

Materialvorlage : die bronzezeitlichen Bauteile und Funde

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Archäologie Graubünden. Sonderheft**

Band (Jahr): **6 (2017)**

PDF erstellt am: **16.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Materialvorlage: die bronzezeitlichen Bauteile und Funde

4

4.1 Terminologie

Die Quellfassung von St. Moritz weist einen trapezoiden Grundriss auf und setzt sich aus den Konstruktionselementen Röhren (ausgehöhlten Baumstämmen), Bohlenkastern und Blockbau zusammen. Weiter sind horizontal liegende Bohlen (so genannte Deckelbohlen⁸⁷) zu verzeichnen, welche die Konstruktion an ihrer Oberkante abschliessen. Daneben sind ein Steigbaum und vier Haken, die als Schöpfvorrichtungen dienten, erhalten.

Ein Blockbau stellt ein aus Blockhölzern gebildetes, rechteckiges Geviert dar **Abb. 18**. Die einzelnen Blockhölzer sind miteinander durch Kerben (flächige oder halbrunde Ausnehmungen an Bauholz) verzahnt.⁸⁸ Der Eckverband mit Vorstoss stellt eine Verbindung von zwei Blockwänden dar, bei der die Hölzer über die Verbindungsstelle (Überkämmung oder Verschränkung) hinweg geführt sind und erst dann enden. Hierdurch wird eine hohe Stabilität erreicht.⁸⁹

Eine Rundholzblockwand besteht aus nur grob bearbeiteten Rundhölzern (Blockhölzern), welche ein-, zwei-, drei- oder vierseitig geglättet sein können. Beim Wurzelende handelt es sich um das untere, dickere Ende des Stammes im Gegensatz zum Zopfende am Wipfel, wo der Stamm dünner ist. Oft ist bei einem Bauholz der Querschnitt an diesem Wurzelende grösser belassen als am gegenüberliegenden Zopfende.⁹⁰ Häufig wird die Stammrichtung in jeder Schicht gewechselt, damit die wechselnden Holzstärken sich gegenseitig ausgleichen (Wechselagerung).⁹¹

Der Zwischenraum zwischen Blockhölzern einer lockeren Blockwand wird als Blockwandfuge bezeichnet. Diese kann offen gelassen werden, wird aber vielfach durch

andere Materialien (z. B. Lehm, Kalkmörtel, Moos) oder Federhölzer geschlossen.⁹² Das Abdichten von Blockwandfugen wird Kalfatern genannt.⁹³

Das Halbholz bezeichnet ein durch halbierendes Spalten eines Stammes oder Vollholzes in Längsrichtung gewonnenes Bauholz.⁹⁴ Die Oberflächen einer Bohle werden Breit- bzw. Schmalseite genannt. Die Hirnholz- oder Stirnseite bildet den rechtwinkligen Abschluss der Bohle und ist quer zur Faser geschnitten.⁹⁵

Der Gratzapfen stellt im Fall der Quellfassung jene Verbindung dar, bei der ein Holz an seinem Ende mittels einer schwalbenschwanzförmigen Feder (schmale Leiste als Verbindung zwischen zwei Bohlen, die aus einer der Bohlen herausgearbeitet ist und in die Nut der benachbarten Bohle eingreift⁹⁶) mit einem Längsholz verbunden ist.⁹⁷

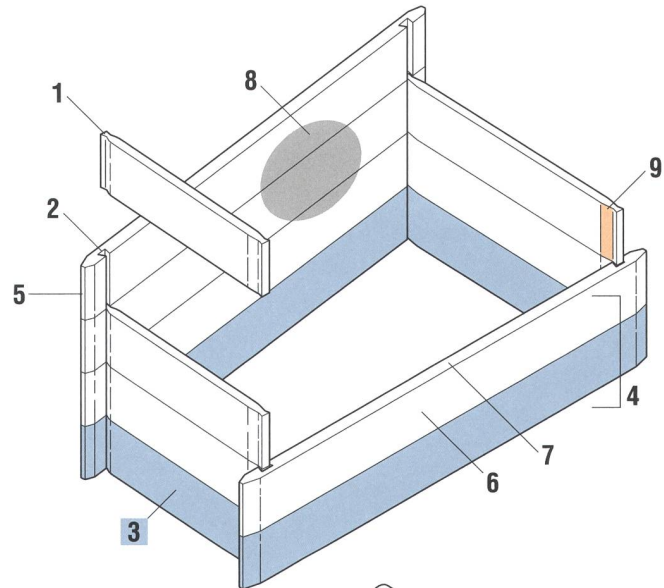
4.2 Erhaltungsbedingte Merkmale an den Blockhölzern, den Bohlen und dem Steigbaum

Da die Anordnung der Hölzer im Wiederaufbau des Engadiner Museums von 1907 keine Hinweise für die Rekonstruktion des Originalbefundes liefert, bilden die unten ausgeführten erhaltungsbedingten Merkmale an den Hölzern, verschränkt mit den Massangaben, die hauptsächlich Anhaltspunkte für eine möglichst genaue Rekonstruktion des Originalbefundes. Je nach Ausprägung und Beschaffenheit liefern diese Merkmale wichtige Hinweise für die Bestimmung von Aussen- und Innenseiten, Ober- und Unterkanten bzw. -seiten und der möglichen Verortung einzelner Hölzer innerhalb der Quellfassung. Zu diesem Zweck wurden Kategorien mit ähnlichen Merkmalen gebildet.

Materialvorlage: die bronzezeitlichen Bauteile und Funde

Bohlenkasten

- 1 schwalbenschwanzförmige Gratzapfenfeder
- 2 Gratzapfennut
- 3 Bohlenkranz
- 4 Bohlenwand
- 5 Hirnholz-/Stirnseite
- 6 Breitseite
- 7 Schmalseite

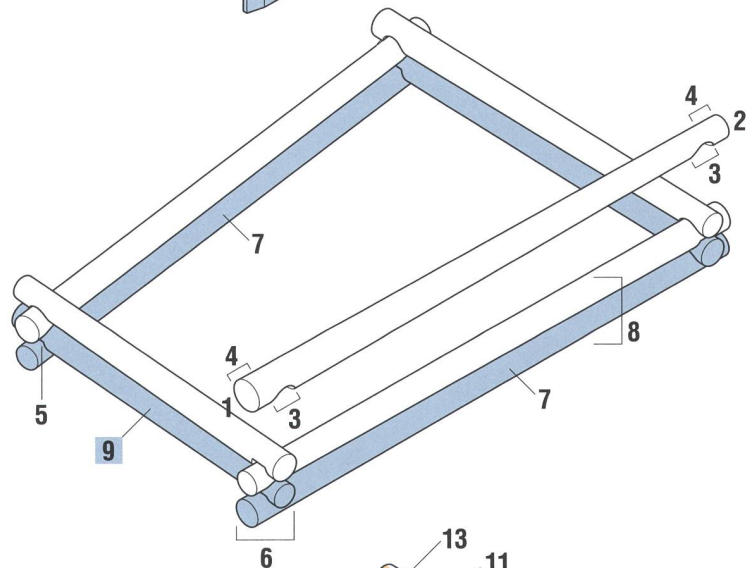


Herstellungs- und erhaltungsbedingte Merkmale am Bohlenkasten

- 8 Röhrenfäulnisnegativ an Bohle
- 9 sekundäre Nachbearbeitung an der Feder

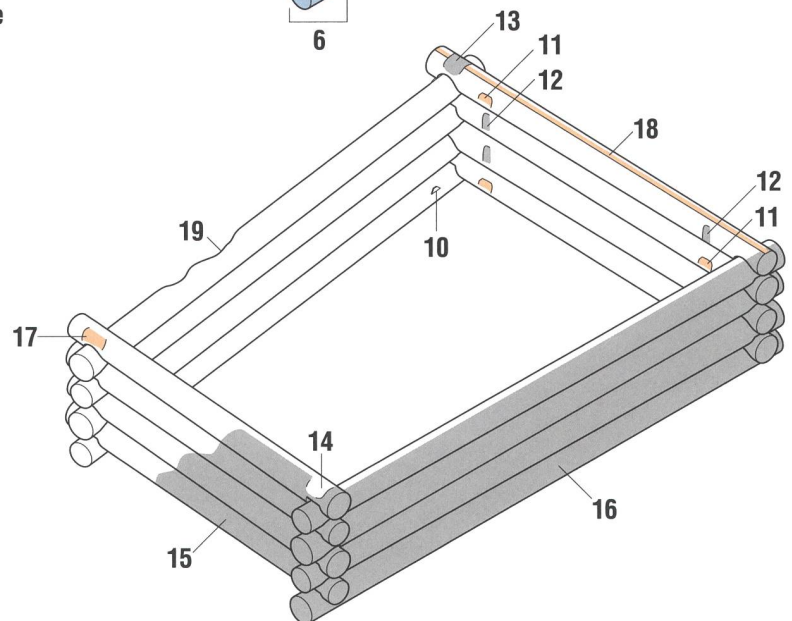
Blockbau

- 1 Wurzelende
- 2 Zopfende
- 3 Kerbe
- 4 Vorstoss
- 5 Überkämmung/Verschränkung
- 6 Eckverband mit Vorstössen
- 7 unterste Blockhölzer ohne Kerben
- 8 Blockwand
- 9 Blockkranz



Herstellungs- und erhaltungsbedingte Merkmale am Blockbau

- 10 Markierung
- 11 Ausnehmung für Bohlenstirnseite
- 12 Bohlenenegativ an Blockholzzinnenseite
- 13 Fäulnisnegativ vom darüberliegenden Blockholz
- 14 Fäulnispositiv vom darüberliegenden Blockholz
- 15 unregelmässige Fäulnis oder Erosion
- 16 von Fäulnis oder Erosion betroffene Aussenseite
- 17 sekundär angepasstes Blockholz, abgeflachte Seite
- 18 geglättete Oberkante
- 19 partiell ausgewaschen



4.2.1 Erosion und Braunfäule

An den Hölzern der Quellfassung gilt es zwei Arten von Gewebeabbau zu unterscheiden. Einerseits hat der direkte Kontakt zweier Hölzer zu erosiven Negativen des einen am anderen geführt (Bohlennegative an Blockhölzern, Röhrennegative an Bohlen); weiter sind erodierte Zonen entstanden, die infolge des Kontakts mit Fließwasser entstanden sein dürften (z. B. beim Blockbau oder an zwei Bohlen der Seite B **Abb. 41**). Andererseits haben Braunfäulepilze (*Basidiomycetes*) beim Blockbau, den Deckelbohlen und dem Steigbaum zum Teil deutliche Spuren hinterlassen.⁹⁸ Braunfäulepilze treten vorwiegend bei Nadelhölzern auf und zersetzen die Zellulose und Hemicellulose, während sie das Lignin kaum tangieren. Charakteristisch für Braunfäule sind ein würfelförmiger Bruch und die durch das noch bestehende Lignin verursachte braune Farbe. Das Wachstum des Pilzes in den Zellhohlräumen noch zu Lebzeiten der Bäume ist für die Quellfassung ausgeschlossen, da die meisten Braunfäulenegative dort enden, wo ein anderes Holz anschliesst (z. B. Blockholzpositiv). Die Konstruktion hat folglich zum Zeitpunkt des Befalls bereits bestanden. Neben lebenden Bäumen werden bevorzugt Hölzer zersetzt, welche im Freien gelagert werden oder offen verbaut sind.⁹⁹ Es liegt deshalb nahe, auf eine Verortung der betroffenen Hölzer im oberen Bereich der Konstruktion zu schliessen. In der vorliegenden Arbeit wird zwischen Erosion und Fäulnis unterschieden. Bei den Blockhölzern können beide Arten des Xylemabbaus miteinander einhergehen.

Ein Grossteil der Blockhölzer weist an einer Längsseite durchgehend Braunfäule und/oder Erosion auf **Abb. 19**; **Abb. 20**. Die unten beschriebenen Bohlennegative, welche jeweils die Innenseite der Blockhölzer markieren, identifizieren die oft von Braunfäule befallene oder von Erosion betroffene Längsseite als aussen liegend.



Abb. 19: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Blockholz Nr. 1. Braunfäule mit charakteristischem Würfelbruch an der Aussenseite und intakt erhaltener Innenseite.



Abb. 20: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Blockholz Nr. 8 mit intakt erhaltener Innen- und durch Fließwasser erodierter Aussenseite.

Abb. 18 (linke Seite): St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Terminologie zu den Hölzern des Blockbaus und des Bohlenkastens.

Materialvorlage: die bronzezeitlichen Bauteile und Funde



Abb. 21: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Blockholz Nr. 1 mit erodiertem Fäulnisnegativ vom darüberliegenden Blockholz.

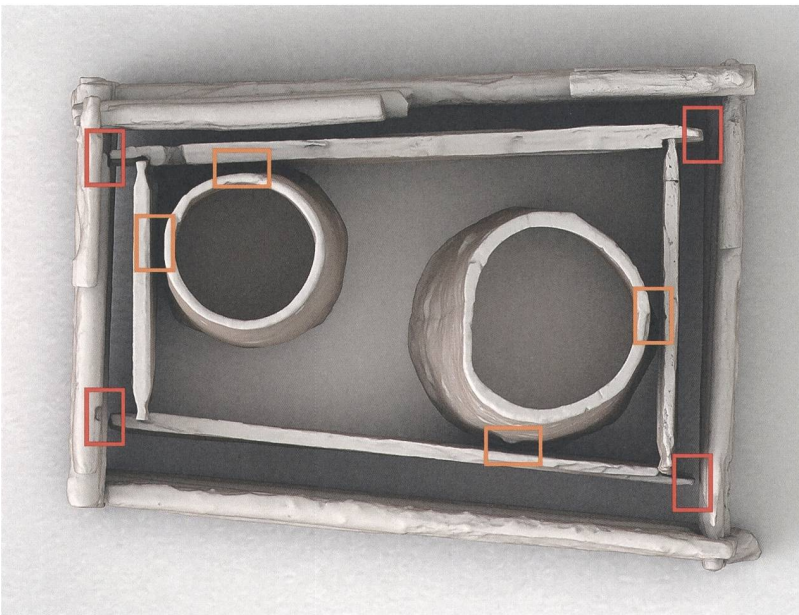


Abb. 22: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Verortungen von möglichen Kontaktzonen (3-D-Modell).

rot: mögliche Fäulnisnegative und Ausnehmungen für Bohlenstirnseiten an den Blockhölzern

orange: mögliche Fäulnisnegative von Röhren an Bohlen

Weiter können unregelmässige Braunfäulezonen festgestellt werden. So zeigen sich beispielsweise einige Blockholzlängsseiten als bis zur Hälfte befallen, wobei sich der Übergang von faulen zu nicht befallenen Stellen oftmals abrupt abzeichnet. Diese von Braunfäule befallenen Bereiche lassen sich zum Teil über mehrere Blockhölzer verfolgen, weshalb die Vermutung nahe liegt, dass diese direkt übereinander gelegen haben. Die von unregelmässiger Fäulnis betroffenen Hölzer haben folglich sowohl in luftdicht abschliessenden als auch in luftdurchlässigen Schichten mit trockenem und feuchtem Milieu gelegen.

4.2.2 Fäulnisnegative und -positive am Rundholzende vom darüberliegenden Blockholz

Einige Rundhölzer weisen Fäulnis am Vorstoss und an der Oberseite der Überkämmung auf, die durch Berührungspunkte mit leicht angefaulten, darüberliegenden Blockhölzern entstanden sein müssen **Abb. 21**. Diese Kontaktzonen werden als Fäulnisnegative bezeichnet **Abb. 22**. Das gegenteilige Merkmal stellt das so genannte Fäulnis- oder Erosionspositiv dar **Abb. 23**, welches durch ein nicht von Fäulnis befallenes, darüber dicht anliegendes Blockholz im Bereich der Überkämmung von Fäulnis verschont geblieben ist.

4.2.3 Bohlennegative an der Blockholzinenseite (Seiten B und D)

Besonders aufschlussreich zeigen sich erosive Merkmale, so genannte Bohlennegative **Abb. 24**, an den Blockhölzern der Seiten B und D: Nur an jenen können Punkte der Berührung mit Bohlenhörnholzseiten entstehen **Abb. 22**. Die Bohlennegative bestätigten ebenso den Verdacht, dass die Innenseite des Blockbaus im Verhältnis zur

Aussenseite keine Braunfäule aufweist, liegen die faulen und zum Teil gleichzeitig erodierten oder ausgewaschenen Stellen doch in allen Fällen auf der entgegengesetzten Seite der Bohlennegative.

4.2.4 Ausnehmungen für Bohlenhirnholzseiten (Seiten B und D)

Analog zu den Bohlennegativen können auch Ausnehmungen für die Bohlenhirnholzseiten als Indikatoren für die originalen Positionen der Bohlen (und Blockhölzer) gewertet werden: Es handelt sich dabei um mit einem Beil eingetiefte, vertikal miteinander korrespondierende Ausnehmungen, welche während des Bauvorgangs angebracht worden sind, um für die Bohlenhirnholzseiten Platz zu schaffen **Abb. 25**.

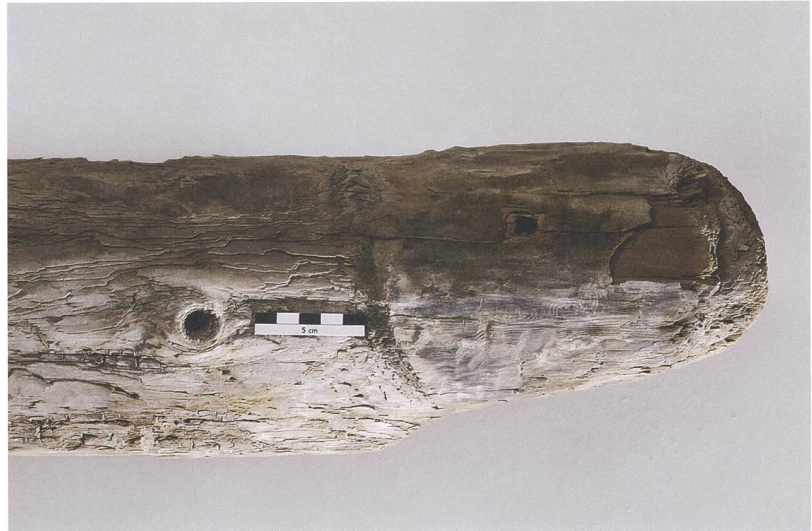


Abb. 23: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Blockholz Nr. 12 / 13 mit Erosionspositiv vom darüberliegenden Blockholz.

Abb. 24: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Blockholz Nr. 62 mit Bohlennegativ (Pfeil).



Abb. 25: St. Moritz-Bad, Forum Paracelsus, bronzezeitliche Quellfassung. Ausnehmungen (Pfeil) für Bohlenhirnholzseiten in der wiederaufgebauten Quellfassung (oben Blockholz Nr. 38, darunter Blockholz Nr. 22).

4.2.5 Röhrennegative an Bohlen (Seiten A und C)

Jakob Heierlis Beschreibung, wonach sich Bohlen und Röhren in der Konstruktion berührt haben sollen, ist auch an den einzelnen Hölzern abzulesen **Abb. 26**.¹⁰⁰ So sind an mehreren Bohlen leicht ausgewaschene und/oder erosive Bereiche zu finden, welche zum Teil scharfe Übergänge zur

unversehrt erhaltenen Oberfläche aufweisen. Diese Negative beschränken sich auf die Seiten A und C und korrespondieren in variierender Breite vertikal über mehrere Bohlen miteinander. Vereinzelt finden sich Eisenoxidkonzentrationen direkt neben oder innerhalb der Negative, welche auf das Spurenelement Eisen im Mineralwasser zurückzuführen sind.

4.2.6 Auswaschungsspuren

Einige wenige Blockhölzer sowie der Steigbaum weisen starke Spuren von Auswaschung auf **Taf. 24; Holz Nr. 49**. Die Bestimmung als «*ausgewaschen*» erfolgte nur bei einer starken schwemmholzartigen Ausprägung, welche eindeutig den Schluss zulässt, dass das Holz über eine lange Dauer direkt der Witterung ausgesetzt war. Diese ausgewaschenen Stellen korrespondieren zum Teil mit Erosion und Fäulnis, welche der Auswaschung vorausgegangen sein dürften.

4.3 Der Blockbau

4.3.1 Zur Kategorisierung der Blockhölzer

Der Blockbau bildet die äussere Umfassung der Konstruktion und ist, abgesehen von den Deckelbohlen, am stärksten von Fäulnis und Auswaschung betroffen. Insgesamt sind 57 Rundhölzer (davon mindestens 56 Blockhölzer¹⁰¹) zu verzeichnen, die aus 65 Passstücken bestehen. Sie lassen sich in sieben Kategorien einteilen **Abb. 27**.

Die folgenden Kategorien fassen, wie bereits ausgeführt (Kap. 4.2), auf der erhaltenen Länge der Hölzer und erhaltungsbedingten Merkmalen.

Im Falle der Blockhölzer waren für die Kategorisierung folgende Fragen ausschlaggebend:



- Ist das Holz in der Länge vollständig erhalten?
- Wenn ja, welcher Blockwand (A/C, B, D) kann es zugewiesen werden?
- Weist das Holz Fäulnisspuren von Bohlenhirnholzseiten (bzw. Ausnehmungen für dieselben) auf (Seiten B und D)?
- Welche Merkmale lassen sich einer dieser Kategorien zuordnen?
- Korrespondieren Erhaltung und Verortung in der Konstruktion?
- Weisen Hölzer (z. B. Blockhölzer einer Seite) ähnliche Fäulnis- und Auswaschungsmuster auf?
- Inwiefern geben stark ausgewaschene Rundhölzer Aufschluss über die Rekonstruktion des bronzezeitlichen Gehniveaus?

Grundlegend für die Rekonstruktion der Lage der Blockhölzer innerhalb einer Seite ist die noch heute angewendete Wechsellaagerung, um die horizontale Schichtung des Blockbaus zu gewährleisten.¹⁰²

4.3.2 Zuordnung in die Kategorien 1–7

4.3.2.1 Kategorie 1 (Seite A oder C)

Die Seiten A und C des Blockbaus lassen sich aufgrund ihrer Länge (3,65 m) nicht unterscheiden, einige Hölzer können jedoch aufgrund der Fäulnisspuren in die zwei Gruppen 1.1 und 1.2 unterteilt werden **Abb. 28; Abb. 29**: Die mindestens fünf Hölzer¹⁰³ der Kategorie 1.1 (Seite A¹⁰⁴) weisen deutlich weniger Fäulnis auf. Diese erstrecken sich an den Vorstössen oder unregelmässig über kleine Bereiche entlang der Aussen-

Abb. 26: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Kastenbohle Nr. 66 mit Röhrennegativ (Bildmitte).



seite. Die sechs Exemplare¹⁰⁵ der Kategorie 1.2 (Seite C) hingegen zeichnen sich durch mittig verlaufende Fäulnisnegative aus, welche exakt miteinander korrespondieren **Abb. 30; Taf. 1–7**.

4.3.2.2 Kategorie 2 (Seite B)

Die drei vollständig erhaltenen Blockhölzer (Hölzer Nr. 14, 15, 16/17) der Kategorie 2 lassen sich aufgrund ihrer Länge von 2,74 m eindeutig der Seite B zuordnen **Abb. 31; Abb. 32**. Die drei nicht vollständig erhaltenen, ebenso dieser Kategorie zugeordneten Blockhölzer zeichnen sich durch eine vergleichbare Erhaltung aus: Sie sind einseitig stark mit Fäulnis befallen, und die originalen Kerbenoberseiten sind an jeweils einem

Ende aufgrund des hohen Auswaschungsgrades wegerodiert **Abb. 33; Taf. 8–10**. Die Blockbauhölzer der Seite B sind von allen Blockwänden am schlechtesten erhalten. Die Fäulnis erstreckt sich jeweils über die Hälfte der Aussenseite.¹⁰⁶

4.3.2.3 Kategorie 3 (Seite D)

Die vollständig erhaltenen Blockhölzer mit einer Länge von 2,30 m sind eindeutig der Kategorie 3 bzw. der Seite D zugehörig **Taf. 11–15**. Die Rundhölzer der Seite D sind im Vergleich zu den vollständig erhaltenen bzw. sicher zuweisbaren Rundhölzern der Seiten B oder A/C deutlich besser erhalten und weisen nur im Bereich der Vorstöße leichte Fäulnisspuren auf. Eine Ausnahme

Abb. 27: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Einteilung der Blockhölzer in die Kategorien 1–7.

Kategorien	Blockwandseite	Originale Länge (m)	Zugeordnete Längen (m)	Anzahl vollständig erhalten	Anzahl unvollständig erhalten	Anzahl Individuen gesamt
Kat. 1	Seite A oder C	3,65	2,73–3,65	11	3	14
	Kat. 1.1: Seite A?		3,63–3,65	(5)		
	Kat. 1.2: Seite C?		2,73–3,65	(6)	(3)	
Kat. 2	Seite B	2,74	2,39–2,74	3	3	6
Kat. 3	Seite D	2,31	2,31	8	1	9
Kat. 4	Seite B oder D	2,74 bzw. 2,31	0,96–1,63		5	5
Kat. 5	? (zwei originale Enden)	?	0,95		2	2
Kat. 6	? (ein originales Ende)	?	0,52–1,80		20	20
Kat. 7	? (kein originales Ende)	?	1,70		1	1
Gesamt, vollständig erhalten				22		
Gesamt, unvollständig erhalten					35	
Alle Blockhölzer (Individuen)						57

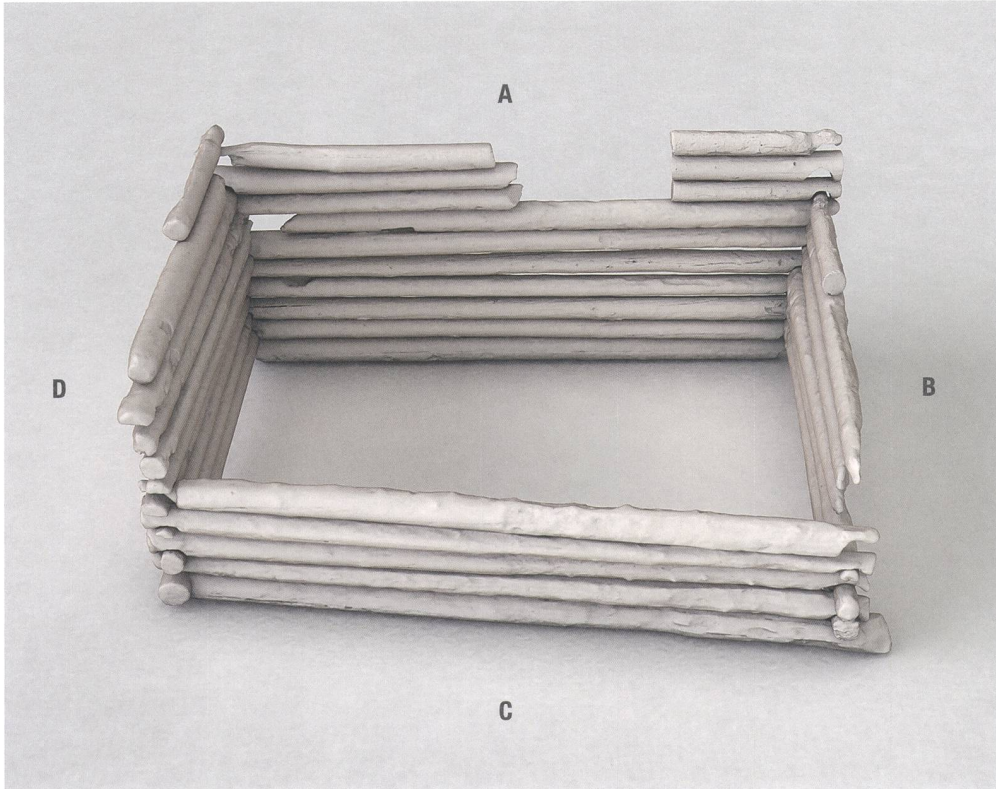


Abb. 28: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Die Blockhölzer Nr. 2, 1, 5, 4 (von unten) der Seite C (Aussenseiten) und die Blockhölzer Nr. 3, 8, 9, 11, 10, 7, 12/13 (von unten) der Seite A (Innenseiten). Die Seite A wurde im Forum Paracelsus mit Blockhölzern der Kategorie 6 ergänzt. 3-D-Modell.

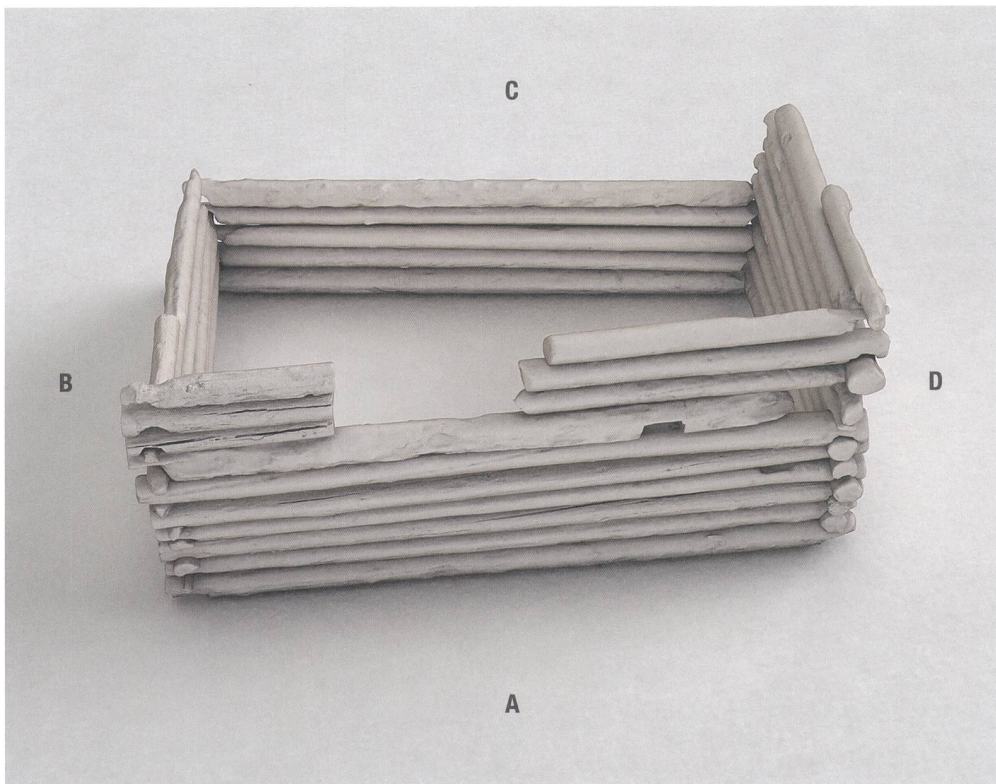


Abb. 29: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Die Blockhölzer Nr. 3, 8, 9, 11, 10, 7, 12/13 (von unten) der Seite A (Aussenseiten) und die Blockhölzer Nr. 2, 1, 5, 4 (von unten) der Seite C (Innenseiten). Die Seite A wurde im Forum Paracelsus mit Blockhölzern der Kategorie 6 ergänzt. 3-D-Modell.

bildet das Holz Nr. 22, welches einseitig mit Fäulnis befallen und stellenweise ausgewaschen ist.

Abb. 30: St. Moritz-Bad, Forum Paracelsus, bronzezeitliche Quellfassung. Mittig verlaufende Fäulnisnegative an den Blockhölzern Nr. 5, 4, 6 (3. bis 5. Holz von unten) der Seite C.

Diese Kategorie zeigt sich in Bezug auf Bohlennegative besonders aufschlussreich: Von den acht vollständig erhaltenen Blockhölzern mit Bohlennegativen weisen zwei (Hölzer Nr. 20, 21) in der Vertikalen nicht korrespondierende Negative auf. In zwei Fällen

(Hölzer Nr. 22, 25) der Seite D sind weiter zwei mittels eines Beils hergestellte, vertikal miteinander korrespondierende Ausnehmungen für Bohlenhirnholzseiten auszumaachen **Abb. 31; Abb. 32**.

Die theoretisch maximal vier möglichen unterschiedlichen Verortungen der Bohlennegative innerhalb der Blockbaukonstruktion, welche exakt miteinander korrespondieren sollten, lassen sich somit nicht eindeutig an den Blockhölzern feststellen. Vielmehr weisen die Bohlen der Seite D auf der ganzen Höhe eine Verschiebung von bis zu 23 cm auf.¹⁰⁷ Davon ausgehend, dass ein sich gegen oben oder unten stark verjüngender Bohlenkasten auszuschliessen ist – die abdichtende Funktion der Konstruktion wäre somit hinfällig –, erscheint die Ursache für die divergierenden Bohlennegative und -ausnehmungen taphonomischer Natur (Kap. 7.6.1).

4.3.2.4 Kategorie 4 (Seite B oder D)

Einzig durch die Bohlennegative lässt sich bei einzelnen, in der Länge verkürzten Blockhölzern die Zugehörigkeit zu den Seiten A oder C ausschliessen. Solche sind nur an den Blockwandseiten B und D zu verzeichnen **Abb. 31; Abb. 32; Taf. 16–18**. Folglich wurden auch die nicht vollständig erhaltenen Blockhölzer dieser Kategorie zugeordnet, sofern sie ein Fäulnisnegativ einer Bohlenhirnholzseite aufweisen.

4.3.2.5 Kategorie 5 (zwei originale Enden, keiner Seite zuzuordnen)

Ein dieser Kategorie zugeordnetes, stark von Fäulnis befallenes Holz weist ein erodiertes sowie ein originales, gebeiltes Ende auf **Taf. 19; Holz Nr. 34**. Eine Kerbe ist nicht zu verzeichnen, hingegen wurde die entsprechende Stelle durch Fäulnis stark abgebaut.



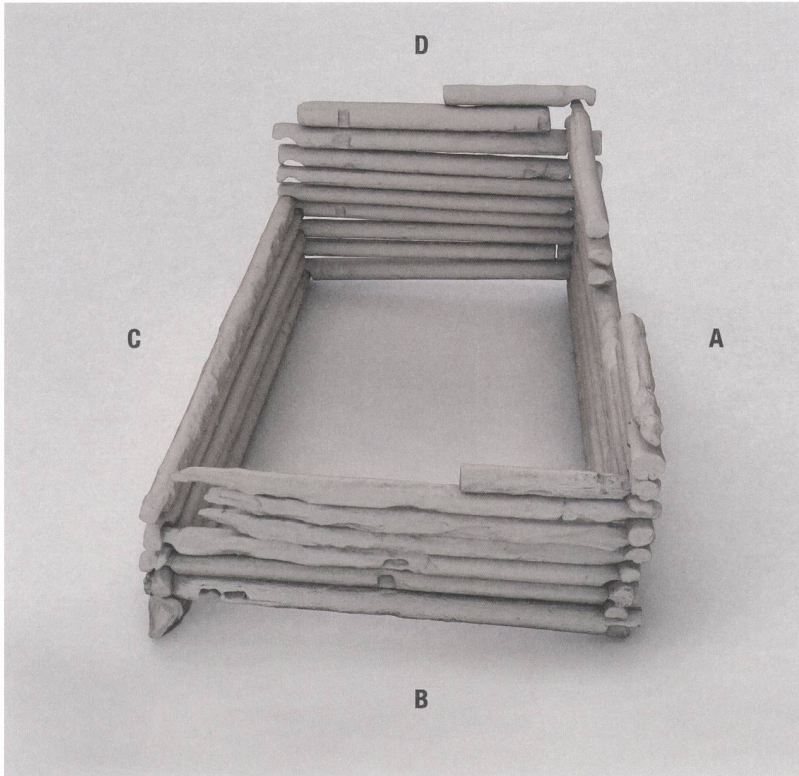


Abb. 31: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Die Blockhölzer Nr. 14, 15, 16 / 17, 19, 18, 35 / 36 (von unten) der Seite B (Aussenseiten) und die Blockhölzer Nr. 21, 37 / 50 / 51, 26 / 27, 25, 23, 24, 20, 22, 38 (von unten) der Seite D (Innenseiten). Die Seiten B und D wurden im Forum Paracelsus mit je einem Blockholz der Kategorie 6 ergänzt. 3-D-Modell.

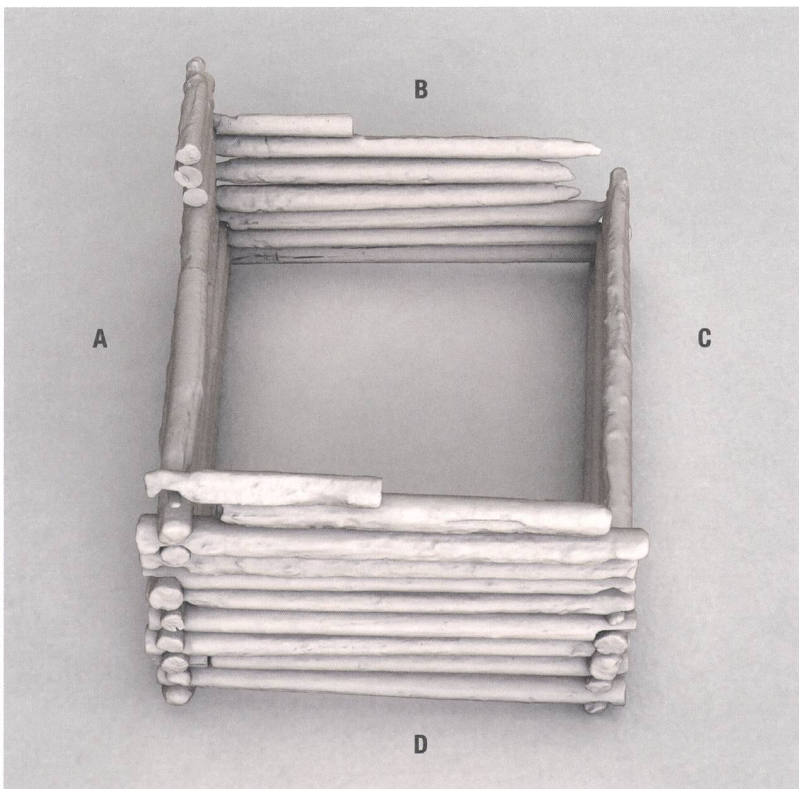


Abb. 32: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Die Blockhölzer Nr. 21, 37 / 50 / 51, 26 / 27, 25, 23, 24, 20, 22, 38 (von unten) der Seite D (Aussenseiten) und die Blockhölzer Nr. 14, 15, 16 / 17, 19, 18, 35 / 36 (von unten) der Seite B (Innenseiten). Die Seiten B und D wurden im Forum Paracelsus mit je einem Blockholz der Kategorie 6 ergänzt. 3-D-Modell.

Beim Holz Nr. 29, das zwei erodierte Enden aufweist, ist die Zugehörigkeit zur Quellfassung grundsätzlich infrage zu stellen.

4.3.2.6 Kategorie 6 (ein originales Ende, keiner Seite zuzuordnen)

Ein Grossteil der Blockhölzer wurde 1907 zur besseren Veranschaulichung der Gesamtkonstruktion im Engadiner Museum zersägt (Kap. 5.1.6). Davon konnten 20 Exemplare nicht mehr durch Anpassungen vervollständigt werden **Taf. 20–29**. Besonders an der Frontseite **Abb. 76 (Mitte)**, also der Seite C, waren bis 2013 neun solcher Exemplare verbaut. Da die Dendrochronologie nahelegt, dass die zersägten, sich gegenüberliegenden Holzteile der Frontseite C nicht jeweils Teile ganzer Blockhölzer sind, wurden die Hölzer dieser Kategorie folglich vor dem 1907er Wiederaufbau zersägt und willkürlich eingebaut. Mittelteile, welche jeweils zwei dieser einseitig abgetrennten Hölzer verbunden hätten, sind heute mit einer möglichen Ausnahme **Taf. 30 (Kat. 7,**

Holz Nr. 39) nicht mehr erhalten und wurden vermutlich entsorgt. Daraus resultiert die Erkenntnis, dass die auf etwa 1 m gekürzten Blockhölzer nicht zwingend der Seite A oder C zugeordnet werden können.

4.3.2.7 Kategorie 7 (keine originalen Enden, keiner Seite zuzuordnen)

Das einzige in diese Kategorie einzureihende Holz wurde 1907 beidseitig abgetrennt und lässt sich keiner Blockwandseite zuordnen **Taf. 30; Holz Nr. 39**. Wahrscheinlich handelt es sich um ein so genanntes «Mittelteil mit beidseitigen Sägespuren» zwischen zwei Hölzern der Kategorie 6; die Zuweisung war jedoch auch mithilfe der Dendrochronologie nicht möglich.

4.3.3 Weitere Merkmale

4.3.3.1 Vierecklöcher an Blockhölzern

Drei Blockhölzer der Seite B zeichnen sich durch nicht durchgehende Vierecklöcher

Abb. 33: St. Moritz-Bad, Forum Paracelsus, bronzezeitliche Quellfassung. Die Blockwand B der wiederaufgebauten Quellfassung. Neben Vierecklöchern weisen die untersten drei Blockhölzer Nr. 14, 15, 16/17 (von unten) der Blockwand B mittige Fäulnisnegative auf. Die drei darüberliegenden Blockhölzer Nr. 19, 18, 35/36 (von unten) korrespondieren in der Erhaltung und weisen aufgrund des starken Auswaschungsgrades keine Kerben mehr auf.



an ihren Aussenseiten aus **Abb. 34**; **Abb. 35**. An den Hölzern mit den Nummern 15 und 16/17 handelt es sich jeweils um eine einzelne, mittig angebrachte Ausnehmung, während das Holz Nr. 14 zwei direkt nebeneinanderliegende Vierecklöcher am Zopfende aufweist. Beim Holz Nr. 14 kann von einer sekundären Verbauung in der Quellfassungskonstruktion ausgegangen werden, da dieses Holz 1412/1411 v. Chr. (Herbst/Winter) datiert. Das Holz Nr. 15 wurde hingegen erst im Herbst/Winter 1411/1410 v. Chr. geschlagen, für das Holz Nr. 16/17 liegt kein eindeutiges Fälldatum vor (Kap. 12). Welche Funktion diese Vierecklöcher innerhalb der Quellfassung (Holz Nr. 15) bzw. in primärer Verwendung (Holz Nr. 14) innegehabt haben, ist nicht zu bestimmen, zumal sie im Innern keine Druckstellen aufweisen. Die Funktionszuweisung von einzelnen Bauelementen gestaltet sich besonders schwierig bis unmöglich, wenn der bauliche Kontext fehlt, wie es Beat Eberschweiler für das Schwemmgut vom Chollerpark (Steinhausen ZG) anschaulich illustriert hat.¹⁰⁸ Die nicht durchgehenden Vierecklöcher am Holz Nr. 14 weisen Parallelen zu einem Konstruktionsholz aus dem spätbronzezeitlich datierten Schwemmgut vom Chollerpark auf.¹⁰⁹

4.3.3.2 Fäulnis am Rundholzende

An einem einzelnen Holz (Holz Nr. 5) konnten Fäulnis Spuren an dessen Ende festgestellt werden, die von vor der Bearbeitung des Holzes stammen dürften **Abb. 36**. Die Fäulnispartie begrenzt sich auf etwa ein Drittel der Stirnseite, sodass von einer kurzzeitigen Lagerung, z. B. irgendwo angelehnt, ausgegangen werden kann.¹¹⁰ Die anderen Hölzer dürften direkt nach dem Fällen verarbeitet worden sein.

4.3.3.3 Blitzschlagspuren

An einem Rundholz sind Spuren eines Blitzschlages festzumachen, wobei der Stamm diese Verletzung gut verkraftet hat, wie es die Überwallung nahelegt **Abb. 37**.¹¹¹

Abb. 34: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Blockholz Nr. 14 mit zwei nicht durchgehenden Vierecklöchern.



Materialvorlage: die bronzezeitlichen Bauteile und Funde

Abb. 35: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Blockholz Nr. 15 mit einem in der Mitte angebrachten, nicht durchgehenden Viereckloch.



Abb. 36: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Blockholz Nr. 5 mit Fäulnis an der Stirnseite.



Materialvorlage: die bronzezeitlichen Bauteile und Funde



Abb. 37: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung.

- 1 Blockholz Nr. 63 mit überwallter Blitzschlagverletzung und Frassgängen von Insekten
- 2 Blitzschlagverletzung an einem rezenten Nadelholzstamm



Abb. 38: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Bohle Nr. 80 der Seite B mit schwalbenschwanzförmiger Gratzapfenfeder.

4.4 Der Bohlenkasten

4.4.1 Zur Kategorisierung der Bohlen

Der Bohlenkasten steht innerhalb des Blockbaus und bildet die innere Einfassung der Röhren. Insgesamt 18 Bohlen, zusammengesetzt aus 21 Passstücken, können diesem aufgrund vorhandener schwalbenschwanzförmiger Gratzapfenfedern oder -nuten eindeutig zugeordnet werden **Abb. 38**; **Abb. 39**. Alle sind, entweder in ihrer Länge oder Höhe, 1907 zum Teil stark in Mitleidenschaft gezogen worden. Besonders die Gratzapfennuten wurden im Zuge der Bergung ausgerissen oder durch Axthiebe beschädigt. Von den Röhrennegativen abgesehen weisen die Bohlen des Bohlenkastens kaum Spuren von Erosion auf; von Braunfäule sind diese Hölzer gar nicht betroffen.

Abb. 39: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Bohle Nr. 67 der Seite A oder C mit Gratzapfennut und ausgebrochenem Vorstoss.

Wie bereits bei den Blockhölzern wurde bei den Bohlen die Einteilung in Kategorien mit ähnlichen Merkmalen vorgenommen **Abb. 40**. Auch hier stellte sich die Frage

nach der Verortung der Bohlen und deren Zuweisung zu einer Seite:

- Welche der folgenden Merkmale lassen sich einer dieser Kategorien zuordnen?
- Korrespondieren Erhaltung und Verortung in der Konstruktion?
- Weisen Hölzer, z. B. Bohlen innerhalb einer Seite, ähnliche erhaltungsbedingte Muster (z. B. Röhrennegative) auf?

Die Bohlen lassen sich, analog zu den Blockhölzern, aufgrund ihrer Länge den Seiten A/C, B oder D zuordnen. Im Gegensatz zu den Blockhölzern gibt die Konstruktionsweise nicht die Bestimmung der jeweiligen Ober- und Unterkanten vor, hingegen ist bei den Bohlen der Seiten A bzw. C, welche eine Gratzapfennut aufweisen, jeweils Aussen- und Innenseite bekannt. Mittels Axthieben auf die Vorstösse und Gratzapfennuten wurden 1907 die einzelnen Bohlenkränze in Einzelteile zerlegt. Anhand der Schlagrichtung der Axt kann die Oberkante der jeweiligen Bohle bestimmt werden.



Kategorien	Bohlenkasten-seite	Originale Länge (m)	Zugeordnete Längen (m)	Anzahl vollständig erhalten	Anzahl unvollständig erhalten	Anzahl Individuen gesamt
Kat. 8	Seite A oder C	3,21	0,86 – 3,21	5	4	9
Kat. 9	Seite B	1,78	1,78	4		4
Kat. 10	Seite D	1,41	1,31 – 1,41	3	1	4
Kat. 11	Seite A, B, C ?	?	1,24		1	1
Gesamt, vollständig erhalten				12		
Gesamt, unvollständig erhalten					6	
Alle Kastenbohlen (Individuen)						18

4.4.2 Zuordnung in die Kategorien 8–11

4.4.2.1 Kategorie 8 (Seite A oder C)

Die insgesamt neun Bohlen der Kategorie 8 können aufgrund der vorhandenen Gratzapfennuten eindeutig gruppiert werden **Abb. 41; Abb. 42; Taf. 31–35**. Das Holz Nr. 75 wurde 1907 mit einer Axt auf die Länge von 0,86 m gekürzt. Ein weiteres Exemplar, Holz Nr. 73/74, wurde in mindestens drei Teile zersägt und konnte selbst durch das Zusammensetzen zweier Passstücke nicht vervollständigt werden.¹¹² Weiter weist das Holz Nr. 85 nur noch Teile beider Gratzapfennuten auf.

Bei fünf¹¹³ Bohlen haben sich Röhrennegative erhalten – bei drei¹¹⁴ davon auch leichte Erosionsspuren an den von den Röhren abgewandten Seiten –, welche alle miteinander korrespondieren. Die Zuweisung einzelner Bohlen zu Seite A oder C gestaltet sich deshalb schwierig, berühren doch sowohl Röhre 1 wie 2 jeweils eine Bohlenwand.

4.4.2.2 Kategorie 9 (Seite B)

Von den vier¹¹⁵ Bohlen mit Gratzapfennuten der Seite B weisen zwei¹¹⁶ an deren Oberkanten Erosionsspuren auf **Abb. 43;**

Abb. 44; Abb. 45; Taf. 36–37. Sie dürften den oberen Abschluss dieser Bohlenwand gebildet haben. Die restlichen Bohlen dieser Kategorie sind unversehrt erhalten. Beim kleineren Passstück des obersten Holzes (Holz Nr. 76/77) handelt es sich um eines der drei 1907 dem Schweizerischen Nationalmuseum in Zürich zugeführten Exemplare.

4.4.2.3 Kategorie 10 (Seite D)

Die Oberflächen der vier Bohlen mit Gratzapfen der Seite D sind hervorragend erhalten, die Enden dieser Hölzer hingegen wurden bei der Bergung und dem Wiederaufbau stärker beschädigt als jene der Kategorie 9 **Abb. 43; Abb. 44; Taf. 38–39**.

4.4.2.4 Kategorie 11 (Seite A, B oder C)

Diese Kategorie umfasst ein einziges Holz, welches 1907 beidseitig zersägt worden ist und sich keinem erhaltenen Passstück angliedern lässt **Taf. 40, Holz Nr. 102**. Aufgrund der Länge von 1,24 m könnte es sowohl zu Seite A, B wie auch C gehören.¹¹⁷

Abb. 40: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Einteilung der Bohlen des Bohlenkastens in die Kategorien 8–11.

Materialvorlage: die bronzezeitlichen Bauteile und Funde

Abb. 41: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Die Bohlen Nr. 67 und 68 (von unten) in der Seite C (Aussenseiten) und die Bohlen Nr. 70, 71/72, 69, 85, 66 (von unten) der Seite A (Innenseiten). 3-D-Modell.

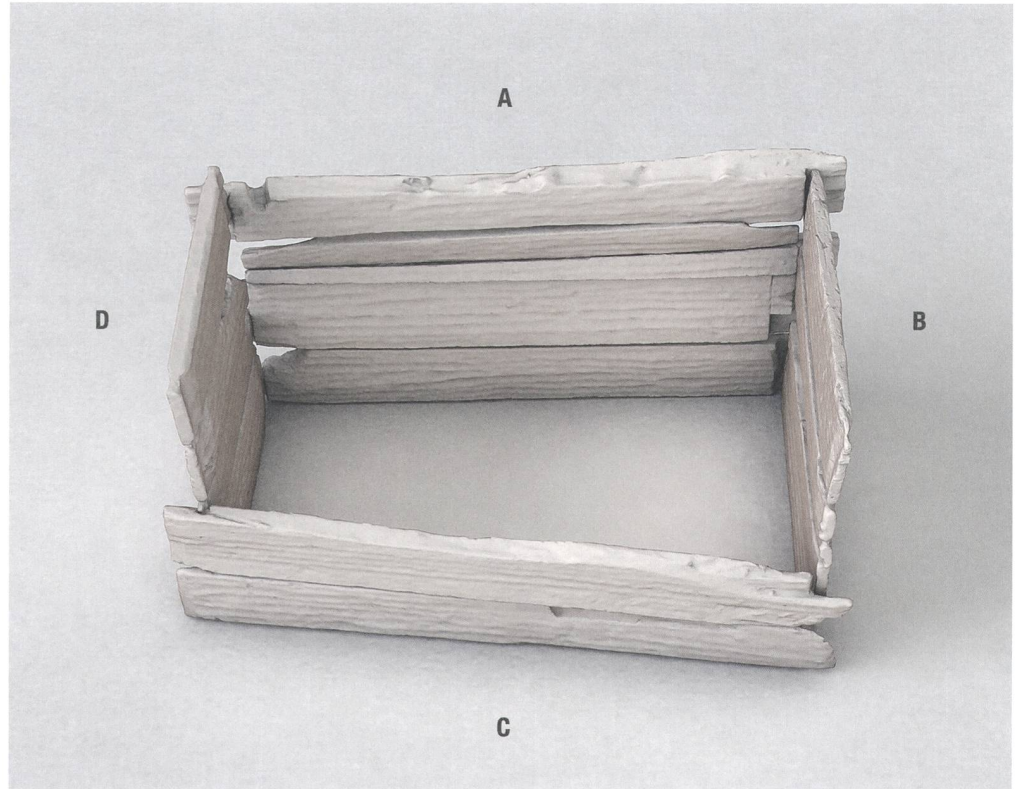
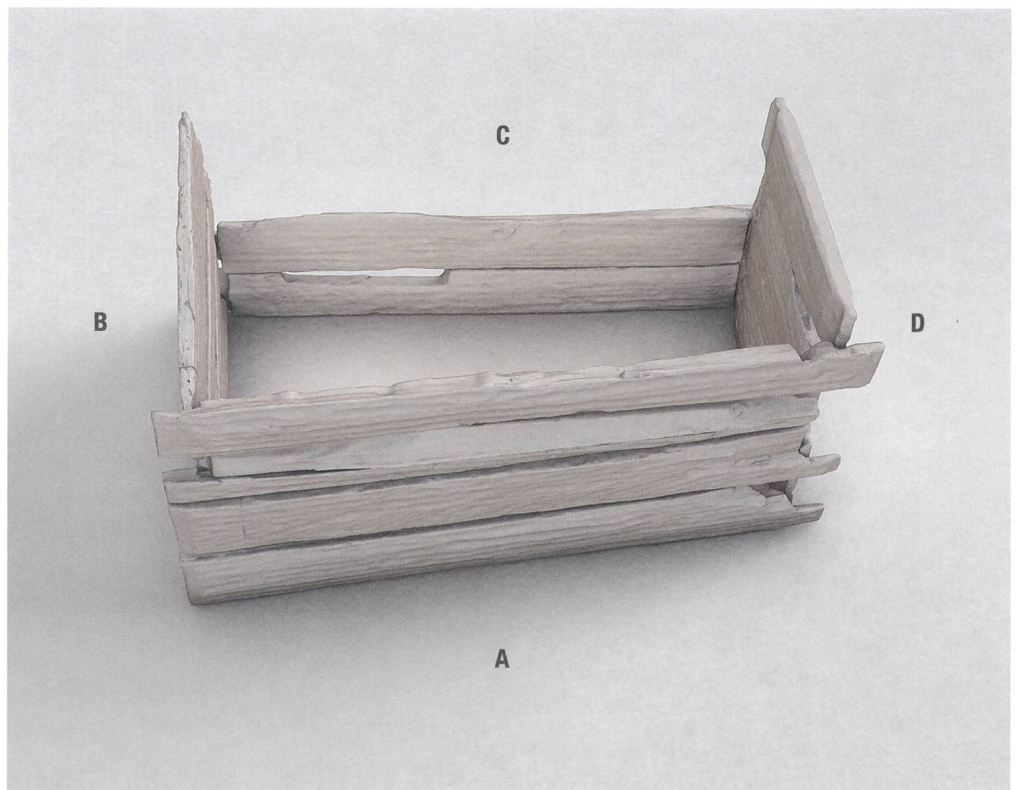


Abb. 42: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Die Bohlen Nr. 70, 71/72, 69, 85, 66 (von unten) der Seite A (Aussenseiten) und die Bohlen Nr. 67 und 68 (von unten) in der Seite C (Innenseiten). 3-D-Modell.



4.5 Die Deckelbohlen

4.5.1 Zur Kategorisierung der Deckelbohlen

Insgesamt sind elf Deckelbohlen, zusammengesetzt aus 16 Passstücken, zu verzeichnen, die sich in zwei Kategorien unterteilen lassen **Abb. 1; Abb. 46**. Sie sind horizontal liegend oberhalb des Bohlen- und Blockholzkastens zu verorten, dienten der Abdeckung der Konstruktion und können durch deren rechtwinklig abgebeilte Enden leicht von den Bohlen mit Gratzapfennuten oder -federn unterschieden werden **Abb. 47**.

Im Gegensatz zu Letzteren weisen die Deckelbohlen ausnahmslos massive Fäulnis- und Auswaschungsspuren auf, die sich durchgehend oder sehr unregelmässig über die Oberfläche verteilen **Abb. 48**.

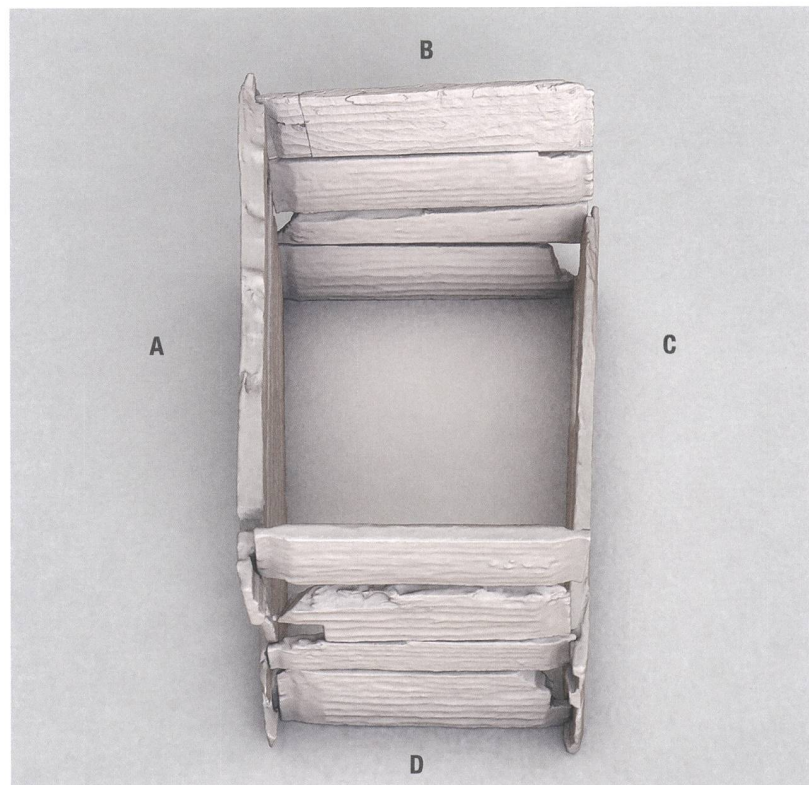
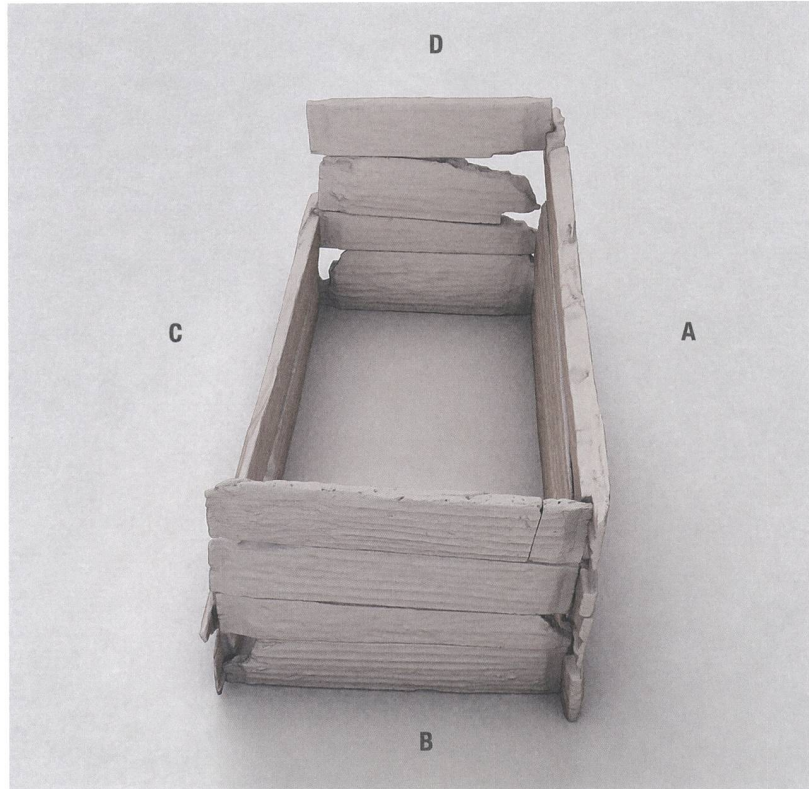
4.5.2 Zuordnung in die Kategorien 12–13

4.5.2.1 Kategorie 12 (vollständig)

Sechs Deckelbohlen unterschiedlichen Fäulnisgrades können dieser Kategorie zugeordnet werden **Taf. 41–43**. Die als vollständig

Abb. 43: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Die Bohlen Nr. 80, 83, 78, 76/77 (von unten) der Seite B (Aussenseiten) und die Bohlen Nr. 82, 81, 84, 79 (von unten) der Seite D (Innenseiten). 3-D-Modell.

Abb. 44: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Die Bohlen Nr. 82, 81, 84, 79 (von unten) der Seite D (Aussenseiten) und die Bohlen Nr. 80, 83, 78, 76/77 (von unten) der Seite B (Innenseiten). 3-D-Modell.



Materialvorlage: die bronzezeitlichen Bauteile und Funde

Abb. 45: St. Moritz-Bad, Forum Paracelsus, bronzezeitliche Quellfassung. Die leicht erodierten Bohlen Nr. 76/77 (oben) und 78 (unten) der Seite B.

behandelten Deckelbohlen weisen teilweise stark erodierte Enden auf, sodass ihre ursprüngliche Länge grösstenteils unbekannt bleibt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass ihre Dimensionen, je nach Positionierung und Ausrichtung auf dem Blockbau und Bohlenkasten, stark variierten. Ebenso dürften sie aufgrund unterschiedlicher Inanspruchnahme in unterschiedlichem Zustand erhalten geblieben sein. Das mit 2,42 m längste vollständige Exemplar (Holz

Nr. 92/93) entspricht in seinen Dimensionen der geringsten bis mittleren Breite der Blockbaukonstruktion, legt man es als Abschluss quer über die Blockhölzer (für die Lage dieser Deckelbohle zwischen den Röhren im neuen Wiederaufbau **Abb. 1**). Auch das Holz Nr. 100 dürfte (bis auf eine Beschädigung, welche auf den Wiederaufbau von 1907 zurückzuführen ist) mit einer erhaltenen Länge von 2,19 m der originalen Grösse nahekommen.

4.5.2.2 Kategorie 13 (unvollständig)

Im Gegensatz zu den Deckelbohlen der Kategorie 12 handelt es sich bei den fünf Exemplaren der Kategorie 13 um Hölzer, welche 1907 in ihren Dimensionen durch Säge oder Axt massgeblich gekürzt worden sind **Taf. 44–46**. Sie setzen sich aus insgesamt neun Passstücken zusammen, wobei sie 1907 zum Teil seitlich gespalten worden sind **Abb. 48**. In ihren Eigenschaften unterscheiden sie sich nicht von den Hölzern der Kategorie 12.

4.6 Die Röhren

4.6.1 Röhre 1

Mit einer Höhe von 2,338 m und den maximalen Durchmessern¹¹⁸ 1,063 m (Unterkante) und 0,862 m (Oberkante) stellt die Röhre 1 das grösste vollständig erhaltene Element der Quellfassung dar **Abb. 49**. Die Wanddicke beträgt an der Unterkante je nach Ausdünnungsgrad zwischen 2 und 7 cm, während sie an der Oberkante mit einer Breite von 3–4 cm einheitlicher gearbeitet ist.¹¹⁹

Bereits der *Engadiner Express* berichtet 1907 von einem längsseitigen, beinahe durchgehenden Riss an der Röhre 1: «Die ausgehöhlten Stämme bekamen gleich anfangs, wohl wegen des Einflusses der Luft,



Kategorien	Originale Länge (m)	Zugeordnete Längen (m)	Anzahl vollständig erhalten	Anzahl unvollständig erhalten	Anzahl Individuen gesamt
Kat. 12	?	1,53 – 2,42	6		6
Kat. 13	?	0,78 – 1,93		5	5
Gesamt, vollständig erhalten			6		
Gesamt, unvollständig erhalten				5	
Alle Deckelbohlen (Individuen)					11



Abb. 46 (oben): St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Einteilung der Deckelbohlen in die Kategorien 12 und 13.

Abb. 47 (links): St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Deckelbohle Nr. 88/89/90 mit originalem Ende.



Abb. 48: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Die dreifach gesplattene Deckelbohle Nr. 88/89/90 mit abruptem Übergang von original erhaltenem zu faulem Bereich.

Materialvorlage: die bronzezeitlichen Bauteile und Funde

Abb. 49: Schweizerisches Nationalmuseum, Sammlungszentrum, Affoltern am Albis ZH, 11. Oktober 2013. Die vollständig erhaltene Röhre 1 auf dem Weg zum 3-D-Scanning.



grosse Risse ... »¹²⁰ Dieser Riss hatte zur Folge, dass die Innenseite der Röhre 1 innerhalb der neuen Untersuchung nur von der Oberkante aus begutachtet werden konnte **Abb. 110**. Jakob Heierlis Feststellung, dass das Innere der Röhre 1 weniger mit Eisenoxid gefärbt ist als bei Röhre 2, liess sich dennoch bestätigen.¹²¹ Im oberen Bereich der Aussenseite sind zudem Salzauablühungen zu verzeichnen (Kap. 4.10.2).

Sieht man von den zahlreichen neuzeitlich einzuordnenden Beschädigungen ab, welche an den Röhren entstanden sind (Kap. 5.1), können zwei an der Röhre 1 mithilfe eines meisselartigen Werkzeugs angebrachte, 7,3 × 5,6 cm grosse Öffnungen als bronzezeitlich eingeordnet werden, wovon eine bereits auf der Fotografie mit Christian Gartmann von 1907 sichtbar ist **Abb. 11**. Die Carbolineum-Behandlung verunmöglicht eine detaillierte Beurteilung der Bearbeitungsspuren, die Bestimmung des verwendeten Werkzeugs und folglich auch der zeitlichen Einordnung. Die bronzezeitliche Zuweisung lässt sich aber aus funktionaler Sicht vertreten: Seit 1740 wurde im



Abb. 50: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Unverfüllte Öffnung an Röhre 1 mit deutlich sichtbaren Quetschungen. Masse: 7,3 cm × 5,6 cm. Ansicht von innen.

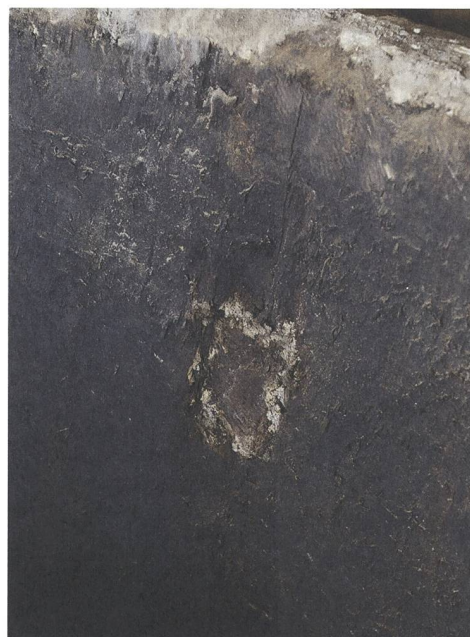


Abb. 51: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Verfüllte Öffnung an Röhre 1. Masse: 7,3 cm × 5,6 cm. Ansicht von innen.

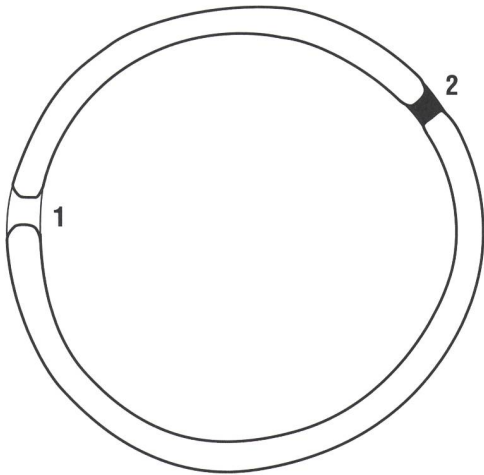


Abb. 52: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Aufsicht auf Röhre 1 mit der Lage der beiden rechteckigen Öffnungen 12 cm unterhalb des Randes. Die Distanz zwischen den Öffnungen beträgt 74 cm.

- 1 unverfüllte Öffnung
- 2 verfüllte Öffnung

Zusammenhang mit der Mineralwasserförderung jeweils nur eine Röhre, namentlich die Röhre 2, erwähnt oder verändert (Kap. 7.6). Entweder kam die Röhre 1 bei Erneuerungsarbeiten an den Quellfassungen nicht zum Vorschein (1740), oder sie tangierte die Förderung des Mineralwassers nicht (1853). Auch die deutlich schwächere Eisenoxidfärbung an der Innenseite der Röhre 1 spricht gegen eine neuzeitliche Nutzung jener Röhre.

Die beiden Öffnungen sind 12 cm unterhalb der Oberkante der Röhre 1 angebracht worden **Abb. 50; Abb. 51; Abb. 60**. Eine der beiden wurde, der Argumentation oben folgend, in der Bronzezeit mit Holz verfüllt. Sie liegen sich nicht gegenüber **Abb. 52**.

Die unverfüllte Öffnung weist deutliche Druckstellen im Aussen- und im Innenbereich auf: An der Innenseite ist das untere Ende der Öffnung stark in Richtung Unterkante gequetscht, ebenso an der Oberkante derselben Öffnung in Richtung Aussenwand der Röhre 1 **Abb. 53**. Ursache hierfür könnte ein eingesetzter Keil gewesen sein. An der anderen rechteckigen Öffnung sind infolge der Verfüllung keine Druckstellen ersichtlich. Da jene der unverfüllten Öffnung Richtung Unterkante deuten, kann eine horizontale Verbindung zwischen beiden Öffnungen eher ausgeschlossen werden (für eine mögliche Interpretation Kap. 8). Es ist denkbar, dass Röhre 2 ursprünglich ähnliche Öffnungen auf derselben Höhe aufgewiesen hatte – diese wären aber infolge der Kürzung der Röhre 2 um 1853 abgetrennt worden (Kap. 7.6.3). Die Funktion der Öffnungen ist unklar.

4.6.2 Röhre 2

Die Röhre 2 stellt mit dem maximalen Durchmesser (Unterkante) von 1,336 m den grössten aller ausgehöhlten Baumstämme der Quellfassung dar. Der maximale Durchmesser der Oberkante sowie die Höhe sind infolge der Kürzung der Röhre 2 um 1853 (Kap. 6.2.3) zu rekonstruieren: Zuzüglich der noch erhaltenen 1,873 m Höhe kann, mithilfe der Massangaben von Johann Georg Brügger, von einer ursprünglichen Höhe von ca. 2,47 m und einem maximalen Oberkante-Durchmesser von ca. 1,16 m ausgegangen werden.¹²² Die dendrochronologischen Untersuchungen legen nahe, dass die Röhren 1 und 2 wahrscheinlich aus demselben Baum hergestellt worden sind (Kap. 6.2.1, 12). Im Unterschied zur Röhre 1 liess sich die Röhre 2 durch die 1907 erfolgte Viertelung auch an deren Innenseite untersuchen **Abb. 54**.

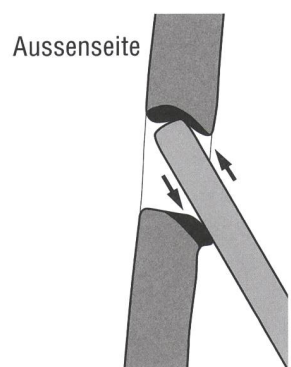
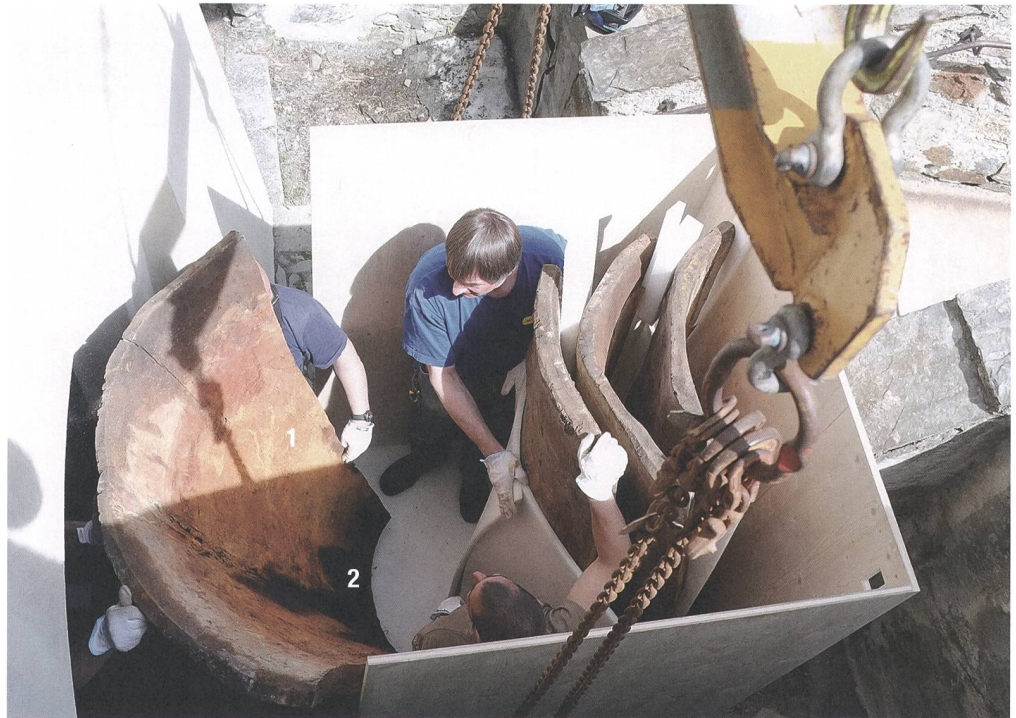


Abb. 53: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Röhre 1, Schnittskizze der unverfüllten Öffnung mit der Lage der Quetschungen (schwarz).

Abb. 54: St. Moritz-Dorf, Engadiner Museum, 17. April 2013. Die in vier Teile gespaltene Röhre 2 vor dem Abtransport ins Schweizerische Nationalmuseum, Sammlungszentrum, Affoltern am Albis ZH. Die Eisenoxid- 1 und die Carbolineumfärbung 2 ist am äussersten Röhrenviertel gut sichtbar.



4.6.3 Röhre 3

Die Röhre 3 stellt mit einem maximalen Durchmesser (Unterkante) von ungefähr 81 cm den kleinsten ausgehöhlten Baumstamm des Befundes dar **Abb. 55**. Sie war mit Steinen und vier Astgabeln (Haken) verfüllt. Zur ursprünglichen Lage äussert sich einzig Riet Campell in einem Brief an Jakob Heierli vom 19. Mai 1907: «[Die Röhre 3] wurde in der Zeit, in welcher ich fort war, entleert. Dieselbe war mit grossen Steinen ausgefüllt. Unter der Röhre war eine ca. 70 cm hohe Lehmschicht aus reinem, fettem Lehm. Bemerkenswerte Gegenstände sollen keine gefunden worden sein. Die Röhre (1 ausgehöhlter Baumstamm wie die anderen) hat unten eine lichte Weite von ca. 90 cm. Oben kann man die Dimensionen nicht mehr festsetzen, indem auf der einen Seite bloss noch Spuren von faulem Holz sichtbar sind. Auf der anderen Seite, welche mit Lehm umfasst ist, ist ein Stück Röhre von etwa 50 cm Breite noch ziemlich gut

erhalten, wie Ihnen das zugesandte Stück No. 3 zeigt.»¹²³ Jakob Heierli hält in seinem Bericht fest, dass der Erhaltungszustand der Röhre 3 eine Konservierung (Carbolineum) nicht zugelassen habe.¹²⁴

Laut den Beschreibungen Riet Campells hatte sich Röhre 3 in ihrem gesamten Durchmesser erhalten: Die heutigen Fragmente hätten mit den «Spuren von faulem Holz», die möglicherweise zum Teil nur noch als Verfärbungen erkennbar waren, die Röhre 3 komplettiert.¹²⁵ Die Aussenseite hat sich den erhaltenen fünf Fragmenten¹²⁶ nach zu urteilen wesentlich schlechter erhalten als die Innenseite und ist, bis auf die Unterkante, stark mit Fäulnis befallen. Die Unterkante muss bis zu 36 cm¹²⁷ im darunterliegenden, ebenfalls von Riet Campell beschriebenen Lehmpaket gestanden haben, wie die gute Erhaltung in diesem Bereich nahelegt. Die Fäulnisverteilung auf der Innenseite der Röhre 3 ist unregelmässiger: Während die untere Hälfte frei von Fäulnis ist, zeichnen

sich im oberen Bereich¹²⁸ schwierig zu interpretierende Fäulnisnegative ab: Oberhalb der von Fäulnis betroffenen Stelle folgt ein diagonal zur Unterkante verlaufender, einwandfrei erhaltener Bereich, welcher an der Oberkante der Röhre 3 wiederum von einer Fäulniszone abgelöst wird. Das Innere der Röhre 3 scheint über längere Zeit wiederholt eingesedimentiert worden zu sein (zur Lage der Röhre 3 Kap. 7.7).

4.7 Der Steigbaum

Der Steigbaum der Quellfassung, der 1907 innerhalb des Bohlenkastens diagonal anliegend aufgefunden wurde **Abb. 16**, weist auf einer Länge von 2,41 m fünf Kerben auf **Taf. 53**. Am oberen Ende ist der Steigbaum nicht vollständig erhalten. Dieser fragmentarische Zustand ist allerdings bereits der bronzezeitlichen Nutzung zuzuschreiben: Er weist einen starken Befall von Braunfäule und einen hohen Auswaschungsgrad auf **Abb. 56**.



Abb. 55: St. Moritz-Bad, Forum Paracelsus, bronzezeitliche Quellfassung. Die Röhre 3 mit den darin gefundenen Haken.

Abb. 56: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Detail des Steigbaums (Holz Nr. 107).



4.8 Die Haken

Insgesamt liegen vier Haken vor, die als Schöpfvorrichtungen gedient haben **Abb. 57**. Ein Hinweis Christian Gartmanns im Brief an Jakob Heierli vom 21. Februar 1908 gibt Aufschluss über die Lage dieser Haken. Sie seien beim Ausgraben des «3ten Baumstammes [Röhre 3] in dessen Grundschlamm»¹²⁹ gefunden worden **Abb. 55**. An den Haken 3 und 4 sind Schnurnegative vorhanden, die sich als modern identifizieren liessen (Kap. 5.1.5). Die als Handnegative zu interpretierenden glänzenden Stellen an den beiden vollständig erhaltenen Haken ohne Schnurnegative **Abb. 57.1** und **Abb. 57.2** weisen hingegen auf die wahrscheinlichere Handhabung hin; Michael Martin Lienaus Interpretation von «Schöpfhandhaben zur Arm-Verlängerung»¹³⁰ kann wörtlich genommen werden. Ein Gefäss – sei es aus Holz, Leder, Keramik oder auch Rindenbast, wie es für bandkeramische Brunnen

nachgewiesen ist¹³¹ – wurde an der Astgabel aufgehängt und ins Mineralwasser hinabgetaucht, um dieses zu schöpfen. Ferner lässt diese Technik vermuten, dass der Wasserspiegel innerhalb der Röhren nicht allzu tief gewesen sein kann.

Vergleichsfunde sind beispielsweise bei der linearbandkeramischen Bitterquellfassung von Łączna in Polen¹³² nachgewiesen, welche ebenfalls in einem ausgehöhlten Baumstamm entdeckt worden waren.¹³³ Rezentere Haken als Aufhängvorrichtung sind bei den Samen belegt **Abb. 58**.¹³⁴

4.9 Botanische und zoologische Grossreste

4.9.1 Botanische Grossreste

Weiter sind botanische Grossreste erhalten, welche als Abdichtung der Blockwandfugen (Kalfatern) Verwendung fanden. Am Holz Nr. 41 konnte ein Mooskonglomerat (Probe

Abb. 57: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Die vier Haken aus der Röhre 3.

- 1 Holz Nr. 104/Haken 1
 - 2 Holz Nr. 105/Haken 2
 - 3 Holz Nr. 106/Haken 3
 - 4 Holz Nr. 118/Haken 4
- Mit der Hanfschnur wurden 1907 die Teile der Röhre 2 fixiert.



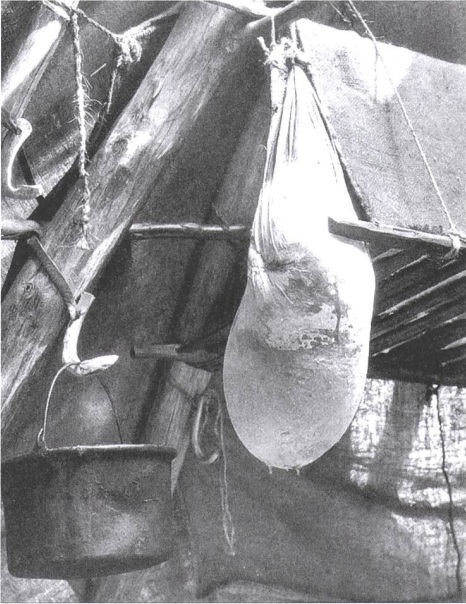


Abb. 58: Rezente Haken in einer samischen Kote.

1) geborgen werden, das abzufallen drohte **Abb. 59**. Die bronzezeitliche Zuweisung basiert, neben dem eindeutigen Haften am Holz, auf der gleichmässigen Überlagerung sowohl der Probe als auch des Rundholzes mit weiss-grauem Sediment. Weiter sind zwei Moosreste (Probe 2) vorhanden, welche lose an der Oberkante der Röhre 2 geborgen werden konnten. Deren bronzezeitliche Zuweisung ist nicht eindeutig gesichert, lässt sich aber vermutlich auch in die Nutzungs- bzw. Bauzeit datieren: Es handelt sich um ein Moos, das auch in der Probe 1 vorkommt (Kap. 13).¹³⁵ Eine weitere botanische Probe (Probe 3) wurde vom Schaffell (Kap. 4.9.2) geborgen.

4.9.2 Schaffell

Jakob Heierli berichtete 1907 von «Wolle», welche sich besonders an der Röhre 1 gut



Abb. 59: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Blockholz Nr. 41, Oberseite. Das Mooskonglomerat (Probe 1) in Fundlage.

erhalten habe: «Am untern Ende dieser Röhre fand ich eine Art Filz, der nach der Untersuchung von Dr. [Ernst] Neuweiler in Zürich aus Schafwolle besteht. Spuren solchen Filzes konnten auch in der Röhre A [Röhre 2] nachgewiesen werden. Der Filz scheint zum Schutz der untern Ränder gedient zu haben.»¹³⁶ Ein als «Rindenreste» bezeichnetes Objekt¹³⁷, das seit 1907 im Schweizerischen Nationalmuseum gelagert und im Rahmen der vorliegenden Publikation Werner H. Schoch zur genaueren Untersuchung übermittelt wurde, stellte sich als diese verschollen geglaubte «Schafwolle» heraus. Infolgedessen wurde zusätzlich Antoinette Rast-Eicher zur Bestimmung

Abb. 60: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Weisse Salzausblühungen an der Röhre 1.



hinzugezogen (Kap. 14). Das Herausziehen der Röhre 2 im Jahr 1740 könnte erklären, weshalb das Schaffell an der Unterkante der Röhre 2 nur in Spuren erhalten geblieben war.

4.9.3 Insektenbefall

Am Blockholz Nr. 63 sind zudem Frassspuren sichtbar, welche bereits am toten bzw. angefaulten Holz durch eine Nagekäfer-Art (*Anobiidae*) oder ein Totholz-Insekt entstanden sein dürften **Abb. 37.1**. Anhand der erodierten Lochränder ist davon auszugehen, dass sie 1907 bereits bestanden haben.¹³⁸

4.10 Weitere Merkmale an den hölzernen Bauteilen

4.10.1 Gelbe und schwarze Verfärbungen

An zahlreichen Stellen sind bei mehreren Hölzern (Blockhölzer und Bohlen) gelbe und schwarze Verfärbungen auszumachen, deren Ursprung nicht abschliessend geklärt werden konnte. Unter dem Mikroskop sind keine Unterschiede zu anderen, nicht verfärbten Stellen ersichtlich. Vielmehr hat

das mikroskopische Bild gezeigt, dass die Oberfläche sowie wahrscheinlich auch das Holzinne – zumindest bei den Bohlen – ganzflächig mit einer glitzernden Struktur überzogen ist, bei der es sich um Ausfällungen von Mineralien handeln dürfte. Wahrscheinlich liegen mit den gelben Verfärbungen Konzentrationen dieser als salzhaltige Ausblühungen zu bezeichnenden Strukturen vor.¹³⁹

4.10.2 Ausblühungen¹⁴⁰

Bereits 2011 wurden wegen des Verdachts auf Schimmelpilze Proben von Ausblühungen mit der Mikro-Röntgenfluoreszenzspektrometrie (μ -XRF) und der Fourier-Transform-Infrarotspektroskopie (FTIR) ausgewertet. Bei allen weiss-grauen Ausblühungen handelt es sich nicht um Pilzbefall, sondern um eine Mischung von Salzen, welche sowohl aus dem Mineralwasser als auch aus dem Erdreich herausgelöst worden sind **Abb. 60**.¹⁴¹

2013 wurden im Zuge der Neuuntersuchung weitere drei Proben mit der Raman-Spektroskopie und der μ -XRF-Methode untersucht.¹⁴² Das Spektrum aller drei Proben wies die Hauptbestandteile Eisen und Schwefel auf. Eine halbquantitative Auswertung ergab dabei ca. 32–35 % Schwefel und ca. 61 % Eisen. Daneben waren

Abb. 61 (rechte Seite): St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Die Weihegaben aus Bronze in der Röhre 2 (von links nach rechts): Nadel, Vollgriffschwert vom Typ Spatzenhausen, Vollgriffschwert vom Typ Hausmoning, Schwertfragment, Dolch.



Aluminium¹⁴³, Silicium, Kalium und Calcium nachweisbar. Das Raman-Spektrum bestätigte die Vermutung, dass es sich in allen Fällen um Eisensulfat handelt, das als Melantherit, ein wasserhaltiges Eisen(II)-Sulfat, identifiziert werden konnte.

Das Ziel dieser neuerlichen Untersuchungen war festzustellen, ob Ablagerungen auch im unteren Bereich an der Aussenseite der Röhre 1 sowie an einer Bohrlenschmalseite¹⁴⁴ auf direkten Kontakt mit Mineralwasser zurückzuführen sind. Die Ergebnisse der Probe von der Unterkante der Röhre 2 (Innenseite) sollten als Referenz dienen, da hier der direkte Zusammenhang mit dem Mineralwasser als sicher eingestuft werden kann. Aus chemischer Sicht lässt sich jedoch nicht unterscheiden, ob die Ablagerungen durch direkten Kontakt mit Mineralwasser oder durch eine primäre oder sekundäre Einlagerung in mineralwassergetränktem Sediment entstanden sind. Gemäss den Ergebnissen könnte demnach nicht nur die Röhre 2, sondern könnten auch die Bohlen und die Aussenseite der Röhre 1 im unteren Bereich in direktem Kontakt mit dem Mineralwasser gestanden haben. Es bleibt aber zu betonen, dass die Eisensulfatreste nahe der Unterkante der Röhre 1 (Aussenseite) und an den Bohlen im Vergleich zu den Ablagerungen innerhalb der Röhre 2 (Innenseite) sehr gering sind.

Der Kontakt der untersuchten Deckelbohle¹⁴⁵ mit Mineralwasser könnte einerseits vom Schöpfen und sporadischen Verschütten des Mineralwassers stammen. Andererseits könnte die Ablagerung von einer durch taphonomische Prozesse ausgelösten, sekundären Einlagerung im mit Mineralwasser gesättigten Sediment herrühren.

4.11 Die Metallfunde in chronologischer Reihenfolge¹⁴⁶

4.11.1 Vollgriffschwert vom Typ Spatzenhausen

Das Vollgriffschwert vom Typ Spatzenhausen zeichnet sich durch einen im Querschnitt spitzovalen Griff aus, welcher mittels zweier Niete befestigt ist **Abb. 61 (2. von links); Abb. 62, 1a / b; Abb. 64**. Wie Röntgenaufnahmen gezeigt haben, handelt es sich bei den kleineren vier Buckeln um Scheinniete¹⁴⁷, wie es für den Typ Spatzenhausen gängig ist.¹⁴⁸ Der Griff ist mit drei parallel verlaufenden Rillenpaaren und konzentrischen Kreisen verziert. Um die Knaufplatte sind randlich gegen die Mitte gerichtete Bogenmuster angeordnet. Die Gesamtlänge des Schwertes beträgt 57,3 cm, jene des Griffes 10,9 cm.¹⁴⁹

Typologisch wie stratigrafisch stellt das Vollgriffschwert vom Typ Spatzenhausen das älteste Bronzeobjekt des Befundes dar. Die gesamteuropäisch in wenigen Exemplaren erhaltenen Schwerter vom Typ Spatzenhausen lassen sich innerhalb der mittelbronzezeitlichen Stufen Bz B und Bz C1 nicht genauer verorten. Ingeborg von Quillfeldt geht aufgrund der geringen Abnutzung der Schwerter generell von einer zeitlich eng zu fassenden Herstellungs- und Depositionsdauer aus.¹⁵⁰ Die Quillfassung liefert mit dem Baujahr 1411/1410 v. Chr. einen *Terminus post quem* für die Niederlegung des St. Moritzer Schwertes vom Typ Spatzenhausen, sodass mit einer Deponierung innerhalb der ersten Jahrzehnte nach dem Bau der Quillfassung zu rechnen ist.

Nach Ingeborg von Quillfeldt deutet die nur in Südbayern vorhandene Präsenz von Achtkantschwertern und Übergangsformen zu Achtkantschwertern – zu Letzteren z. B.

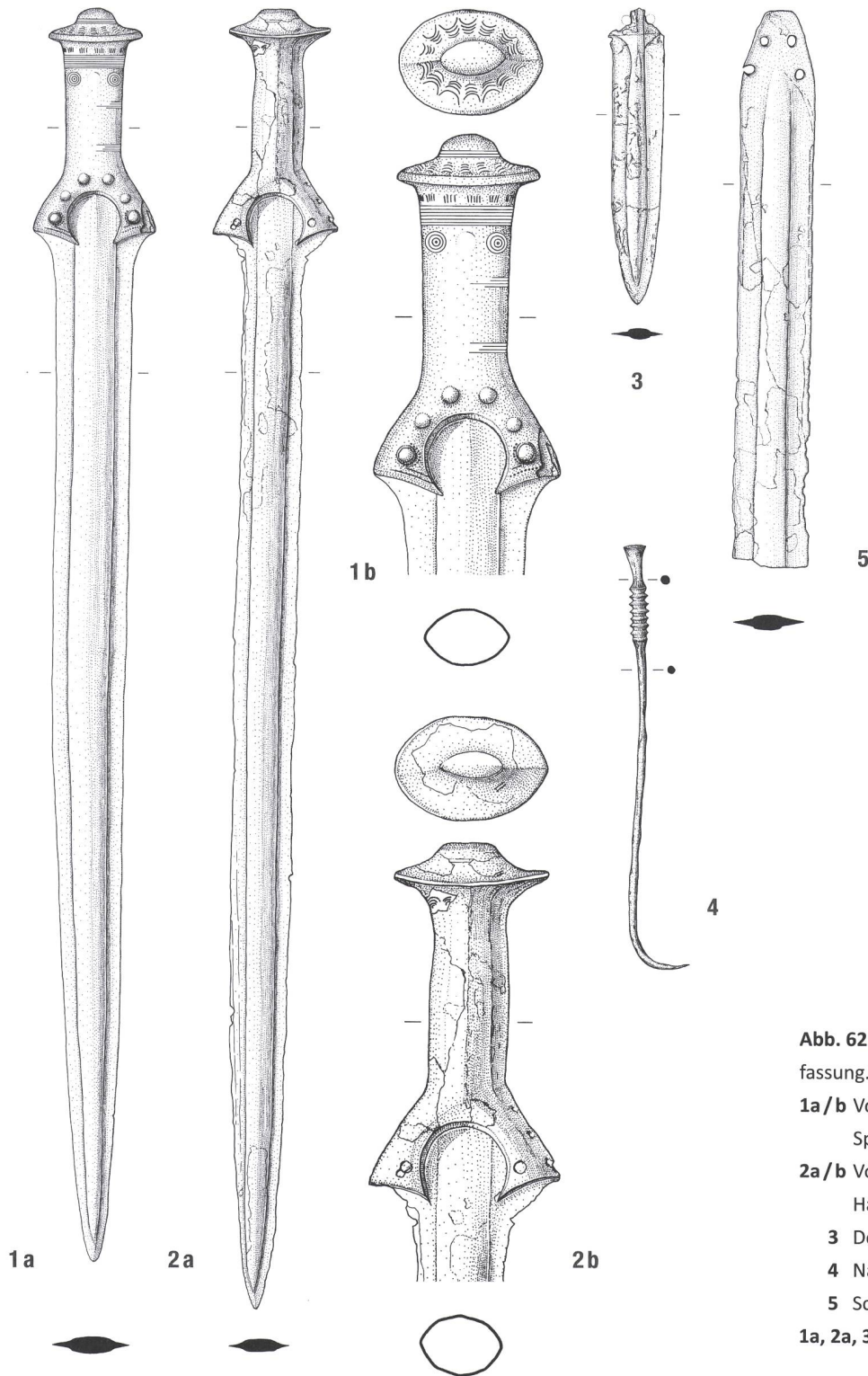


Abb. 62: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Röhre 2. Die Bronzefunde.

1a/b Vollgriffsschwert vom Typ Spatenhausen

2a/b Vollgriffsschwert vom Typ Hausmoning

3 Dolch

4 Nadel

5 Schwertfragment

1a, 2a, 3–5 Mst. 1:3. **1b, 2b** Mst. 1:2.

Friedrich Holste den Typ Spatzenhausen zählt¹⁵¹ – darauf hin, dass die Herstellung von einer in jenem Raum zu lokalisierenden Werkstatt stattgefunden haben muss, da sich dieser Schwerttypus nur in diesem Raum weiterentwickelt hat.¹⁵²

Nach der Interpretation von Mathias Seifert wurden die Griffe beider Schwerter separat gegossen, um dann mit der Klinge zusammengesetzt zu werden. Sie wurden also nicht mittels Überfangguss miteinander verbunden.¹⁵³ Auch Mathias Seifert geht, wie Friedrich Holste bereits für mehrere Vergleichsfunde aus Süddeutschland festgestellt hat,¹⁵⁴ beim Schwert des Typs Spatzenhausen von einem Tonkern aus,¹⁵⁵ was die These von ein und derselben Produktionsstätte für Schwerter dieses Typs weiter stärkt **Abb. 63**.

Die Vollgriffschwerter des Typs Spatzenhausen dürften von Südbayern aus grossräumig verhandelt worden sein. Vergleichsfunde finden sich ausserhalb des bayrischen Raums in Worms (D), Mailand (I), Absam bei Hall in Tirol (A) und Salzburg (A).¹⁵⁶ Im Jahr 1997 wurde zudem ein weiteres Exemplar – ein Altfund in Privatbesitz – publiziert, das aus dem Grenzgebiet der Kantone St. Gallen und Appenzell Ausserrhoden stammen dürfte **Abb. 65**.¹⁵⁷

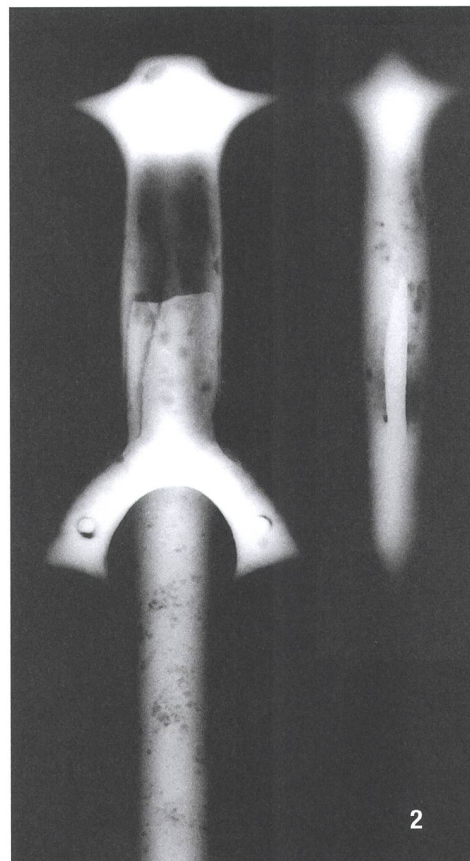
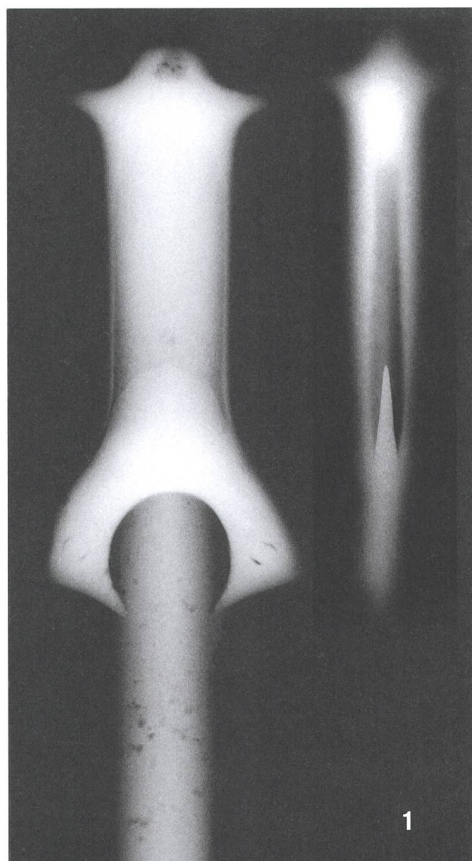
4.11.2 Schwertfragment

Oberhalb des Vollgriffschwertes vom Typ Spatzenhausen liegt horizontal das Fragment eines Schwertes **Abb. 61 (4. von links); Abb. 62,5**, dessen unvollständige Erhaltung bereits für den Deponierungszeitpunkt angenommen werden kann, wie Jakob Heierli

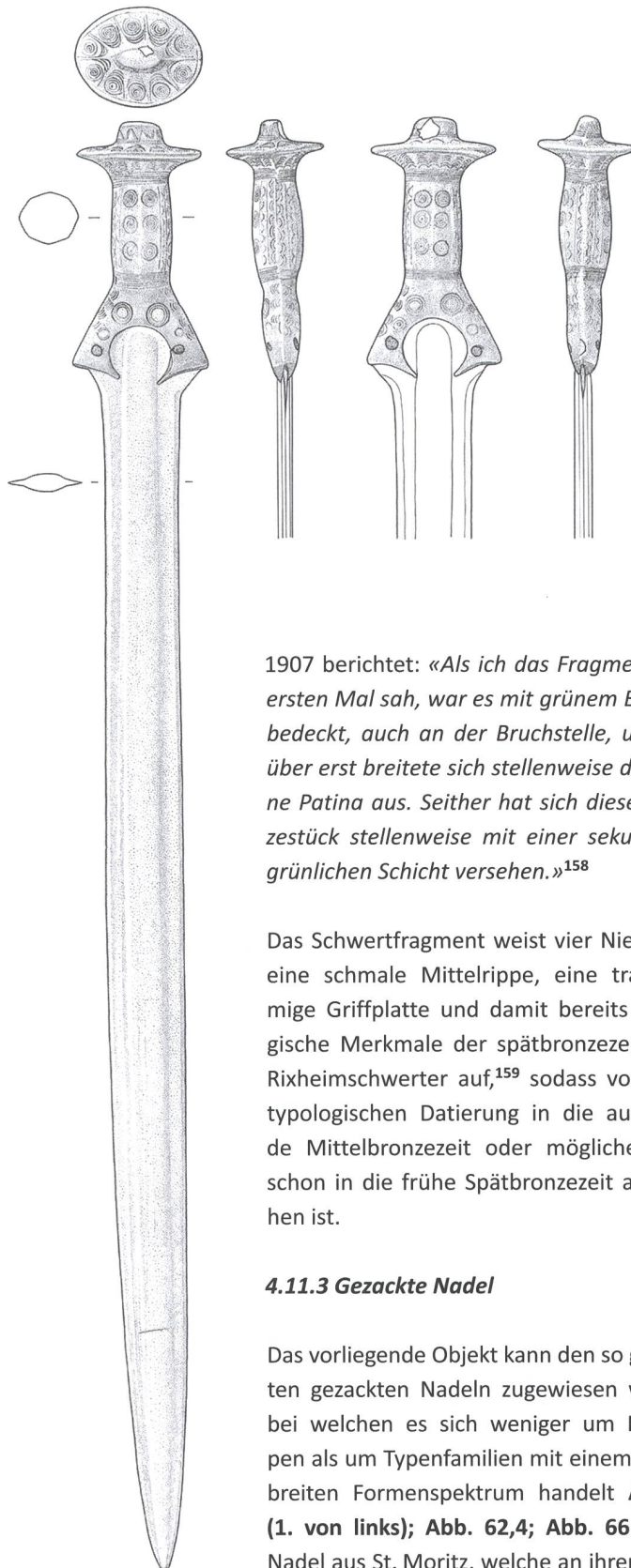
Abb. 63: St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Röhre 2. Röntgenaufnahmen der Vollgriffschwerter von St. Moritz.

- 1 Griff des Schwertes vom Typ Spatzenhausen
- 2 Griff des Schwertes vom Typ Hausmoning

Abb. 64 (rechte Seite): St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Röhre 2. Vollgriff des Schwertes vom Typ Spatzenhausen.







1907 berichtet: «Als ich das Fragment zum ersten Mal sah, war es mit grünem Edelrost bedeckt, auch an der Bruchstelle, und darüber erst breitete sich stellenweise die braune Patina aus. Seither hat sich dieses Bronzestück stellenweise mit einer sekundären grünlichen Schicht versehen.»¹⁵⁸

Das Schwertfragment weist vier Nietlöcher, eine schmale Mittelrippe, eine trapezförmige Griffplatte und damit bereits typologische Merkmale der spätbronzezeitlichen Rixheimschwerter auf,¹⁵⁹ sodass von einer typologischen Datierung in die ausgehende Mittelbronzezeit oder möglicherweise schon in die frühe Spätbronzezeit auszugehen ist.

4.11.3 Gezackte Nadel

Das vorliegende Objekt kann den so genannten gezackten Nadeln zugewiesen werden, bei welchen es sich weniger um Einzeltypen als um Typenfamilien mit einem enorm breiten Formenspektrum handelt **Abb. 61 (1. von links); Abb. 62,4; Abb. 66.**¹⁶⁰ Die Nadel aus St. Moritz, welche an ihrer Schaft-

spitze gebogen ist und eine Länge von 21,5 cm aufweist,¹⁶¹ kann als Exemplar des süddeutsch-nordschweizerischen (Familien)-Typs angesprochen werden, da sie sich durch einen trichterförmigen Kopf und die auf den Schaft gesteckten spulenförmigen Zackenscheiben kennzeichnet.¹⁶²

Dieser Typus streut vom Schweizer Mittelland (Moosseedorf BE) über das Rheintal (Oberriet SG) bis nach Regensburg in Bayern (D) und erscheint erstmals in der mittelbronzezeitlichen Stufe Bz C2, wobei Florian Innerhofer aufgrund des Auftretens dieses Nadeltyps mit spätbronzezeitlichem Fundmaterial innerhalb geschlossener Funde von einem Nachleben in der spätbronzezeitlichen Stufe Bz D ausgeht.¹⁶³ Aufgrund des in der Spätbronzezeit nur noch vereinzelt auftretenden Verzierungsschemas, das auch bei anderen Nadeltypen gleicher Datierung beobachtet werden kann – insbesondere bei den Trompetenkopfnadeln mit mehrteiliger Halsrippung –, lassen sich die gezackten Nadeln als Endstadium der Entwicklung zu ausgeprägt profilierten Verzierungszonen bezeichnen.¹⁶⁴

Mit der St. Moritzer Nadel kann das am südlichsten gelegene Exemplar des süddeutsch-nordschweizerischen Typs der gezackten Nadeln gefasst werden.

Abb. 65: Bronzeschwert vom Typ Spatzenhausen, gefunden im Kanton St. Gallen. Mst. 1:3.

Abb. 66 (rechte Seite): St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Röhre 2. Gezackte Nadel.





4.11.4 Dolch

Der vorliegende Dolch weist eine Länge von 13,75 cm und eine Breite von 2,25 cm auf **Abb. 61 (5. von links); Abb. 62,3; Abb. 67.**¹⁶⁵ Es sind Ansätze zweier Nietlöcher festzustellen; die Mittelrippe ist deutlich ausgeprägt und geschweift.¹⁶⁶ In Anlehnung an die Vergleichsbeispiele von Zürich-Schanzengraben **Abb. 68,1** und Splügen-Grüeni **Abb. 68,2** wäre sowohl ein bronzener als auch ein hölzerner Griff vorstellbar. Beide Vergleichsfunde datieren in die ausgehende Mittelbronzezeit (Bz C2).¹⁶⁷

4.11.5 Vollgriffschwert vom Typ Hausmoning

Beim Vollgriffschwert vom Typ Hausmoning handelt es sich um ein entwickeltes Achtkantschwert, das sich durch einen leicht konischen Knaufkopf, eine leicht schräg gestellte Knaufplatte und eine im Querschnitt oval-achtkantige Griffstange auszeichnet **Abb. 61 (3. von links); Abb. 62,2a / b; Abb. 69.** Der Griff bzw. das Heft wurde durch zwei Niete mit der Klinge verbunden;¹⁶⁸ im Gegensatz zu anderen Beispielen weist das St. Moritzer Exemplar keine Scheinniete auf.¹⁶⁹ Die Länge des Schwertes beträgt 60,5 cm, jene des Griffes 10,9 cm.¹⁷⁰

Das Achtkantschwert vom Typ Hausmoning ist etwas später einzuordnen als das Vollgriffschwert vom Typ Spatenhausen. Die typologische Datierung von Achtkantschwertern gestaltet sich jedoch nicht unproblematisch, da nur wenige geschlossene Funde vorliegen. Ingeborg von Quillfeldt argumentiert anhand von *crossdating* für eine Einordnung der Achtkantschwerter des Typs Hausmoning in die mittelbronzezeitliche Stufe Bz C2. Möglicherweise handelt es sich beim Schwert von St. Moritz um die Hausmoning-Variante Bedsted. Das Exemplar aus St. Moritz ist mit Sicherheit jünger einzustufen als jene frühen Varianten desselben Typs, die vor allem in Nordeutschland und



Abb. 67 (linke Seite): St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quelffassung. Röhre 2. Bronzedolch.

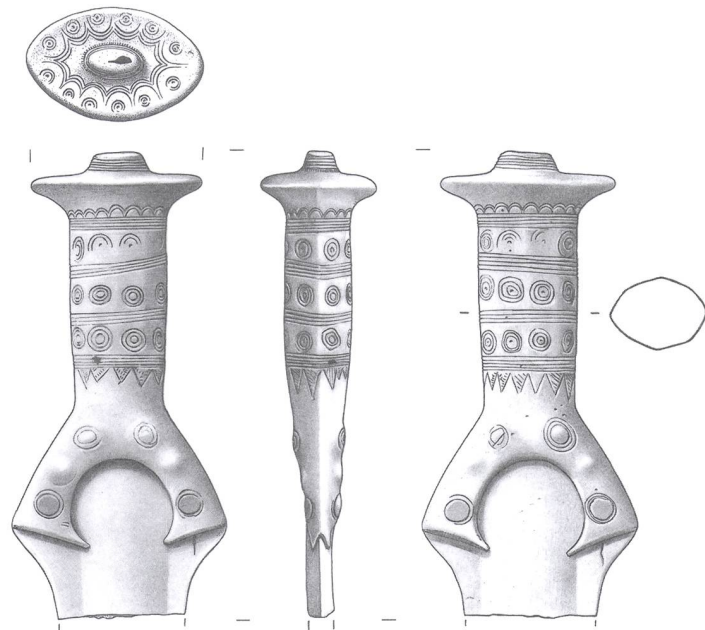
Abb. 68: Vergleichsfunde.

- 1 Griffzungendolch aus Bronze von Zürich, Schanzengraben
 - 2 Bronzedolch von Splügen, Grüeni
- Mst. 1:2.



Abb. 69 (linke Seite): St. Moritz-Bad, bronzezeitliche Quellfassung. Röhre 2. Vollgriff des Schwertes vom Typ Hausmoning.

Abb. 70: Depotfund von Moosbruckschrofen am Piller (A). Griffteil eines Vollgriffschwertes vom Typ Hausmoning. Mst. 1:2.



Skandinavier auftreten und noch ins 15. Jahrhundert v. Chr. datieren.¹⁷¹

Die schartige Schneide sowie die nur noch partiell auszumachende Verzierung – wenige konzentrische Kreise unterhalb der Griffplatte – ebenso wie ein bereits von Jakob Heierli beschriebener Riss am Griff deuten auf eine lange Nutzungszeit des Achtkantschwertes vor dessen Deponierung hin.¹⁷² Gestützt wird eine lange Laufzeit dieses Schwertes durch die Lage desselben oberhalb des Schwertfragments, der Nadel und des Dolchs, welche nach typologischen Gesichtspunkten bereits in die frühe Spätbronzezeit (Bz D) datieren könnten.

Wie bereits beim Vollgriffschwert vom Typ Spatzenhausen finden sich die meisten Vergleichsfunde in Bayern und Österreich. 2001 wurde das Depot von Moosbruckschrofen am Piller in Tirol (A) geborgen, welches neben älteren Funden auch zwei zum Teil stark abgegriffene Vollgriffschwerter vom Typ Hausmoning enthielt **Abb. 70**.¹⁷³

