



Fig. 1 Idealer Querschnitt eines Abbaufeldes (rechts) und eines Förderstollens (links), beide in Betrieb gedacht. Im Abbaufelde eine Feuerbühne aus Holz. Im Förderstollen Treppenhölzer auf der Sohle und ein hölzerner Handhaspel. (Nach einer Zeichnung PIRCHLS sen.)

²⁾ Much, MZK, 1879, S. XXII. — Daß in Spanien die Eingeborenen und die Punier den Goldbergbau mittels Feuer- setzung betrieben, erzählt PLINIUS nat. hist. 33, 21, 71: „silices . . . igne et aceto rumpunt,“ und 23, 1, 57: „acetum . . . saxa rumpit infusum, quae non ruperit ignis antedens“. Danach machte auch Hannibal bei seinem Alpen- übergang 218 v. Chr. einen durch eine Erdabratschung un- gangbar gewordenen Felsen gangbar, was nebst anderen Schriftstellern (APPIANUS HANN. 4, AMMIANUS MARCELLINUS 15, 10, 11, JUVENALIS 10, 153) am deutlichsten LIVIUS 21, 37, be- schreibt: „ad rupem muniendam, per quam unam via esse poterat, milites [ab Hannibale] ducti, cum caedendum esset saxum, arboribus circa inmanibus deiectis detruncatisque struem ingentem lignorum faciunt eamque . . . succendunt ardentiaque saxa infuso aceto putrefaciunt. ita torridam incendio rupem ferro pandunt molliuntque anfractibus modicis clivos“, wozu zu bemerken ist, daß die Punier und auch die Römer in den Feldflaschen Essig mit sich trugen, um ihn dem

I. Funde und Bergwerksbetrieb.

A. Funde vom Abbau der Erze.

1. Holzfunde.

Die Funde konnten sich naturgemäß nur in ersäufte Gruben erhalten. Sie lagen entweder im Schlamm, welchen die Gesteinsarten auf der Grubensohle im Wasser abgesetzt hatten, oder im Steinmaterial, das sich durch den alten Berg- bau ergeben hatte.

Die alten Bergleute drangen durch Feuer- setzung in den Berg ein²⁾. Wurde der Aufbruch zu hoch, als daß das auf der Sohle angemachte Feuer bis zur Firste reichen konnte, so wurde in der erforderlichen Höhe eine Holz- bühne³⁾ (Fig. 1, rechts)⁴⁾ errichtet, um auf ihr einen Holzstoß anzuzünden. Sie bestand aus stärkeren Querhölzern, die zwischen die rauhen Ulmen eingeklemmt wurden, und aus darüber ge- legten schwächeren Längshölzern. Von einer solchen Feuer- bühne sind Hölzer erhalten, die auf der oberen Seite angebrannt sind:

Ein Pr ü g e l (Fig. 2, 1), Stamm oder Ast, bis 13 cm stark und 1·26 m lang, am stärkeren Ende zu einer schiefen Fläche zugehauen (Fichte)⁵⁾.

Trinkwasser beizumischen. Die Feuersetzung wurde nach MUCH noch im vorigen Jahrhundert angewendet.

³⁾ MUCH, Kupferzeit, S. 256; ZDÖAV, XXXIII, S. 10.

⁴⁾ Die Grube (Fig. 1, rechts) wurde durch den Ein- sturz des über dem Mundloche befindlichen Erdreichs west- lich vom Wege oberhalb des Mariahilf-Stollen-Berghauses 1867 entdeckt. Zu dem Lederschurz der Bergleute in Fig. 1 ist zu bemerken, daß ein solcher im prähistorischen Kupfer- bergwerke auf dem Schattberg bei Kitzbühel (MUCH, MZK, 1879, S. XXXV) und ein Brustschurz aus Leder im prähistori- schen Kupferbergwerk auf der Kelchalpe bei Aurach in Nord- tirol (OSWALD MENGHIN, Archäologie der jüngeren Steinzeit Tirols, JfA, VI, 1912, S. 33) zum Vorschein gekommen sind. Ver- schiedene Bekleidungsstücke aus Fell aus dem prähistorischen Salzbergwerke auf dem Dürnberg bei Hallein bei A. PETTER, MB, 1903, Taf. I, Fig. I bis III, und G. KYRLE, Der prä- historische Salzbergbau am Dürnberg bei Hallein (JfA, VII, 1913, S. 51, Fig. 24 und 27).

⁵⁾ Hinsichtlich der Holzart und der handwerksmäßigen Herstellung der Holzfunde erteilten mir die Herren MATTHIAS THÜR, Sägewerksbesitzer und ehemaliger Fachlehrer an der k.k. Staatsgewerbeschule in Salzburg, und KONRAD ROHATSCHKE, Holzbildhauer in Salzburg, in entgegenkommendster Weise wertvolle Aufschlüsse. Besten Dank! Förderlich war mir auch eigenes Tischlern und Holzschnitzen während meiner Knabenzeit.

Ungefähr in der Mitte des Prügels sind auf eine Ausdehnung von 17 cm die verkohlten Holzteile durch einige Axthiebe in unregelmäßiger Weise fast ganz weggehackt. Die Hiebe verraten eine Axtschneide, die im Vergleiche zur Schneide der breitesten Lappenaxt vom Mitterberge Fig. 43, 4, schwächer gebogen und breiter (6·2 cm) ist. Dieselbe Hiebspur ist auch auf der schiefen Abschnittsfläche erkennbar. [MCA Nr. 1500];

Ein Teil eines Astes (Fig. 2, 2), 1·22 m lang, bis 6 cm im Durchmesser stark, am stärkeren Ende (links auf der Abbildung) oben in schiefer Richtung abgebrannt, am schwächeren Ende oben angebrannt (Buche). Der Fund ist auf seiner unteren Längsseite unter Bildung von tieferen Längs- und kleineren Quersprüngen stark zusammengeschrumpft und verwittert, so daß er hier abgeplattet und dunkler (bräunlich oder schwärzlich) gefärbt erscheint, während er auf der oberen Längsseite die gewöhnliche Astrundung und eine lichtgraue Färbung aufweist⁶⁾. [MCA Nr. 1501];

Ein Stumpf eines Astes (Fig. 2, 3), von 40 cm Länge und 8 cm Stärke im Durchmesser, am rechten Ende oben in schiefer Richtung abgebrannt, am linken Ende durch kleine Beilhiebe (ohne Schneidspur) zu zwei schiefen Flächen zugehauen, unten stark zusammengeschrumpft (Fichte). [MCA Nr. 1502];

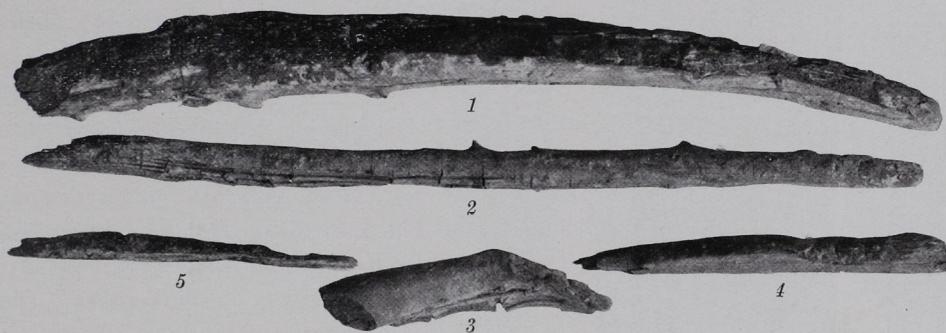


Fig. 2 Hölzer von einer Feuerbühne, oben ganz oder teilweise angebrannt
[MCA Nr. 1500—1504]. $\frac{1}{9\cdot7}$ n. Gr.

Ein Ast (Fig. 2, 4), 8 cm stark und noch 51 cm lang, links abgebrochen (Fichte); vielleicht von einem Längsholze der Feuerbühne, da an der unteren Seite ein Längssegment — ungefähr zwei Fünftel von der Stärke des Astes — weggespalten ist, vielleicht zu dem Zwecke, damit der Ast nicht rolle. [MCA Nr. 1503];

Ein seitlicher Längsrest eines Brettes (Fig. 2, 5), 48 cm lang; bis 6·7 cm breit und bis 3·6 cm dick (Tanne). Zwei Längsflächen, die eine rechtwinklige Längskante bilden, blieben vom Feuer verschont. Das Brett scheint wie sonst die Längshölzer auf einer Feuerbühne gelegen zu sein. [MCA Nr. 1504].

Zum Hinaufsteigen auf die Feuerbühne dienten Steigbäume mit roh ausgehackten Stufen⁷⁾ und mit gabelförmig ausgehacktem Fuße, durch den ein fester Stand bewirkt wurde:

Steigbaum (Fig. 3, 2, 3), stark verwittert, oben abgebrochen, aus einem nicht entrindeten Baumstamme (Tanne) — doch ist die ganz zusammengeschrumpfte Rinde jetzt vielfach abgesprungen — von dem zunächst (auf der dem Beschauer abgewandten Seite der Abbildung) ein Längssegment, ungefähr ein Drittel des Stammes, weggespalten wurde, wahrscheinlich weil sonst der Transport in der

⁶⁾ Diese Erscheinung ist für die anderen Holzfundstücke sehr lehrreich: die einen sind nämlich stark zusammengeschrumpft und verwittert, die anderen fast gar nicht, so daß diese letzteren jung erscheinen könnten, ein Verdacht, der durch den in Rede stehenden Fund entkräftet wird. Der Unterschied ist vielmehr so zu erklären, daß die fast unversehrten, lichtgrauen Hölzer in dem Schlamm der Ganggesteine (Werfener Sandstein, Ton- und Talkschiefer) lagen und mit demselben so durchtränkt wurden, daß sie sich besser konservierten als die Fundstücke, die sich im reinen Wasser der ersäuferten Gruben befanden.

⁷⁾ Steigbäume, deren Stufen durch Ausbrennen hergestellt sind (so MÜCH, Kupferzeit, S. 256), sind weder im Salzburger Museum noch meines Wissens anderweitig vorhanden, wohl aber ist bei dem Steigbaume Fig. 3, 2, die mittlere der drei ausgehackten Stellen an der rechten Seite durch Feuer beschädigt, was man besonders auf der noch einmal so großen Abbildung Fig. 3, 3, erkennt; zwei solche Beschädigungen bemerkt man auch bei der Wasserrinne Fig. 4, 2.

Grube zu beschwerlich gewesen wäre. Der noch 1·89 m lange Stamm ist mit seinem stärkeren Ende (Durchmesser 20 cm; am schwächeren Ende 17 cm) nach oben gestellt, wodurch die oberen Stufen größer ausfallen konnten. Höhe der Stufen von unten nach oben: 33, 45, 49 und 52·5 cm (Kniehöhe eines kleinen Mannes), wobei zu berücksichtigen ist, daß einerseits nach Fig. 1 der Steigbaum schief gestellt war, andererseits dieser schiefen Stellung beim Einhauen der Stufen nicht Rechnung getragen wurde, indem der Stufenauftritt

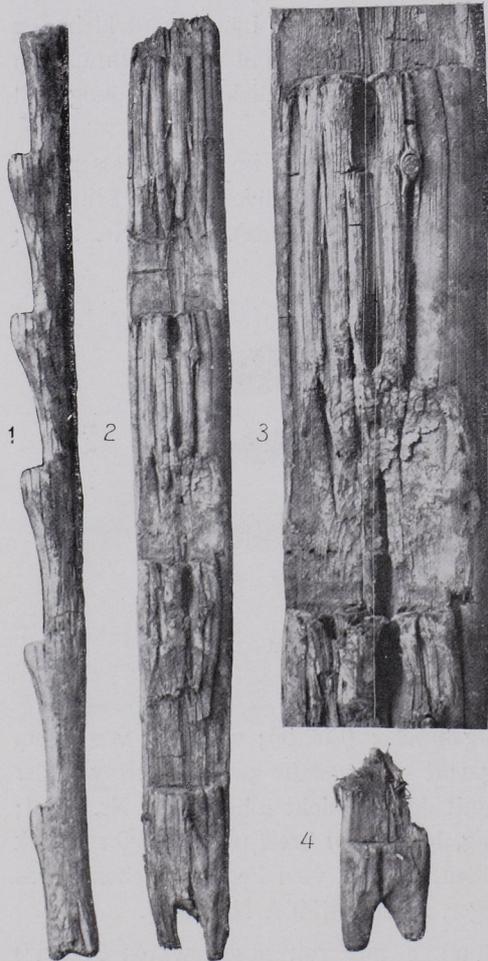


Fig. 3

Steigbäume aus Holz, mit ausgehackten Stufen. 1: Seitenansicht; die zwei unteren Stufen nach dem Originalen, die oberen dazugezeichnet [MCA Nr. 1507]. — 2: Vorderansicht [MCA Nr. 1505]. — 3: Mittlerer Teil von 2. — 4: Fuß und unterste Stufe [MCA Nr. 1506]. — 1, 2, 4 $\frac{1}{11}$ n. Gr., 3 $\frac{1}{7}$ n. Gr.

Balken mit einem Querschnitt von (18·2—19·7) × (6·8—8·3) cm² gewonnen. Die Vertiefung wurde mit einer Axt eingehauen und zwar wurde das Holz durch senkrecht auf den Balken geführte Kreuz- und Querhiebe herausgehackt, die ebenso wie zwei Beschädigungen durch Brand in Fig. 4, 2, der doppelt so großen Abbildung des mittleren Teiles von Nr. 1 a, gut zum Ausdruck kommen. Beim Aushacken der im Querschnitte rechteckigen, kantenrunden Vertiefung richtete sich der Zimmermann nach der Faser des

senkrecht zur Längsachse der Steigbäume gerichtet ist; Tiefe (Auftrittsbreite): jetzt ungefähr 5·5 cm, ursprünglich (zugleich mit Berücksichtigung des Holzschwundes) bis 7·5 cm, so daß an diesen Stellen dem Stamme noch eine Stärke von 4·5 cm verblieb. Das Holz ist so stark zusammengeschrumpft, daß die Beilhiebe sich nicht mehr untersuchen lassen. [MCA Nr. 1505]; OBERMAIER, 1912, Fig. 314, a;

Fuß eines Steigbaumes (Fig. 3, 4), stark verwittert, wieder zwei Drittel eines der Länge nach gespaltenen Stammes (Fichte) von 18 cm Durchmesser; Stufenhöhe 22 cm. [MCA Nr. 1506];

Steigbaum (Fig. 3, 1), oben und unten abgebrochen, 68 cm lang, bestehend aus einem ganzen, entrindeten Stamme (Tanne) von 13·7 cm (unten) bis 13·4 cm (oben) Durchmesser. Der Stamm war nicht verkehrt aufgestellt und war, weil schwächer als Fig. 3, 2, nicht gespalten. Höhe der Stufen 32 cm (etwas unter der Kniehöhe), Tiefe 6 cm, so daß dem Stamme hier eine Stärke von etwa 7·5 cm verblieb. Die Stufen sind mit zahlreichen schwächeren Axthieben sehr regelmäßig ausgehauen. Infolge der Durchtränkung mit dem im Wasser abgesetzten Staube des Ganggesteins sehr gut erhalten, verhältnismäßig schwer und von lichtgrauer Farbe⁸⁾. [MCA Nr. 1507]; OBERMAIER, 1912, Fig. 314, c.

Waren die Steigbäume nicht lang genug, so wurde die Grubensohle, wie Fig. 1 zeigt, durch Aufschichtung tauben Gesteins erhöht.

Das zum raschen Abkühlen des durch die Feuersetzung erhitzten Gesteins nötige Wasser wurde mittels langer Wasserrinnen in die Grube geleitet und daselbst in großen Wassertrogen gesammelt:

Große Wasserrinne (Fig. 4, 1, a, b), in zwei Teile gebrochen; Gesamtlänge noch 2·52 m, wobei 1 b am unteren Ende abgebrochen ist. Aus einem nicht entrindeten Stamme (Lärche) von 18·2 cm (Nr. 1 a oben) bis 19·7 cm (Nr. 1 b unten) im Durchmesser wurde durch Wegspalten zweier Längssegmente auf zwei entgegengesetzten Seiten und durch Zuhacken ein

⁸⁾ Auch im prähistorischen Kupferbergwerke auf dem Schattberge bei Kitzbühel fand sich nach MUCH, MZK, 1879,

S. XXXV, „teilweise noch frisch aussehendes Holz“. Zu vergleichen ist auch die Anmerkung 6 zu Fig. 2, 2.

Holzes, indem die Breite der Vertiefung vom stärkeren zum schwächeren Stammteil hin 6·5—5·5 cm, ihre Tiefe 5·5—4·5 cm mißt. Die seitliche Anordnung der Vertiefung wurde dadurch veranlaßt, daß das Kernholz seitlich von der Mittelachse gewachsen war und daß gerade dieses erfahrungsgemäß ausgehackt werden mußte, damit die Rinne weder springe noch sich werfe. Die Kreuz- und Querhiebe gehen nicht über die Breite der breitesten Lappenaxt Fig. 43, 4, hinaus und entsprechen auch der Biegung der Schneide derselben. [MCA Nr. 1508]; MUCH, Kupferzeit, S. 256; ZDÖAV, XXXIII, S. 10; OBERMAIER, 1912, Fig. 314, g;

Von einer kleinen Wasserrinne (Fig. 4, 3, a, b) ein 48 cm langes Endstück und ein 21 cm langes Mittelstück, beide Teile auch an den Rändern etwas abgebrochen; aus einem entrindeten, der Länge nach gespaltenen Stamme (Lärche) von etwa 12 cm (des kürzeren Teiles) bis 14 cm (des längeren Teiles) im Durchmesser hergestellt, dessen Kern in zwei Kanten — also wieder nicht rund — durch Hiebe, die mehr in der Längsrichtung des Holzes geführt sind, ausgehackt ist⁹⁾. Stärke der Holzwandung 2—2·7 cm. Breite der flachen Sohle beider Teile 4 cm. [MCA Nr. 1509];

Großer Wassertrog (Fig. 5), ein 1·20 m langes Fragment; aus einem entrindeten Baumstrunke (Tanne) von etwa 62 cm im Durchmesser gefertigt, von dem zuerst ein ungefähr den dritten Teil des Stammes betragendes Längssegment weggespalten wurde — daher Höhe des Troges 40 cm — worauf die Höhlung ausgehackt wurde. Stärke

⁹⁾ Die Technik der großen und der kleinen Rinne Fig. 4, 1 und 3, ist bei einer Holzrinne aus dem Pfahlbaue bei Ripač in Bosnien vereinigt, indem ihre Höhlung die Gestalt der kleinen Rinne hat und auf den schiefen Seitenwänden im Zickzack fortlaufende Axthiebe, vergleichbar denen der großen Rinne, zeigt: W. RADIMSKY, Der prähistorische Pfahlbau von Ripač bei Bihač in Bosnien (Wissenschaftl. Mitteil. aus Bosnien und der Herzegowina, V, 1897, S. 68 und 74 und Taf. XLI, 399).

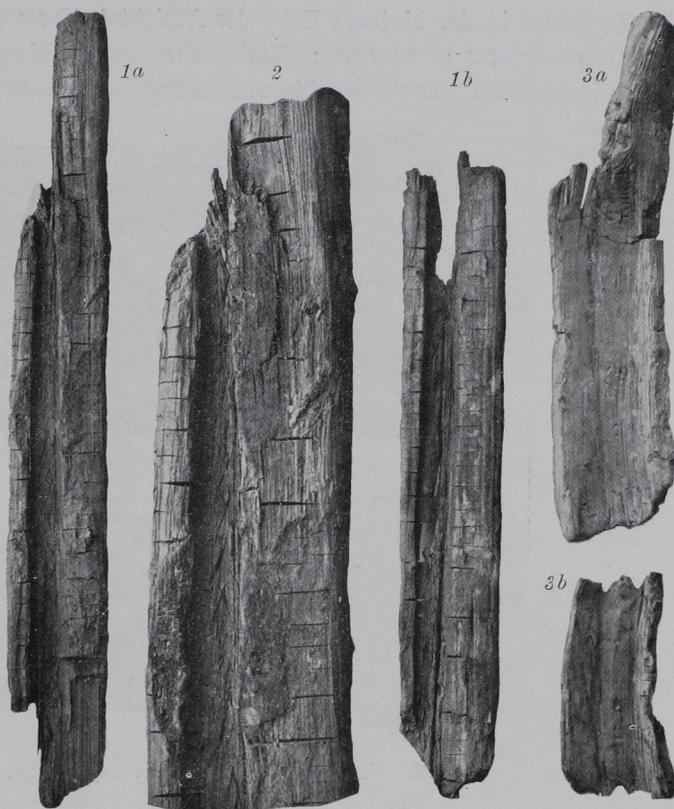


Fig. 4 Wasserrinnen aus Holz.
1, a und b, zusammengehörend [MCA Nr. 1508]. — 2: Mittlerer Teil von 1 a. — 3, a und b: Endstück und Mittelstück [MCA Nr. 1509].
1 $\frac{1}{12\cdot8}$ n. Gr., 2, 3 $\frac{1}{6\cdot4}$ n. Gr.



Fig. 5 Wassertrog aus Holz (Fragment).
1 innen, 2 außen [MCA Nr. 1510]. $\frac{1}{10}$ n. Gr.

der Querwand in der hinteren Ecke der Ansicht 19 cm und von hinten nach vorn (nicht von oben nach unten) um 1·5 cm zunehmend; Stärke der runden Wandung im allgemeinen zwischen 4·7 und 5·8 cm schwankend, ohne zum Boden hin zuzunehmen. [MCA Nr. 1510]; MB, 1889, S. 59;



Fig. 6 Wassertrog aus Holz, mit Zapfen zum Tragen [MCA Nr. 1511]. $\frac{1}{10}$ n. Gr.

Großer Wassertrog mit Zapfen (Fig. 6), aus einem entrindeten Baumstrunke (Tanne) von 47 cm im Durchmesser in derselben Weise wie [MCA Nr. 1510] gefertigt. Höhe 30 cm, Länge 1·15 m, Stärke der Querwände 11·5—14 cm, Stärke der runden Wandung 2·7—4 cm. Die Zapfen sind von unten aus mit der Axt eingekerbt, damit der Trog beim Tragen nicht aus der Hand schlüpfe. Zahlreiche Axtschneidspuren auf den Querwänden verraten, daß die Aushöhlung mit einer Axt erfolgte, die eine 5 cm breite und im Vergleiche zu den Äxten Fig. 43 weniger gebogene Schneide hatte, dagegen die Lostrennung des Troges von dem übrigen Stamme mit einer Axt, die eine 4·3 cm breite und etwas mehr gebogene Schneide als Fig. 43, 3, hatte. [MCA Nr. 1511]; MUCH, ZDÖAV, 1902, S. 11 und 25¹⁰⁾ und Fig. 24; OBERMAIER, 1912, Fig. 316.

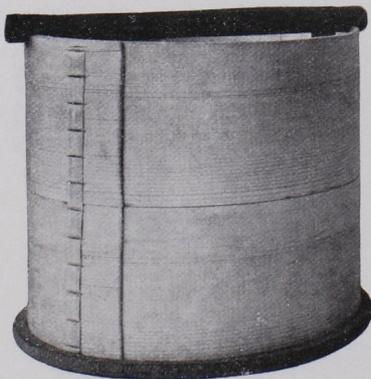


Fig. 7 Modell eines Wasserkübel aus Holz [MCA Nr. 1512]. $\frac{1}{7}$ n. Gr.

Zum Begießen des erhitzten Gesteins mit Wasser dienten Kübel:

Das Modell (Fig. 7) wurde von PIRCHL jun. nach einem Originalen gefertigt, das er in vollständigem Zustande, mit Schlamm angefüllt in der Grube fand; am Tageslicht getrocknet, zerfiel es. Höhe des Modells 24·2 cm, Durchmesser des Bodens 26·3 cm. [MCA 1512]; MUCH, Kupferzeit, S. 257; ZDÖAV, XXXIII, S. 10 und Fig. 15;

Kübelböden (Fig. 8); vorhanden sind 13 vollständige oder fast vollständige Böden (Nr. 1, 4 und 5: Tanne; Nr. 7, 10, 13—16 [den anderen Teil von Nr. 16 bringt Fig. 11, 4, 6]: Fichte; Nr. 2, 8 und

¹⁰⁾ MUCH bezeichnete dieses Gerät als „Schwungtrog zum Waschen der Erze“. Allein abgesehen davon, daß die Zapfen im allgemeinen keine Abreibung vom Drehen in Lagern wahrnehmen lassen, ist die untere Horizontalfläche des auf der unteren Abbildung linken Zapfens zum Aufhängen des Troges zu kurz, 4 cm, die Einkerbung dieses Zapfens aber

verläuft spitzwinklig nach aufwärts und hätte keinen Spielraum zum Schwingen geboten. Außerdem hätte der Trog, wenn seine Gestalt überhaupt zum Waschen der Erze geeignet gewesen wäre, in seiner Längsrichtung geschwungen werden müssen, wie der Sichertrog Fig. 35 beweist.

12: Föhre; Nr. 6 ist zu sehr verwittert) und Bruchstücke von 8 Böden (Nr. 11 und [nicht abgebildet] 18: Tanne; [nicht abgebildet] Nr. 17, 19 und 21: Fichte; Nr. 3: Föhre; Nr. 20 [abgebildet Fig. 9, 4]: Lärche; Nr. 9 ist zu sehr verwittert¹¹⁾). Sie sind jedenfalls alle durch Spalten hergestellt; außerdem sind Nr. 4, 14 und 16 an der Oberfläche entweder durch Axthiebe oder wahrscheinlicher durch Schnitte mit dem Messer geglättet, Nr. 20 aber schwach konkav ausgehackt, so daß dieser Kübel vielleicht eine andere Bestimmung hatte. Die Böden sind 1·4—2·8 cm, meist aber 2·4 cm dick und waren bei ihrer Auffindung alle kreisrund mit einem Durchmesser von 20—31 cm, meistens aber von 25 cm, sind jedoch jetzt in der Querrichtung des Holzes auf eine mehr oder minder ovale Form zusammengeschrumpft, so besonders das Exemplar Nr. 12, das sich außerdem stark geworfen hat; auf Nr. 1 werden wir noch zurückkommen. Die Mehrzahl der Böden ist am Rande mit einer meistens 4 mm breiten und ungefähr 6 mm tiefen Nut zur Aufnahme der Holzwandung versehen. Die glatte und saubere Ausarbeitung der Seitenwände der Nut weist

auf die Ausstimmung derselben mit einem scharf geschliffenen Breitmeißel hin; nirgends bemerkt man irgend welche aus der vorgeschriebenen Richtung herausführende Schnitte, die beim Einschneiden der Nut mit dem Messer unvermeidlich gewesen wären. Nur bei Nr. 4 sind schief unterhalb des rechtsseitigen Loches einige Messerschnitte, durch welche die Nut dort breiter gemacht wurde. Auch der Bodenrand, an dem ebenfalls keine Messerschnitte sichtbar sind, dürfte abgestemmt worden sein. Da ferner beim Ausstemmen der Nut der nur 8 mm (bei Nr. 1 und 10) bis 20 mm (z. B. Nr. 4) breite Frosch (d. i. die äußere Wandung der Nut) leicht hätte weggesprengt werden können, mußte zuerst die Nut herausgearbeitet werden und erst nachher durfte der Kübelboden von dem übrigen Brett getrennt werden. Bei dem 2·8 cm dicken Boden Nr. 4 ist der Frosch um 6 mm niedriger als die innere Wandung der Nut. Bei einigen Böden wurde keine Nut, sondern nur ein Falz mit dem Breitmeißel hergestellt¹²⁾. Hierher gehören Fig. 8, 13, und das sehr gut erhaltene Exemplar Fig. 8, 16, mit seinem anderen Teile, Fig. 11, 4, 6, auf dessen Falze die Wandung deutliche Abdrücke zurückgelassen hat; ferner der gut erhaltene Boden Fig. 9, 4, mit nur 6—8 mm breitem Falze. [MCA Nr. 1513—1533]; BARTELS, ZfE, 1896, S. (294): „Die Böden von runder oder ovaler Form“; Nr. 1513, 1518, 1528 anderer Teil, bei OBERMAIER, 1912, Fig. 315, e, d, f;

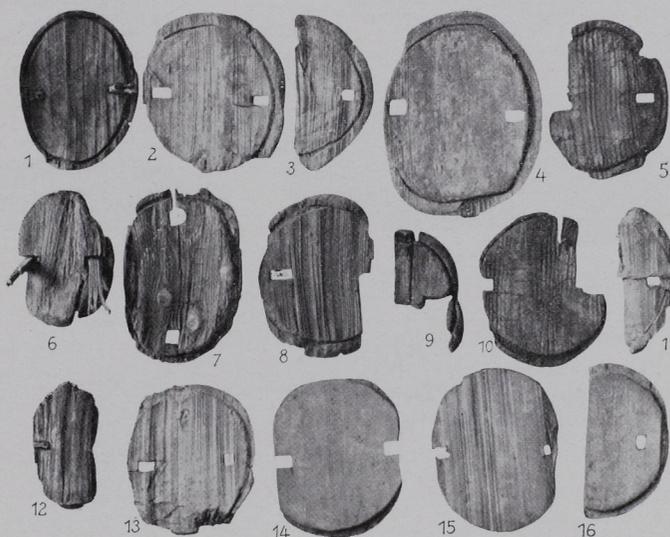


Fig. 8 Kübelböden aus Holz [MCA Nr. 1513—1528]. $\frac{1}{11}$ n. Gr.

In Fig. 8, 1, besonders aber in 2, 3 sind in der Nut Holzreste eingeklemmt — was auf der größeren Abbildung Fig. 9, 1, 2, gut ersichtlich ist — welche erkennen lassen, daß die Wandung nicht aus mehreren Dauben, sondern wie bei unseren Holzschachteln aus einem einzigen dünnen, seiner Länge nach gebogenen Brette¹³⁾ bestand. Die Wandung des Bodens Fig. 8, 10, wurde durch Holznägel in der Nut festgehalten. Das eine Ende eines solchen Holzstiftes ist in Fig. 9, 3, der vergrößerten Abbildung von Fig. 8, 10, in der Nut links zu erkennen, während auf der rechten Seite ein Pfeil das Loch andeutet, aus dem ein

¹¹⁾ Solche Böden fanden sich nach ungefährender Schätzung PIRCHLS jun. über hundert, so daß sie schließlich nicht mehr gesammelt wurden; zahlreiche wurden an Schulen, besonders an Bergakademien, verschenkt.

¹²⁾ An dem eckigen, beziehungsweise fast geradlinig verlaufenden Teile des Falzes des Bodenteiles Fig. 11, 4,

ist die Abstimmung in zwei Absätzen noch schwach erkennbar.

¹³⁾ Vergleichbar ist die etwa 12 cm hohe Spanschachtel aus dem vor mehr als dreitausend Jahren errichteten Grabhügel „Trindhöi“ in Jütland (O. MONTELIUS, Kulturgeschichte Schwedens, Leipzig 1906, S. 90 fg. und Fig. 130).

zweiter Holznagel verschwunden ist; es ist 2 cm lang, hat oben (in der Nut) einen Durchmesser von 5 mm und verjüngt sich nach abwärts um 2 mm. Auf der unteren Fläche dieses Bodens, Fig. 11, 2, sind links unten und rechts oben die beiden Holznägel und links oben das Loch (dunkel) sichtbar, während ein vierter Holznagel sich wohl gegenüber diesem Loche in dem weggebrochenen Viertel des Bodens befunden hat;

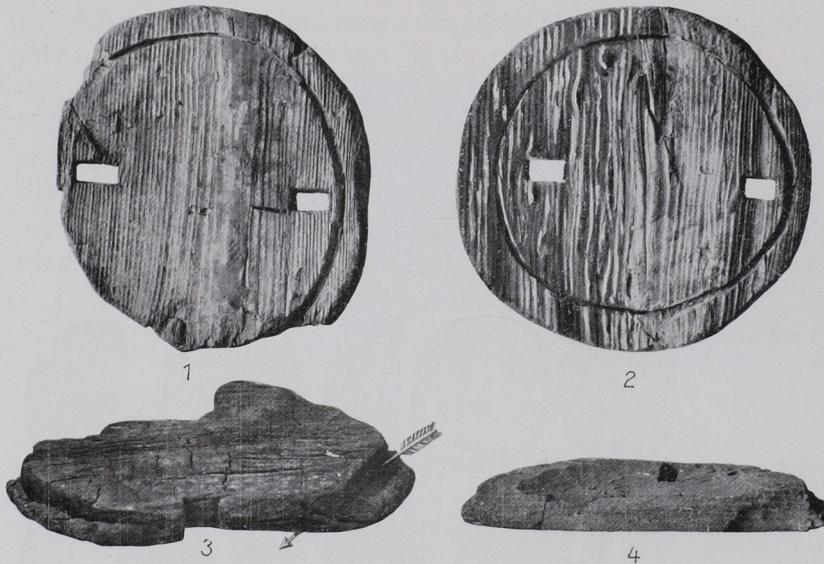


Fig. 9 Kübelböden aus Holz.

1 (= Fig. 8, 2) und 2 (= Fig. 8, 3, ergänzt): mit Resten der Holzwandung in der Nut rechts oben [MCA Nr. 1514, 1515]. — 3: Der Pfeil deutet das Loch für einen Holznagel zur Befestigung der Wandung an [MCA Nr. 1522]. — 4: innen schwach konkav ausgehackt [MCA Nr. 1532]. — 1, 2, 4 $\frac{1}{5}$ n. Gr., 3 $\frac{1}{4}$ n. Gr.

horizontal durchgesteckte Querstäbchen festgehalten wurden. Der abgebildete Baststreifen (Holzart fraglich), 8 mm breit, 1 mm dick, gehört zum Boden Fig. 8, 1. Die oberen Schlingen des Streifens verraten eine Gesamtdicke der übereinander gelegten Wandungsenden von 4 mm, die unteren eine Gesamtdicke von 6 mm, während die Nut des Bodens im allgemeinen jetzt 4 mm und an der erweiterten Stelle 8 mm breit ist, Maße, die immerhin zu den Schlingen des Bastes paßten, da durch das Wasser einerseits die Wandung schwoll, andererseits die Nut sich verengte. [MCA Nr. 1534];

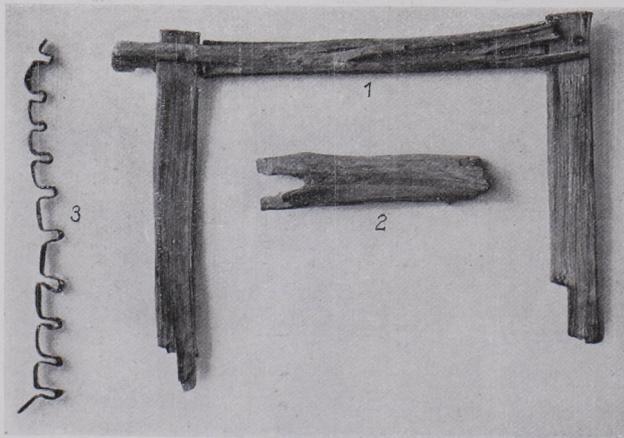


Fig. 10 Bestandteile von Wasserkübeln aus Holz.

1: Tragbügel des Bodens Fig. 8, 1 [MCA Nr. 1535]. — 2: Rest eines Querstabes (von oben) [MCA Nr. 1536]. — 3: Baststreifen zum Zusammenhalten der Wandung [MCA Nr. 1534]. $\frac{1}{3,3}$ n. Gr.

Die Querstellung jedes einzelnen Loches erfolgte aus demselben Grunde, der auch für die erwähnte Querstellung jedes Lochpaares maßgebend war. Wie ein in den Löchern der besterhaltenen Böden Fig. 8, 4, 14, 16,

Baststreifen (Fig. 10, 3). Die beiden Enden der Wandung wurden übereinander gelegt — die zu diesem Zwecke nötige Erweiterung der Nut sieht man Fig. 8, 4, 1, am Rande rechts, Nr. 11 am Rande rechts oben und Nr. 10 am Rande unten, letztere Erweiterung auch in der größeren Abbildung Fig. 9, 3, am Rande rechts — und, wie das Modell Fig. 7 zeigt, mittels eines Baststreifens fest und eng miteinander verbunden, so zwar, daß die durch Schnittöffnungen der Wandung gezogenen Schlingen des Bastes auf der Innenseite des Kübels durch

Zur Befestigung des Tragbügels dienten in jedem Boden zwei Löcher¹⁴⁾. Sie liegen einander in der Querrichtung des Holzes gegenüber, nur bei Fig. 8, 7, in der Längsrichtung des Holzes, wodurch jedoch das Zerbrechen dieses Bodens gefördert wurde. Die rechteckigen Löcher von $(1,9 \text{ bis } 3,7) \times (1 \text{ bis } 1,6) \text{ cm}^2$ sind, jedes für sich betrachtet, mit Ausnahme von Fig. 8, 16, und [nicht abgebildet] Nr. 18 in der Querrichtung des Holzes angebracht und verjüngen sich nach oben um etwa 3 mm.

¹⁴⁾ Ein im k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien aufbewahrter Kübelboden vom prähistorischen Salzbergwerke

bei Hallstatt (vom Blockhause beim Kaiserin-Maria-Theresia-Stollen) hat keine Löcher.

schwach sichtbarer Absatz des Holzes beweist, wurden die Löcher mit einem Breitmeißel von beiden Flächen des Bodens aus ausgestemmt; zwei in dem rechtsseitigen Loche des Bodens Nr. 1 erkennbare Spuren einer schwachgebogenen Meißelschneide verraten uns eine Breite des Meißels von 6 mm; bei den Böden Nr. 2 und 3 aber wurden die mit Meißeln hergestellten Löcher nachträglich mit einem Messer länger geschnitten;

Die Tragbügel bestanden aus zwei Seitenstäben und einem Querstabe. Von den ersteren sind die in dem Boden Fig. 8, 1, am unteren Ende kreuzweise verkeilt — vergleiche Fig. 11, 1, die untere Fläche von Fig. 8, 1, — wodurch eine feste und wasserdichte Verbindung mit den Rändern der sich nach oben verjüngenden Löcher erzielt wurde; die Seitenstäbe der Böden Fig. 8, 6, 12, sind nur in der Längsrichtung der Löcher verkeilt — vergleiche von dem Boden Fig. 8, 6, die in Fig. 11, 3, aufrecht gestellten Stäbe, wobei der Boden etwas in die Höhe geschoben ist — dagegen ist der Stab des Bodens Fig. 11, 4, nicht verkeilt, sondern nach oben sich verjüngend zugeschnitten. Die Seitenstäbe sind aus weichem Holze durch Spalten und Schnitzen vierkantig verfertigt und wurden durch den Querstab (Fig. 10, 1, und ein Bruchstück eines solchen Nr. 2) hindurchgezapft. Für ihn wählte man, damit er beim Einschnitzen der vierkantigen Löcher nicht zerspringe, ein hartes Holz (Buche) und zwar einen dünnen Ast, der infolge seines runden Profils handlicher war. Die feste Verbindung zwischen Quer- und Seitenstäben erfolgte auf zweierlei Art: entweder durch Holznägel (Stärke 4 mm), z. B. in Fig. 10, 1, oder durch einfache Verkeilung des oberen Endes der Querstäbe, wobei darauf geachtet wurde, daß die Verkeilung des oberen Endes quer zur Verkeilung des unteren Endes gerichtet sei, was in Fig. 11, 3—6, dargestellt ist. Die letztere Art der Verbindung ist jedenfalls haltbarer als die erstere und kam daher — abgesehen von dem genannten Bruchstücke eines Querstabes (Fig. 10, 2), welches der kleinen Löcher für Holznägel entbehrt — besonders bei demjenigen Kübel zur Anwendung, dessen Wandung nicht in eine Nut eingefalzt war, sondern auf den bloßen Falz des Bodens festgepreßt werden mußte (Fig. 11, 4, 6), was durch den Querstab geschah. Dieser hatte nämlich, wie Fig. 7 sehen läßt, an jedem Ende einen Einschnitt, in den die Wandung eingefügt wurde, und auch bei Fig. 10, 1, kann man links einen wenn auch durch Absplitterung des Holzes nicht besonders deutlichen Einschnitt von 7 mm Breite erkennen, der somit die beiden übereinander gelegten Enden der Wandung umfaßte und mit der Erweiterung der Nut des Bodens Fig. 8, 1, korrespondieren muß, da er zu diesem Boden gehörte; denn die Bruchstellen der unteren Enden dieser beiden Seitenstäbe passen genau auf die Bruchstellen der Stümpfe, die im Boden Nr. 1 stecken. Danach läßt sich auch die Höhe der Wandung bestimmen. Die Gesamtlänge der Seitenstäbe beträgt 23·4 cm, die Höhe zwischen Kübelboden und dem Einschnitte an der unteren Seite des Querstabes 20·2 cm und damit ist die Höhe der Wandung

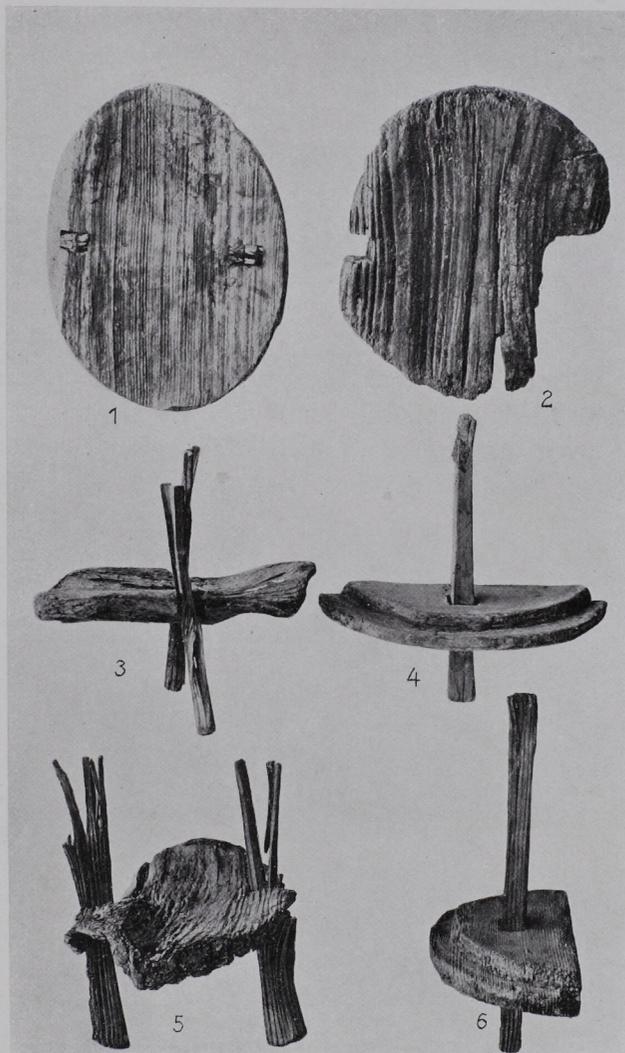


Fig. 11 Konstruktive Details der Wasserkübel. $\frac{1}{5-3}$ n. Gr.

bestimmen. Die Gesamtlänge der Seitenstäbe beträgt 23·4 cm, die Höhe zwischen Kübelboden und dem Einschnitte an der unteren Seite des Querstabes 20·2 cm und damit ist die Höhe der Wandung

des Bodens Fig. 8, 1, gegeben; sie stimmt mit der Höhe der Wandung des Modells, 21·5 cm, und mit der 23·1 cm betragenden Länge des Seitenstabes in Fig. 11, 4, 6, im allgemeinen überein. Der soeben erwähnte Einschnitt am Querstabe Fig. 10, 1, ist vom rechtsseitigen, weggebrochenen Einschnitte 20·5 cm entfernt, was der 21·7 cm messenden Entfernung der beiderseitigen Nut in der jetzigen Längsachse des Bodens Fig. 8, 1, im allgemeinen entspricht; dadurch wird die ursprünglich ungefähr kreisrunde Gestalt des Bodens bewiesen. Mittels der Tragbügel konnten die mit Wasser gefüllten Kübel auch an solche Stellen der Grube geschafft werden, zu welchen man es infolge der welligen Stollensohle nicht mehr durch Rinnen leiten konnte.

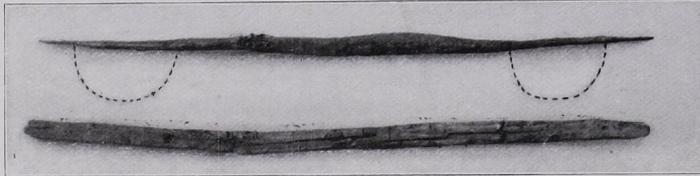


Fig. 12 Tragholz (von der Seite und von oben) [MCA Nr. 1537]. $\frac{1}{10}$ n. Gr.

Tragholz (Fig. 12), ein Ast (Tanne) von 89·4 cm Länge und 3·3 cm Stärke. An jedem Ende des Stabes ist ein Paar Löcher von 6 mm Durchmesser sorgfältig durchgebohrt. Die beiderseitigen äußeren Löcher sind von den oben und unten flach geschnitzten Stabenden genau 6·5 cm, die dazugehörigen inneren Löcher genau noch weitere 14·6 cm entfernt. In einem der Löcher steckt noch, es ganz ausfüllend, der Rest einer Rute, die man sich auf der beim Tragen

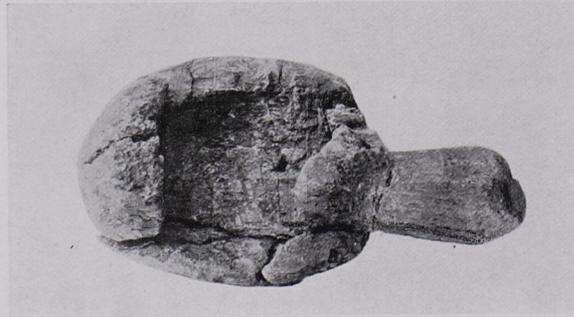


Fig. 13 Schöpfkelle aus Holz (von oben und von der Seite) [MCA Nr. 1538]. $\frac{1}{2,8}$ n. Gr.

unteren Seite des Holzes in das dazugehörige Loch herumgebogen vorzustellen hat. Die Verwendung des Tragholzes ist nicht sicher. Gegen seinen Gebrauch überall in der Grube spricht die meist schwere Passierbarkeit der Gänge. Zur Förderung der Erze war es zu schwach und die höchstens 0·6 cm starken Ruten konnten auch keinen der oben beschriebenen Wasserkübel, die mindestens 6·5 Liter faßten, tragen; ferner steht dieser vereinzelte Fund in keinem Verhältnis zur großen Zahl der Kübelböden. Vielleicht diente das Tragholz zum Einschaffen von Speisen oder Trinkwaren vom Tage. [MCA Nr. 1537]; BARTELS, ZfE, 1896, S. 294: „Schulterholz . . . zum Tragen der Kübel“.

Schöpfkelle (Fig. 13). Gesamtlänge 18 cm, der Handgriff 6 cm lang; die 7·5 cm lange, bis 6·8 cm breite und bis 5 cm tiefe Aushöhlung ist an der Stirn- und Rückenwand zum Boden hin ungefähr rechtwinkelig, von der einen Seitenwand zur andern rund verlaufend und erfolgte durch dicht nebeneinander geführte, kleine Kreuz- und Querschnitte mit dem Breitmeißel (ein Laubholz, wahrscheinlich Buche). Die

¹⁵⁾ Eine noch einmal so große Schöpfkelle vom prähistorischen Kupferbergwerke auf der Kelchalpe bei Aurach in Nordtirol bei MUCH, Kupferzeit, S. 255, Fig. 92; ZDÖAV, XXXIII, S. 28, Fig. 32.

[MCA Nr. 1535, 1536]; Nr. 1535 bei OBERMAIER, 1912, Fig. 315, c.

Man könnte sich versucht fühlen, die Kübel als Förderkübel anzusprechen. Für diesen Zweck waren sie jedoch zu schwach und unpraktisch gebaut; auch zeigen die oberen Flächen der Böden keine Abnutzung durch eingefüllte Erze.

Das durch die Feuersetzung geborstene Gestein wurde durch Keile gesprengt, die in der Art angewendet wurden, daß zuerst zwei Zulegplatten in die Gesteinsspalte hineingesteckt und dann zwischen diesen der Keil hineingetrieben wurde¹⁶⁾:

Keil mit den beiden Zulegplatten (Fig. 14). Der Keil ist 19·2 cm lang, 8·7 cm breit und am Rücken 3 cm, zusammen mit den beiden Zulegplatten 6 cm stark (Buche, stark verwittert)¹⁷⁾. [MCA Nr. 1539]; MUCH, Kupferzeit, S. 256; ZDÖAV, XXXIII, S. 10; OBERMAIER, 1912, Fig. 314, b.

In der natürlichen Reihenfolge der bergmännischen Arbeit kamen nun Pickel und Schlegel aus Bronze zur Anwendung. Ihre Beschreibung wird unten bei den Bronzefunden folgen. Hierher gehören nur die

Pickelstiele (Fig. 29, 9, 10, 11), knieförmig gebogene Holzschäfte, wie sie auch für Tüllenkelte üblich waren. Sie sind stark zusammengeschrumpft und durch Infiltration mit Kieselsäure sehr hart. Die Stiele von Nr. 9 und 11 sind an beiden Seiten dünner geschnitzt, die Wurzel des Schrägastes von Nr. 11 ist auf einer Seite geradlinig, entsprechend der vierkantigen Tülle, zugeschnitten. Nur Nr. 9 stand mit seinem Pickel in Verbindung, die beiden anderen wurden ohne Pickel gefunden. Nr. 9 ist noch 18 cm lang, sein Schrägast, zu dem die Kieselsäure keinen Zutritt hatte, ist abgebrochen und steckt, fast ganz verwittert, in der Tülle des stark oxydierten Pickels Nr. 3. Nr. 10 ist 9 cm, Nr. 11 18·3 cm lang. [MCA Nr. 1540—1542].

Fülltrog (Fig. 15 a, b), 48 cm lang, 17·5 cm breit und bis 4·5 cm tief, Stärke des Holzes schwankend zwischen 1·8 cm und 2·6 cm (Fichte). [MCA Nr. 1543].

Fülltrog (Fig. 16 a, b), noch 50 cm lang, 18 cm breit und 5 cm tief (Tanne); von einer Seite zur andern rund verlaufend ausgehackt bei einer Stärke des Holzes von 2·5—3 cm; die schief stehende Stirnwand geht oben in einen horizontal ausladenden, 3·5 cm breiten Rand zum Anfassen des Troges aus. [MCA Nr. 1544].



Fig. 14 Keil mit zwei Zulegplatten, aus Holz (Breit- und Schmalseite) [MCA Nr. 1539]. $\frac{1}{3\cdot7}$ n. Gr.



Fig. 15 Fülltrog aus Holz (von der Seite und von oben) [MCA Nr. 1543]. $\frac{1}{5\cdot6}$ n. Gr.

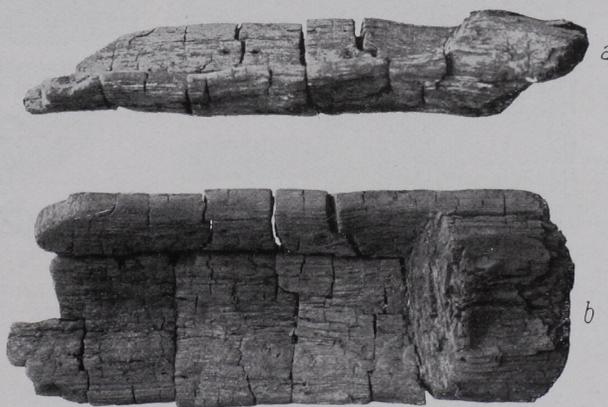


Fig. 16 Fülltrog aus Holz (von der Seite und von oben) [MCA Nr. 1544]. $\frac{1}{5\cdot6}$ n. Gr.

¹⁶⁾ Ohne Zulegplatten läßt sich ein Keil nicht eintreiben, da die scharfen Spitzen und Kanten der Gesteinsspalte sich in die breiten Flächen des Keiles einbohren und ihn dadurch aufhalten würden.

¹⁷⁾ Die rechtsseitige Zulegplatte (Fig. 14, rechts) liegt seit der in Mühlbach erfolgten Konservierung (Alaunlösung) fest am Keile an. — „Verschiedene eichene Keile“ aus dem prähistorischen Kupferbergwerke auf dem Schattberge bei Kitzbühel erwähnt MUCH, MZK, 1879, S. XXXV. —

Daß die alten Bergleute „die Sprengkraft trockener und nach dem Eintreiben befeuchteter Holzkeile schon gekannt haben“ (so MUCH, ZDÖAV, XXXIII, S. 10), läßt sich aus dem Mitterberger Keile nicht schließen, da dieses Verfahren einerseits heutzutage nur bei einfachen Keilen (ohne Zulegplatten) vorkommt, andererseits bei Anwendung von Zulegplatten als überflüssig erscheint, was dieselben Instrumente aus Eisen beweisen, die heutzutage beim Bergbau benutzt werden.

Tragholz (Fig. 17), ein 1·04 m langer Astteil (Tanne), der an dem einen Ende einen Durchmesser von 2·8 cm, an dem andern von 5·5 cm hat. Längs der letzten 11·5 cm des dickeren Endes wird das Tragholz durch flache Abschnitzung der oberen und unteren Seite allmählich dünner, so daß es schließlich in ein vierkantiges Brettchen von 5·5 cm Breite und 2·4 cm Dicke ausgeht. Am Anfange der Abplattung zeigt es



Fig. 17 Tragholz (von der Seite und von oben) [MCA Nr. 1545].
1/10 n. Gr.

auf der oberen Fläche eine seichte, 4 cm breite Rille, die sich auch über die beiden Seitenflächen des Holzes herabzieht, auf der unteren abgeplatteten Fläche aber ausläßt, ein Zeichen, daß das Holz immer in derselben Lage getragen wurde, weil es durch eine auch auf der unteren Fläche befindliche Rille zu schwach geworden wäre. [MCA Nr. 1545].

Da besonders der Trog Fig. 15 unseren Fülltrögen gleicht und auch eine knöchern e P f r i e m e, Fig. 44, in der Grube gefunden wurde, dürfte das in der Grube losgebrochene und zerkleinerte Erz in Säcken mit solchen starken Traghölzern zutage geschafft worden sein, wofür auch die weiter unten zu behandelnden Treppenhölzer und Haspel sprechen. Die Säcke dürften aus Leder gewesen sein und hingen wahrscheinlich an einem Stricke, der um die Rille des Tragholzes geschlungen wurde. Den Gebrauch lederner Säcke oder ähnlicher Tragvorrichtungen aus Leder bei Bergbau beweisen die Salztragkörbe aus dem Salzbergwerke bei Hallstatt¹⁸⁾. Die Tröge Fig. 15 und 16 können, wie M u c h bemerkt¹⁹⁾, auch zum

Hinaustragen des Erzes aus der Grube verwendet worden sein.

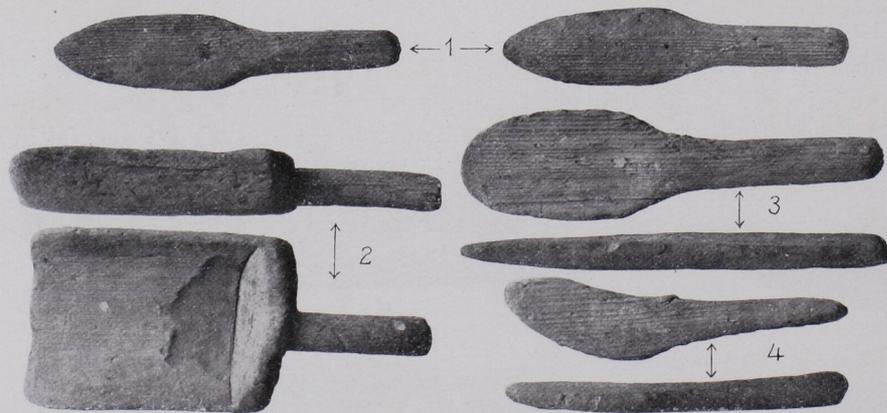


Fig. 18 Schaufel und Spatel aus Holz. 1 von oben und von unten; 2 bis 4 von der Seite und von oben [MCA Nr. 1567, 1546, 1568, 1569]. 1, 3, 4 1/5 n. Gr., 2 1/7·4 n. Gr.

Sch a u f e l (Fig. 18, 2), gut erhalten (Fichte). Bei einer Länge des Stieles von 14 cm ist das Blatt 28 cm lang, 18·7 cm breit und 3·7 bis 4 cm tief, wobei das Holz im allgemeinen 2—2·5 cm stark ist und zu den Rändern hin bis auf 0·8 cm abnimmt; der Rücken nimmt an Stärke von oben nach unten von 2·3 bis 5·5 cm zu, indem seine innere Fläche (zur Höhlung der Schaufel hin) in schräger Richtung

verläuft. Die Schaufel wurde zum Zwecke möglicher Festigkeit in der Art mit dem Messer geschnitzt, daß die Jahresringe des Rückens senkrecht zu stehen kommen²⁰⁾; außerdem wächst der Stiel aus dem Rücken unten beim Boden heraus. Die konkave Schaufelfläche läßt infolge starker Abnutzung keine Schnittspuren irgend eines Werkzeuges erkennen. Die Schaufel kam, wie die Brandspuren an der innern Seite bezeugen, in der Nähe des Feuers zur Verwendung und diente wahrscheinlich zum

¹⁸⁾ FERDINAND V. HOCHSTETTER, Über einen alten keltischen Bergbau im Salzberg von Hallstatt (MWAG, XI, S. 70, Fig. 2 und 4). — BARTELS, ZfE, 1896, S. (204), nimmt auf Grund des Gewebes Fig. 45 Säcke aus groben Geweben an. Die Leiste dieses Gewebes ist jedoch, wie später erklärt werden wird, so kunstvoll, daß es fraglich erscheint, ob man solche Gewebe in

so großen Mengen erzeugte, daß man sie für Säcke dem dauerhafteren Leder vorziehen konnte.

¹⁹⁾ Kupferzeit, S. 256.

²⁰⁾ Auf dieselbe Stellung der Jahresringe wird auch heutzutage z. B. bei den Resonanzböden verschiedener Musikinstrumente geachtet.

Einfüllen der Erze in die Säcke²¹⁾. [MCA Nr. 1546]; MUCH, Kupferzeit, S. 257; ZDÖAV, XXXIII, S. 10 und Fig. 14;

Sch a u f e l (?), Bruchstück (Kiefer). [MCA Nr. 1547].

In dem 1867 aufgeschlossenen Grubenkomplexe des Alten Mannes lagen auf der Sohle eines stark tonlängigen Schachtes Querhölzer in der Entfernung menschlicher Tritte, also Treppenhölzer, welche zwischen den Ulmen eingezwängt waren²²⁾, wie es in dem Förderstollen in Fig. 1, links, dargestellt ist. Unmittelbar oberhalb dieser Stelle, auf der man bis ungefähr in halbe Höhe des Förderstollens gelangte, war (vgl. Fig. 1) ein Handhaspel angebracht und zwar „hatte sich hier nur der Lagerständer desselben erhalten, d. i. ein zwischen den Ulmen eingezwängter, stärkerer Baumstrunk, durch den zwei gabelförmig gewachsene Hölzer von Fichtenbäumen durchgezapft waren“²³⁾; er wurde nicht aufbewahrt. Die gabelförmigen Hölzer bildeten das Lager für eine sich drehende Haspelwelle, die auf der genannten Fundstelle nicht mehr vorhanden war. Der Haspel diente nicht, wie es im ersten Augenblicke scheinen könnte, zum Heraufziehen eines „Förderhutes“, sondern er sollte, wie die Treppenhölzer beweisen, dem mit dem erzgefüllten Sack beladenen Arbeiter das Bergaufgehen erleichtern²⁴⁾:

Haspelwelle (Fig. 19), 31·2 cm langes Bruchstück (wahrscheinlich Buche); es ist das am meisten zusammengeschrumpfte Stück der Sammlung und ist auch außergewöhnlich hart geworden. Ursprünglich jedenfalls von kreisrundem Querschnitt, zeigt es jetzt ein Oval mit Achsen von etwa 11 cm Länge (in der Richtung der erhaltenen Speiche) und etwa 7·8 cm Länge (senkrecht darauf); dementsprechend messen die Achsen des abgebrochenen, noch 3 cm langen Zapfens etwa 5 und 3 cm. Die 60 cm lange Speiche ist in ihrer Mitte vierkantig (Querschnitt ungefähr 3·5 cm²), zu den

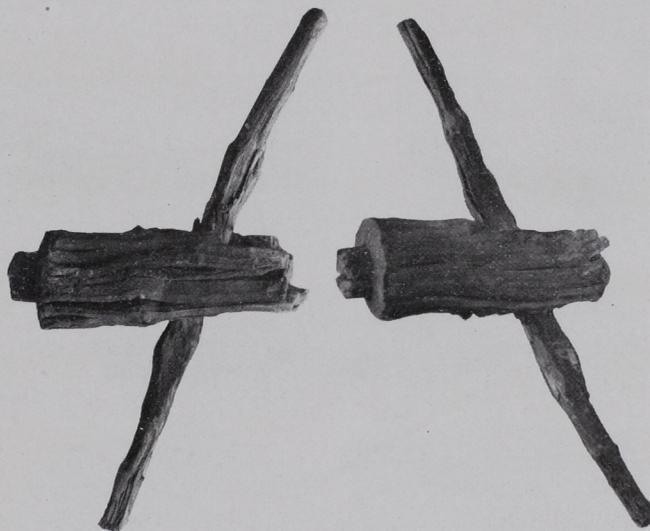


Fig. 19 Haspelwelle (Bruchstück) mit einer erhaltenen Speiche, aus Holz (bei der Abbildung rechts ist die Welle um 180 Grad gedreht) [MCA Nr. 1548]. $\frac{1}{76}$ n. Gr.

Enden hin rund (Durchmesser 2·6 cm) geschnitzt und steckt noch fest in dem vierkantigen Loche, das zuerst anscheinend auf der unteren Seite der Welle in Fig. 19, links, angefangen, dann aber wegen eines auf der oberen Seite befindlichen Knorrens in schiefer Richtung weiter fortgearbeitet wurde. An dem auf dieser Abbildung rechten Ende der Welle erkennt man noch das vierkantige Loch für eine zweite Speiche, die in senkrechter Richtung durch die Welle hindurchgeführt war und sich mit der erhaltenen Speiche unter einem Winkel von 60° kreuzt, so daß noch eine dritte Speiche vorhanden gewesen sein muß. [MCA Nr. 1548]; MUCH, MZK, 1879, S. XII; Kupferzeit, S. 256; ZDÖAV, XXXIII, S. 10; OBERMAIER, 1912, Fig. 314, f;

Treppenholz (Fig. 20), ein Prügel (Tanne), 76 cm lang — so breit war also der Förderstollen — und am stärkeren Ende 8·4 cm, am schwächeren Ende 7·5 cm im Durchmesser haltend. Das Holz erhielt durch die ziemlich glatte Weghackung eines bis 2·5 cm dicken Längssegmentes eine für den menschlichen

²¹⁾ Eine „zerbrochene hölzerne Schaufel“ fand sich auch im prähistorischen Kupferbergwerke auf dem Schattberge: MUCH, MZK, 1879, S. XXXV.

²²⁾ PIRCHL sen., Manuskript.

²³⁾ PIRCHL sen., Manuskript.

²⁴⁾ PIRCHL sen., Manuskript. — Vergleichen läßt sich, abgesehen von Parallelen aus anderen Erdteilen, bei uns im

Gebirge noch heutzutage eine bäuerliche Einrichtung beim Hinauftragen einer Last, z. B. von Dünger, auf einen Bergabhang: oben auf dem Abhange wird eine große, drehbare Holzscheibe festgemacht, um die ein Strick läuft; an jedem Ende des Strickes hält sich vermittels eines Querholzes ein Arbeiter fest; geht der eine den Abhang hinab, so zieht er den andern, der die Last trägt, hinauf.

Fuß geeignete Auftrittsfläche. Da es zwischen den Ulmen fest auf die Schachtsohle herabgezwängt wurde, so ist es an beiden Enden, die dabei etwas zersplitterten, nach aufwärts gebogen und läßt auf der unteren, runden Fläche, mit welcher es auf der Sohle auflag, noch jetzt einzelne, bis 1·5 cm lange Steinchen fest eingepreßt sehen. [MCA Nr. 1549].

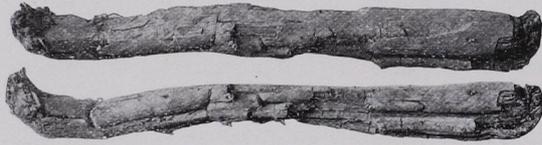


Fig. 20 Treppenholz (von oben und von der Seite)
[MCA Nr. 1549]. $\frac{1}{10}$ n. Gr.

der Grube und sind im allgemeinen für alte Bergwerke charakteristisch²⁵). [MCA Nr. 1550—1554]; MUCH, MZK, 1879, S. XXII; Kupferzeit, S. 256; ZDÖAV, XXXIII, S. 10.

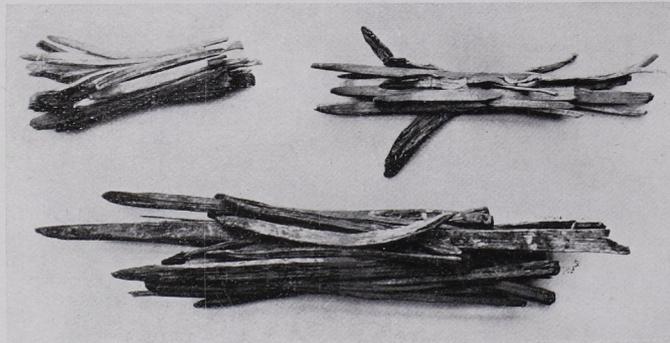


Fig. 21 Leuchtpäne [MCA Nr. 1550—1552]. $\frac{1}{3}$ n. Gr.

segment eines Baumstrunkes (Tanne), 87 cm lang, etwa 20 cm im Durchmesser haltend und 8·7 cm dick. [MCA Nr. 1555, 1556]; OBERMAIER, 1912, Fig. 314, d;

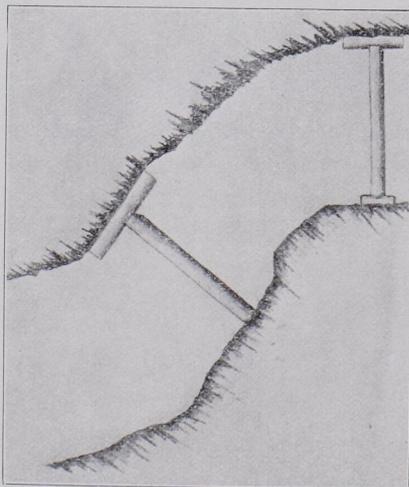


Fig. 22 Holzzimmerung.
Der rechte Stempel steht in einem Holzschuh. (Nach einer Zeichnung PIRCHLS jun.)

Stempel (Fig. 23, 3), ein infolge der Durchtränkung mit dem Schlamm des staubförmigen Ganggesteines sehr gut erhaltener, lichtgrauer Baumstrunk (Fichte) von 66·5 cm Länge und 17 cm Durchmesser; am oberen Ende sind der runde Ausschnitt (die sogenannte Schar) zum Hineinlegen einer Platte und unterhalb des Ausschnittes an der Seite der schiefe Abschnitt sichtbar, der noch heutzutage üblich ist, damit der Stempel beim Hineintreiben oben nicht zersplittere. Der Abschnitt zeigt die Spur einer 4·2 cm breiten Axtschneide, die etwas weniger gebogen ist als die der drei erhaltenen Lappenäxte Fig. 43, 4. Auf dem linken Teile der dem Beschauer zugewandten Fläche des Stempels ist eine Kerbung zur Aufnahme einer Spreize angebracht. [MCA Nr. 1557]; OBERMAIER, 1912, Fig. 314, e;

Stempel (Fig. 23, 2), eine 37 cm hohe „Halbwand“, d. i. die durch Spalten gewonnene Hälfte eines ungefähr 18 cm im Durchmesser haltenden Grubenstammes; auf der dem Beschauer zugewandten, gewölbten Fläche zwei mit der Axt eingehauene Kerbungen von 2 cm, beziehungsweise 3 cm Tiefe für die Aufnahme von Spreizen. [MCA Nr. 1558];

²⁵) O. MENGHIN, JfA, V, 1912, S. 21.

²⁶) Da der Stempel (nach einer Mitteilung PIRCHLS jun.) durch einen Irrtum zu Brennholz zerklüffert werden sollte,

wurde er durchgesägt, dann aber durch einen Eisenstift wieder verbunden.

Platte, ein von einem Stamme abgespaltenes Längssegment (Buche) von 39·5 cm Länge, 12·5 cm Breite und 4·5 cm Dicke, durch den auf der gewölbten Fläche von einem Stempel verursachten Eindruck gekennzeichnet. [MCA Nr. 1559];

Stempelschuh (Fig. 23, 4). Wenn das glatte Gestein der Grube dem unten zugespitzten Stempel zu wenig Halt bot, legte man unter den Stempel einen Schuh. Unser Exemplar besteht aus dem 28 cm langen und 6 cm dicken Längssegment eines etwa 26 cm im Durchmesser haltenden Stammes (Lärche); dieses Segment wurde mit seiner ebenen, breiten Fläche auf das glatte Gestein gelegt und auf seiner gewölbten Fläche etwa 3 cm tief ausgehöhlt, so daß der zugespitzte Fuß des Stempels in der Aushöhlung einen sicheren Standplatz finden konnte. [MCA Nr. 1560].

Zum Eintreiben der Stempel und vielleicht auch der oben behandelten Keile dienten **Treibfäustel** (Fig. 24, 1, 2, 2a). Der Fäustelkopf ist aus einem von Natur aus schwachgebogenen Holze (Nr. 1 Buche, Nr. 2 Eiche) gefertigt. Die Länge beider Fäustelköpfe ist dieselbe, 25 cm; der Durchmesser von Nr. 1 ungefähr 9 cm, von Nr. 2 ungefähr 12 cm. Das Stielloch ist vierkantig ausgestemmt, von oben nach unten sich verjüngend, und zwar bei Nr. 1 von $4·7 \times 3 \text{ cm}^2$ auf $3·7 \times 3 \text{ cm}^2$, bei Nr. 2 von $6·7 \times 4·5 \text{ cm}^2$ auf $5·3 \times 4·5 \text{ cm}^2$. Der obere Teil der Stiele ist genau in die Löcher hineinpassend — dies ist besonders auf der Abbildung Nr. 2 ersichtlich — der untere Teil rund geschnitzt. (Der Stiel von Nr. 1 ist Buchenholz, der von Nr. 2 Fichtenholz.) Der Kopf von Nr. 1 zeigt auf beiden Seitenflächen eine eigentümliche Abnutzung und zahlreiche Einschnitte von Axthieben; wenn es nämlich nötig war, einen Stempel in der Grube zuzuspitzen, so wurde das Fäustel als Unterlage benutzt. [MCA Nr. 1561, 1562]; MUCH, ZDÖAV, XXXIII, S. 10 und Fig. 11²⁷⁾; MB, 1895, S. 49, für Nr. 1562; Nr. 1561 bei OBERMAIER, 1912, Fig. 315, a.

Um zu verhindern, daß das lose Gestein der Ulmen und der Firste in die Grube einbreche, wurden zwischen die Stempelzimmerung und die Ulmen oder

²⁷⁾ Auf der Abbildung MUCHS ist der Stiel des Fäustels mit dem Gewebsreste Fig. 45 umwickelt; nach PIRCHL sen. (Manusk.) und jun. wurde dieses Gewebe bei einer Verdämmung (vgl. Fig. 26) gefunden. — Ein der Fig. 24, 1, ähnliches Fäustel aus dem vorgeschichtlichen Salzbergwerke bei Hall-



Fig. 23 Bestandteile der Holzzimmerung. 1: Stempel und Platte [MCA Nr. 1555, 1536]. — 3: Stempel mit Schar und Abschnitt [MCA Nr. 1557]. — 2: Halbwand mit zwei Kerben [MCA Nr. 1558]. — 4: Stempelschuh [MCA Nr. 1560]. — 1, 2, 3 $\frac{1}{12}$ n. Gr., 4 $\frac{1}{7}$ n. Gr.

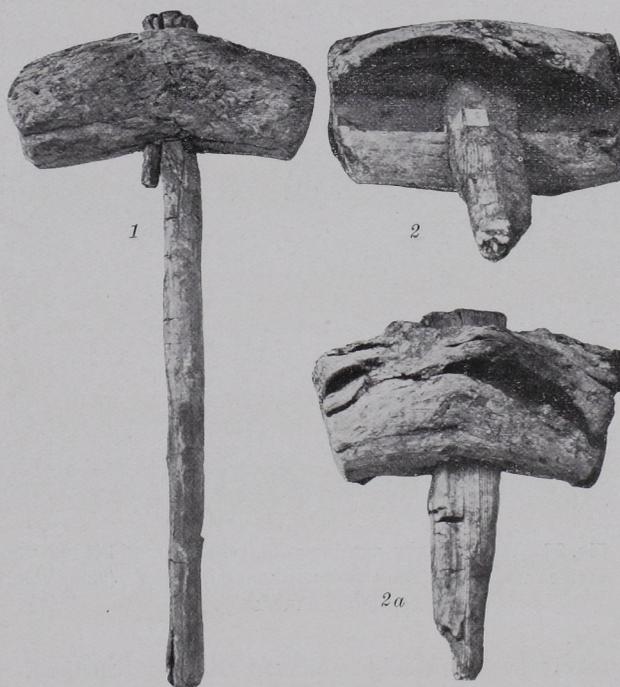


Fig. 24 Treibfäustel aus Holz [MCA Nr. 1561, 1562]. $\frac{1}{6}$ n. Gr.

statt (aus dem Ender-Sinkwerke im Kaiserin-Christina-Stollen) befindet sich im k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien. — Dieselbe Biegung des Fäustelkopfes gibt man noch jetzt manchen Arten eiserner Fäustel.

die Firste starke Bretter, sogenannte *Verlegen* oder *Pfähle* (Fig. 25), als Verschalzimmerung²⁸⁾ eingetrieben, die zum Zwecke des leichteren Eintreibens bisweilen, so Nr. 1, an einem Ende zugespitzt waren. Sie sind durch Spalten hergestellt; Nr. 1 (Tanne) ist auf beiden Breitseiten stellenweise durch Axthiebe (auf der Abbildung links unten und rechts oben sichtbar) dünner gehauen. Nr. 2 (Tanne) ist auf den beiden Schmalseiten stammrund, wobei die Spaltung des Stammes nach einer Sehne des Querschnittes erfolgt ist;

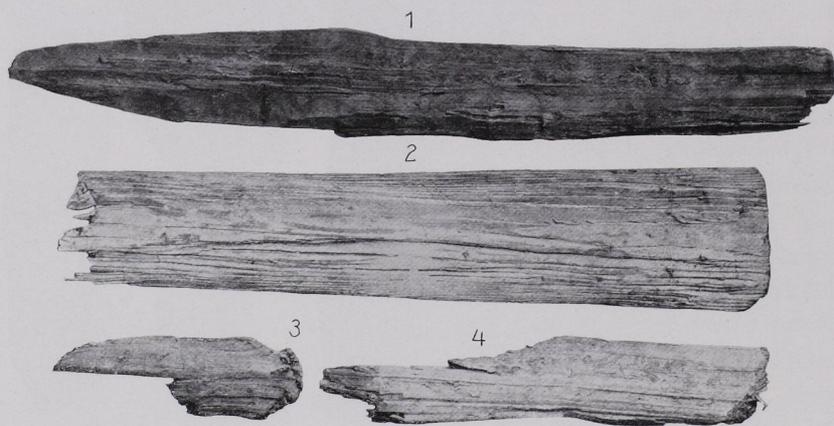


Fig. 25 Verlegen oder Pfähle aus Holz [MCA Nr. 1563—1566]. $\frac{1}{14}$ n. Gr.

an der linken Stirnseite ist das Brett abgebrochen. Nr. 1 ist nur auf der oberen Schmalseite der Abbildung stammrund. Nr. 3 (Fichte), aus einem Stempel hergestellt, und 4 (Fichte), an beiden Schmalseiten im allgemeinen stammrund, scheinen an dem linken Teile der oberen Schmalseite genau der Formation des Gesteines entsprechend zugehackt zu sein. Die Länge von Nr. 2 beträgt 1·39 m, die Breite verjüngt sich von 28·8 cm (rechts) auf 23 cm (links), die Dicke von 3 cm auf 1 cm (in derselben Richtung). Nr. 1 ist 1·63 m lang, bis 20·7 cm breit und (in derselben Richtung) 4·5—3 cm dick. Nr. 3 ist 50 cm lang, 16·5 cm breit und bis 4 cm dick; die entsprechenden Maße von Nr. 4 sind 87, 17 und 3 cm. [MCA Nr. 1563—1566].

Die dritte Schutzvorkehrung waren die *Verdämmungen*, die wie noch jetzt den Zweck hatten, das eindringende Tagwasser von dem Teil der Grube abzuhalten, in welchem gerade gearbeitet wurde. PIRCHL jun. fand die *Verdämmung* (Fig. 26): es ist eine Bretterwand, die quer durch die Grube bis etwa zur

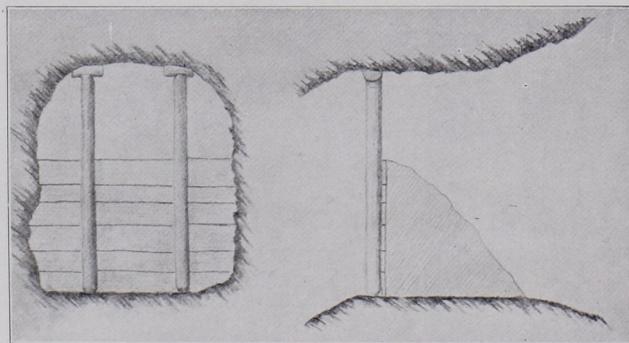


Fig. 26 Verdämmung aus Holz und einer Aufschüttung von Steinen und Sand (von vorne und von der Seite). (Nach einer Zeichnung PIRCHLS jun.)

halben Höhe derselben zwischen den Ulmen eingeklemmt war und auf der Seite, von der das Wasser abgehalten werden sollte, durch Werkhölzer, die zwischen Sohle und Firste eingeklemmt waren, auf der andern Seite, auf der sich das Wasser befand, durch eine Aufschüttung von Steinen und Sand gestützt war; zur Verdichtung der Fugen zwischen den Brettern dienten Lehm, der mit *Holzspateln* verschmiert wurde, *Moos* und zufälligerweise auch der *Gewebsrest* (Fig. 45). Von den *Spateln* (Fig. 18) hat Nr. 1 eine Länge von 25 cm, eine Breite bis 5·5 cm und eine durchschnittliche Dicke des ein wenig konkaven Blattes von 1·4 cm; der Spatel Nr. 3 ist 30 cm lang, bis 8 cm breit und im Mittelpunkte des ein wenig konkaven Blattes 2 cm dick, Nr. 4 weicht von der gewöhnlichen Form ab, ist 25 cm lang, bis 5 cm breit und 1·8 cm dick (Fichte). Die Arbeit ist eine saubere, so daß keine ungeschickten Schnittspuren des Messers zu sehen sind. [MCA Nr. 1567—1569]; MUCH, ZDÖAV, XXXIII, S. 10.

Andere *Zimmerhölzer*, im allgemeinen durch Spalten hergestellt, fragmentarisch:

Zwei *Hölzer* haben einen Querschnitt ungefähr in der Gestalt eines Kreissektors. Vergleichbar den in die Stempel Fig. 23, 2, 3, eingehauenen Kerben ist auf der stammrunden Fläche des einen Holzes eine Ver-

²⁸⁾ Stempel- und Verschalzimmerung illustriert KYRLE, 1913, Fig. 17—20.

tiefung von 7 *cm* Länge, 3 *cm* Breite und 2 *cm* Tiefe angebracht, deren scharfkantiger Schmalrand zum Aufstemmen einer Verspreizung diente. Die Länge, Breite und Dicke betragen 50 *cm*, bis 10·5 *cm* und bis 6·5 *cm*; 33·5 *cm*, 6·4 *cm* und bis 8 *cm*. [MCA Nr. 1570, 1571];

H a l b s t a m m, sich verjüngend, 22·5 *cm* lang, bis 7 *cm* breit und bis 4·8 *cm* dick. [MCA Nr. 1572];

Zwei H ö l z e r sind entweder „Platten“ oder „Pfähle“; das eine ist 49·5 *cm* lang, ungefähr 10 *cm* breit und durchschnittlich 3 *cm* dick; die entsprechenden Maße des andern, dem die Rinde anhaftet, sind: 60 *cm*, 12 *cm* und 4·5 *cm*. [MCA Nr. 1573; 1574];

G r u b e n s t a m m (Fig. 27, 1), mit der Rinde bekleidet, noch 89·4 *cm* lang und im Durchmesser 15·2 *cm* stark; von ihm ist ein 4·7 *cm* dickes Längssegment weggespalten (Tanne). Im oberen Teile dieses

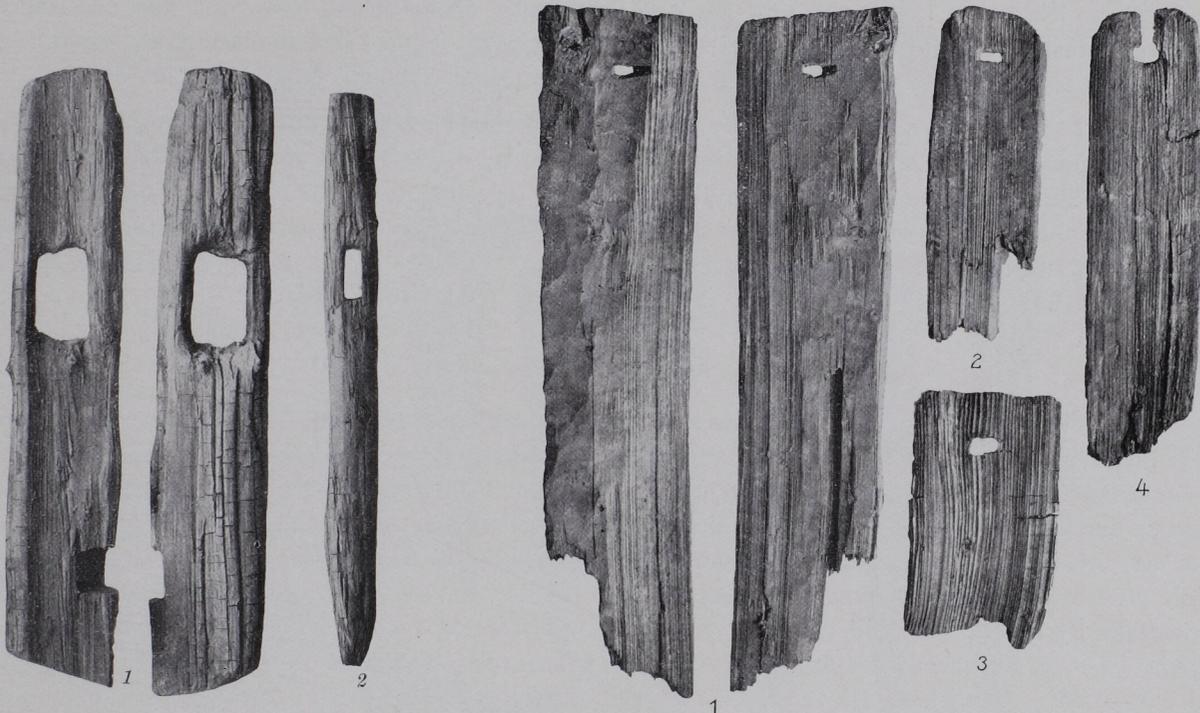


Fig. 27 Grubenstämm
[MCA Nr. 1575, 1578]. $\frac{1}{10}$ n. Gr.

Fig. 28 Bretter mit eingeschnittenen Löchern
[MCA Nr. 1579—1582]. $\frac{1}{8,5}$ n. Gr.

Werkholzes befindet sich ein von beiden Seiten aus durchgestemmtes Loch von 18 *cm* Länge auf der stammrunden Fläche und 14 *cm* Länge auf der Spaltfläche und von 8 *cm* Breite zur Aufnahme eines Bolzen. Im unteren Teile ist mit rechtwinkligen Kanten eine seitliche Vertiefung von 6·5 *cm* Höhe, 6 *cm* Breite und 5 *cm* Tiefe eingestemmt. Der Stamm ist unten rezent abgesägt. [MCA Nr. 1575]²⁹⁾.

Zwei Reste ähnlicher Werkhölzer: an dem einen, 19 *cm* langen, ist der Rand eines vierkantigen Loches zu erkennen, das andere, 16 *cm* lang, hatte zwei solche Löcher in Kreuzstellung, welche für eine Haspelwelle zu groß wären. [MCA Nr. 1576, 1577]²⁹⁾;

G r u b e n s t a m m (?) (Fig. 27, 2), ein Prügel (Buche) von 84 *cm* Länge und 7 *cm* im Durchmesser, nach unten zum Teil von Natur aus sich verjüngend, wie die anhaftende Rinde beweist, zum Teil abgewetzt, oben rezent abgesägt; das von beiden Seiten aus durchgestemmt Loch mißt 7·5 × 2·5 *cm*². [MCA Nr. 1578];

²⁹⁾ Die Hölzer [MCA Nr. 1575—1577] lagen zwar, ohne signiert zu sein, unter den Mitterberger Funden des Museums aus dem Jahre 1880; dennoch stammen sie vielleicht nicht

von diesem Fundorte, da solche Grubenhölzer sich weder in der Mühlbacher Sammlung befanden noch PIRCHL jun. bekannt sind.

Bretter (Fig. 28), durch Spalten hergestellt, die zwar wahrscheinlich nachträglich für die Schutzvorrichtungen gebraucht wurden — Nr. 1 ist wie der beschriebene Pfahl Fig. 25, 1, auf beiden Breitseiten stellenweise mit der Axt dünner gehauen — ursprünglich aber eine andere, uns unbekanntere Bestimmung hatten; denn sie haben an dem einen Ende je ein viereckiges Loch von $(0.8 \text{ bis } 1.2) \times (2 \text{ bis } 3) \text{ cm}^2$ im Lichten, das von beiden Breitseiten des Brettes aus in roher Weise (mit schiefer Durchbruchrichtung, was besonders bei Nr. 1 ersichtlich ist) mit dem Messer eingeschnitzt wurde, wie in ähnlicher Weise die zuerst mit dem Meißel ausgestemmt Löcher der Kübelböden Fig. 8, 2, 3, nachträglich mit dem Messer länger geschnitten wurden. Die Länge, Breite und Dicke betragen vom Brette Nr. 4 (Fichte): 56 cm, 14.2 cm und 1.5 cm; von Nr. 2 (Fichte): 40 cm, 13.7 cm und 1.5 cm; von Nr. 3 (Tanne), das sich in der Längsrichtung stark geworfen hat: 32 cm, 18.5 cm und 1—2 cm; von Nr. 1 (Tanne): 82 cm, 18—19.5 cm und (in derselben Richtung) 1.5—2 cm. Von Nr. 2—4 sind beide Schmalseiten, von Nr. 1 nur die längere Schmalseite stammrund, alle mit stellenweise anhaftender Rinde. Nr. 2 und 4 sind an einem Ende abgerundet, was ebenfalls auf einen ursprünglich anderen Zweck der Bretter hinweist³⁰). [MCA Nr. 1579—1582].

Unbestimmbare Hölzer: Ein mit der Axt oben und unten ungefähr keilförmig zugehauener Teil eines Baumstammes, 22 cm lang und 15 cm im Durchmesser haltend; ein oben und unten abgesägter, 13 cm langer Teil eines etwa 10 cm starken Baumstammes; zwei Brettchen, 37 cm lang, 7 cm breit, 1 cm dick, und 17.6 cm lang, 6 cm breit, 2.6 cm dick, das letztere mit dem eingeschnitzten Datum (der Aufindung?) „8. August 1868“; mehrere Bruchstücke: 6.2 cm, 12.5 cm, 15 cm, 20 cm, 35 cm lang. [MCA Nr. 1583—1591].

2. Bronzefunde.

Acht **Pickel** (Fig. 29, 1—8 a)³¹). Das durch die Feuersetzung mürbe gebrannte Gestein wurde ohne Zweifel durch Pickel abgeschürft, wenn sich auch an den Grubenwänden keine Pickelspuren entdecken lassen, da die Grubenwände teils infolge der Feuersetzung mit einer Rußschichte überkrustet, teils im Laufe der Jahrtausende durch Verwitterung abgesplittert sind. „Solche Pickelspuren zeigen sich nur dort, wo die Alten eines der vielen Verschiebungsblätter abgeschürft, beziehungsweise verfolgt haben, und hier sieht man, daß sie die oft sehr feste Ausfüllungsmasse herausgeschrämmt haben“³²). Die Pickel haben die Gestalt schlanker, vierkantiger Pyramiden und sind mit einer vierkantigen, sich wenig verjüngenden Schafttülle versehen. Ihr Material ist nach der chemischen Analyse KYRLES eine Bronze, deren Hauptbestandteile nickelfreies Kupfer und 3.95—7.83% Zinn sind. Die Länge der Pickel beträgt von Nr. 1 a—8 a: 16, 18.5, 18.8, 24.8, 28.5, 29.4, 30 und 32.3 cm; ihr Gewicht: 546, 1040, 1103, 1485, 1374, 1532, 1640 und 1870 g, im ganzen 9.59 kg; die Tiefe der Tülle: 9, 7, 9, 7.5, 7.8, 8.2, 7.6 und 7.2 cm. Die Pickel sind gegossen und nachher teilweise gehämmert. Ihr Querschnitt ergibt im allgemeinen ein gleichschenkliges Trapez; am geringsten ist der Unterschied der Paralleseiten (am äußeren Tüllenrande) bei Nr. 3, sie messen 4.6 cm und 5 cm; am größten bei Nr. 4 (3.2 cm und 5.2 cm) und Nr. 6 (4.6 und 5.5 cm). Die Größe der Schenkel schwankt zwischen 4 cm (bei Nr. 3) und 4.5 cm (bei Nr. 8). Da außerdem einerseits die breiteste Pyramidenfläche, auf der sie Nr. 1—8 aufliegend abgebildet sind, zwar im allgemeinen eine ebene Fläche bildet, jedoch zugleich die kleinen Unebenheiten aufweist, welche sich beim Gießen mit einer oben offenen Form auf der oberen, freien, horizontalen Fläche des Gußmetalls leicht einstellen, andererseits die anderen Pyramidenflächen zur Spitze des Pickels hin leicht gekrümmt und, der geglätteten Höhlung der Gußform entsprechend, glatt sind, so ergibt sich die einfache Gußform (Fig. 30) und der primitive Herdguß, der nicht allseits symmetrische Produkte liefert. Die Tülle wurde durch einen in die Gußform gelegten Kern von rechteckigem Querschnitt erzeugt, dessen

³⁰) Solche Bretter wurden im prähistorischen Salzbergbau auf dem Dürrnberg zur Verschalzimmerung verwendet (KYRLE, 1913, Fig. 17, 18); da sie kreuz und quer gestellt sind, können die Löcher in keinem Bezug zur Zimmerung stehen.

³¹) Ungefähr achtzehn andere Pickel vom Mitterberg wurden, wie PIRCHL jun. mitteilt, an verschiedene Museen und Bergakademien verschenkt.

³²) MUCH, MZK, 1879, S. XXII.