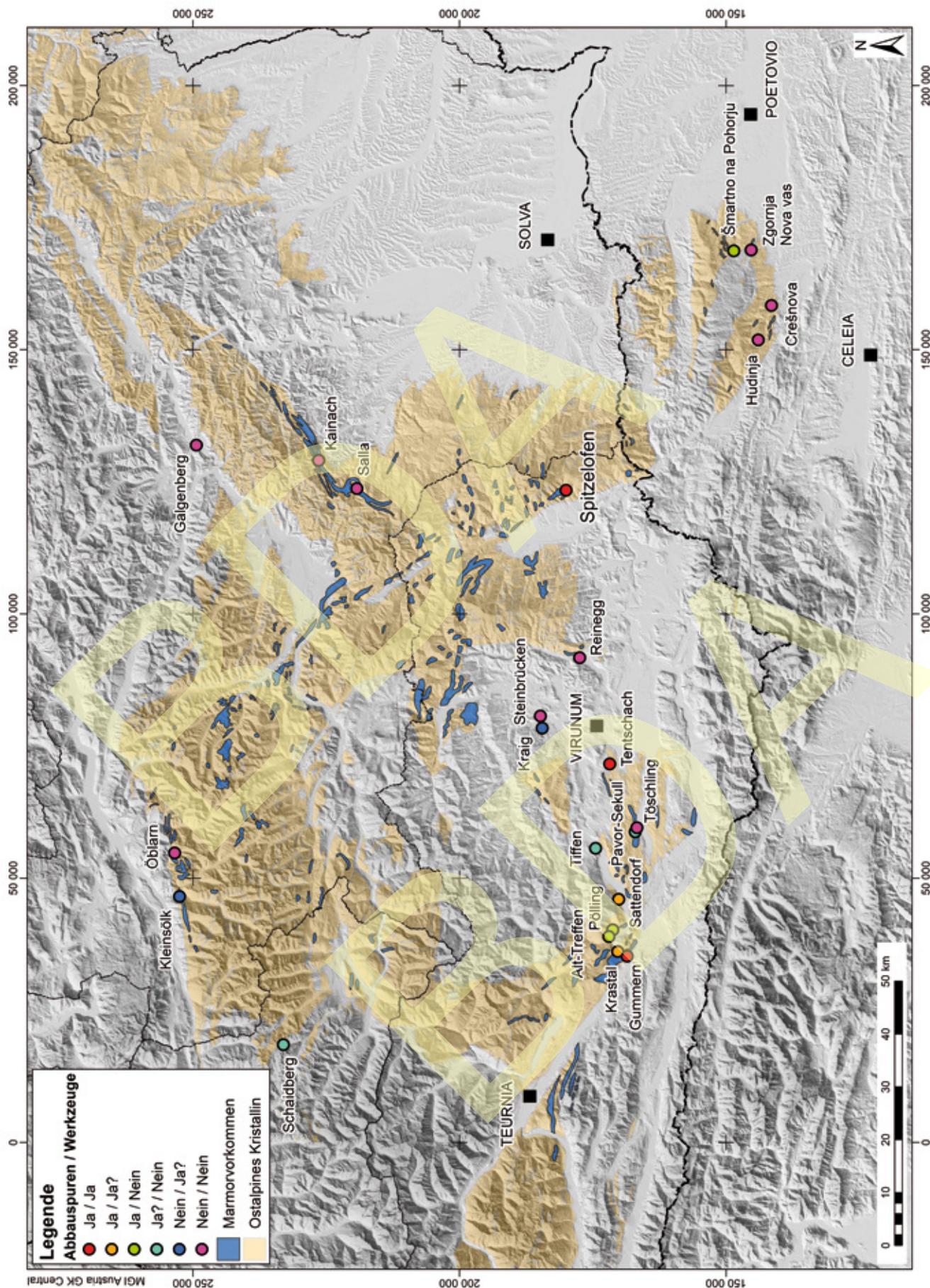
13.9 VERZEICHNIS DER MILITÄRISCHEN DEDIKATIONEN FÜR SAX(ET)ANUS

Die Nummern beziehen sich auf den Katalog in Kap. 13, Anhang 8.

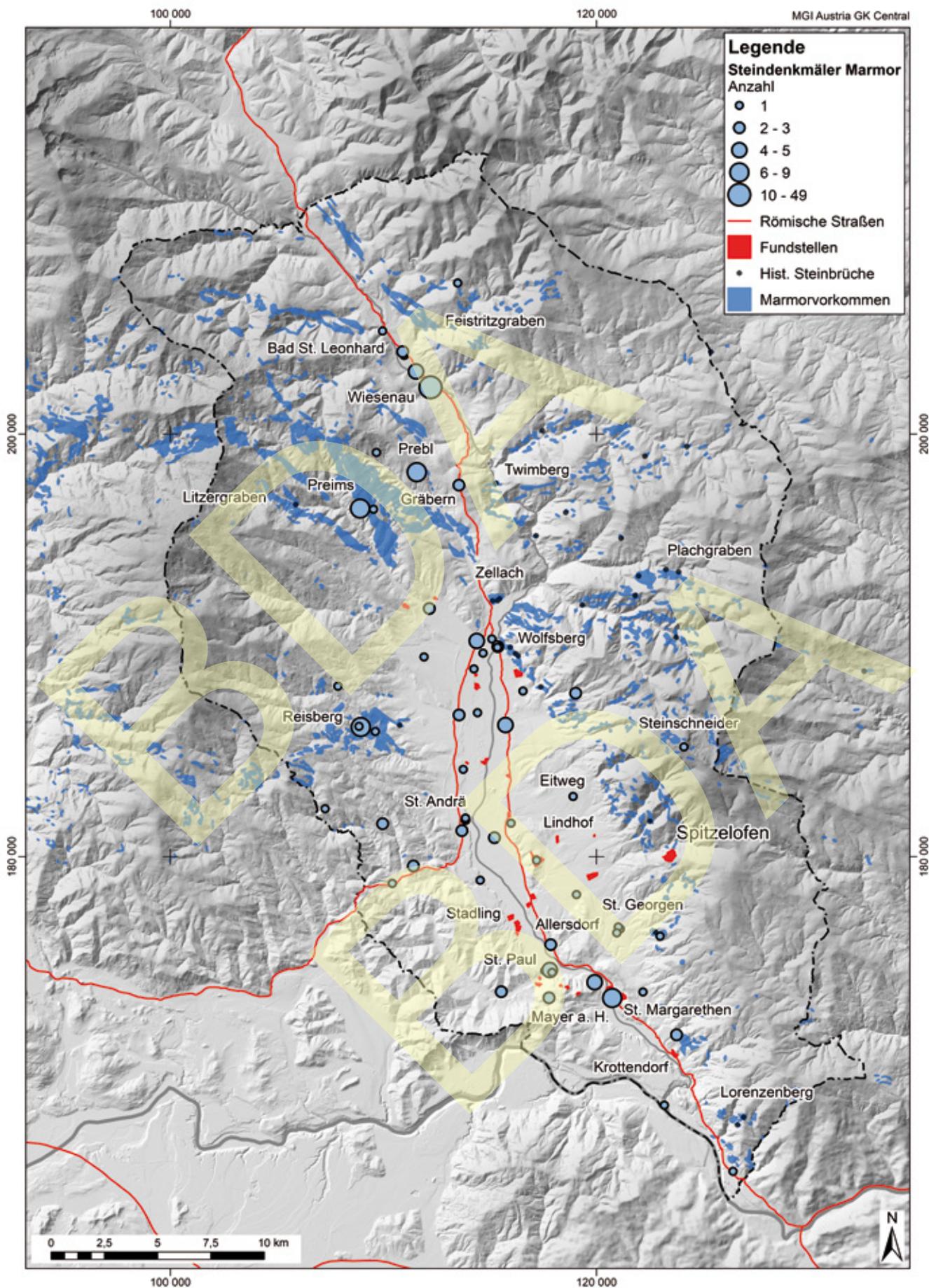
- LEGIO I
 13: vexillari(i) [l(egio) I M(inerviae)] P(iae) F(idelis) l(egio) VI Vic(tricis) P(iae) F(idelis) l(egio) X G(eminae) P(iae) F(idelis) et al(arum) coh(ortium) cl(assis) q(uae) s(ub)
 • Q(uinto) Acut(io) [s]u(b) [cu]r(a)
 • M(arci) lul(i) Cossuti, ((centurionis)) l(egio) VI Vic(tricis) P(iae) F(idelis)
 LEGIO VI, X + alae, cohortes, classis
 30: vexil(larii) l(egio) VI Vic(tricis) P(iae) F(idelis) l(egio) X G(eminae) P(iae) F(idelis) et al(arum) coh(ortium) cl(assis) G(ermanicae) P(iae) F(idelis) q(uae) s(ub)
 • Q(uinto) Acut(io) su(nt) cu(ra)
 • M(arci) lul(i) Cossuti, ((centurionis)) l(egio) VI Vic(tricis) P(iae) F(idelis)
 LEGIO VI, X, XXII + alae, cohortes, classis
 29: l(egio) VI Vi(ctrix) P(ia) F(idelis) l(egio) X G(emina) P(ia) F(idelis) l(egio) XXII Pr(imigenia) P(ia) F(idelis) et al(ae) coh(ortes) cl(assis) q(uae) s(ub)
 • Q(uinto) Acut(io) su(nt) cu(ra)
 • M(arci) lul(i) Cossuti, ((centurionis)) l(egio) VI Vic(tricis) P(iae) F(idelis)
 LEGIO VIII
 10: leg(ionis) VIII Aug(ustae) cum mil(itibus) leg(ionis) eius(dem)
 • P(ublius) Talpidius Clemens, ((centurio))
 LEGIO X
 09: lig(ionis) (!) X Gem(inae) et commilitones vexilli leg(ionis) eiusdem qui sunt sub cura eius
 • M(arcus) Vibius Martialis, ((centurio))
 14: [l(egio) X] G(eminae) et gu(m) (!) eo commilitones
 • Coetius Marcellus, ((centurio))
 15: leg(ionis) X Gemina(e) et com(m)ilitones
 • Q(uintus) Manlius Priscus, ((centurio))
 31: leg(ionis) X G(eminae) P(iae) F(idelis) D(omitiana) et commilitones
 • Sex(tus) Donnius Vindex, ((centurio))
 32: leg(ionis) X G(eminae) P(iae) F(idelis) et commilitones leg(ionis) eiusdem
 • C(aius) Nigidius Aponinus, ((centurio))
 LEGIO XIII
 11: vex(s)illari leg(ionis) XIII Gem(inae) Mar(tiae) Vic(tricis) qui erant sub cura
 • C(ai) Appi Capitonis, ((centurionis)) leg(ionis) ei(i)usdem
 LEGIO XV
 16: leg(ionis) XV et vexillari(i) leg(ionis) eiusdem
 • C(aius) Mettius Seneca, ((centurio))
 17: leg(ionis) XV posui[t]
 • M(arcus) Statilius [---], ((centurio))
 LEGIO XVI
 34: leg(ionis) XVI et vexil(l)ar(ii) [leg(ionis) eiusdem ---]
 • L(ucius) lul(i)us Classi[c]us, (((centurio)))
 LEGIO XXI + cohortes
 08: vexillari(i) l(egio) XXI Ra(pacis) et auxilia eorum c(o)hortes V qui sunt sub
 • L(ucio) Pompeio Secundo, ((centurione)) l(egio) XXI
 18: leg(ionis) XXI Rap(acis) et milites leg(ionis) eiusdem
 • L(ucius) Licinius Festus, ((centurio))
 LEGIO XXII
 19: vex(s)illatio leg(ionis) XXII Pr(imigeniae) qui sunt sub cura
 • K(---) Apri Li[---]
 20: leg(ionis) XXII Pr(imigeniae) P(iae) F(idelis) et commilitones leg(ionis) eiusdem qui sub eo sunt
 • C(aius) Sulpicius Maturus, ((centurio))
 LEGIO XXX
 36: vex(illatio) leg(ionis) XXX U(lpia) V(ictricis) et
 • lul(ius) Verus, optio
 CLASSIS GERMANICA
 26: [---] classis Ger[m(anicae) ---] et commilit[ones qui] [sunt] sub cu[ra ---]
 • [---]V[---]
 33: vexil(latio) cl(assis) G(ermanicae) sub cura
 • Rufri Caleni tr(ierarchi) et lul(i) Prim(i)
 COHORS I
 22: vexellatio (!) cohortis I c(ivium) R(omanorum)
 COHORS II
 21: coh(ortis) II Asturum P(iae) F(idelis) D(omitiana) et vexil(latio) {s} coh(ortis) eiusdem
 • Gemellus im(a)ginif(er)
 23: c(o)ho(rtis) II Varianorum
 • Iulius Verecund(us), centurio
 24: coh(ors) II [---]VM
 singulares pedites
 25: com(m)ilitones singulares pedites Acili Strabonis leg(ati) Aug(usti)
 • Iulius Victor, ((centurio))
 35: sin(gularium) ped(itum) et commilitones sin(gulares)
 • Celsus, ((centurio)) Lic(ini) Surae leg(ati)
 [---]
 27: tubic[ines ---] sub
 • [---]H[---]

TAFELTEIL

BDA
BDA



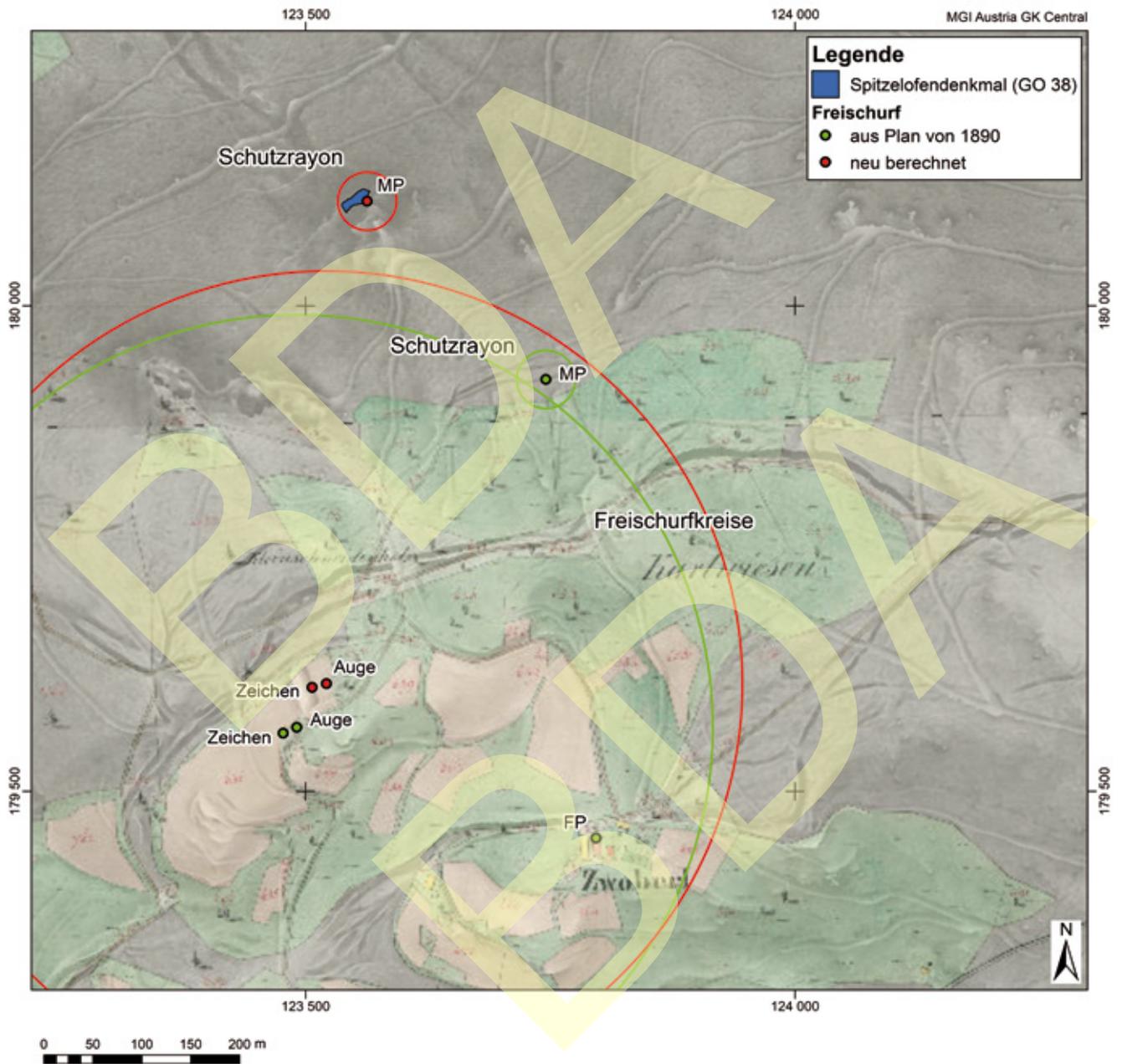
Taf. 1 Nachgewiesene beziehungsweise vermutete, römertilich genutzte Marmorsteinbrüche im Südostalpenraum mit Marmorvorkommen im ostalpinen Kristallin. Im Maßstab 1 : 1000000.



Taf. 2 Römerzeitliche Besiedlung im Lavanttal. Steindenkmale aus Marmor und Marmorvorkommen mit historischen Steinbrüchen (PB Wolfsberg). Im Maßstab 1 : 250000.



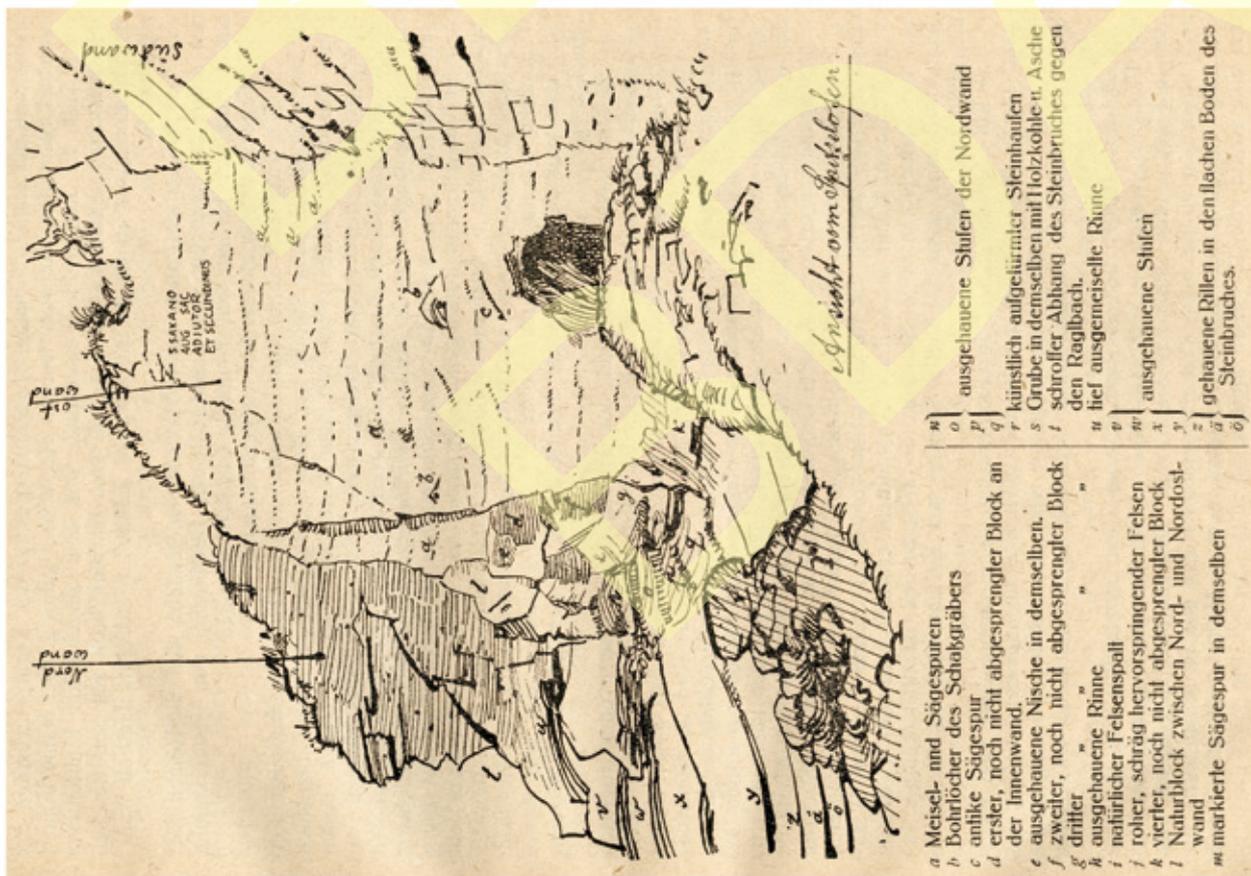
Taf. 3 Spitzlofen. Karte zum Erhebungsprotokoll des Revierbergamts in Klagenfurt betreffend Schutzrayon für das Spitzlofendenkmal vom 17. Juli 1890. Im Maßstab 1 : 6500.



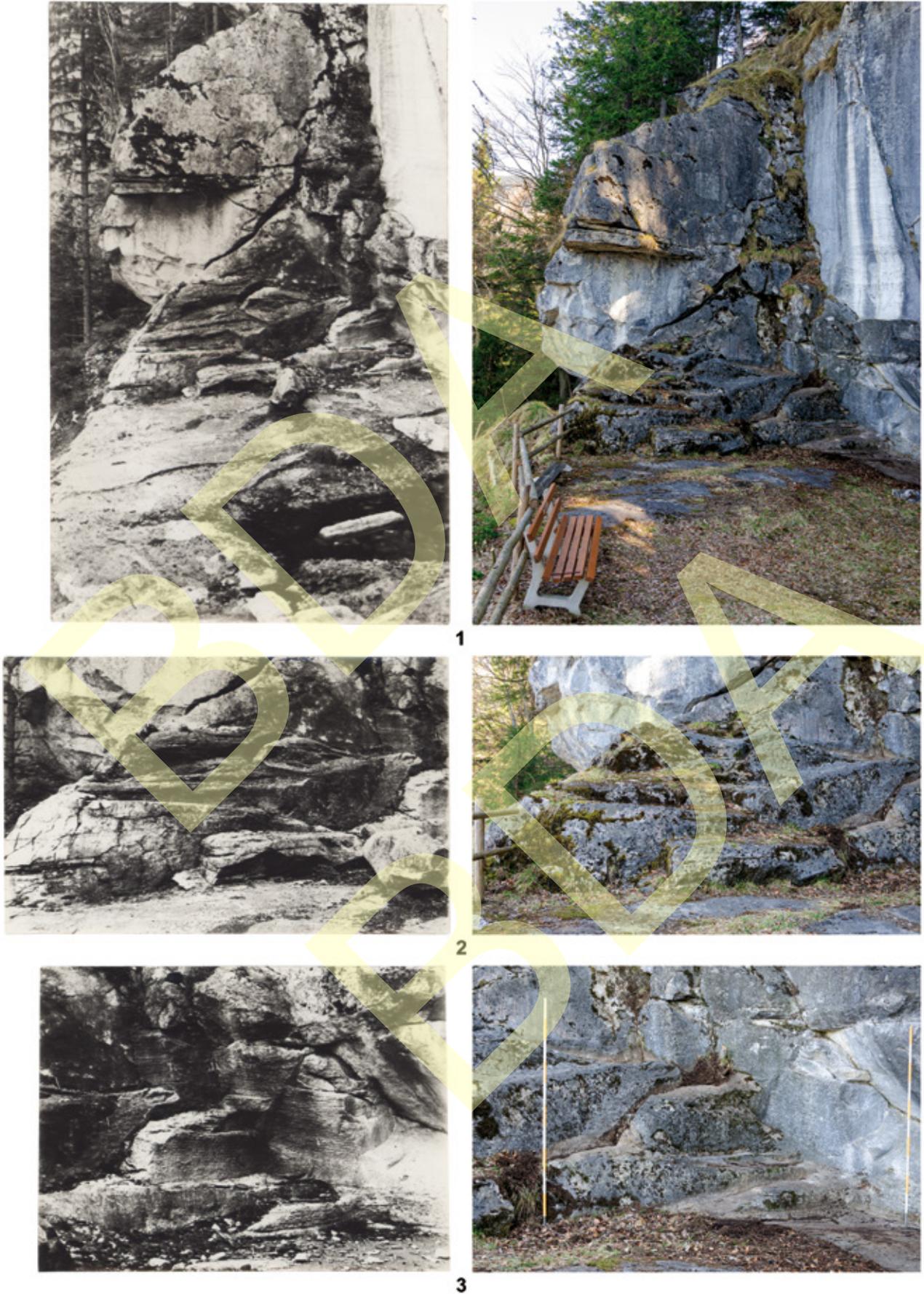
Taf. 4 Spitzelofen. Lage des Freischurfs von Anton Deutschmann, ausgehend vom Fixpunkt (FP) an der Nordwestecke des Wohngebäudes vulgo Zwoberl, sowie des Schutzrayons um das Spitzelofendenkmal mit dem Mittelpunkt (MP), im Vergleich zur Karte des Protokolls vom 17. Juli 1890. Im Maßstab 1 : 6500.



- b A 38-1, Bohrlöcher von Deutschmann
- c A 38-1, Diagonal verlaufende Rille
- d, e ... A 38-1, Bankstufe mit Rest eines Schrämgrabens
- f A 38-1, Fels
- g, h ... A 38-3, Bankstufe mit Rest eines Schrämgrabens
- i A 38-1, Kluff
- j, k A 38-1, Fels
- l, m ... A 38-4, Fels mit Schrotschlitz
- u A 38-5, Abrissfläche mit Schrämgraben



Taf. 5 Spitzlofen. Steinbruch GO 38. Unten: Skizze von Gudmund Schütte (aus SCHÜTTE 1923). Oben: Zustand von 2020 und Angabe der Dokumentationsnummern der Abbauspuren.



Taf. 6 Spitzelofen. Steinbruch GO 38, Nordwand und Nordostecke. Links: Grabungsfotos 1930. Rechts: Zustand von 2020.



1



2



3

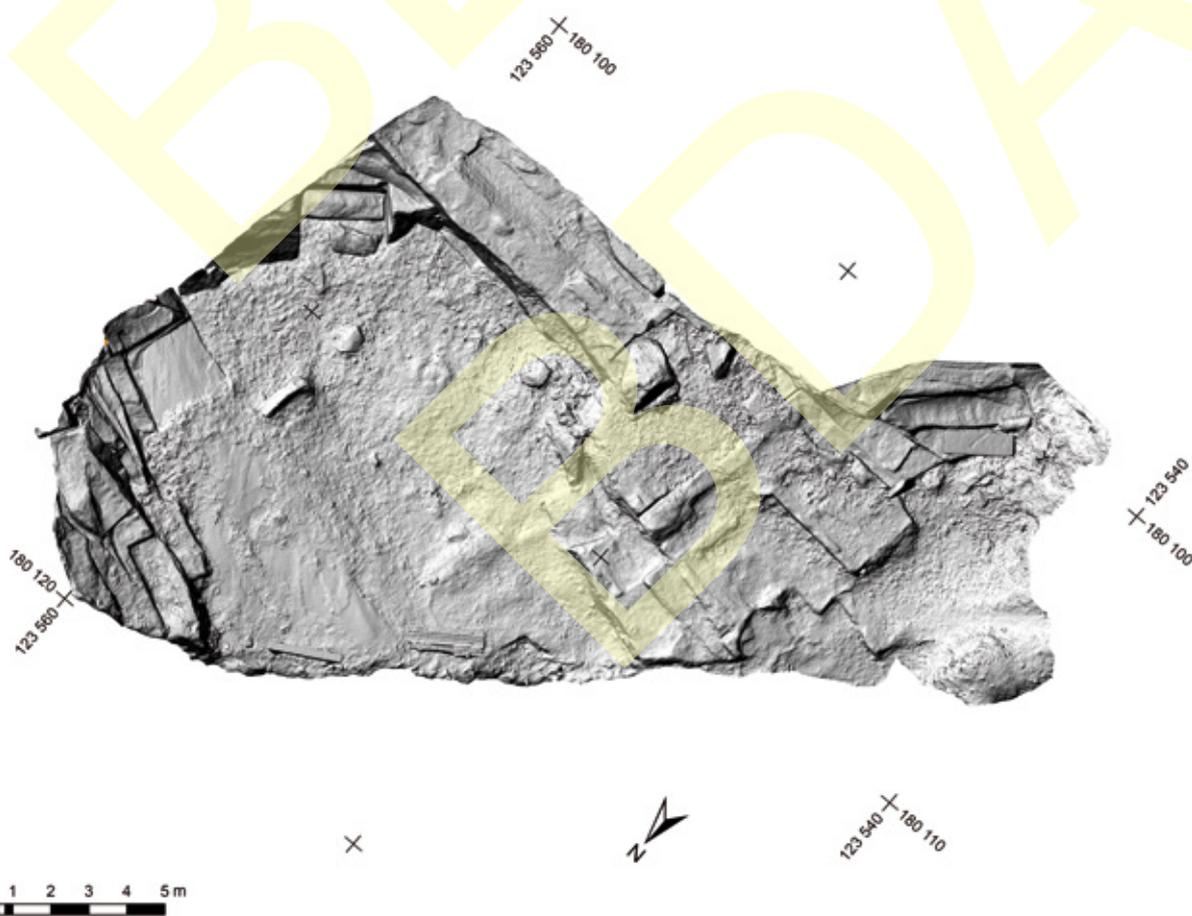
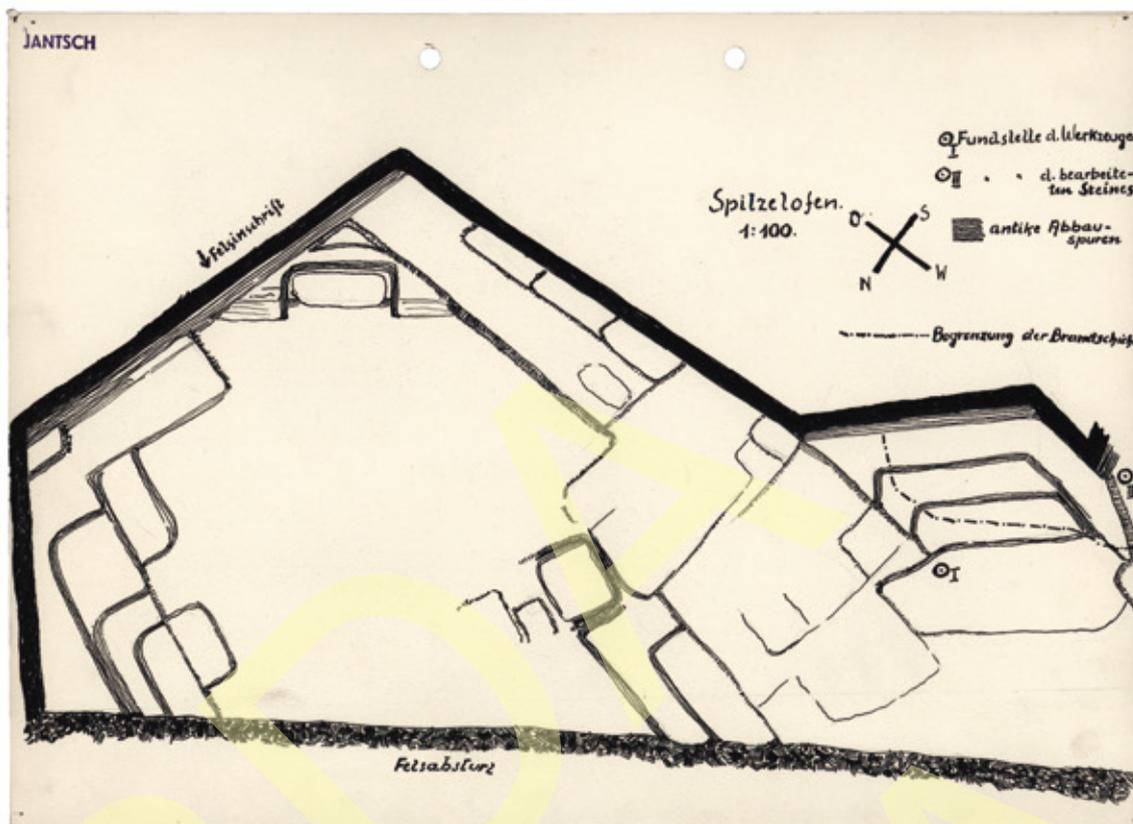


4

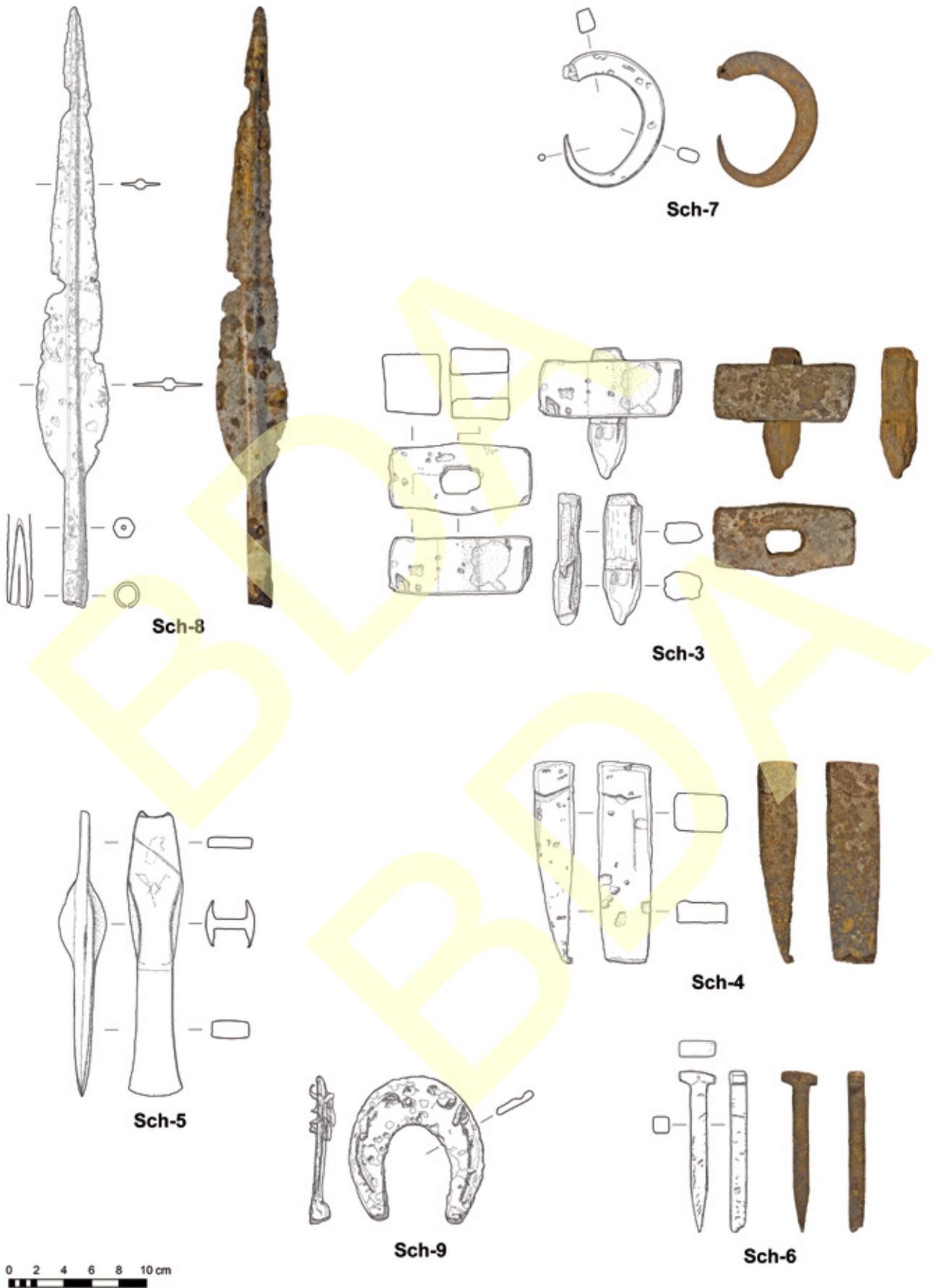
Taf. 7 Spitzelofen. Steinbruch GO 38, Ostwand und Sohle. Links: Grabungsfotos 1930. Rechts: Zustand von 2020.



Taf. 8 Spitzelofen. Steinbruch GO 38, Südostwand und Sohle. Links: Grabungsfotos 1930. Rechts: Zustand von 2020.



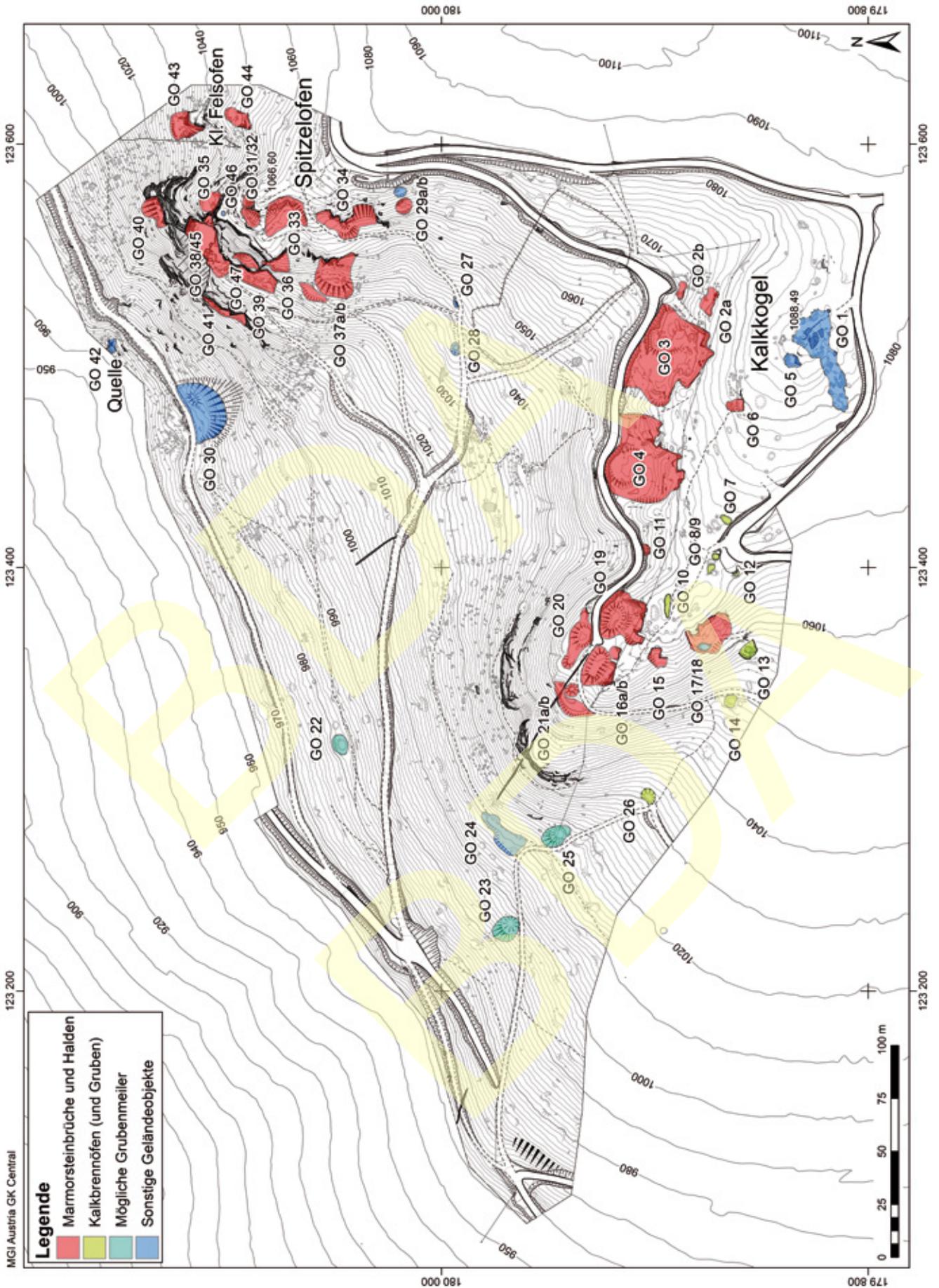
Taf. 9 Spitzelofen. Steinbruch GO 38. Oben: Plan der Steinbruchsohle (Grabung 1930). Unten: Georeferenzierte SfM-Aufnahme (2020). Im Maßstab 1 : 200.



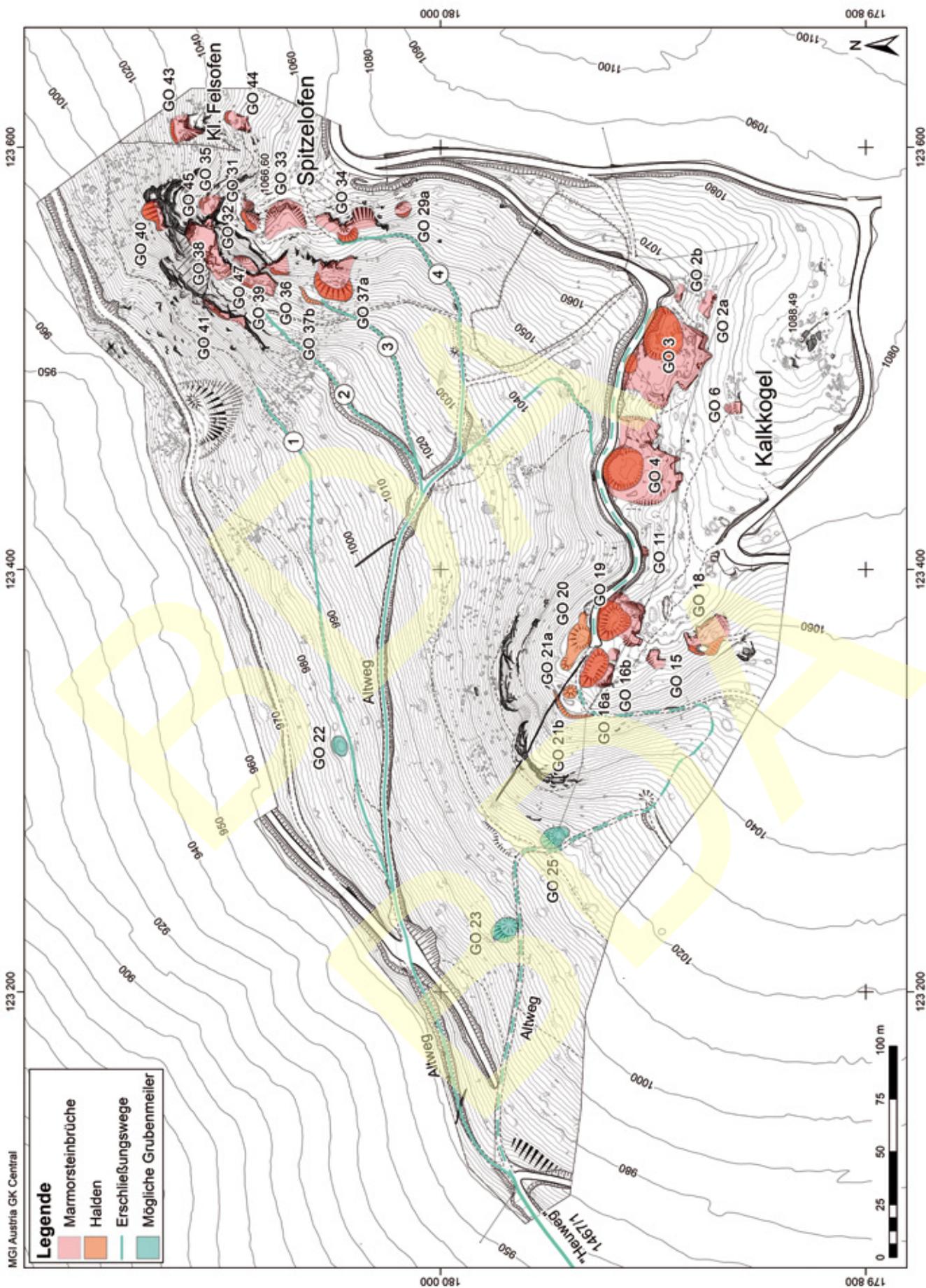
Taf. 10 Spitzelofen. Funde der Grabungen in den 1920er-Jahren im Steinbruch GO 38: Lanzen Spitze Sch-8, Haken Sch-7 sowie Hammer Sch-3, Keil Sch-4 (Werkzeuge von Anton Deutschmann). Altfinde aus dem Steinbruchrevier Spitzelofen: Sch-5, Sch-6, Sch-9. Im Maßstab 1 : 4.



Taf. 11 Steinbruchrevier Spitzelofen. Topografische Grundlage. Im Maßstab 1 : 2500.



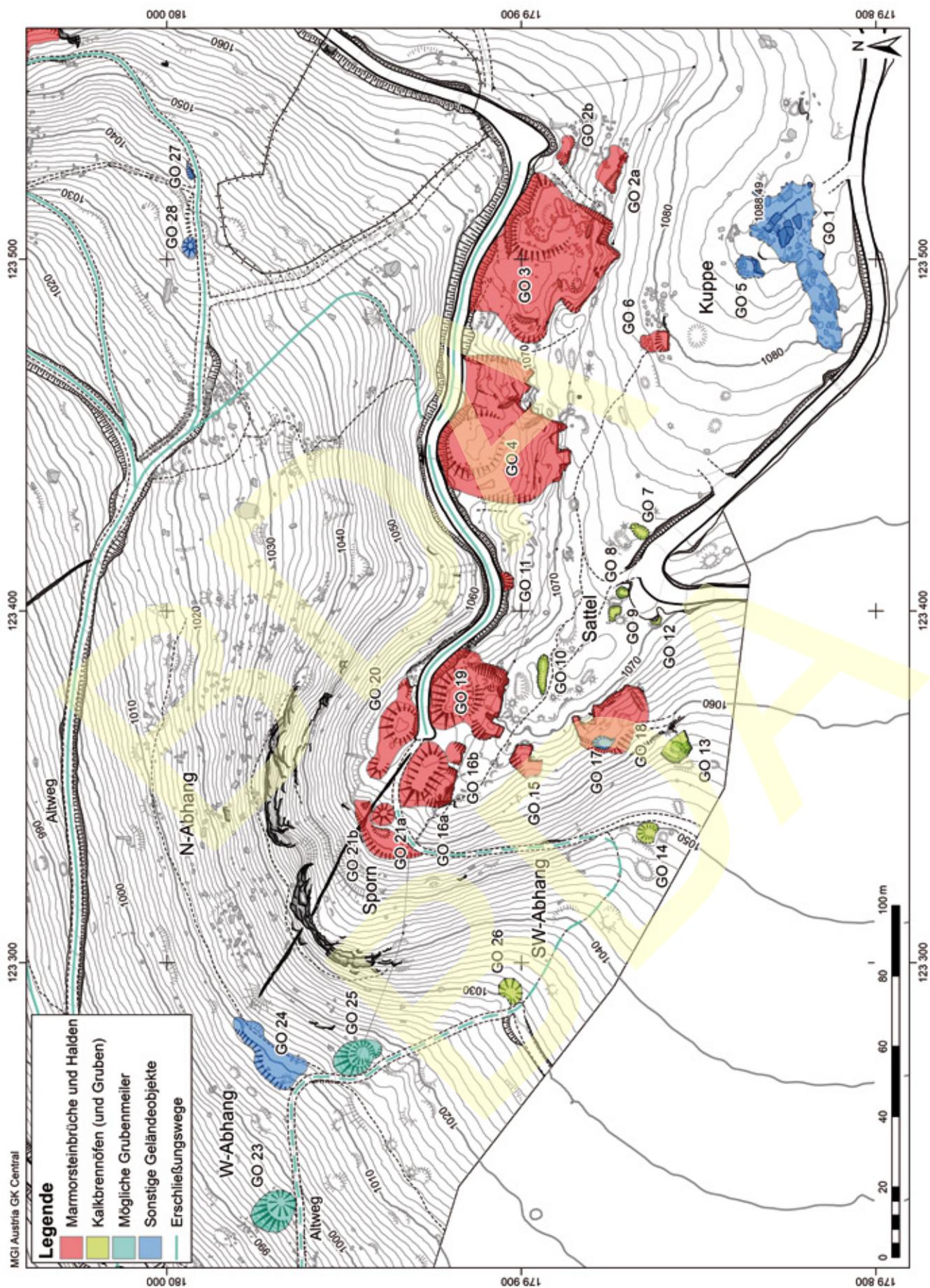
Taf. 12 Steinbruchrevier Spitzelofen. Marmorsteinbrüche und Halden, Kalkbrennöfen (und Gruben), mögliche Grubenmeiler und sonstige Geländeobjekte. Im Maßstab 1 : 2500.



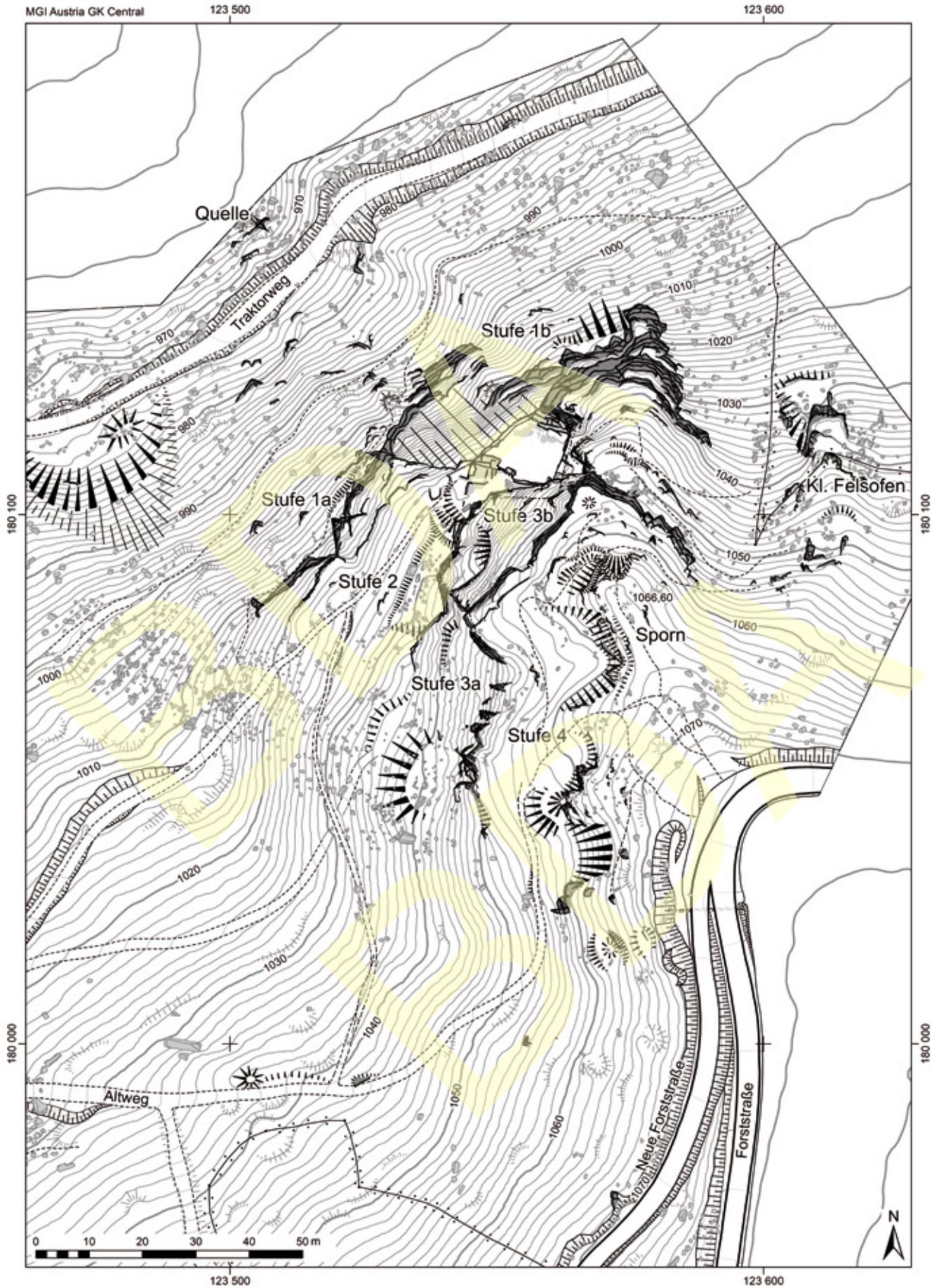
Taf. 13 Steinbruchrevier Spitzelofen. Marmorsteinbrüche und Halden, Erschließungswege und mögliche Grubenmeiler. Im Maßstab 1 : 2500.



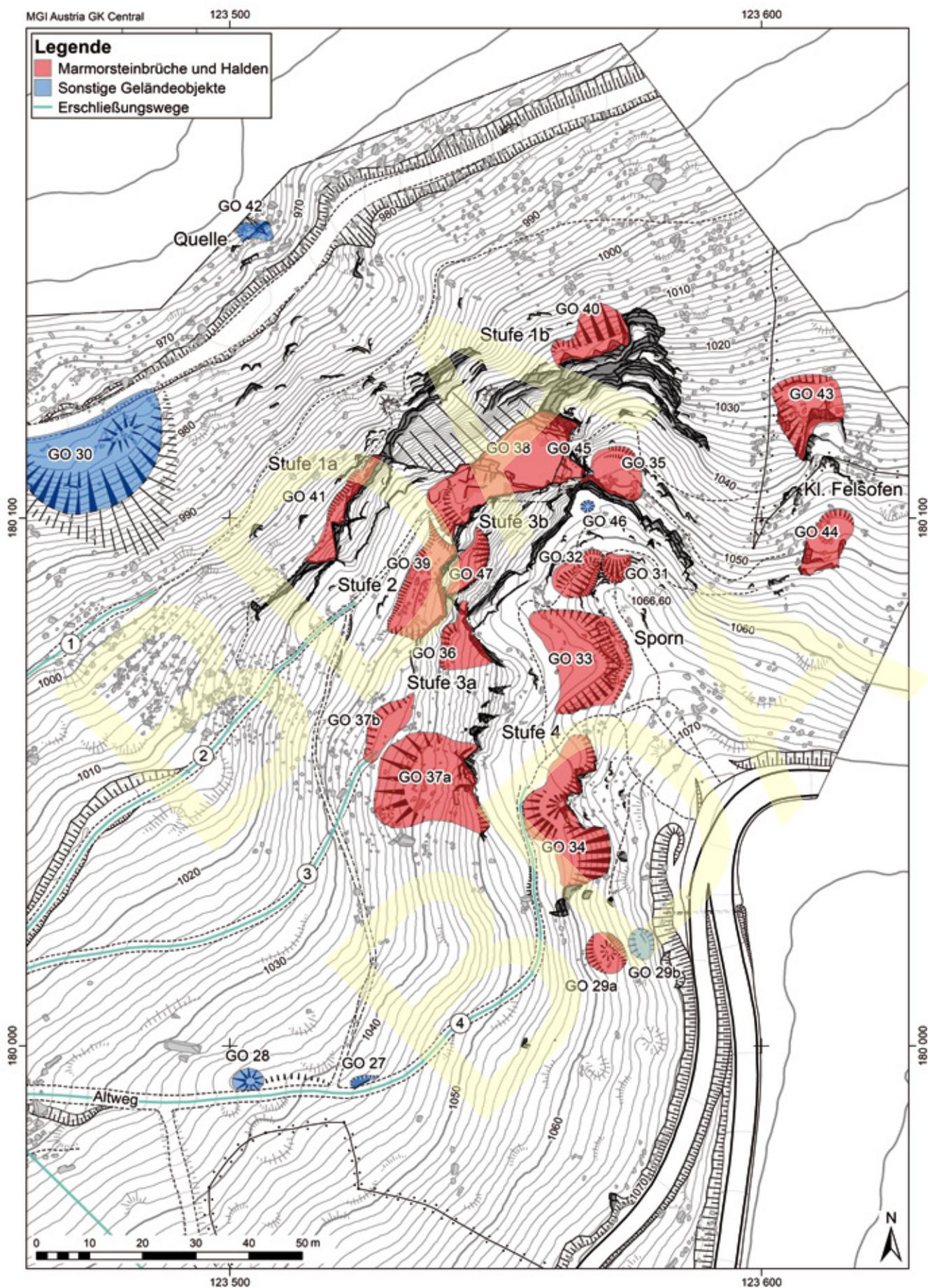
Taf. 14 Bruchgebiet Kalkkogel. Topografische Grundlage. Im Maßstab 1 : 1500.



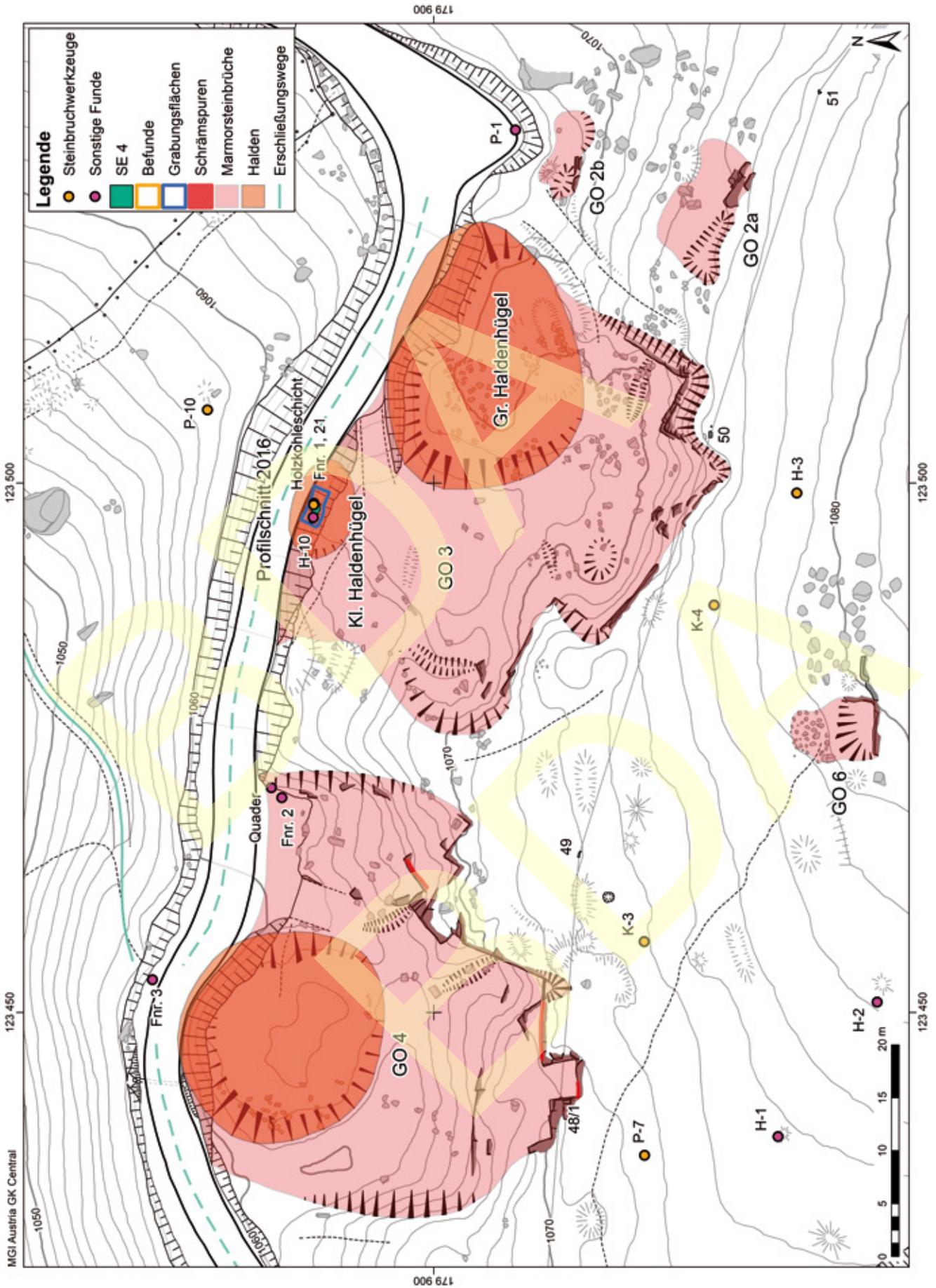
Taf. 15 Bruchgebiet Kalkkogel. Marmorsteinbrüche und Halden, Kalkbrennöfen (und Gruben), mögliche Grubenmeiler und sonstige Geländeobjekte. Im Maßstab 1:1500.



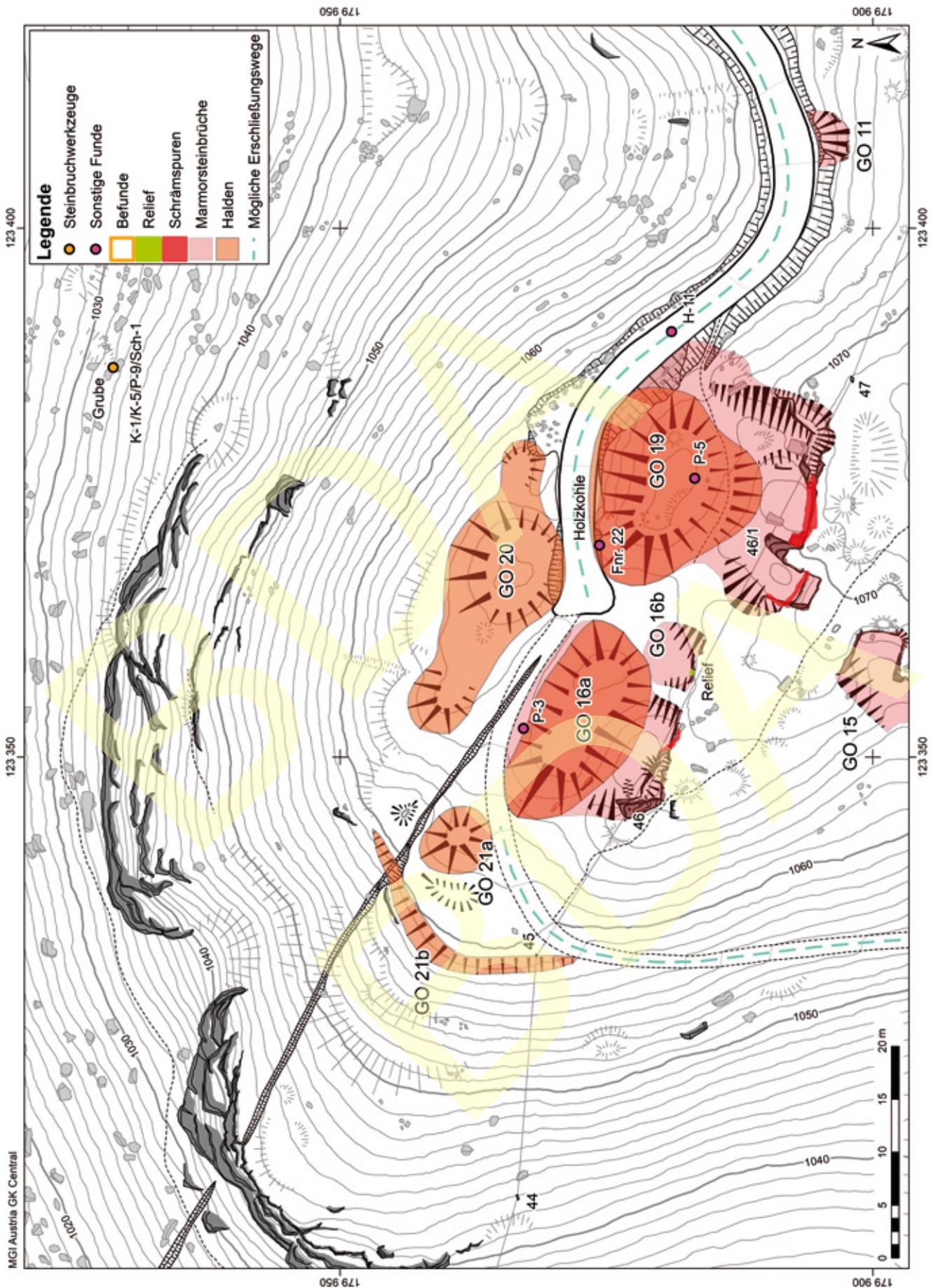
Taf. 16 Bruchgebiet Spitzelofen. Topografische Grundlage. Im Maßstab 1 : 1000.



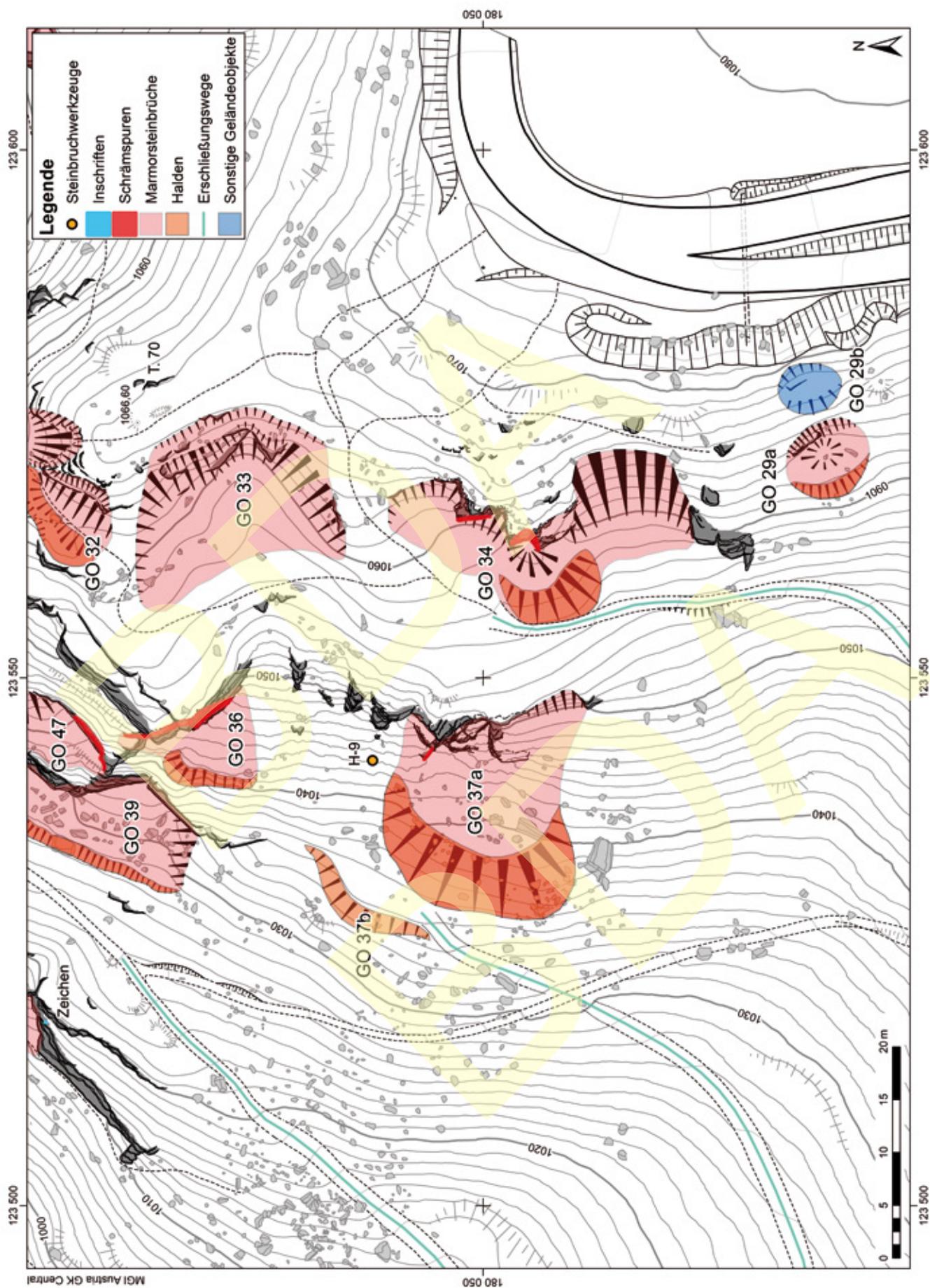
Taf. 17 Bruchgebiet Spitzelofen. Marmorsteinbrüche und Halden, sonstige Geländeobjekte und Erschließungswege. Im Maßstab 1 : 1000.



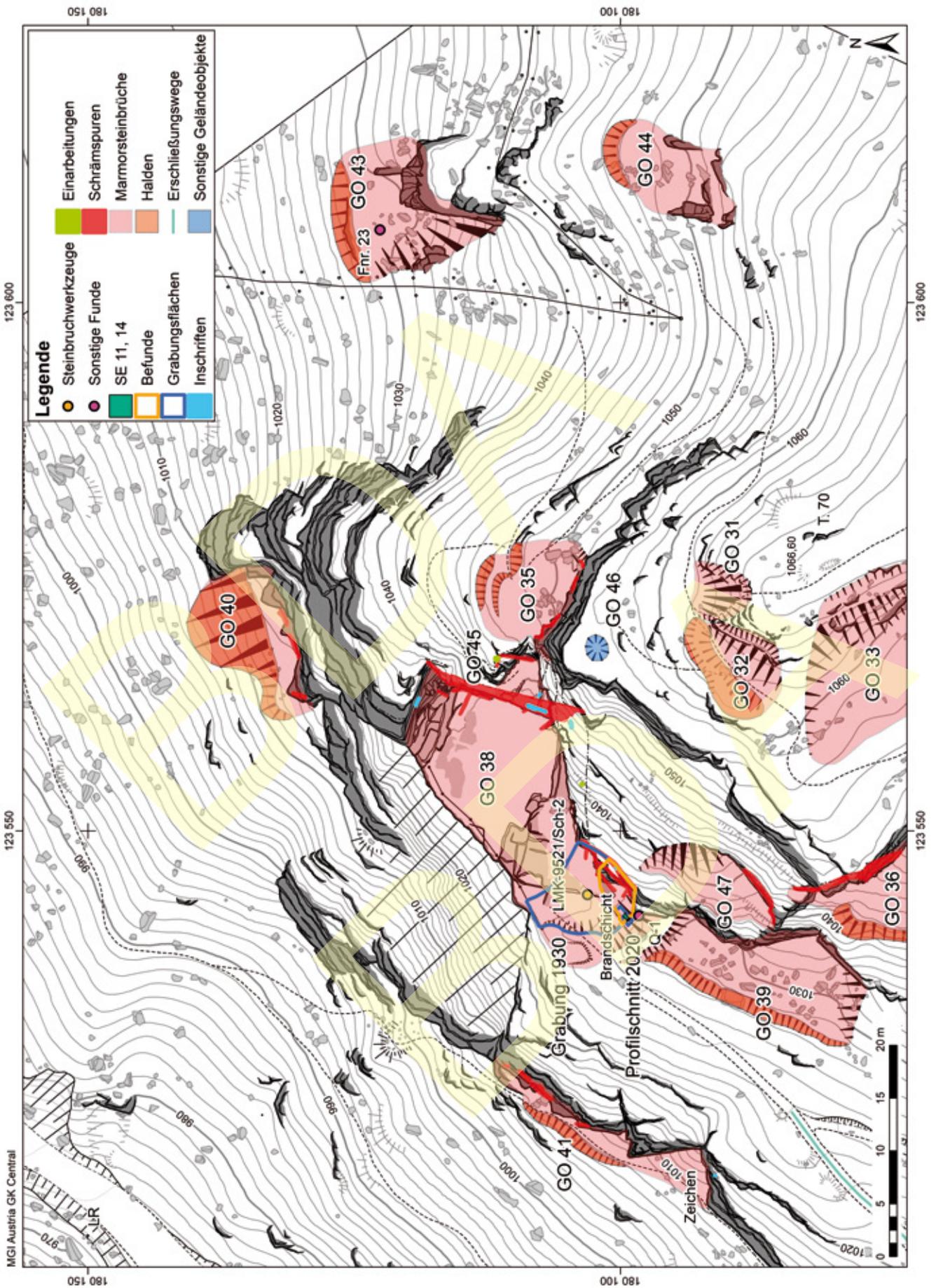
Taf. 18 Bruchgebiet Kalkkogel. Kuppe. Steinbrüche GO 2a/b, GO 3, GO 4 und GO 6. Im Maßstab 1 : 500.



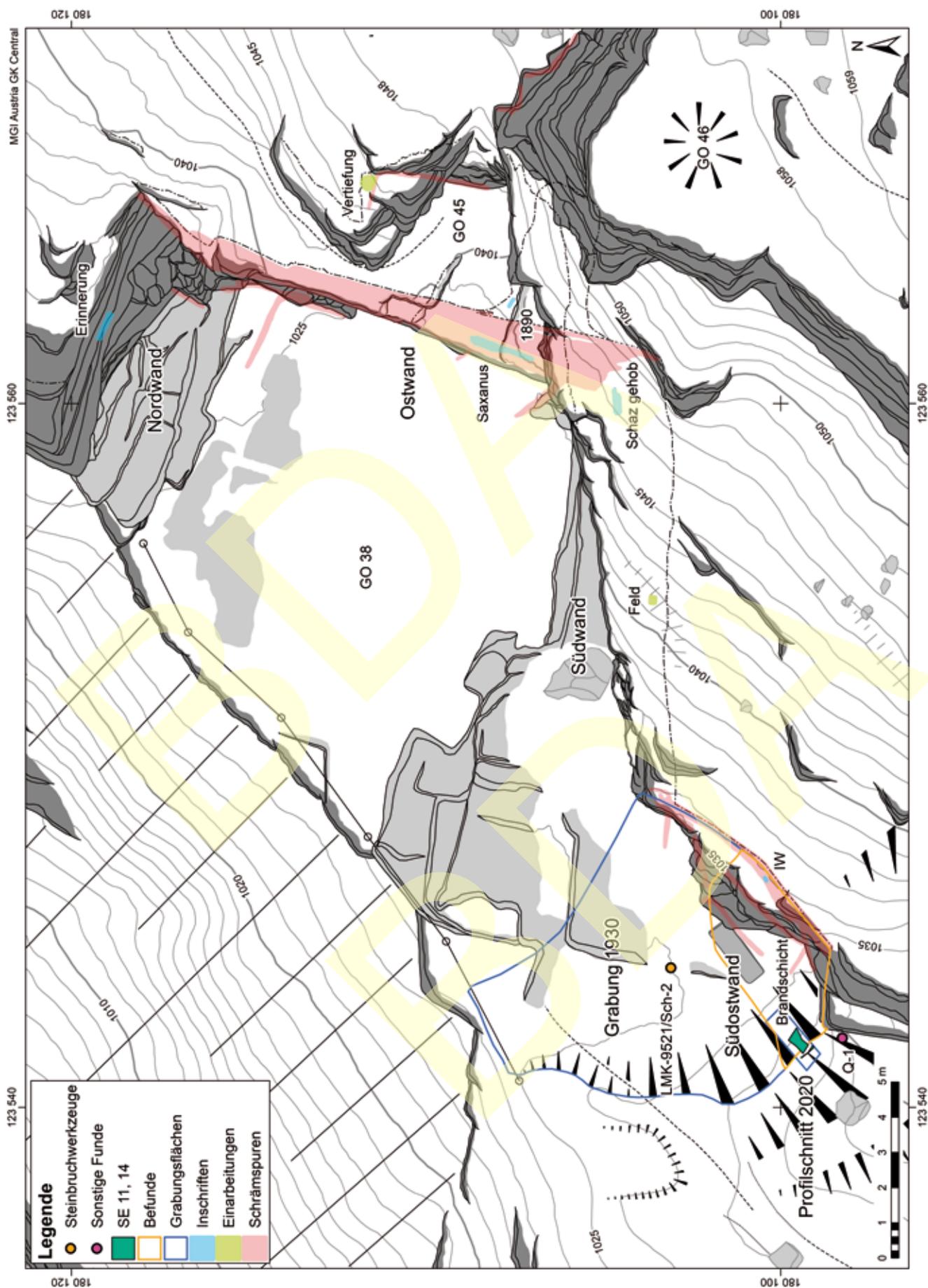
Taf. 20 Bruchgebiet Kalkkogel. Sporn. Steinbrüche GO 11, GO 16a/b und GO 19 sowie Halden GO 20 und GO 21a/b. Im Maßstab 1 : 500.



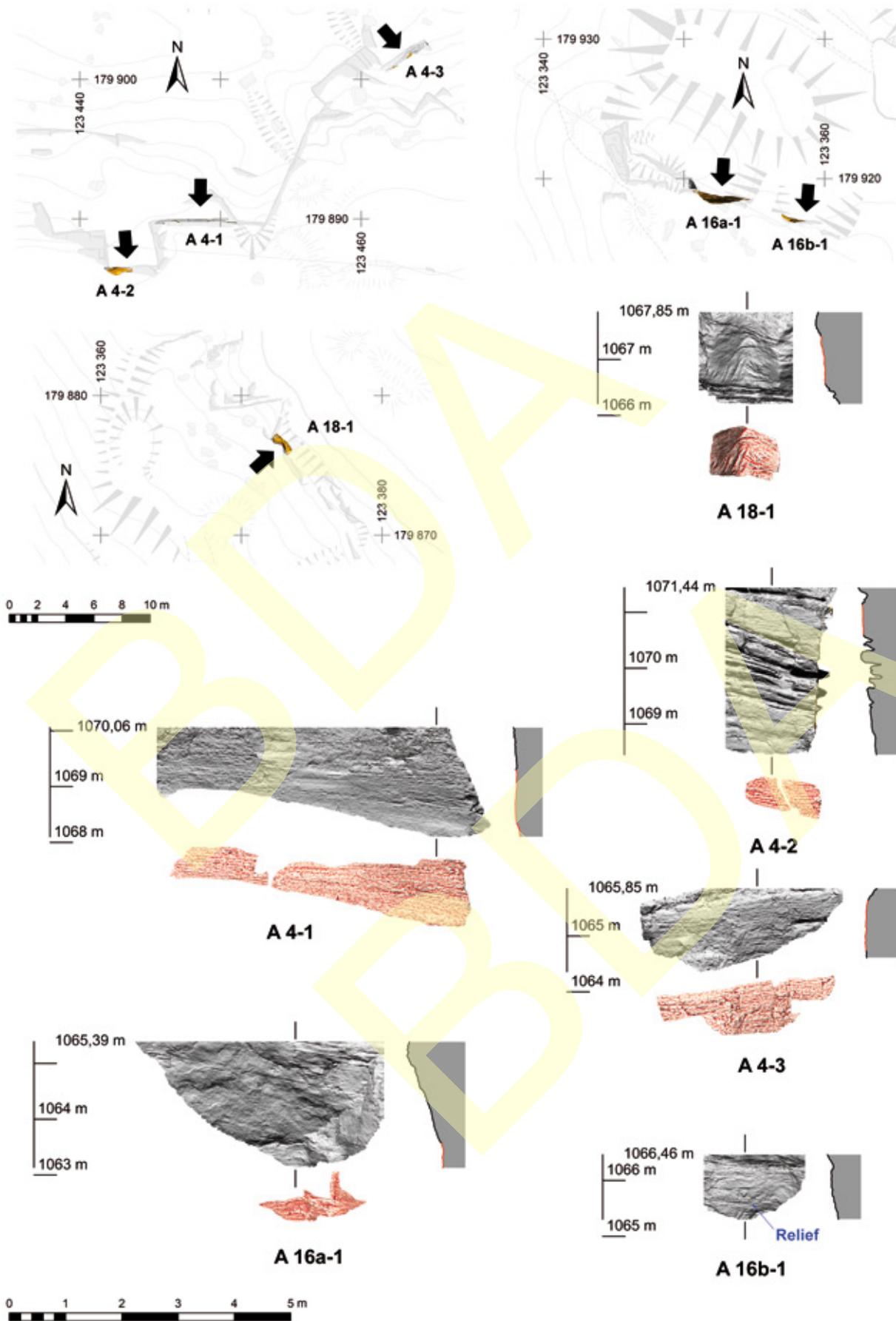
Taf. 21 Bruchgebiet Spitzelofen. Abbaustufen 3–4. Steinbrüche GO 29a/b, GO 33, GO 34, GO 36 und GO 37a sowie Halde GO 37b. Im Maßstab 1 : 500.



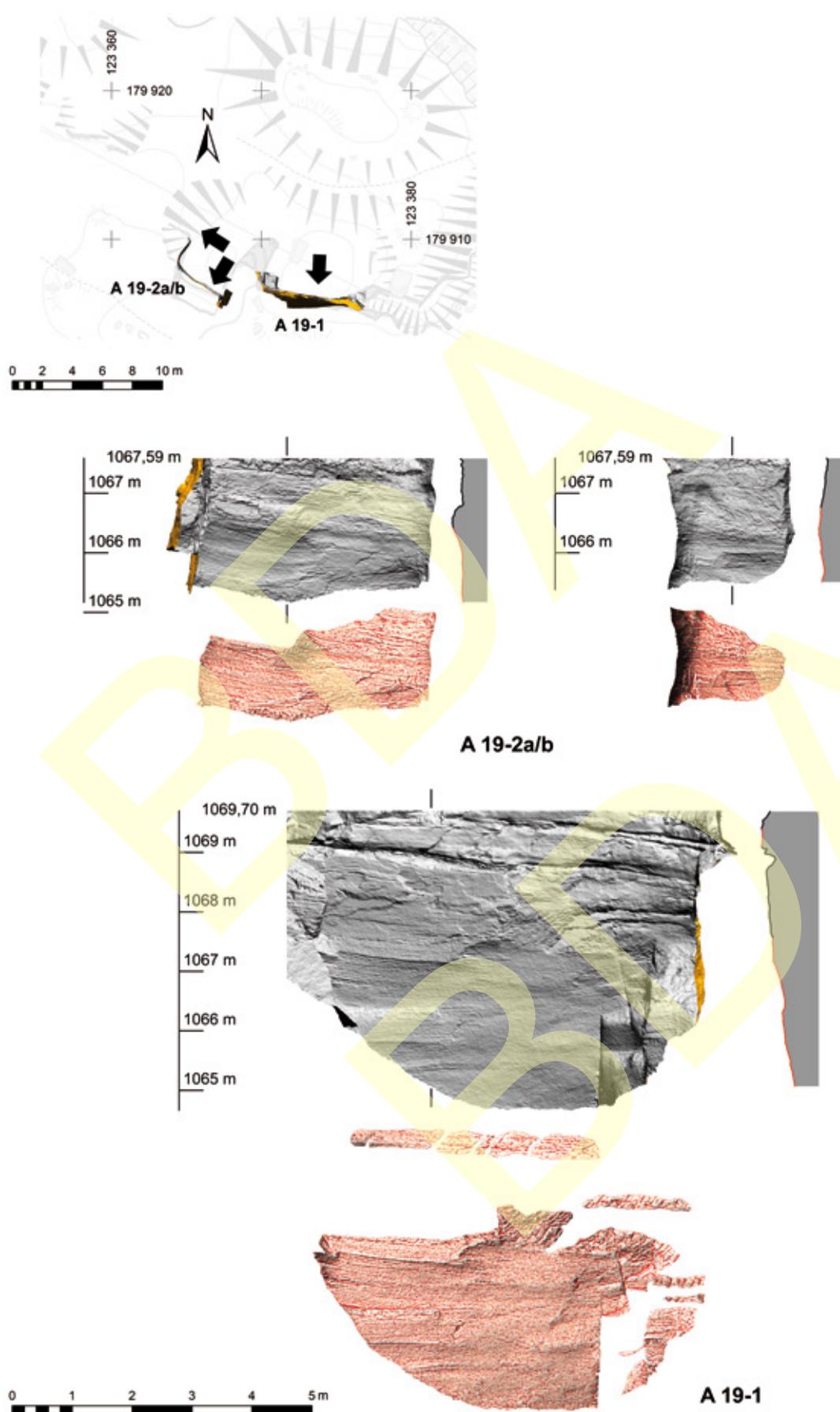
Taf. 22 Bruchgebiet Spitzelofen. Abbaustufen 1–4. Steinbrüche GO 31, GO 32, GO 35, GO 38 bis GO 41, GO 43 bis GO 45 und GO 47 sowie Grube GO 46. Im Maßstab 1 : 500.



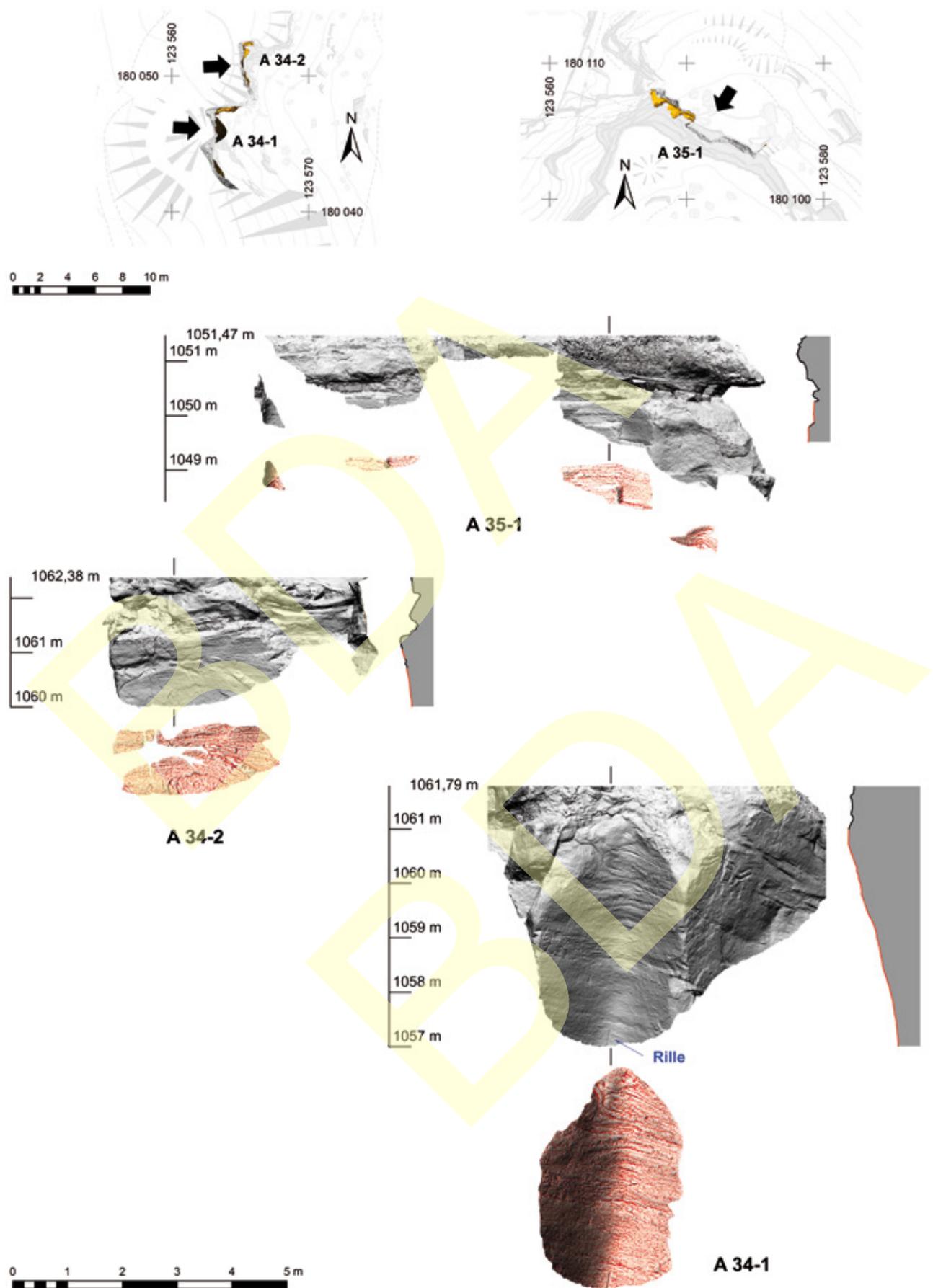
Taf. 23 Bruchgebiet Spitzelofen. Abbaustufe 2–3. Steinbrüche GO 38 und GO 45 (vermutliches Heiligtum). Im Maßstab 1 : 150.



Taf. 24 Bruchgebiet Kalkkogel. Steinbrüche GO 4, GO 16 und GO 18, Schrämspuren. Im Maßstab 1 : 100, Lagepläne 1 : 400.



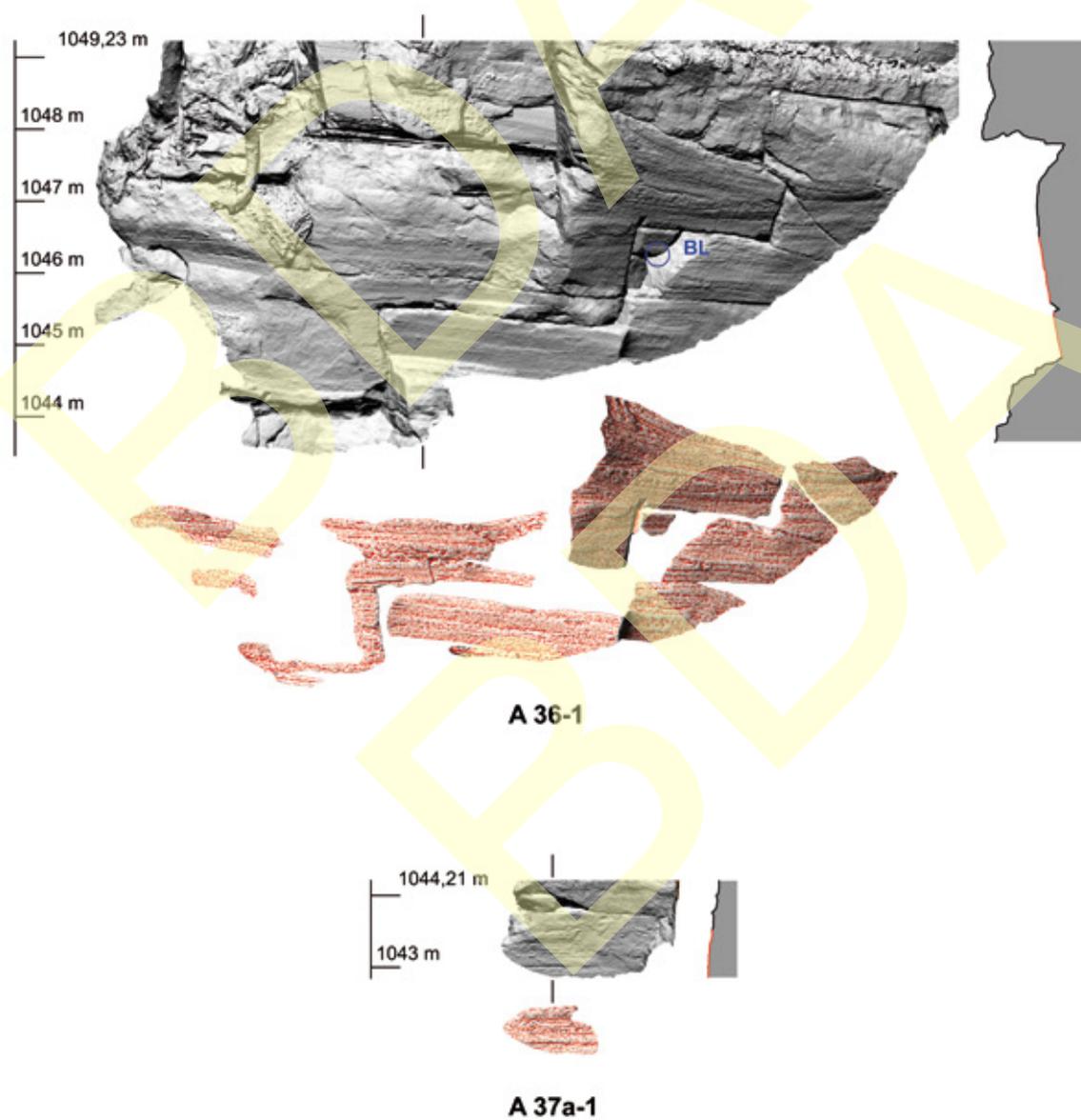
Taf. 25 Bruchgebiet Kalkkogel. Steinbruch GO 19, Schrämspuren. Im Maßstab 1 : 100, Lageplan 1 : 400.



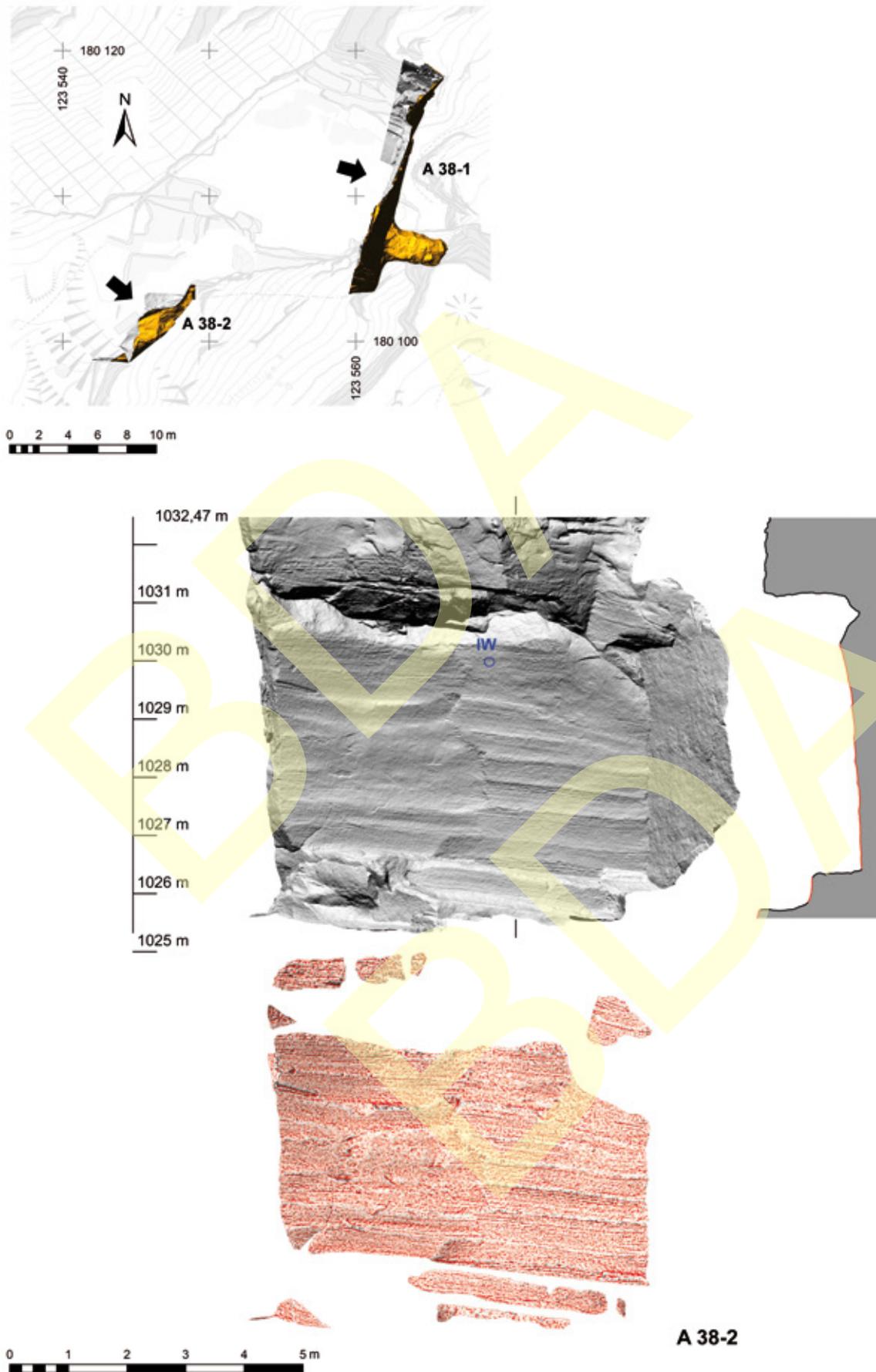
Taf. 26 Bruchgebiet Spitzelofen. Steinbrüche GO 34 und GO 35, Schrämspuren. Im Maßstab 1 : 100, Lagepläne 1 : 400.



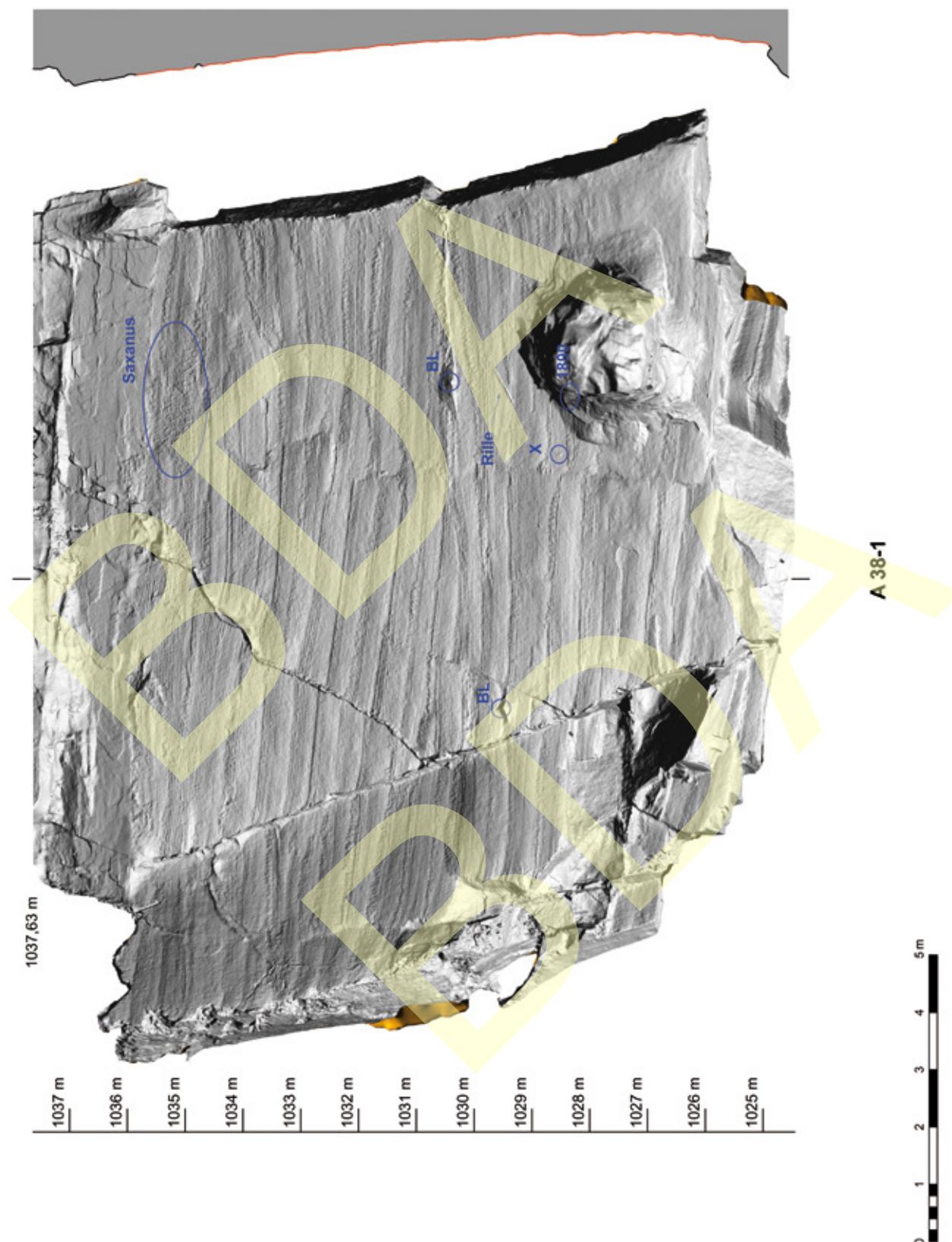
0 2 4 6 8 10 m



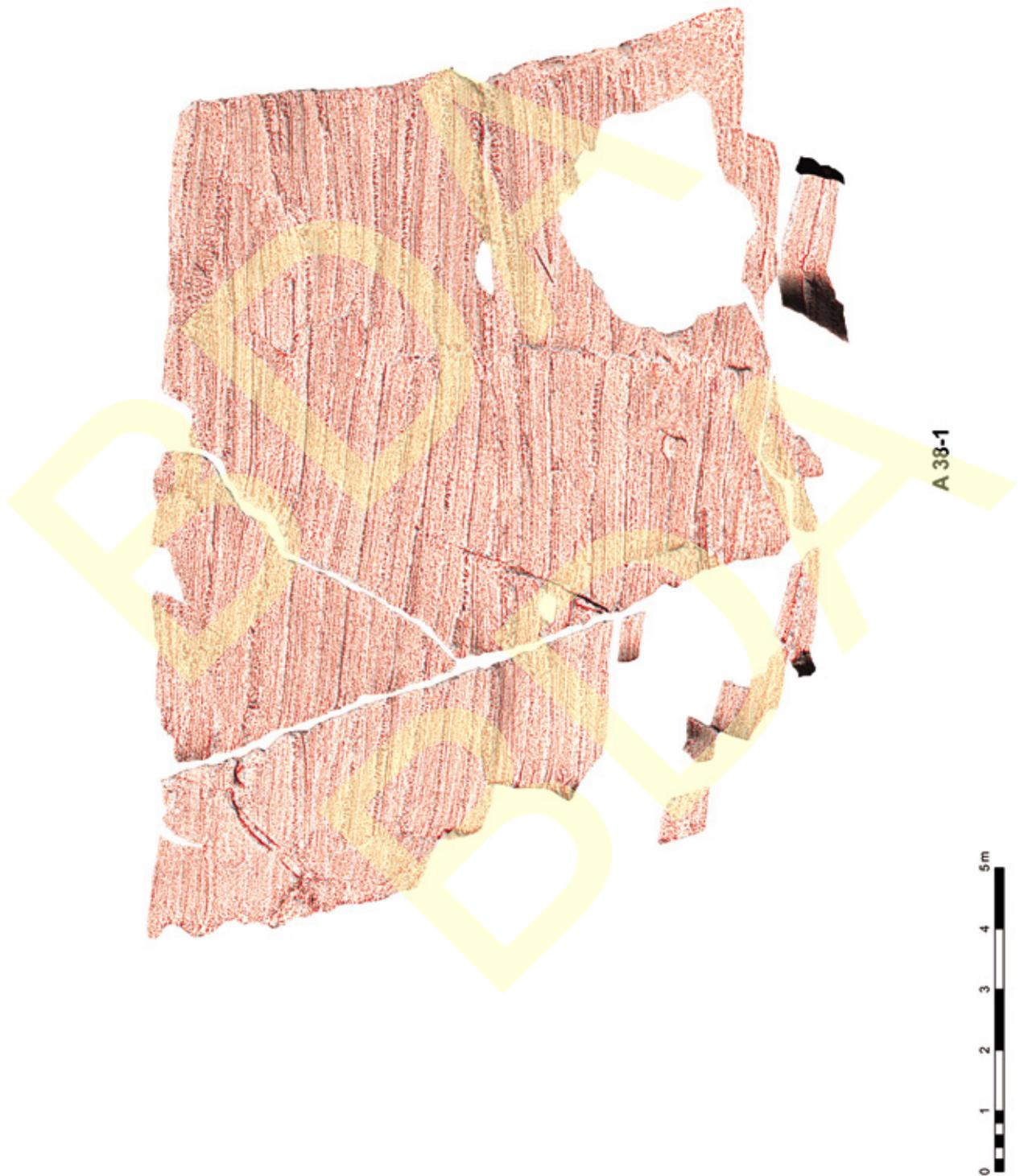
Taf. 27 Bruchgebiet Spitzelofen. Steinbrüche GO 36 und GO 37a, Schrämmspuren. BL – Bohrloch. Im Maßstab 1 : 100, Lagepläne 1 : 400.



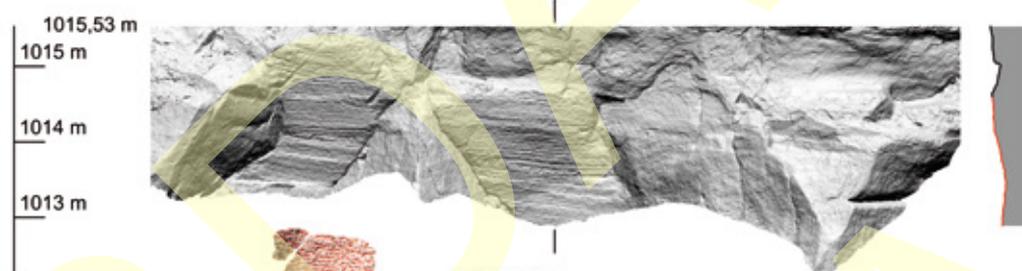
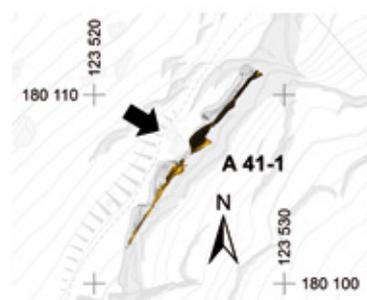
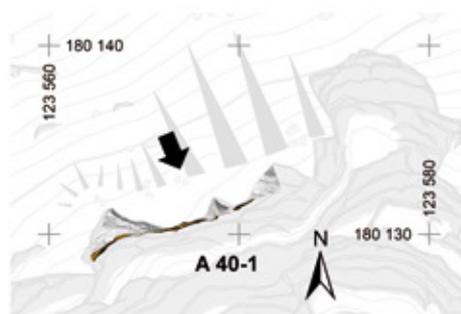
Taf. 28 Bruchgebiet Spitzelofen. Steinbruch GO 38, Südostwand, Schrämmspuren. Im Maßstab 1 : 100, Lageplan 1 : 400.



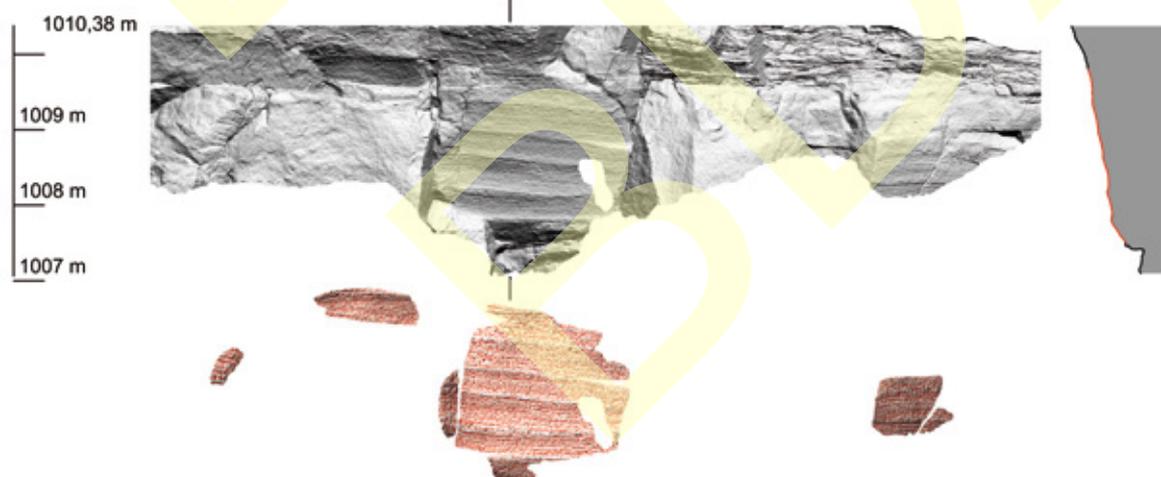
Taf. 29 Bruchgebiet Spitzelofen. Steinbruch GO 38, Ostwand, Schrämspuren. BL – Bohrloch. Im Maßstab 1 : 100.



Taf. 30 Bruchgebiet Spitzelofen. Steinbruch GO 38, Ostwand, Schrämmspuren. Im Maßstab 1 : 100.



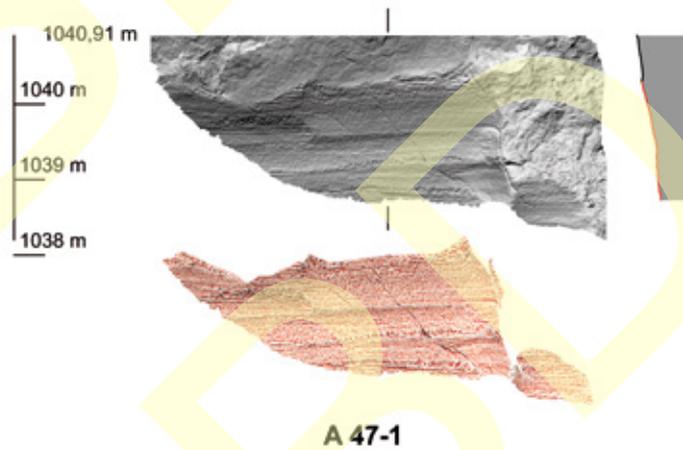
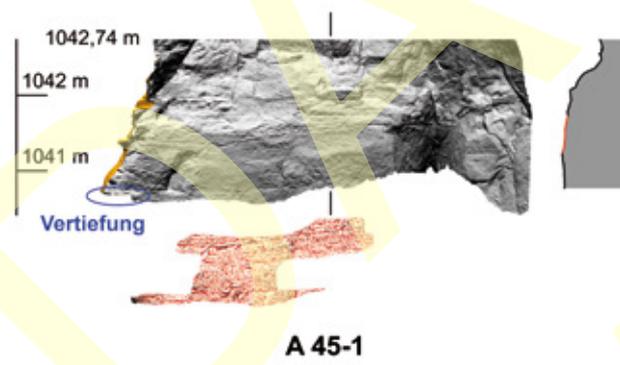
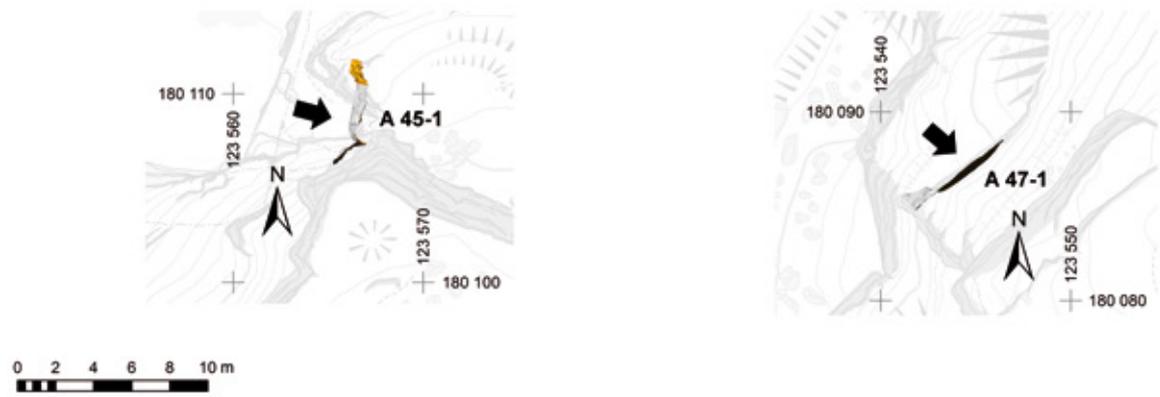
A 40-1



A 41-1



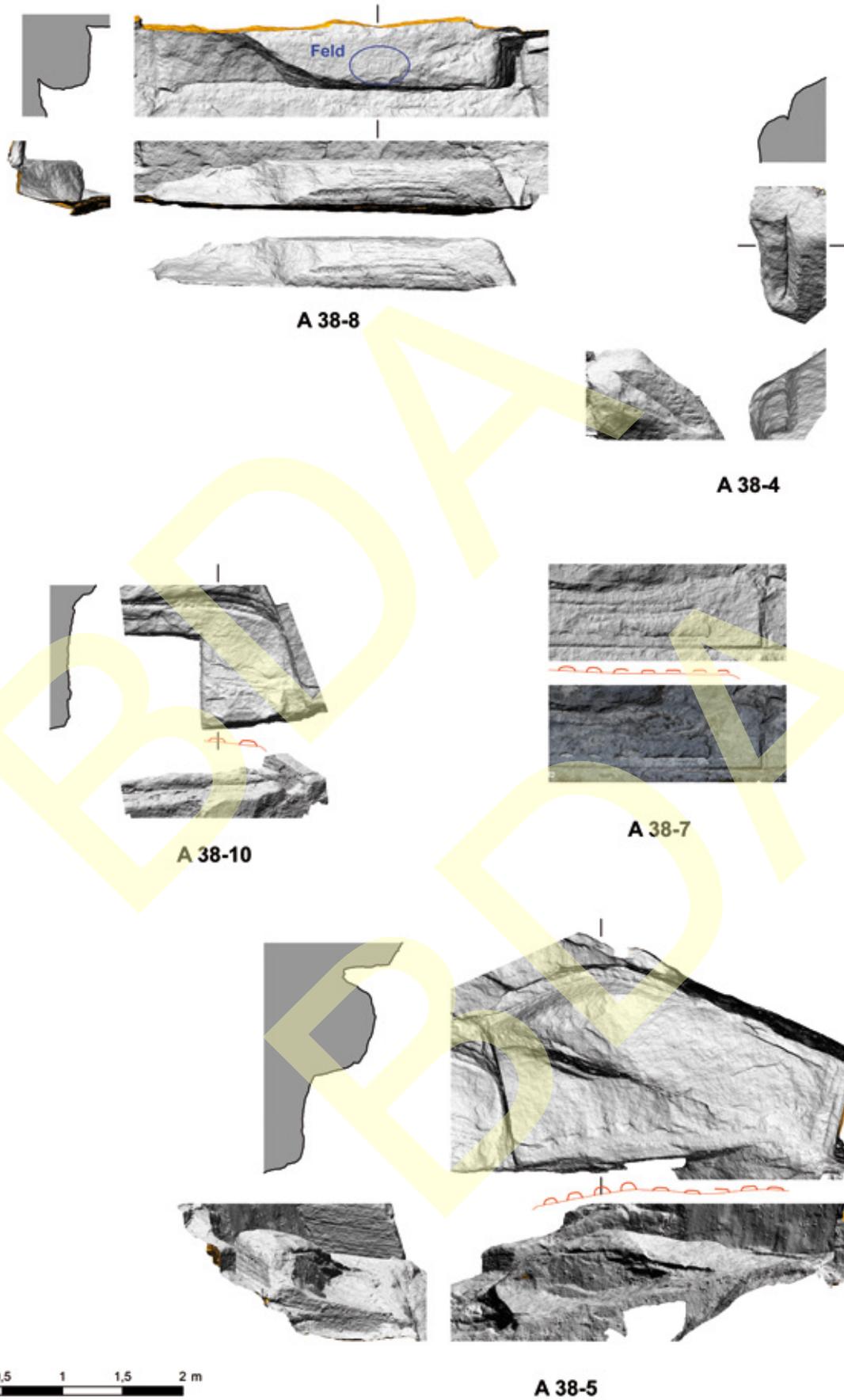
Taf. 31 Bruchgebiet Spitzelofen. Steinbrüche GO 40 und GO 41, Schrämspuren. Im Maßstab 1 : 100, Lagepläne 1 : 400.



Taf. 32 Bruchgebiet Spitzelofen. Steinbrüche GO 45 (vermutliches Heiligtum) und GO 47, Schrämmspuren. Im Maßstab 1 : 100, Lagepläne 1 : 400.

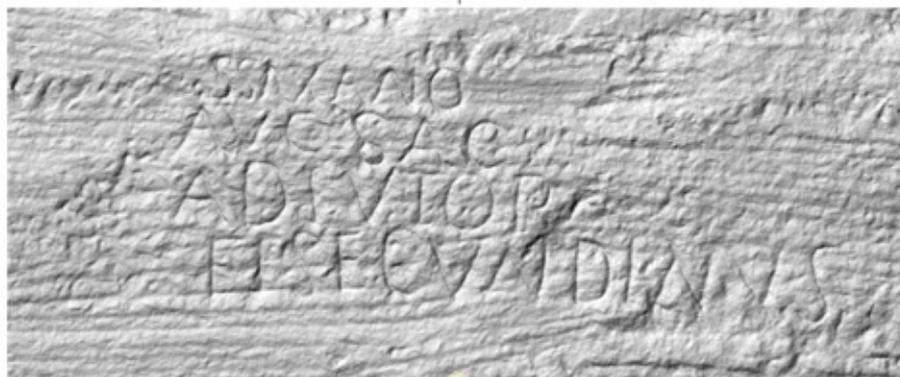


Taf. 33 Bruchgebiet Spitzelofen. Steinbruch GO 38, Sohle. Schrämspuredetails. Rote Linien – Halbspuren von Keiltaschen (grafisch orthogonal verschoben).
Im Maßstab 1 : 50, Lageplan 1 : 400.

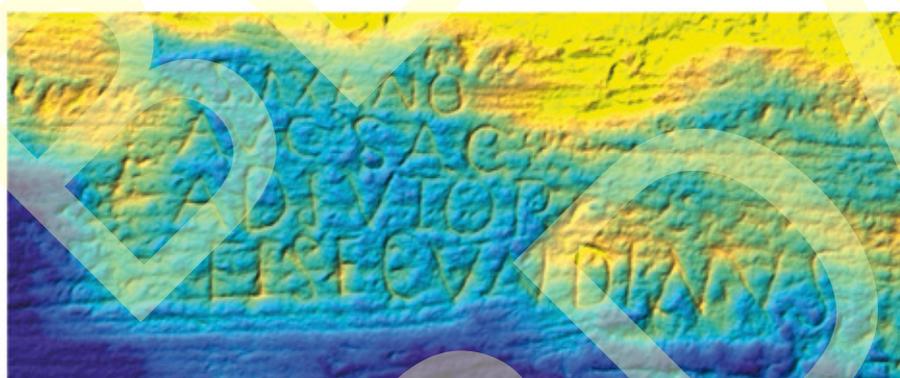
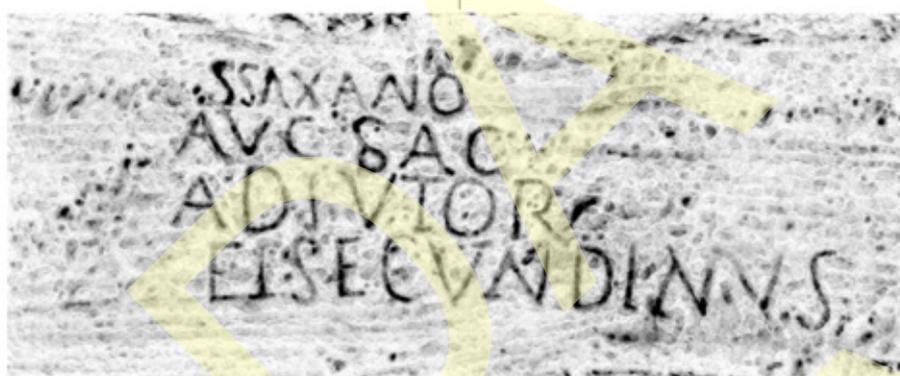


Taf. 34 Bruchgebiet Spitzelofen. Steinbruch GO 38, Sohle. Schrämispurendetails. Rote Linien – Halbspuren von Keiltaschen (grafisch orthogonal verschoben). Im Maßstab 1 : 50.

1035,66 m



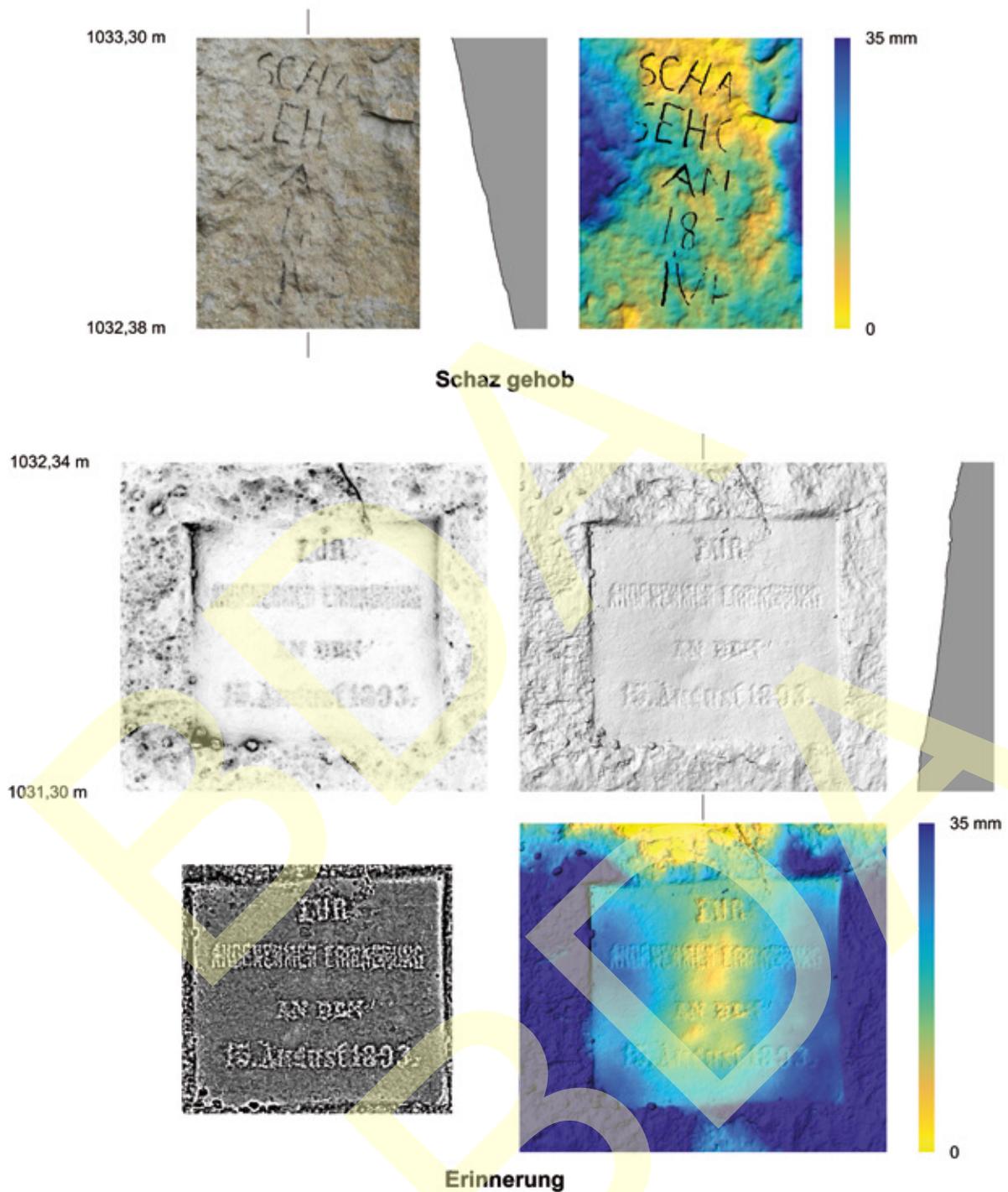
1034,67 m



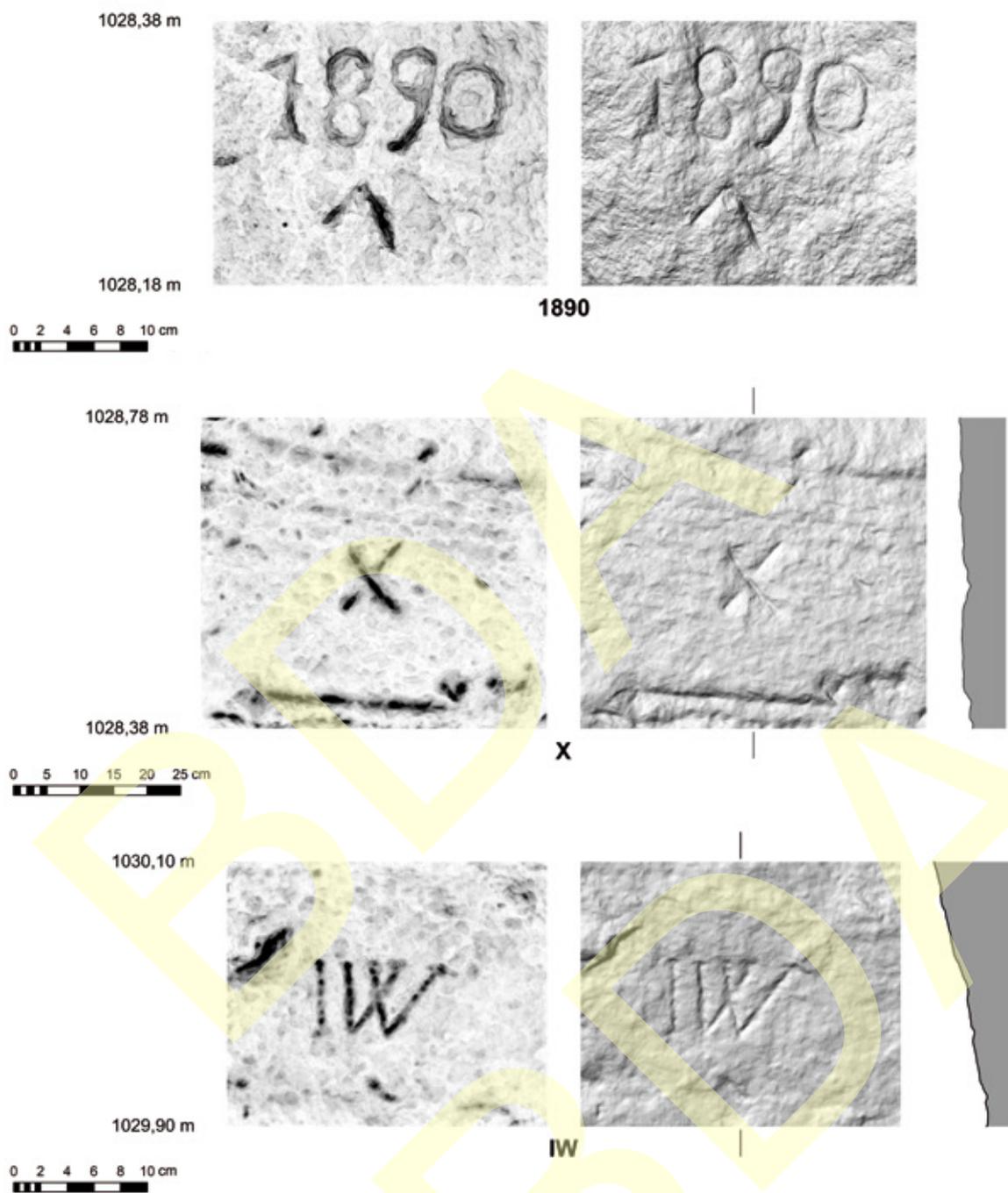
Saxanus



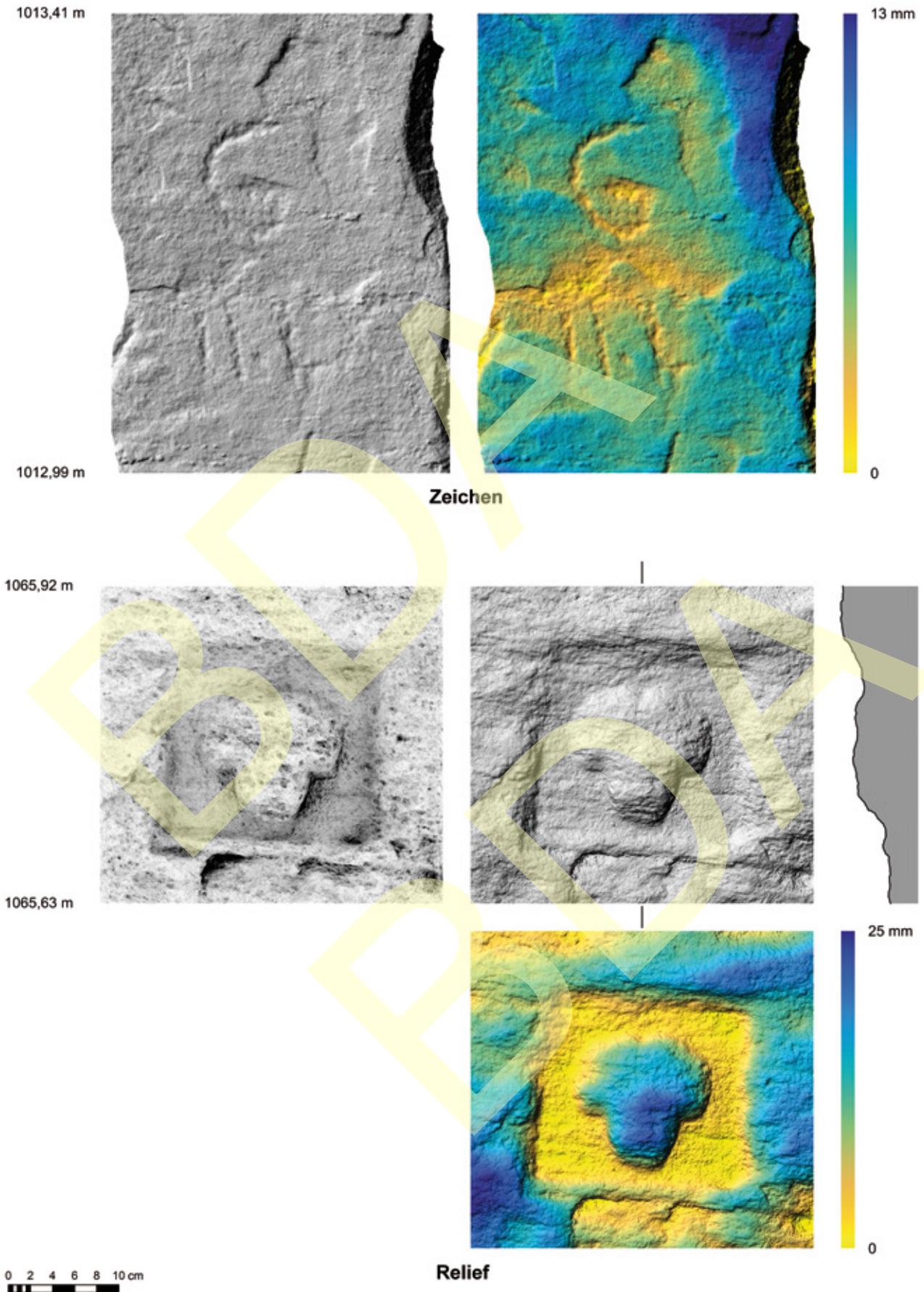
Taf. 35 Bruchgebiet Spitzelofen. Steinbruch GO 38. Saxanus-Inschrift. Im Maßstab 1 : 20.



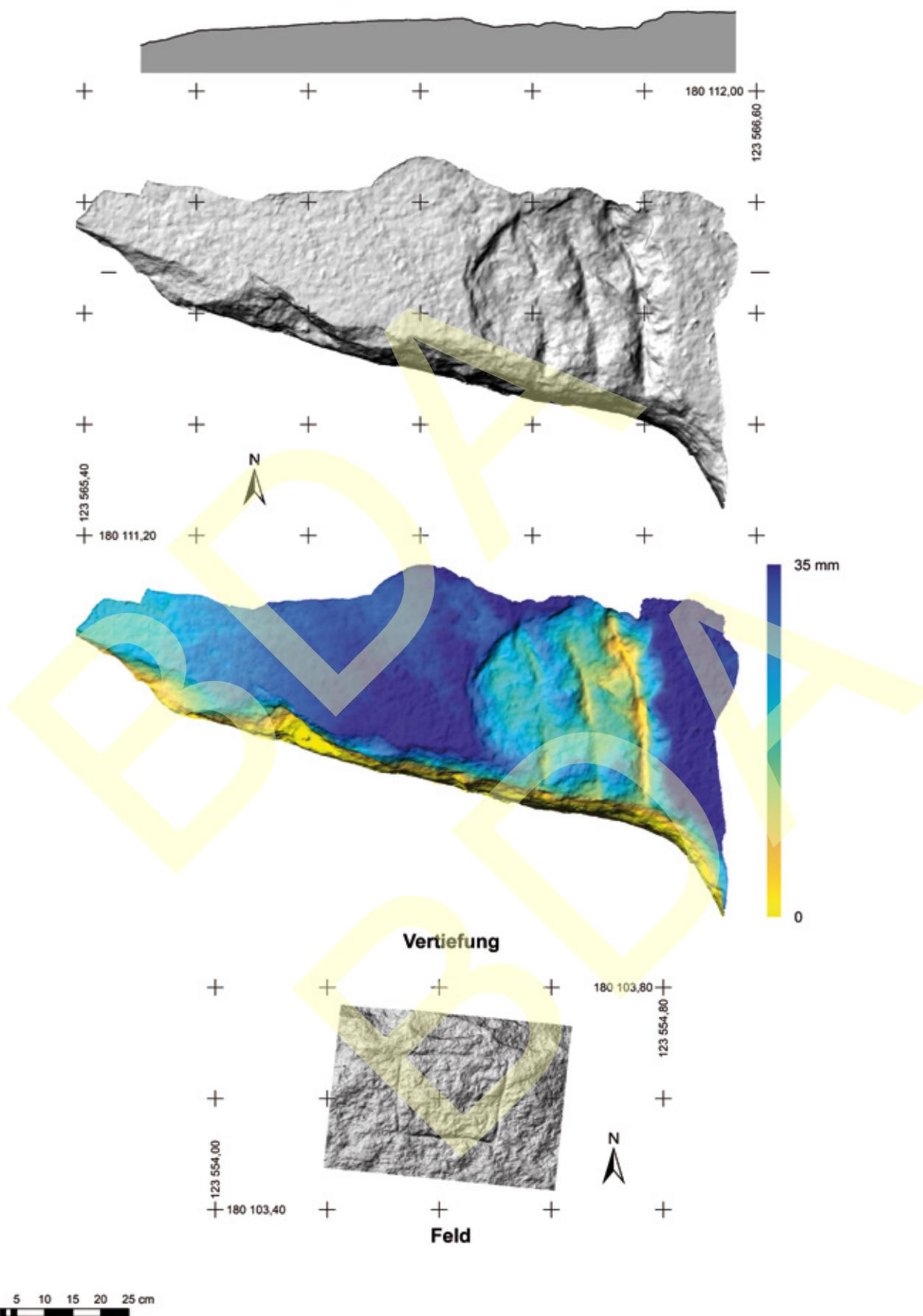
Taf. 36 Bruchgebiet Spitzelofen. Steinbruch GO 38. Inschrift »Schaz gehob« und Schriftfeld »Erinnerung«. Im Maßstab 1 : 20.



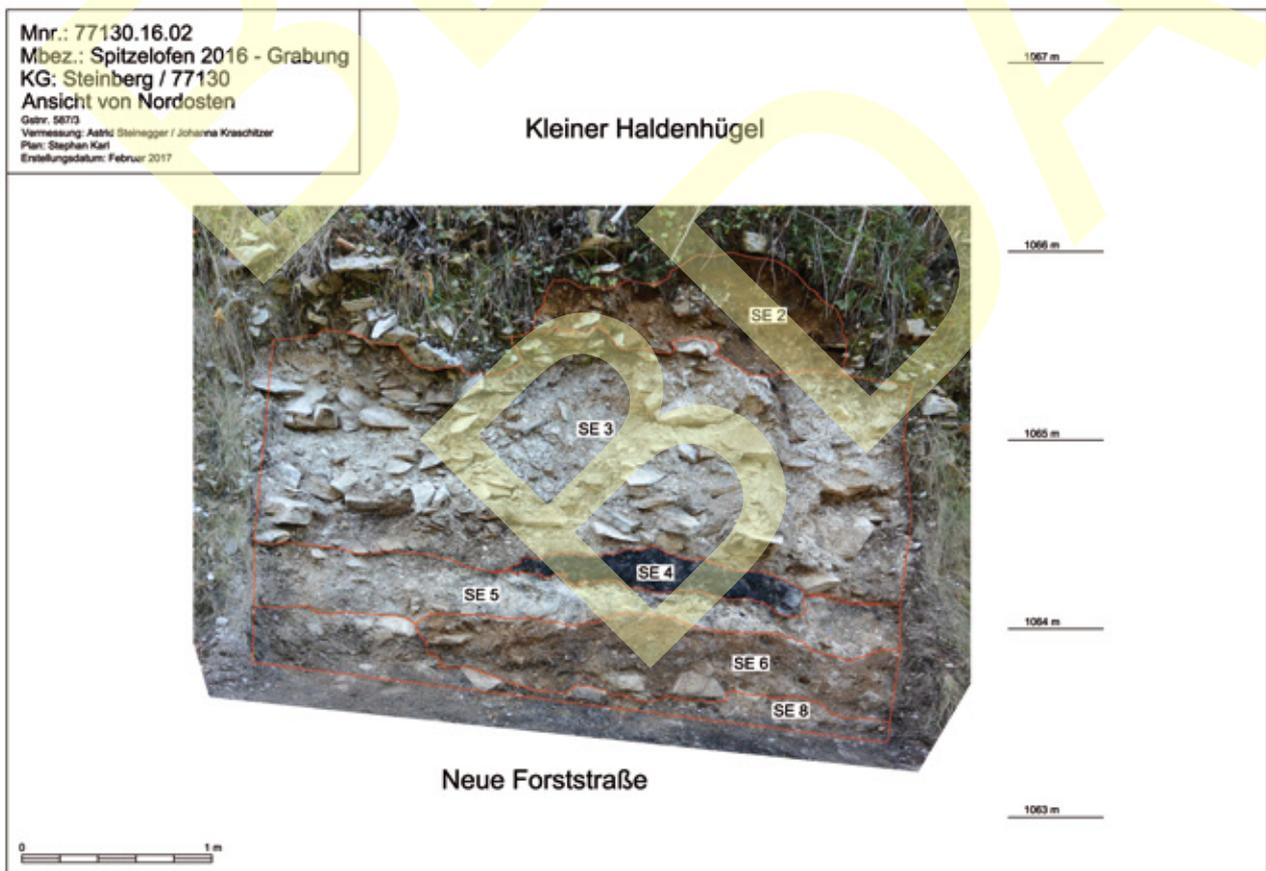
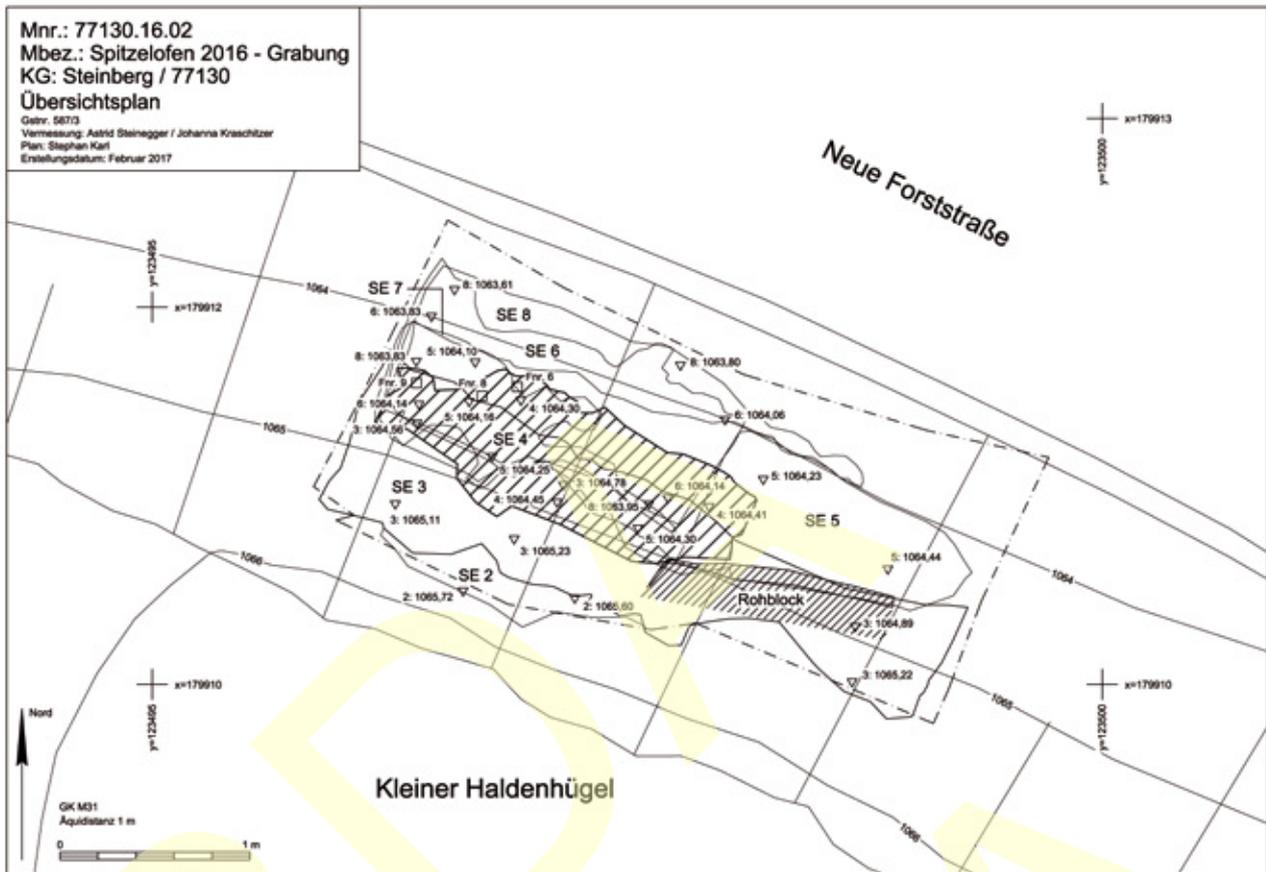
Taf. 37 Bruchgebiet Spitzelofen. Steinbruch GO 38. Inschriften »1890«, »X« und »IW«. Im Maßstab 1 : 5 und 1 : 10.



Taf. 38 Oben: Bruchgebiet Spitzelofen. Steinbruch GO 41. Zeichen. Unten: Bruchgebiet Kalkkogel. Marmorabbau GO 16b. Relief. Im Maßstab 1 : 5.



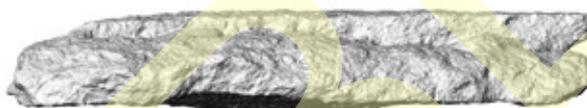
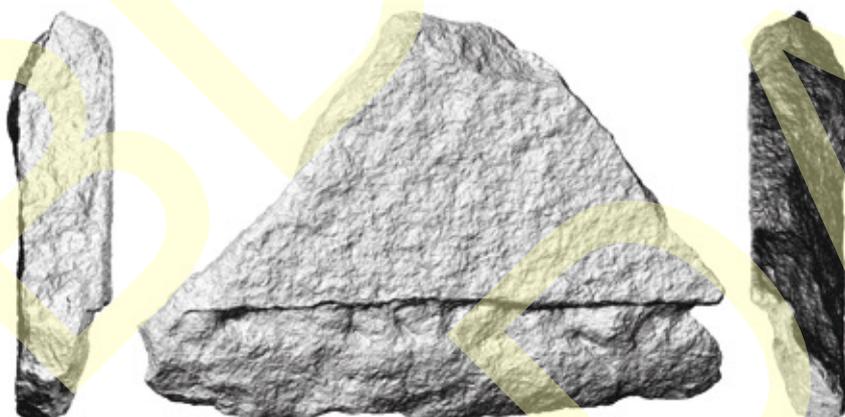
Taf. 39 Bruchgebiet Spitzelofen. Oben: Steinbruch GO 45 (vermutliches Heiligtum). Schalenförmige Vertiefung. Unten: Steinbruch GO 38. Feld. Im Maßstab 1 : 10.



Taf. 40 Bruchgebiet Kalkkogel. Profilschnitt 2016. Oben: Übersichtsplan der Grabungsfläche. Unten: Ansicht von Nordosten. Im Maßstab 1 : 40.



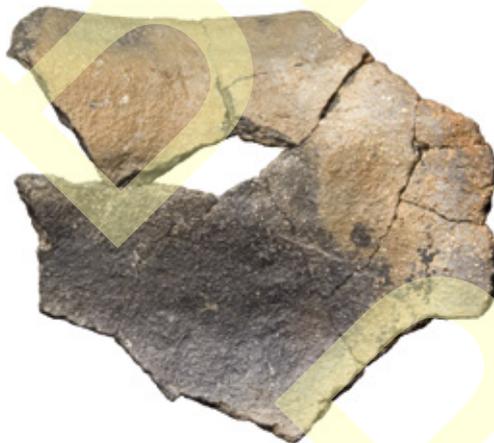
0 0,5 1 1,5 2 2,5 cm



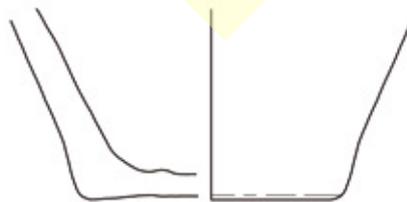
0 2 4 6 8 10 cm

SpO-4

Taf. 41 Bruchgebiet Kalkkogel. Profilschnitt 2016. Marmorbruchstück SpO-4 aus SE 3 mit Rest eines Schrämgrabens, einer Spaltfläche und einer Vorritzung. Oben: Detailbild der Ritzlinie. Im Maßstab 1 : 5; Panoramabild der Ritzlinie im Maßstab 1 : 1.



SpO-9



SpO-10



Taf. 42 Bruchgebiet Kalkkogel. Profilschnitt 2016. Keramikfragmente SpO-9 und SpO-10 aus SE 4. Im Maßstab 1 : 2.

Profilschnitt 2016



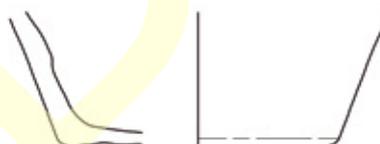
SpO-12/3



SpO-12/1



SpO-12/4



SpO-12/2



SpO-17-6



SpO-21



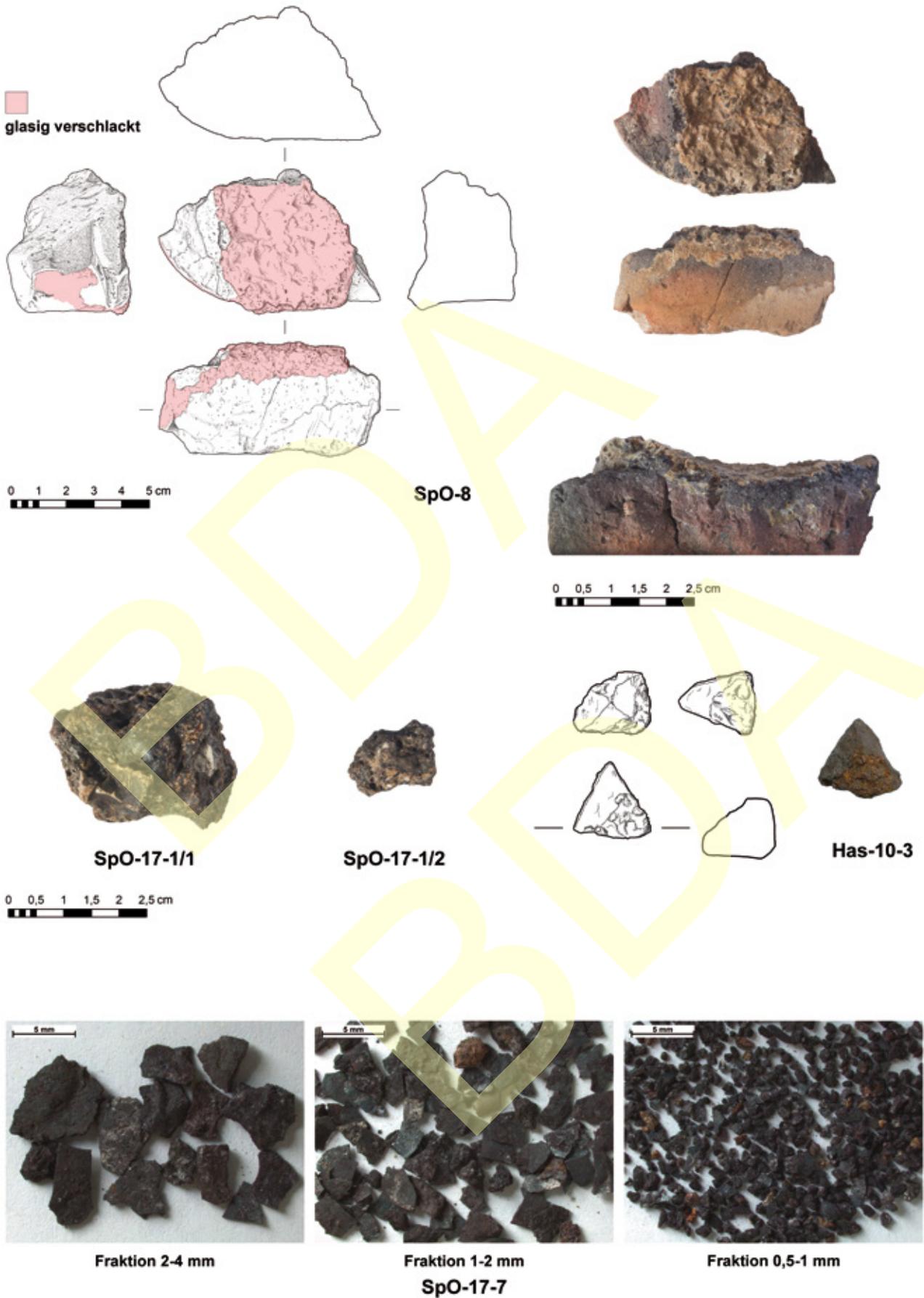
Kartierung 2015/2016



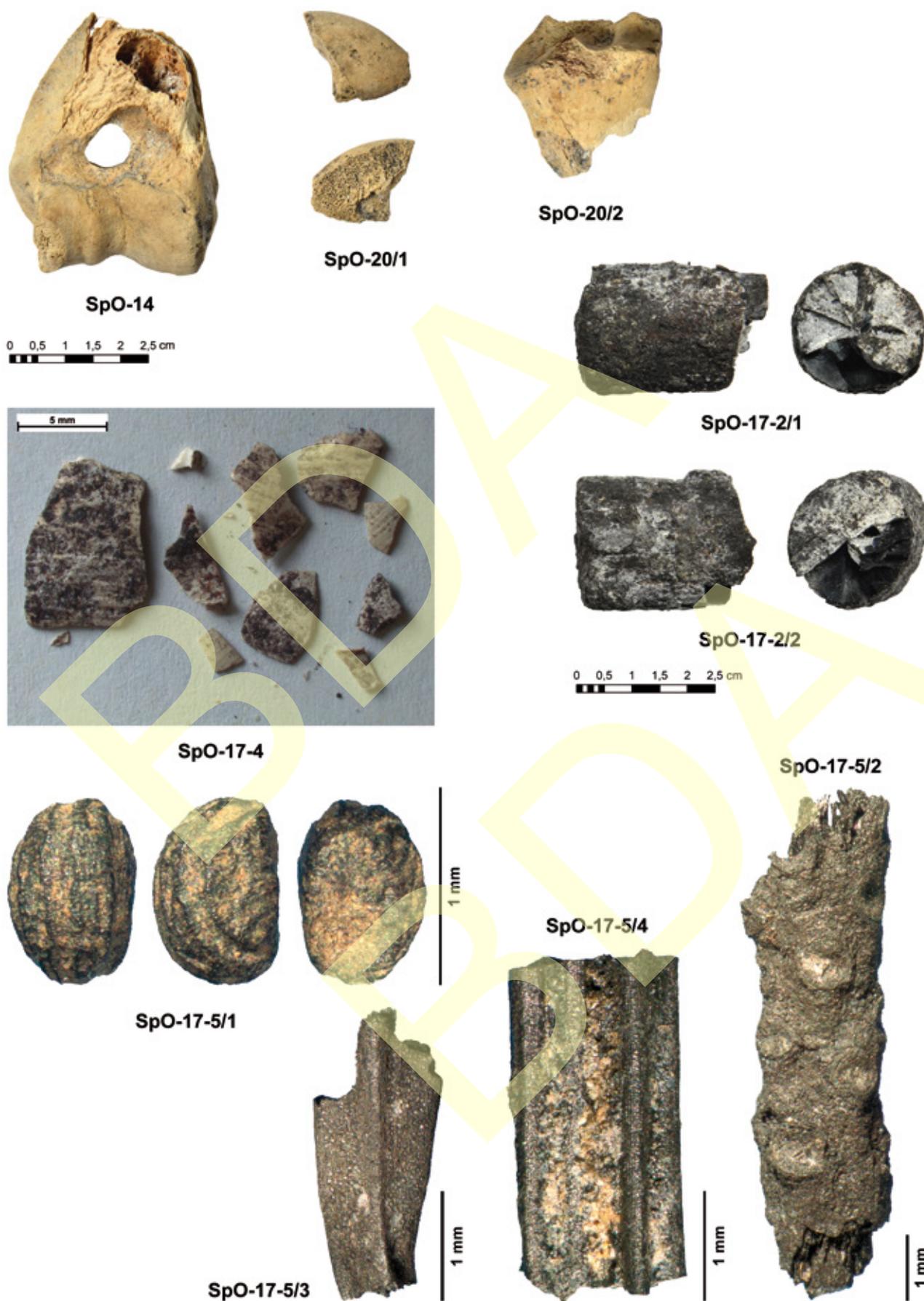
SpO-3



Taf. 43 Bruchgebiet Kalkogel. Oben: Profilschnitt 2016. Keramikfragmente SpO-12/1–4, SpO-17-6 und SpO-21 aus SE 4. Unten: Kartierung 2015/2016. Keramikfragment SpO-3. Im Maßstab 1 : 2.

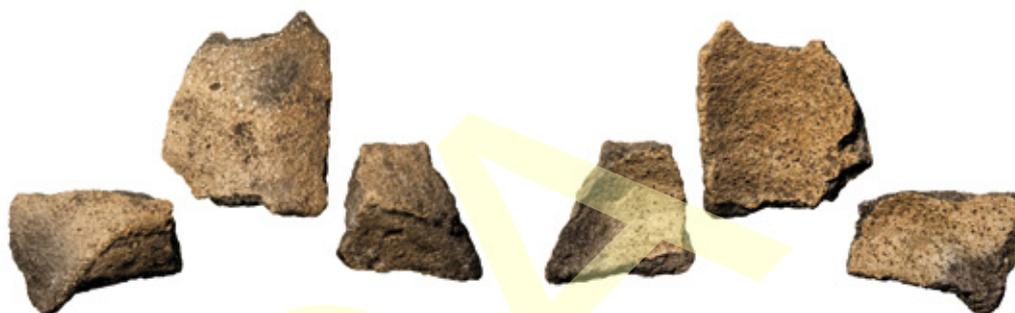
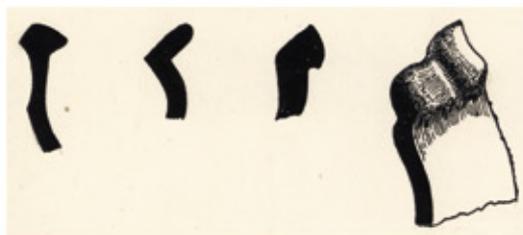


Taf. 44 Bruchgebiet Kalkkogel. Profilschnitt 2016. Funde aus SE 4: Rotlehm-/Ziegelfragment SpO-8, Schlackenreste SpO-17-1/1-2, abgebrochene Spitze eines Doppelspitzschlängels Has-10-3, Schlackengrus und Hammerschlag SpO-17-7. Im Maßstab 1 : 1 und 1 : 2 sowie Mikroskop.

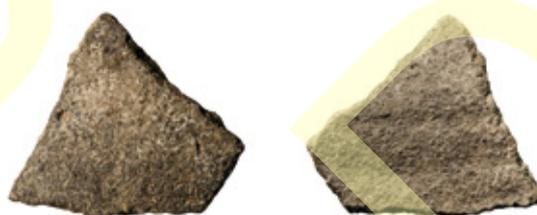


Taf. 45 Bruchgebiet Kalkkogel. Profilschnitt 2016. Funde aus SE 4: Tierknochen SpO-14 und SpO-20/1–2, Mollusken SpO-17-4, verkohlte Reste von Ästen SpO-17-2/1–2, vermutlich Sellerief Frucht SpO-17-5/1, Weißtanne/Zweig SpO-17-5/2, Weißtanne/Nadel SpO-17-5/3, Fichte/Nadel SpO-17-5/4. Im Maßstab 1 : 1 und Mikroskop.

Grabung 1930



LMK-9521ad/1



LMK-9521ad/2



Profilschnitt 2020



SpO-26

5 mm



Hammerschlag (aussortiert)



Gesamtprobe

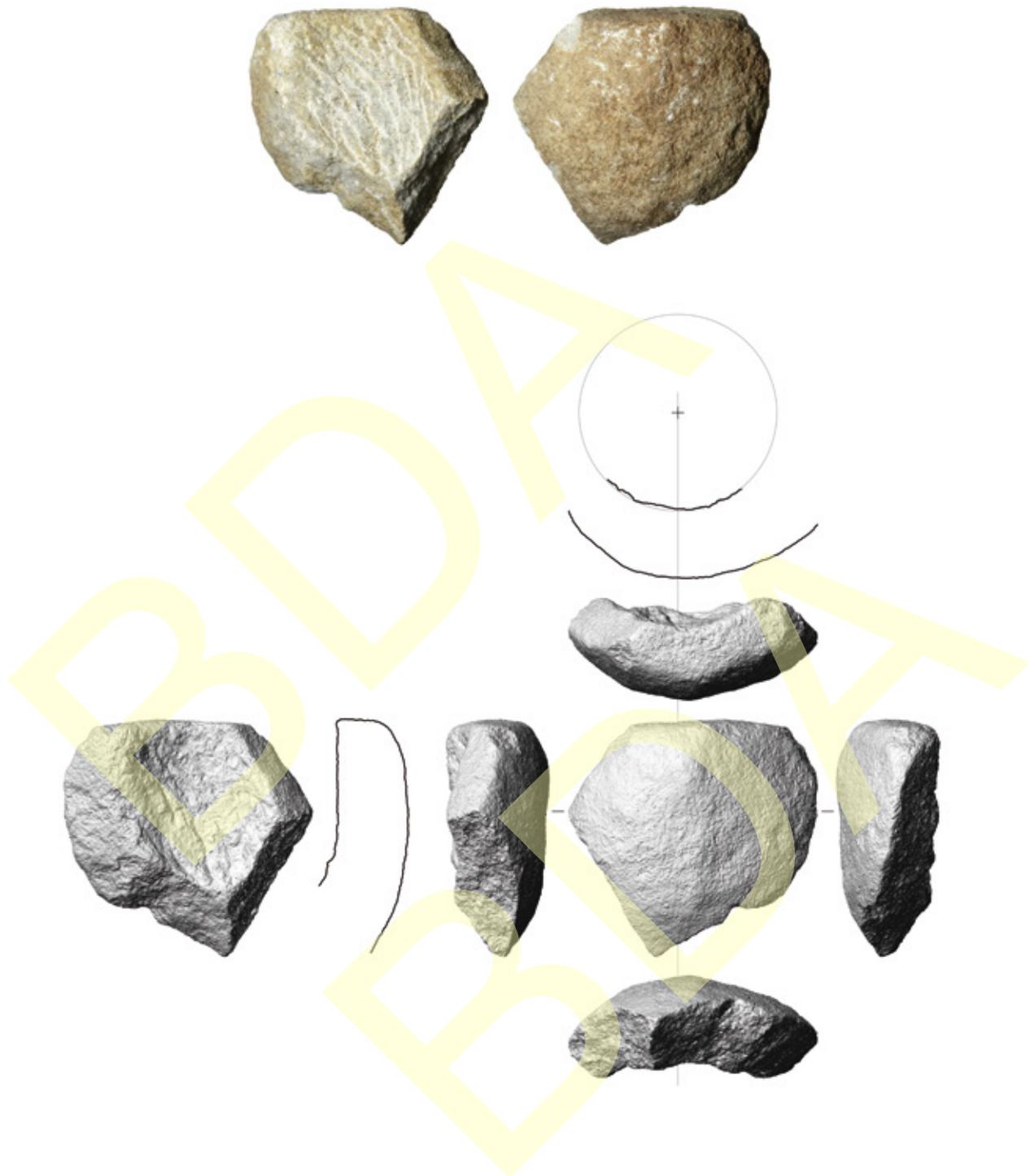
SpO-28-1

Taf. 47 Bruchgebiet Spitzelofen. Oben: Grabung 1930 im Steinbruch GO 38. Verschollene Keramikfunde aus der Grabungsdokumentation, erhaltene Keramikfunde LMK-9521ad/1–2. Unten: Profilschnitt 2020. Größere Schuppe von Hammerschlag SpO-26 sowie eisenhaltige Partikel und Hammerschlag SpO-28-1 aus SE 11. Im Maßstab 1 : 2 sowie Mikroskop.



0 5 10 15 20 25 cm

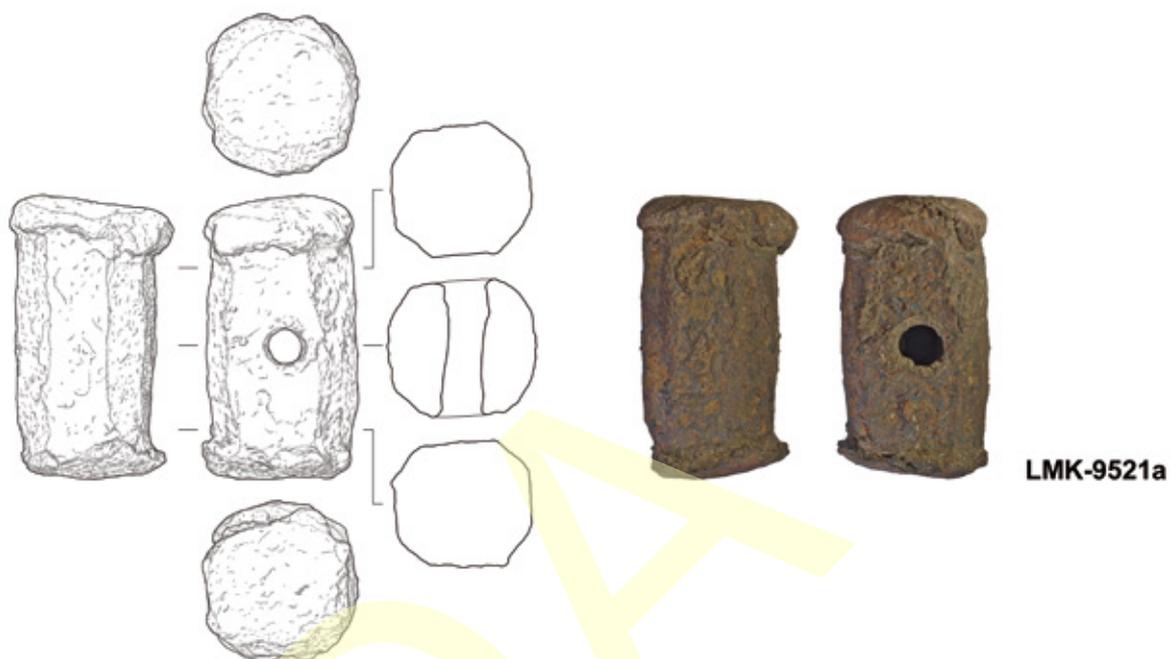
Taf. 49 Bruchgebiet Spitzelofen. Oben: Kartierung 2019/2020 im Steinbruch GO 43. Eckblock mit abgeschrägtem Ablauf SpO-23. Unten: Grabungen der 1920er-Jahre im Steinbruch GO 38. Verschollenes Fragment einer Platte mit Rille und seitlicher Profilierung. Im Maßstab 1 : 10 und 1 : 20.



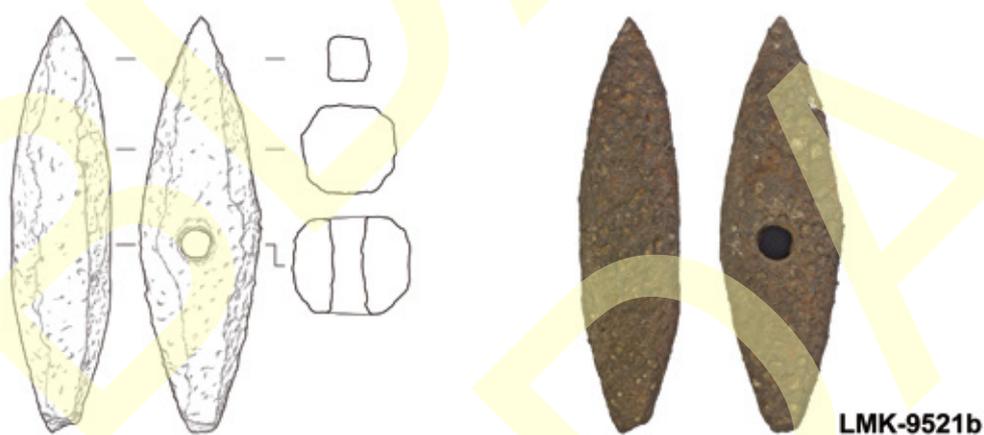
SpO-2

0 2 4 6 8 10 cm

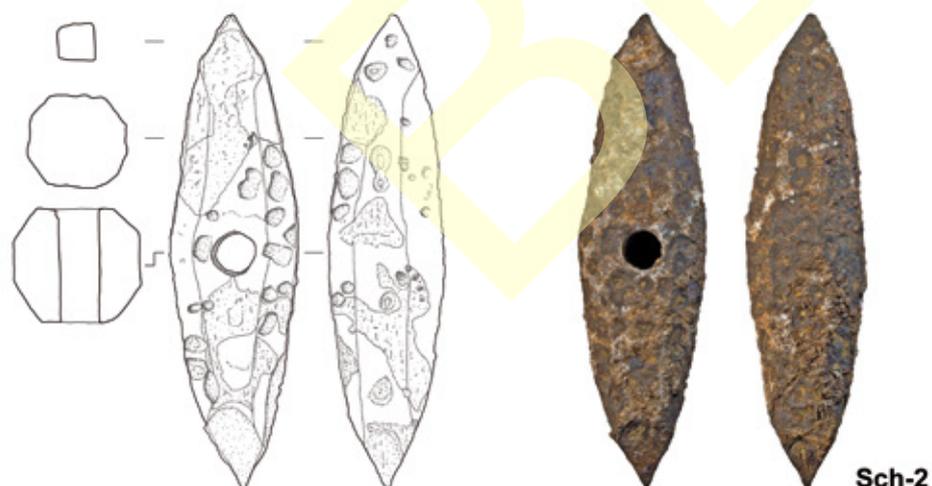
Taf. 50 Bruchgebiet Kalkkogel. Kartierung 2015/2016 im Steinbruch GO 4. Bearbeitetes Marmorfragment SpO-2. Im Maßstab 1 : 5.



LMK-9521a



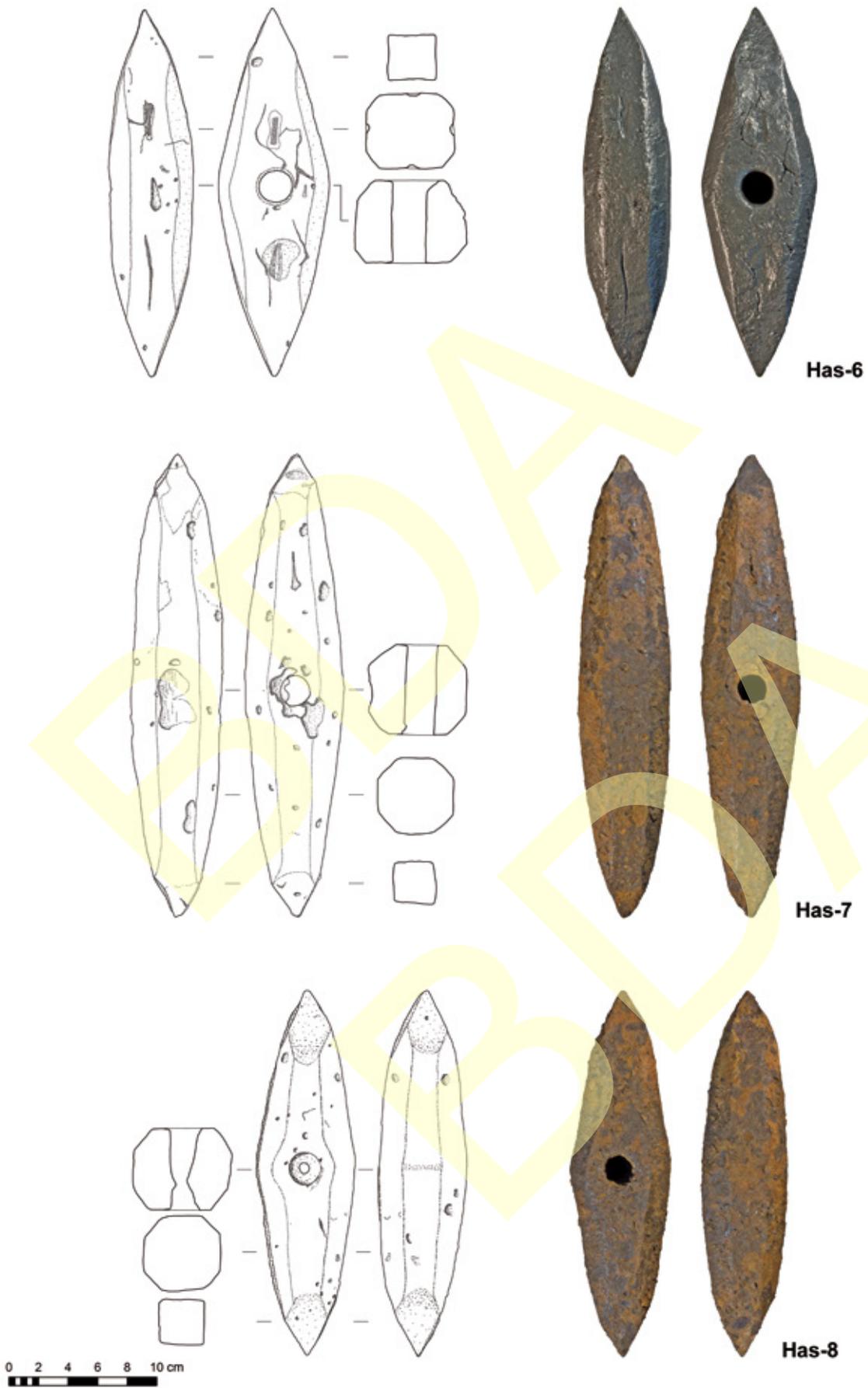
LMK-9521b



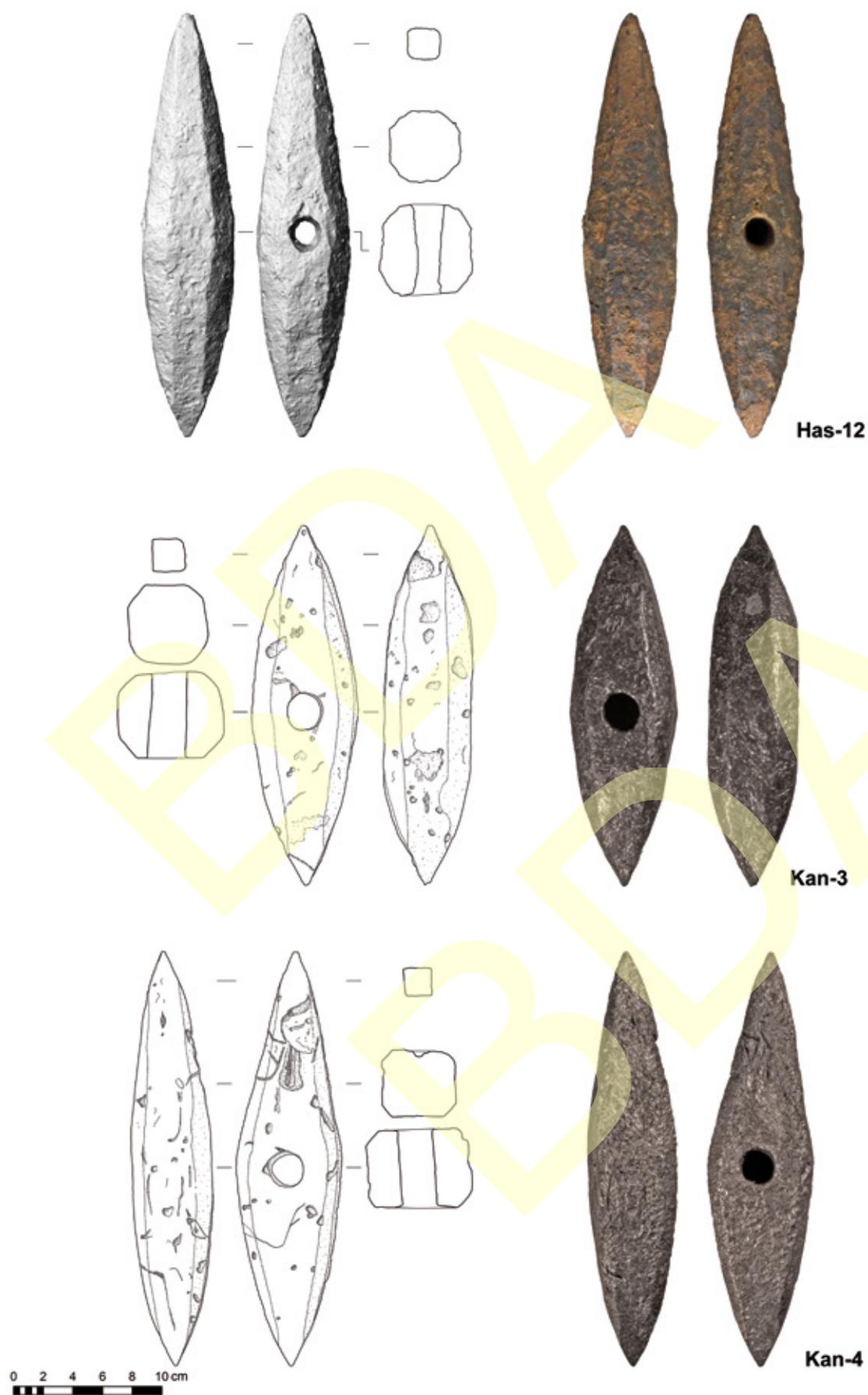
Sch-2

0 2 4 6 8 10 cm

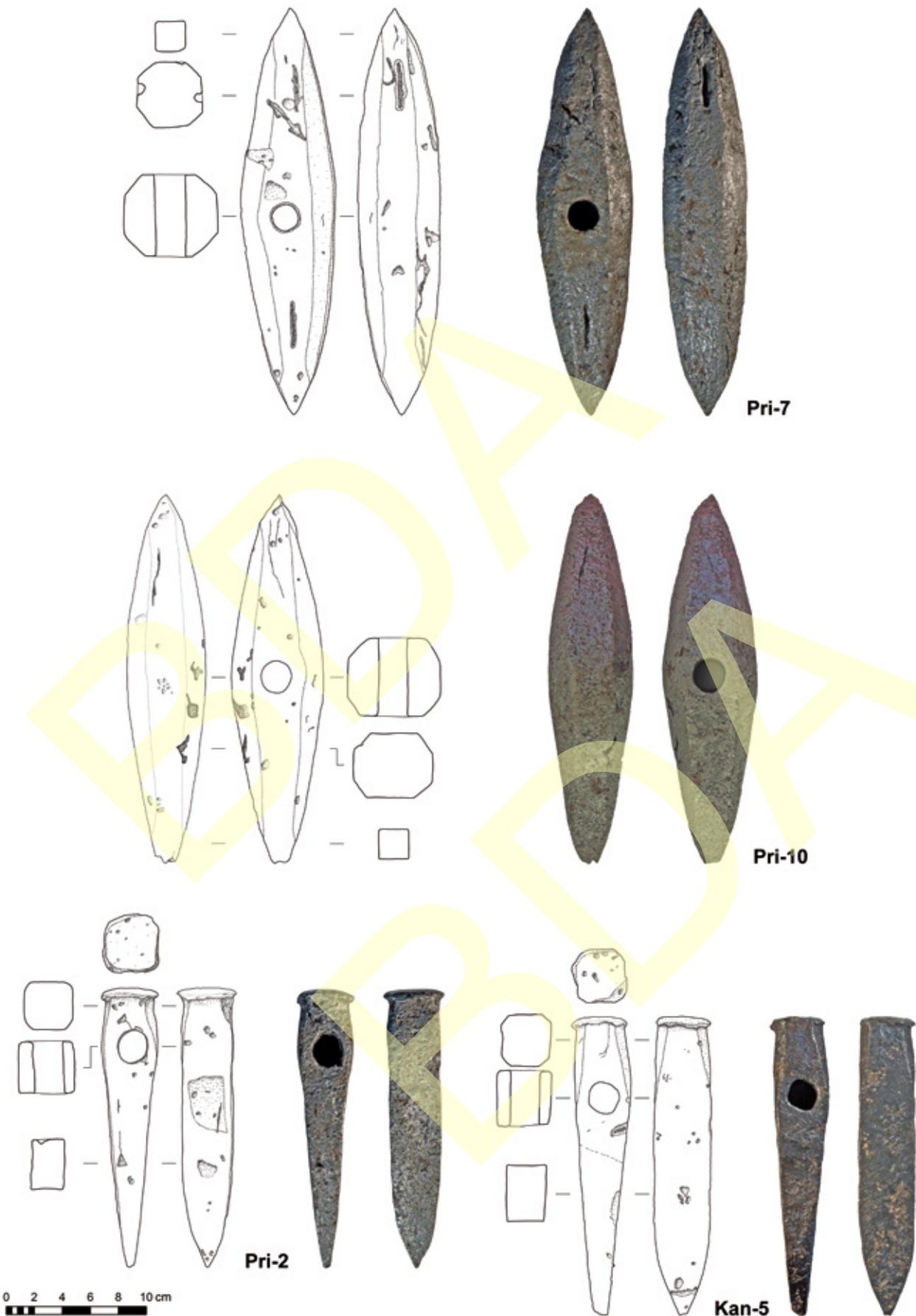
Taf. 51 Bruchgebiet Spitzelofen. Grabung 1930 im Steinbruch GO 38. Vorschlaghammer LMK-9521a, Doppelspitzschlüssel Sch-2 und LMK-9521b. Im Maßstab 1:4.



Taf. 52 Steinbruchrevier Spitzelofen. Funde 2009–2011. Doppelspitzschlägel Has-6, Has-7 und Has-8. Im Maßstab 1 : 4.



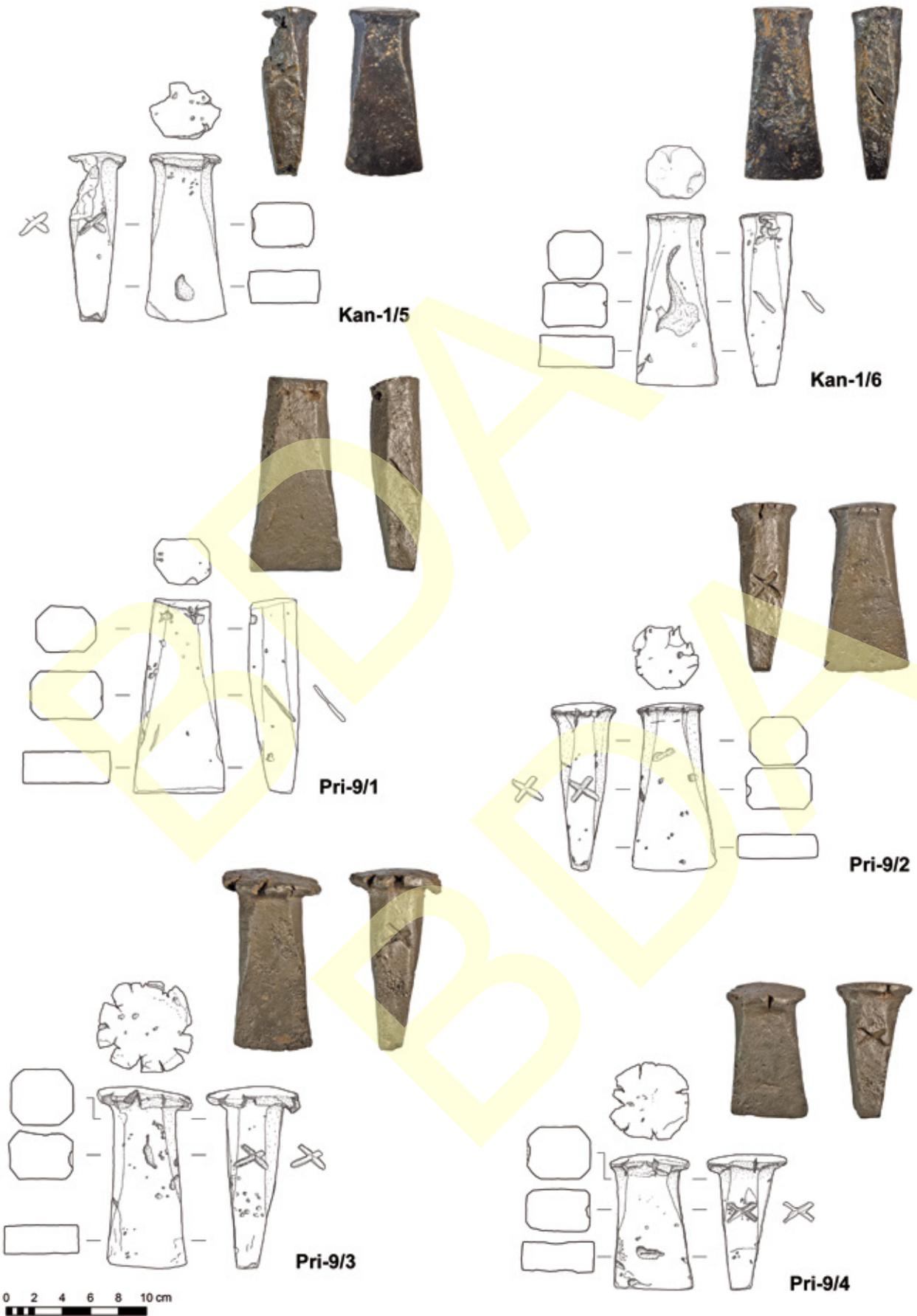
Taf. 53 Steinbruchrevier Spitzelofen. Funde 2009–2011 und 2018. Doppelspitzschlägel Has-12, Kan-3 und Kan-4. Im Maßstab 1 : 4.



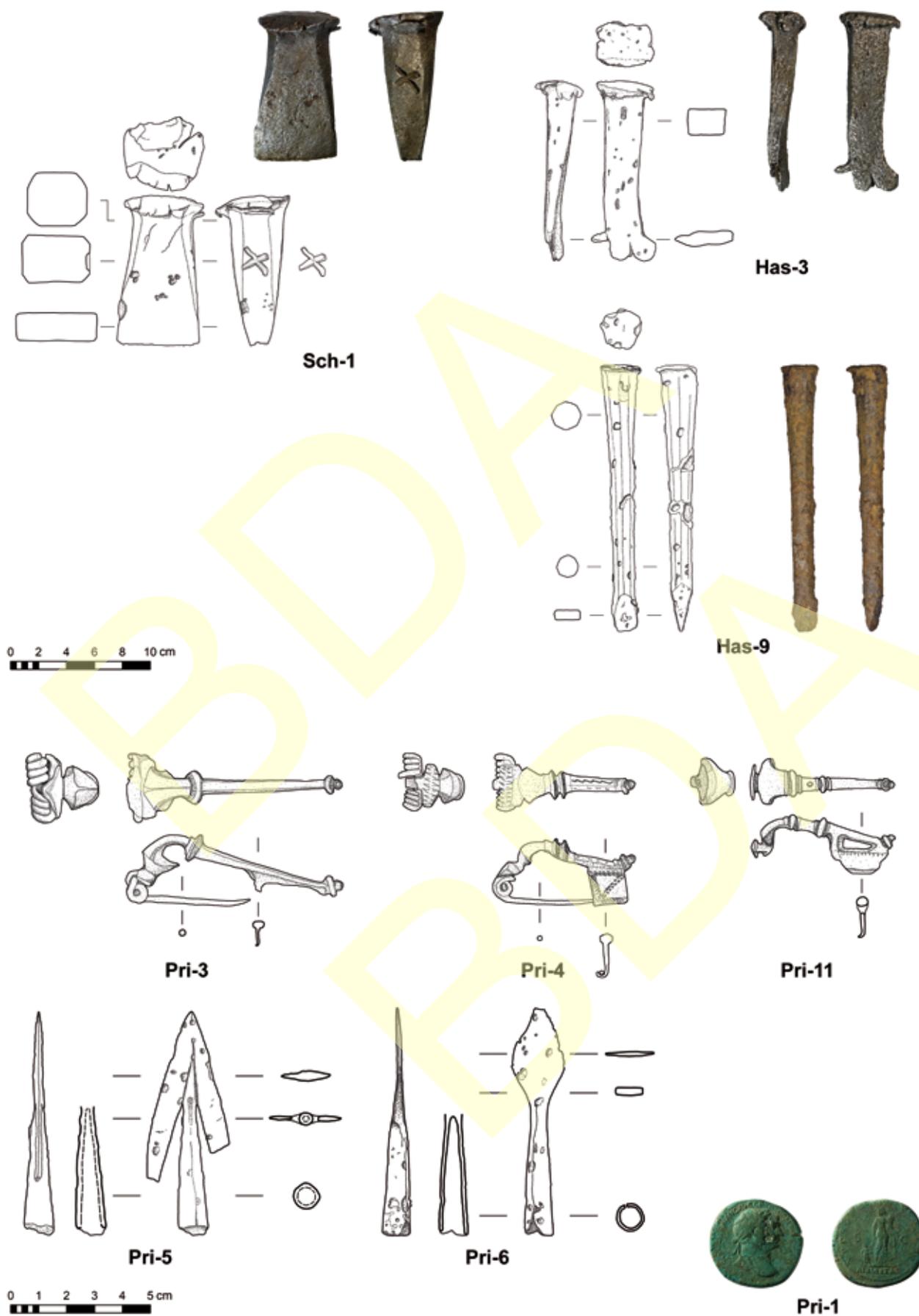
Taf. 54 Steinbruchrevier Spitzelofen. Funde 2009–2011. Doppelspitzschlägel Pri-7 und Pri-10, Setzschlägel Pri-2 und Kan-5. Im Maßstab 1 : 4.



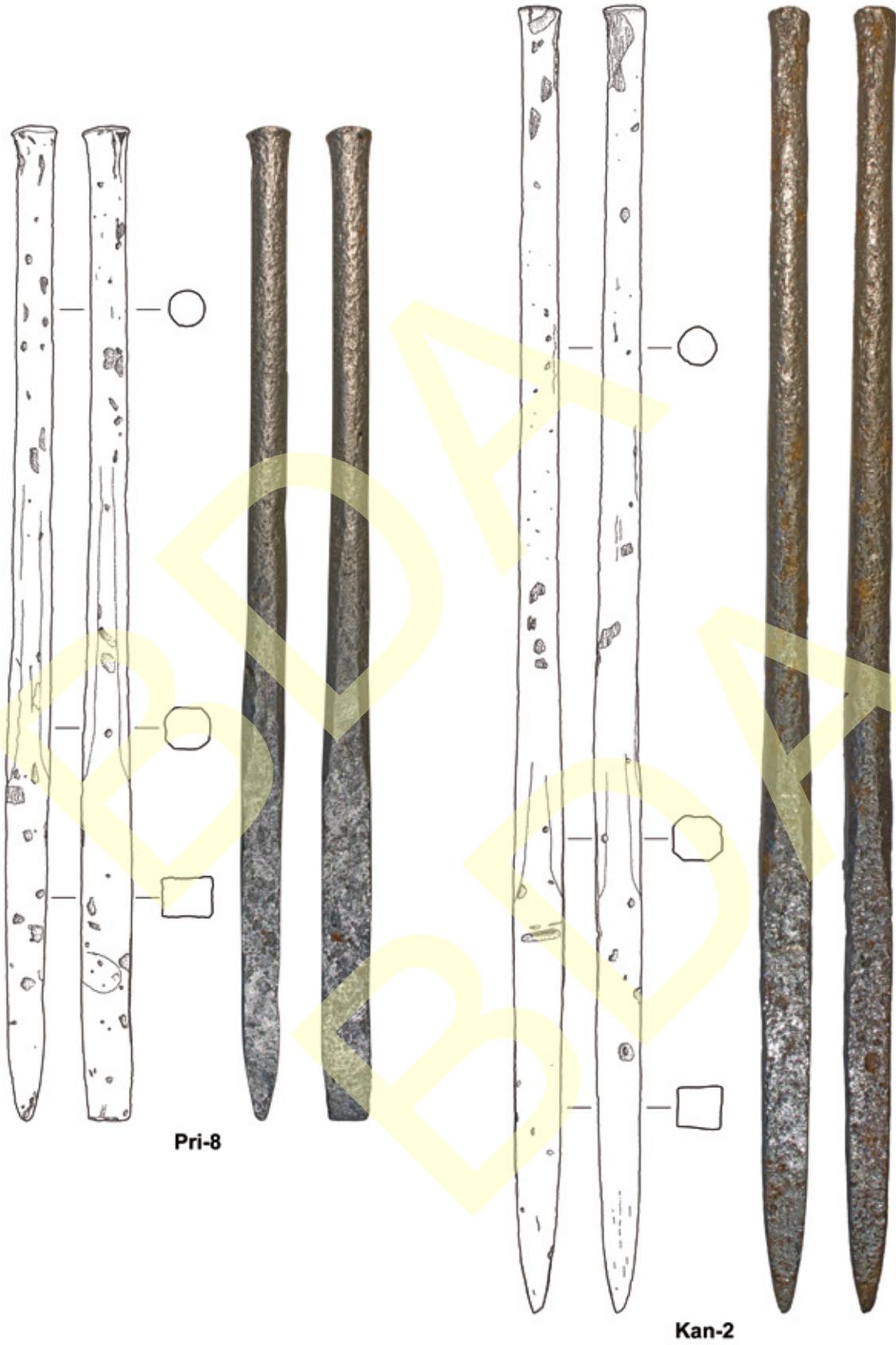
Taf. 55 Steinbruchrevier Spitzelofen. Funde 2009–2011. Setzkeile Has-4/1–3, Has-5 und Kan-1/1–4. Im Maßstab 1 : 4.



Taf. 56 Steinbruchrevier Spitzelofen. Funde 2009–2011. Setzkeile Kan-1/5–6 und Pri-9/1–4. Im Maßstab 1 : 4.

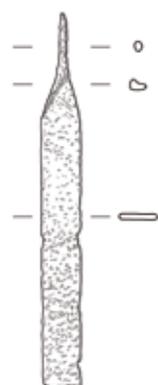


Taf. 57 Steinbruchrevier Spitzelofen. Funde 2009–2011. Setzkeil Sch-1, Meißel Has-3 und Has-9, Fibeln Pri-3, Pri-4 und Pri-11, Pfeilspitzen Pri-5 und Pri-6 sowie Sesterz des Traianus Pri-1. Im Maßstab 1 : 2 und 1 : 4.

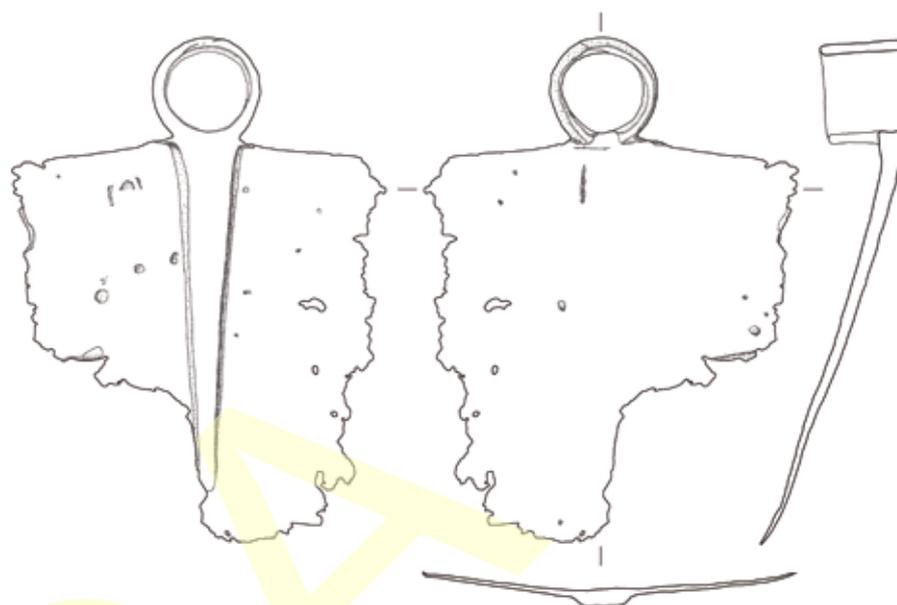


0 2 4 6 8 10 cm

Taf. 58 Steinbruchrevier Spitzelofen. Funde 2009–2011. Brechstangen Kan-2 und Pri-8. Im Maßstab 1 : 5.



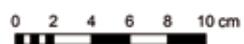
Has-1



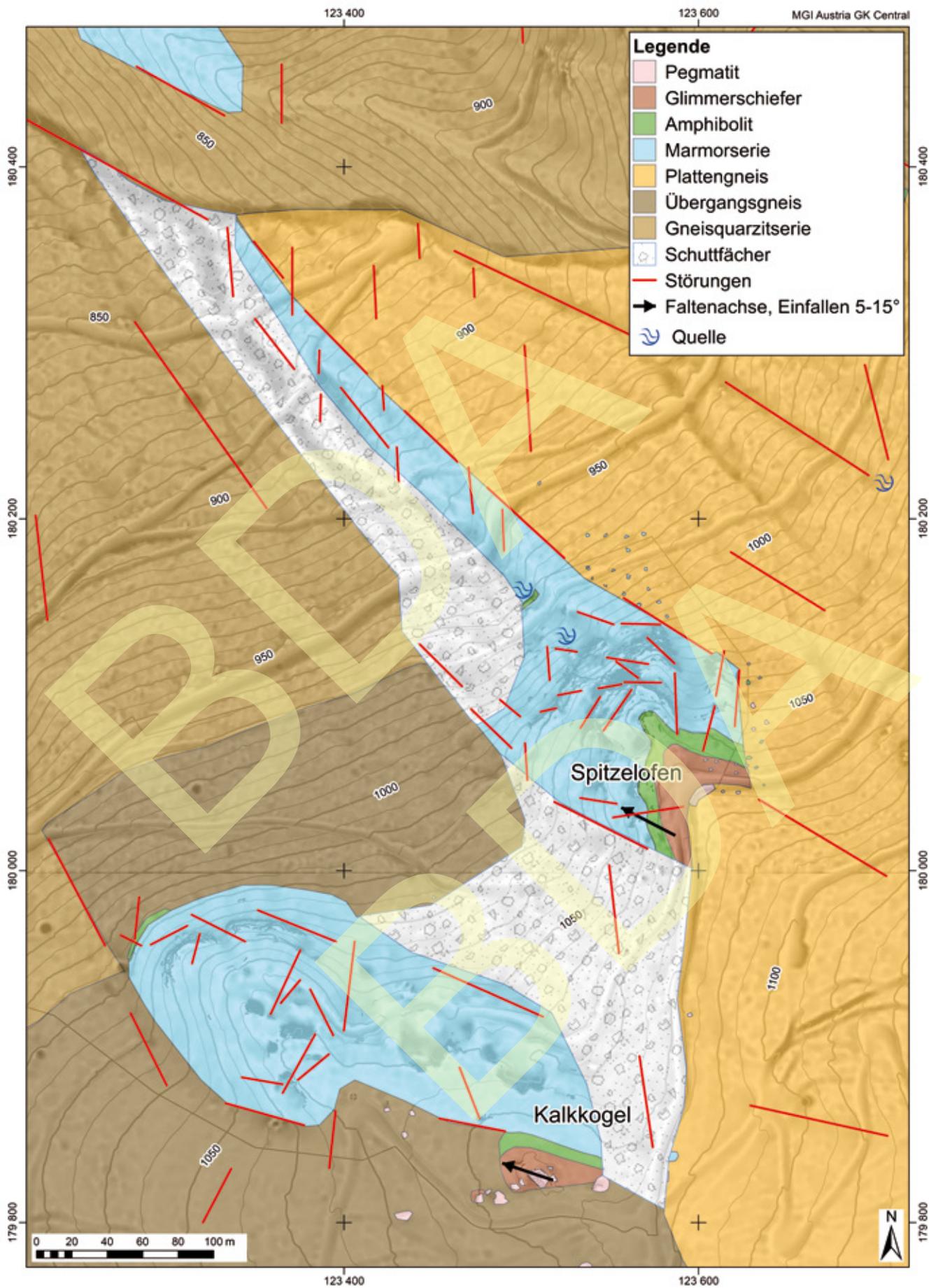
Has-2



Has-11



Taf. 59 Steinbruchrevier Spitzelofen. Funde 2009–2011 und Baustellenkontrolle 2011. Neuzzeitliche Gegenstände Has-1, Has-2 und Has-11. Im Maßstab 1 : 4.



Taf. 60 Steinbruchrevier Spitzelofen. Geologische Kartierung 2020. Im Maßstab 1 : 3000.



1 cm weißer Marmor



1 cm mit Graustich



1 cm mit Gelb-/Graustich



1 cm mit Graustich, Pyrit



1 cm verwitterter Marmor



1 cm verkieselter Marmor



1 cm Pyrit, goldgelber Glanz



1 cm Pyrit



1 cm Hellglimmer



1 cm Amphibolit



1 cm Pegmatit



1 cm Übergangsgneis



1 cm quarzitischer Gneis

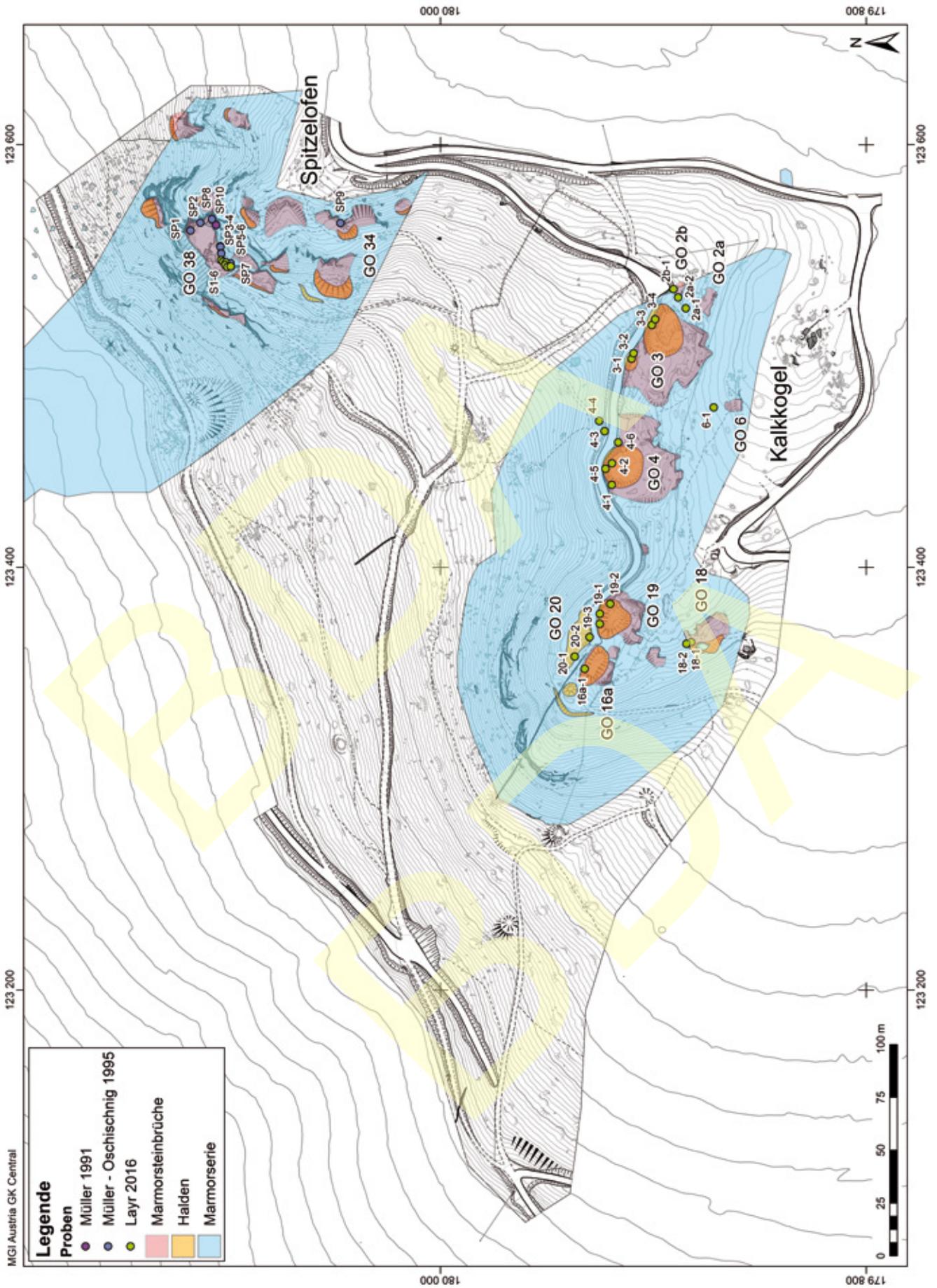


1 cm Biotitgneis



1 cm Blastomylonitgneis

Taf. 61 Steinbruchrevier Spitzelofen. Lithothek der Gesteine. Oben: Marmorvarianten. Mitte: Einschlüsse von Mineralien im Marmor. Unten: Gesteine im Liegenden und Hangenden der Marmorserie.



Taf. 62 Steinbruchrevier Spitzelofen. Lage der Beprobungen von Müller 1991, Müller und Oschischnig 1994 sowie Layr 2016 samt Marmorserie. Im Maßstab 1:2500.

BDA
BDA



BUNDES DENKMALAMT