

Friedrich Idam – Günther Kain

Historische Bautechniken für Wildbachverbauten im Salzkammergut

1.0.0. WASSERBAU – STEINMAUERN

1.1.0. Einleitung

Steinmauern und technische Zimmerungen in ihren unterschiedlichsten Ausführungen prägen das Bild der Kulturlandschaft des Salzkammerguts. Im Rahmen der Wildbach- und Lawinenverbauung wurden noch zu Beginn der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts landschaftsprägende Steinbauwerke ausgeführt, die hölzerne Seeklause am Hallstättersee steht schon über 500 Jahre in Betrieb. Zum Ende des 20. Jahrhunderts traten die letzten Steinmaurer der Region in den Ruhestand, und die Technik des Steinmauerns geriet außer Gebrauch und in Vergessenheit. Auch Zimmerwerke finden als Tiefbaukonstruktionen kaum noch Anwendung. Die Autoren dieser Arbeit hatten zum einen in den späten 1990er-Jahren die Möglichkeit, unter Anleitung des erfahrenen Steinmetzen, Steinmaurers und Partieführers Roman Moser eine größere Steinmauer zu errichten und zum anderen mit dem Werkzeugschmied, Steinmaurer und Partieführer Rudolf Schmalnauer eine Reihe längerer Gespräche über seine Arbeitserfahrungen zu führen. Diese Ergebnisse wurden mit Erkenntnissen aus der historischen Quellenforschung ergänzt und erweitert. Die vorliegende Arbeit soll das schwindende Erfahrungswissen im handwerklichen Umgang mit den wichtigsten lokalen Baustoffen sichern und einen ersten Schritt zur Wiedereinführung dieser Arbeitstechniken im Welterbegebiet Hallstatt-Dachstein/Salzkammergut darstellen.

1.2.1. historische Tiefbaukonstruktionen im Salzkammergut

Steinmauern im Salzkammergut

Wird die natürliche Tektonik der Gesteinsschichten im Bauwerk wiederholt, so entsteht auf diese Weise nicht nur ein Baukörper mit höchster Festigkeit, sondern auch ein Bauwerk, das die Struktur der Umgebung künstlerisch rezipiert.



Abb. 1: Bogenbrücke Soleleitungsweg km 1.6, Quadermauerwerk (Foto: Idam 2001).

Die Tektonik des Bauwerks ergibt sich somit aus der Struktur des Materials. Um auf diese Art bauen zu können, muss die Planung ganzheitlich erfolgen, das heißt: Planungsparameter dürfen nicht nur technische Anforderungen und daraus abgeleitete materialunabhängige Idealformen sein. Mit gleichem Gewicht müssen geologisches Fachwissen über die in unmittelbarer Nähe anstehenden Gesteine und das handwerkliche Fachwissen über deren Gewinnung, Bearbeitung und Einbau in das Projekt einfließen. Mit dieser Form der Baukultur gelingt es, eine Symbiose aus Naturraum und menschlichem Artefakt zu schaffen: die Kulturlandschaft. Diese Form der Baukultur, der Art zu planen und zu bauen, war im Salzkammergut bis in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts hinein eine Selbstverständlichkeit. Zu Beginn des 21. Jahrhunderts ist umfangreiches Wissen aus diesem Fachgebiet versunken und muss wieder gehoben werden.

Ursprünglich war im – auch heute noch dicht bewaldeten – Salzkammergut über Jahrhunderte der Holzbau vorherrschend. Holz wurde nicht nur im Hochbau für Boden-, Wand- und Deckenkonstruktionen eingesetzt, sondern auch für Fundierungen, Dachdeckungen, ja sogar bis ins 18. Jahrhundert für Rauchfänge. Hölzerne Konstruktionen dienten aber auch im Bergbau als Rüstholz für Grubenzimmerungen, die oft bis zu zweimal jährlich ausgewechselt werden mussten, und über Tage für Wasserbauten, Wildbachverbauten und

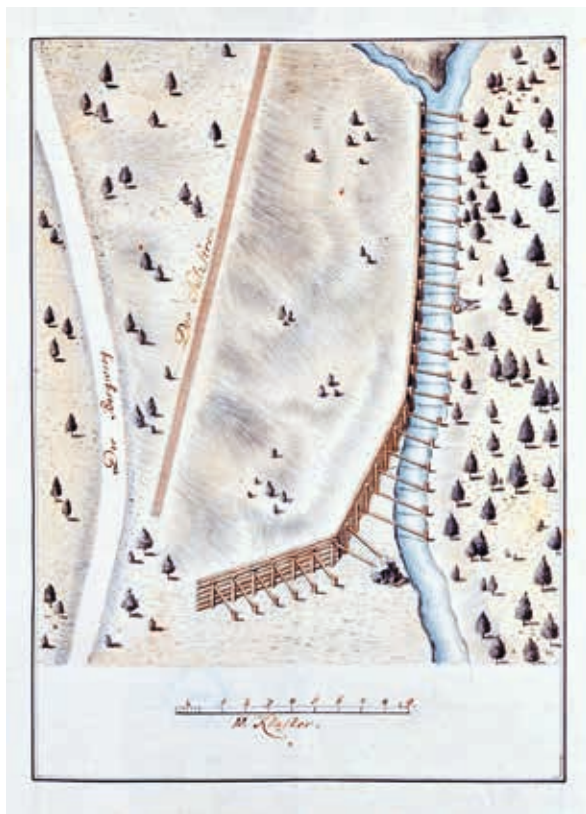


Abb. 2: Verbau einer Hangrutschung Salzberghochtal (Finanz- und Hofkammerarchiv Wien – Öst. Staatsarchiv, Sign. H 111).

Hangsicherungen. Erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts entstanden die ersten Wildbachverbauten aus Stein.

In der Mitte des 19. Jahrhunderts wurden Versuche unternommen, Grubenmauerungen aus Steinmauerwerk auszuführen. Die Bergleute aus dem Salzkammergut wurden dazu in Berchtesgaden zu Grubenmauern ausgebildet. Bei den beiden hier vorgestellten Varianten von Grubenmauerungen, einerseits mit perfekt behauenen Steinen aus hochwertigem Kalkstein bzw. Bruchsteinmauerwerk mit rauer Mörtelmauerung hielt interessanterweise letzteres dem Gebirgsdruck länger stand. Dabei dürfte das hochduktile Verhalten der Kalkmörtelfugen ausschlaggebend gewesen sein, das ungleich wirkende Druckkräfte gut auszugleichen in der Lage ist. Solche Grubenmauerungen, wie die 1844 in Angriff genommene Ausmauerung der Maria-Theresien-Hauptschachtricht in Hallstatt sind am Beginn des 21. Jahrhunderts noch immer gut erhalten. Bei den exakt behauenen Kalkquadern hingegen kam es zu Abplatzungen und Sprödebrüchen, wobei ganze

Quadern zerbarsten.¹ „Das Beste und zugleich billigste Steinmaterial lieferte der am Fuße des nahen Sommerauerkogels anstehende marmorartige, geschichtete und Petrefacte führende Hallstätter Kalk. [...] Ein am Steinberg erbauter Kalkofen erzeugte den zur Mörtelbereitung nötigen gebrannten Kalk, der Mauer sand konnte aus einer Schottergrube nächst dem Hohen Wasserstollen durch Auswaschen gewonnen werden“.²

1.3.1. Gestaltungsregeln für Steinmauern

Man muss es dem Steinverband ansehen können, welche Kräfte er aufnimmt. Der dicht gefügte Bogen in Abb. 1 macht den Kräftefluss auch optisch deutlich. Mauerwerk, das in erster Linie senkrecht wirkende Kräfte aufnimmt, erfordert klar lesbare, möglichst horizontale Lagerfugen.³ Stützmauern, die auch horizontalen Lasten standhalten müssen, neigen sich mit 10 und 20% Gefälle, dem sogenannten *Anlauf*, gegen den Erddruck. Auffallend an den ärarischen Steinmauern im Salzkammergut sind die ebenen, mit sehr engen Fugen gemauerten Wandflächen. Alle Steine, auch die Köpfe von Bindern, liegen generell im Querformat, erscheinen daher länger als hoch und liegen meist auf ihrem natürlichen Lager auf.

Die Lagerfugen der Stützmauern verlaufen in langen Zügen über einige Meter horizontal, wobei sie dann in der Höhe verschränkt gegeneinander springen. Die Scharhöhen wechseln und nehmen nach oben hin tendenziell ab. Die allergrößten Steine liegen im Fußbereich der Mauern, nach oben hin werden die Steine kleiner, womit im Zusammenspiel mit der Neigung der Mauern perspektivische Wirkung erzielt wird. Historische Steinmauern im Salzkammergut zeichnen sich auch dadurch aus, dass die gesamte Sichtfläche möglichst enfugig und eben ausgeführt ist. Qualitätskriterium für die Lagerfuge war, dass ein Glied des Zollstocks nicht mehr hineinpassen durfte. Steinmaterial, das nicht lagerhaft in quaderförmigen Blöcken bricht, wurde möglichst auf Quaderform zugeschlagen und die fehlenden Ecken mit Steinscherben ausgezwickt. Köpfe in schwerer Rustika- oder Polsterrustika-Ausführung treten erst mit dem Eisenbahnbau ab den 1870er-Jahren auf. Der Salzkammergut-Stil der Wildbach- und Lawinenverbauung zur Mitte des 20. Jahrhunderts sah vor, dass die Köpfe naturnah blieben, während ein italienischer Wildbach-Mitarbeiter die Köpfe abkrellte.⁴ Diese Ausführung der Köpfe brachte eine beträchtliche Arbeitszeiteinsparung bei Zurichten der Steine mit sich.

1 SCHRAML 1936, 81f.

2 SCHRAML 1936, 83.

3 SEIFERT 1938, 7.

4 Interview SCHMALNAUER 2014.

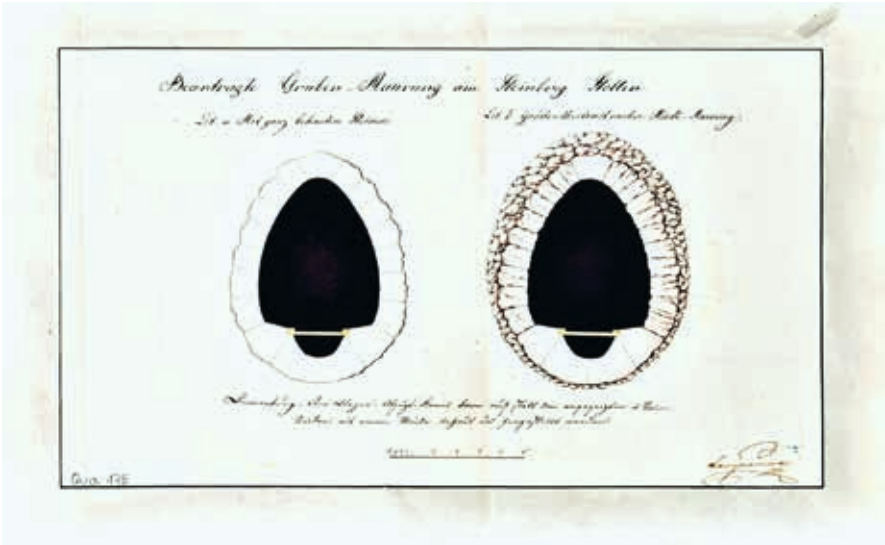


Abb. 3: Grubenmauerung Hallstatt, Ramsauer 1836 (Finanz- und Hofkammerarchiv Wien – Öst. Staatsarchiv, Sign. Qua 175).



Abb. 4: Stützmauer Hallstatt, Mortonweg (Foto: Idam)



Abb. 5: Haus Mortonweg 143, Stützmauer. Quader- und Bruchsteinmauerwerk, 1995 (Foto: Idam).



Abb. 6: Schafferstadel Salzberg, Quader- und Bruchsteinmauerwerk, 18. Jahrhundert.
Auswicklungen zwischen den Eckquadern (Foto: Idam).

Benachbarte Steine sind entweder gleich oder deutlich unterschiedlich groß, sodass Konstanz und Sprung, nicht aber Kontinuität strukturbildend sind. Die Notwendigkeit einer sicheren Gründung lässt die historischen Steinmauern dem natürlichen Verlauf der Felsbankungen folgen, womit die Stützmauer mit ihren Knickkanten und Krümmungen die Struktur des Geländes übernimmt.

1.3.2. Steinmauern im Hochbau

Der wesentliche bauphysikalische Nachteil von dichtem, nicht porösem Steinmaterial für den Einsatz im Hochbau ist dessen gute Wärmeleitfähigkeit. Untersuchungen von Mauerbeständen zeigen, dass die Mauerkonstruktionen für den Hochbau in der Steingröße und in der Fugenausführung von jenen der Stützmauern abweichen. Kleinere Steine, breitere Fugen aus Luft-Kalkmörtel und in den Verband eingemischte Tonziegel erhöhen die Porosität der Wandkonstruktionen deutlich. Damit sinkt deren Wärmeleitfähigkeit, während die Dampfdiffusionstauglichkeit steigt. In Hallstatt finden sich auch Belege für organische Mörtelzusätze im Verputz, wie etwa Sägespäne, welche die Wärmeleitfähigkeit weiter reduzieren.

1.3.3. Brüstungsmauern

Brüstungsmauern sind niedrige Mauern an einer Geländekante, die als Absturzsicherung dienen. Die tatsächlich erforderliche Höhe von Brüstungsmauern hängt von deren Breite ab. Als Faustregel gilt, dass die Summe aus Höhe und Breite 110cm betragen sollte.⁵ Mit dem Auflegen von Rasensoden als Mauerkrone kann eine Brüstungsmauer auch als Rasenbank genützt werden.

Traditionell wurden die Rasen in trockenen Südlagen gestochen, damit Gräser in Verwendung kommen, die bereits auf trockene Standorte konditioniert sind.

2.0.0. ROHSTOFFAUSWAHL UND ROHSTOFFVORBEREITUNG

Die Topologie des Gebirges erschwert den Transport von Baumaterial wesentlich. Wenn es auch zu Beginn des 21. Jahrhunderts üblich geworden ist, das Baumaterial für Wildbach- und Lawinenverbauungen mit dem Helikopter aufzufliegen, sollten energieextensive historische Bauweisen nicht vergessen werden. Die Verwendung von Baumaterialien, die in der unmittelbaren Nähe des Arbeitsfeldes vorhanden sind, reduziert einerseits den Transportaufwand signifikant und führt anderer-

5 SEIFERT 1938, 10.



Abb. 7: Brüstungsmauer Hallstatt, Kalvarienberg (Foto: Idam 2014).



Abb. 8: Verwendung von lokal anstehendem Steinmaterial, Hallstatt, Mühlbachverbauung Werk I 1884 (Foto: Idam 2013).

seits zu lokaltypischen Baukörpern, die materiell in ihre Umgebung eingebettet sind. Traditionell wurden die Baustoffe Holz, Stein, Schotter und Sande im unmittelbaren Nahbereich der Bauobjekte gewonnen und vorbereitet.

2.1.0. Steine

Das Salzkammergut wird geologisch von Kalken dominiert, sodass hier traditionell Kalkstein als Werkstein Verwendung findet. Eine ganze Reihe von dichten Kalksteinen älterer und mittlerer Erdzeitalter spielt als Baustein in Österreich eine große Rolle. Solche dichten Kalksteine, die vorwiegend für Mauern, Brücken, Tunnelauskleidungen usw. in Form von Quadern oder auch von Bruchsteinen Verwendung finden, werden auch in den Nördlichen Kalkalpen verwendet, so die meisten Triaskalksteine wie etwa die Dachstein-Kalke.⁶

6 KIESLINGER 1951, 113.

2.1.1. Qualitätsprüfung von Kalkstein

Harte, dichte Kalksteine werden im inneren Salzkammergut als *Palfen* [poifn] bezeichnet. Bei deren Bearbeitung klingt das Werkzeug. Dieses Material kann gut gespalten und präzise bearbeitet werden; es ist dauerhaft und frostsicher. Aufschlüsse und/oder Einzelsteine im Gelände, die bereits viele Frostperioden unbeschadet überstanden haben, sind durch diese Dauerbeanspruchung als gutes Werksteinmaterial ausgewiesen. Mit der Aufgabe der Steinauswahl wurde immer der erfahrenste Mitarbeiter einer Partie betraut, da sich gutes Rohmaterial in weiterer Folge als arbeitssparend erwies.⁷

Das Spalten mit dem *Schellhammer* ist eine aussagekräftige Probe der Steinqualität: Gutes Material kann mit drei bis zehn kräftigen Schlägen ebenflächig gespalten werden. Ungeeignetes Material hingegen beginnt nach wenigen Schlägen kleinwürfelig zu zerbröseln.

Tröpfelt man auf Kalkstein Salzsäure, so wird der Stein oberflächlich gelöst und schäumt auf. Wenn der Schaum weiß ist, liegt reines Kalksteinmaterial vor. Weist der Schaum hingegen eine graue bis bräunliche Färbung auf, ist das geprüfte Material mit Tonmineralien verunreinigt, also mergelig und damit nicht frostsicher.

2.1.2. Gewinnung von Werksteinen

Sind in der Nähe des Arbeitsfeldes taugliche Findlinge in brauchbarer Größe vorhanden, können diese gleich zu Werksteinen verarbeitet werden. Für die Sperre im Roten Graben (Gosau) unter Partieführer Geiger, wurden in den 1950er-Jahren Findlinge auf Quader zugearbeitet. Dabei war etwa die halbe Partie (insgesamt ca. 20 Leute) mit Steinhauarbeiten beschäftigt.⁸

Sollten aus großen Kluftkörpern mit einem Volumen von mehreren Kubikmetern Werksteine gewonnen werden, müssen diese Kluftkörper zerlegt werden. Die natürliche obere bzw. untere Begrenzungsfläche eines Kluftkörpers bildet die Bankung, der Gang des Gesteins. Die seitlichen, hinteren bzw. vorderen Begrenzungsflächen liegen zum Gang normal, was einerseits für die fertige Form von Mauersteinen (Werksteinen) erwünscht ist, andererseits auch am einfachsten herzustellen ist, da diese Form der mineralischen Struktur des Kalksteins entspricht. Das Zerlegen großer Kluftkörper kann durch Sprengung mit explosiven Sprengmitteln, Quellschlag oder Federkeiltechnik durchgeführt werden.

⁷ Interview SCHMALNAUER 2014.

⁸ Interview SCHMALNAUER 2014.



Abb. 9: Bohrmeißel, einschneidig (Foto: Kain 2014).

Die Wildbach- und Lawinenverbauung betrieb zusammen mit der Traunverbauung (Gewässerbezirk Gmunden) einen eigenen Steinbruch im Goiserer Weißenbachtal (ungefähr 100m nach dem Weißenbachwirt links). Im Winter wurden die Steine zugerichtet, da das Mauern in dieser Jahreszeit problematisch ist. Steine für Wildbachverbauten im Salzkammergut wurden auch vom Müllegger-Steinbruch in Bad Ischl bezogen. Dort wurden auch Quader für Quadermauerwerk produziert.⁹

Händisches Steinbohren

Sprenglöcher wurden bis zu Beginn der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts händisch mit einem Bohrmeißel (Durchmesser im Schnitt 30 mm) gebohrt. Dabei saß ein Mann auf einem Schemel und drehte den Bohrer jeweils um ca. 120° weiter, dazwischen schlugen 2 Mann abwechselnd mit einem Hammer auf. Wenn sich Bohrmehl im Loch angesammelt hatte, wurde dieses mit einem Räumgatzl¹⁰ (Schöpfkelle an einem langen Stiel) herausgeputzt. Bei tiefen Bohrlöchern begann man mit 35mm und verwendete zunehmend kleinere Durchmesser (Abstufung 2mm), um ein Klemmen des Bohrers zu vermeiden. Ab 3–4 m Tiefe wurde mit einem *Stoßbohrer* gearbeitet, da das Schlagen keinen Effekt mehr zeigte. Je nach Gestein variierte die Bohrzeit, pro Meter brauchte man durchschnittlich eine Stunde. Aus Erzählungen ist überliefert, dass italienische Mineure im Ersten Weltkrieg in den Dolomiten möglichst aufwärts bohrten, und so das Bohrmehl von selbst herausfiel. Hierfür musste mit dem Aufschlaghammer von unten geschlagen werden, dieser war dazu mit einem Lederriemen am Handgelenk befestigt.¹¹

⁹ Interview SCHMALNAUER 2014.

¹⁰ Gatzten: Schöpfkelle vgl. SCHMELLER 1996, Bd. 1/2 Sp. 967.

¹¹ Interview SCHMALNAUER 2014.

Sprengung

Die Gewinnung im Steinbruch hat auf die Güte der Steine großen Einfluss. Je sanfter der Stein aus dem Gelände entnommen wird, desto besser bleibt das innere Gefüge erhalten. Der Einsatz brisanter Sprengmittel mit hohen Detonationsgeschwindigkeiten zerstört die Struktur des Materials und es entsteht dabei unverhältnismäßig viel Abfall.¹² Als weitere Folge lösen sich große Steine in viele kleinwürfelige Kluftkörper auf, die bei der weiteren Bearbeitung mit dem *Schellhammer* gänzlich auseinanderfallen. Wenn Steinmaterial durch Sprengung gewonnen werden sollte, darf nur Schwarzpulver zum Einsatz kommen. Zielführend ist es dabei, die Bohrlöcher vorerst nicht zu verdämmen und mit geringer Ladung lediglich die bereits vorhandenen Klüfte aufzuweiten. Erst der zweite Besatz des Bohrlochs soll verdämmt werden. Auf diese Weise werden Steine gewonnen, deren Begrenzungsflächen dem natürlichen Kluftverlauf entsprechen, ohne dabei das innere Gefüge des Materials zu beschädigen.

Im Steinbruch der Wildbach- und Lawinenverbauung war ein Steinmetzmeister (vulgo Schusterbauer) beschäftigt. Er sprengte Blöcke mit einem Volumen von mehr als 30 m³ aus der Wand und verwendete fast ausschließlich Schwarzpulver, da dies weniger brisant ist. Im Steinbruch waren Steinmetze auf Akkordbasis angestellt. Diese verehrten diesen Sprengmeister nahezu, da er es verstand Blöcke abzusprengen, die bereits saubere Flächen aufwiesen. In diesem Zusammenhang war auch wichtig, dass der Sprengmeister auf *seinen* Bruch aufpasste. Zum Quaderhauen muss der Stein kompakt bleiben. Dazu verwendete der Sprengmeister die Technik des *Schnürens*, wo er die Bohrlöcher zuerst mit nur 1–2 Patronen Schwarzpulver lud und nicht verdämmte. Dies führte dazu, dass Spannungen im Gestein abgebaut wurden und dieses gelockert wurde. Erst im Anschluss wurde mit Verdämmung gesprengt, wobei in ein 5–6 m tiefes Bohrloch nur etwa 50 cm Schwarzpulver eingebracht wurde. Mit dieser Arbeitstechnik wurde kaum Abfall erzeugt. Später wurde aus Rationalisierungsgründen ein Sprengmeister beschäftigt, welcher schneller arbeitete, somit auch stärker sprengte und dabei bis zu zwei Drittel Abfall erzeugte und den Steinbruch durch die starken Erschütterungen zerstörte.¹³

Quellzement

Quellzement wird mit Wasser zu einem *Slurry* vermischt und sogleich im zähflüssigen Zustand in die Bohrlöcher (Durchmesser 30–40 mm, Bohrlochabstand 30–50 cm) eingefüllt. Die Bohrlöcher müssen dabei mehr oder weniger senkrecht

¹² KIESLINGER 1951, 118.

¹³ Interview SCHMALNAUER 2014.

nach unten verlaufen. Innerhalb von 24 Stunden quillt die Masse im Bohrloch auf und entwickelt einen starken hydrostatischen Druck in alle Richtungen. Da sich der Druck langsam entwickelt, wird mit dieser Methode das Gefüge des Kalksteins wenig gestört. Von Nachteil ist, dass horizontale Löcher nicht befüllbar sind, und sich die Richtung des Druckes nicht gezielt steuern lässt.

Federkeile

Die älteste Methode, Kluftkörper zu zerlegen, besteht darin, Keile in natürlich entstandene Klüfte einzutreiben und diese somit zu erweitern. In der Praxis erweisen sich dazu Stahlkeile mit einem Keilwinkel von etwa 8° – 15° gut geeignet. Fehlen solche Klüfte, ist das Absprengen mithilfe von Federkeilen (auch *Wauschtl*, *Wauschtl*) äußerst wirkungsvoll.

Ein Federkeil besteht aus drei Stahlteilen, die zusammen einen Zylinder bilden, dessen Durchmesser dem Durchmesser (30–40 mm) des Bohrloches entspricht. Der mittlere Teil ist keilförmig (Keilwinkel ca. 3 – 5°) und länger als die beiden seitlichen Teile, die Federn oder *Schien*. Diese werden aus den verbliebenen Zylinderabschnitten gebildet und sind unten breiter als oben.

Durch Eintreiben des Keils wandern die beiden seitlichen Federn auseinander und üben einen gerichteten Druck auf zwei gegenüberliegende Punkte der Laibung des Bohrloches aus. Durch richtiges Ausrichten der Federkeile (Keilschneide immer parallel zur gewünschten Bruchfläche) können auch große Blöcke effizient zerlegt werden. Für sehr harte Restlinge aus Gosaukonglomerat (Volumen ca. 3 m^3) reichen drei Federkeile mit einem Durchmesser von 35 mm, um eine glatte Bruchfläche mittendurch zu erzielen.

In die durch die Federkeile erzeugten Spalten können nun Stahlkeile mit einem Keilwinkel von etwa 8° – 15° mit Hilfe eines Vorschlaghammers eingetrieben werden. Dadurch werden die Spaltklüfte weiter geöffnet und der Zusammenhalt verringert. In weiterer Folge kann eine stählerne Brechstange (Länge 150–200 cm) eingeführt werden, und mit deren Hebelwirkung die Kluft völlig aufgespreizt werden. *Wauschtlkeil-Schien* (=Feder)-Systeme können je nach Anwendung bis zu 1 m lang sein.¹⁴

2.2.0. Zuschlagstoffe

Die Größe der Zuschlagstoffe ist vom Verwendungszweck abhängig. Die feinen Körner von 1–3 mm werden als Sand, die von 3–30 mm bei Rundmaterial als Kies, bei gebrochenem als Grus oder Splitt, die über 30 mm als Schotter bezeichnet. Als Zuschlagstoff werden entweder natürliche Körnungen (diese meistens ge-

14 Interview SCHMALNAUER 2014.

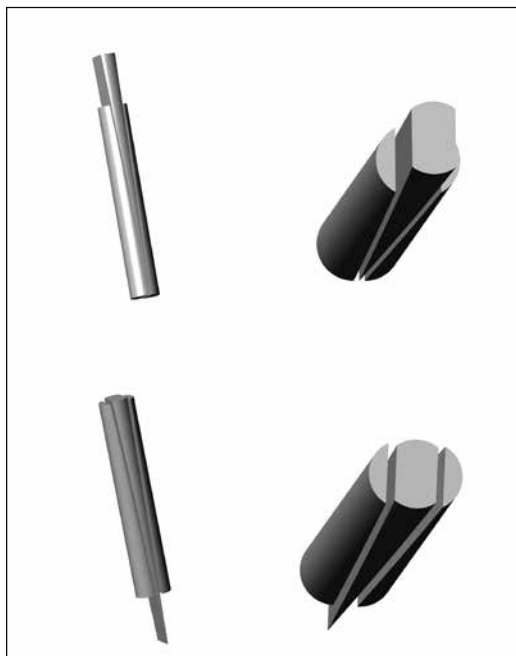


Abb. 10: Prinzip Federkeile (Zeichnung: Idam 2014).



Abb. 11: Federkeile (Foto: Idam 2014).

rundet) oder im Steinbrecher zerquetschte Natursteine verwendet. Wichtig ist in beiden Fällen ihre Reinheit, besonders die Abwesenheit von tonigen oder humosen Stoffen. Die Zusammensetzung der Korngrößen für die Zuschlagstoffe wird so abgestimmt, dass nach Möglichkeit zwei Zwecke erreicht werden: größte Mörtel- bzw. Betonfestigkeit einerseits, geringster Bindemittelverbrauch andererseits. Man hat zweckmäßige Mischungsverhältnisse in Siebkurven (Sieblinien) zusammengestellt.¹⁵

2.2.1. Sand und Schottergewinnung

Schotter wurde im Rahmen von Wildbachverbauten aus naheliegenden Vorkommen, möglichst aus dem Nahbereich des Arbeitsfeldes gewonnen. Der Transport erfolgte mit Scheibtruhe bzw. Rollbahn. Wo lokal kein passender Zuschlagstoff vorhanden war (z.B. Leisling in Bad Goisern), wurde dieser mittels eines Sandfangs aus Bächen gewonnen. Der Sandfang war ein quer zum Bach liegender, 5–6 m breiter, 1,5 m tiefer Kasten mit einem Rost auf der Oberseite. Die zu großen Körnungen des Geschiebes rollten darüber hinweg, die feinen, gewünschten und gleichzeitig gewaschenen Kornfraktionen fielen in den Kasten.¹⁶

Im Mündungsbereich der Bäche in den Hallstättersee lagern sich gut brauchbare, natürlich gewaschene Sand- bzw. Schottergemenge mit brauchbarem Sieblinienverlauf ab. In Hallstatt wurden bis zum Beginn der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts Sand und Schotter von der Traun- bzw. der Waldbachmündung in Plätten geschaufelt, über den See gerudert und verarbeitet.

Natürliche Kornarten

Natürliche Kornarten entstehen durch den Zerfall von Gestein vor allen Dingen durch Frosteinwirkung. Zu Beginn dieses Prozesses sind diese Körnungen quaderförmig und werden als Kantkorn bezeichnet. Wird dieses Material durch Bäche oder auch Gletscherbewegungen verfrachtet, runden sich die Kanten ab und es entsteht sogenanntes Rundkorn. Durch diesen Prozess zerfallen die minderwertigen Körner, während die festen Qualitäten erhalten bleiben. Material, welches im Mündungsbereich eines langen Baches entnommen wird, weist durchgehend hohe Festigkeiten auf.

Dieser Umstand wird vom Erfahrungswissen untermauert, dass der Goiserer Weißenbach hinten im *Grieß*¹⁷ schlecht geeigneten Betonzuschlag liefert, da die Körner von einem Schlier überzogen sind. Wenn man das Geschiebe allerdings in Weißenbach (ca. 5 km talwärts) verwendet, ist der Schotter gewaschen und liefert

¹⁵ KIESLINGER 1951, 170.

¹⁶ Interview SCHMALNAUER 2014.

¹⁷ Grieß als Flurname weist auf Schotterablagerungen hin.

als Zuschlag exzellente Betonqualitäten. In der Goiserer Ortschaft Rehkogl wurde eine eigene Schottergewinnung bei den dortigen Verbauungen betrieben, da der Schottertransport dorthin sehr mühsam war (ein Ochsenfuhrwerk konnte bergauf lediglich ca. 0,1 m³ Schotter transportieren).

Die Oberhauser Schottergrube in Bad Goisern (Schotter-Flöz mit ca. 20m Höhe) lieferte um 1970 exzellente Zuschlagstoffe mit von Natur aus passender Sieblinie, allerdings war der Eigentümer ein Spezialist, der je nach Verwendungsziel die passende Schicht anstach. Mit diesem Zuschlagstoff wurden nachweislich wiederholt Betonqualitäten mit einer Druckfestigkeit von 50–53 N/mm² erzielt, während zur selben Zeit mit dem modernen halbindustriell hergestellten Fließbeton (W/B-Verhältnis zu hoch) nur mehr Festigkeiten von unter 25 N/mm² erzielt werden konnten.¹⁸

Künstliche Kornarten

Steinmaterial kann aber auch mechanisch zerkleinert werden. So fällt bei Schrämarbeiten das sogenannte Hauklein an, das nur aus großen und sehr feinen Kornfraktionen besteht, als Zuschlagstoff daher aufgrund des ungünstigen Siebkurvenverlaufs ungeeignet ist. Es kann aber in Mengen bis etwa 10% einem Betonzuschlag mit günstigem Sieblinienverlauf zugemischt werden. Mithilfe mechanischer Brechanlagen können jedoch aus Steinmaterial kantkörnige Zuschläge mit brauchbarem Sieblinienverlauf gewonnen werden.

Natürliche Kornfraktionen

Die natürlich gewaschenen Sande und Schotter weisen im Mehl- bzw. Feinkornbereich Defizite aus, weil diese Anteile weggespült worden sind. Der Mangel an Mehlkorn ist günstig, da durch dessen hohe spezifische Oberfläche zusätzliches Bindemittel benötigt werden würde. Umgekehrt verursacht der relative Mangel an Feinkorn eine poröse Struktur, die, wenn Dichtheit gewünscht wird, wiederum durch zusätzliches Bindemittel ausgefüllt werden muss. Bei kalkgebundenen Außenputzen im Hochbau wird aber diese Porosität der äußersten Gebäudeschicht gewünscht, weil dadurch Diffusionsoffenheit erreicht wird. Bei historischen Putzen im Welterbegebiet Hallstatt-Dachstein/Salzkammergut ist die Verwendung solcher natürlich gewaschener Zuschläge als typisch an der Oberfläche ablesbar.

18 Interview SCHMALNAUER 2014.

2.3.0. Bindemittel

Bindemittel heißen jene Stoffe, welche die Zuschlagstoffe verbinden. In der Steinbaukultur des Salzkammergutes kamen dabei in erster Linie Kalk und in weiterer Folge Zement zum Einsatz.

2.3.1 Kalk

Kalkbrennen

Dort, wo Kalkstein mit zumindest 90% CaCO_3 Anteil und höchstens 5% Silikatbildnern (Kieselsäure, Tonerde und Eisenoxyd) sowie ausreichend Brennholz zur Verfügung steht, kann Kalk an Ort und Stelle gebrannt werden. Durch Brennen des natürlichen Kalksteins wird seine Kohlensäure ausgetrieben, so dass gebrannter Kalk (Ätzkalk) zurückbleibt ($\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$). Da der Kalkstein 44% Kohlensäure enthält, entstehen aus 100kg Kalkstein rund 56 kg Branntkalk.

„Die Jahrhunderte alte Tradition der Kalktechnik geriet im 20. Jahrhundert in Vergessenheit und wird erst heute mit den Aufgaben der Denkmalpflege und des biologischen Baues wieder aufgegriffen. Eine Gruppe spezialisierter Restauratoren und Naturwissenschaftler in den Restaurierwerkstätten Baudenkmalpflege Kartause Mauerbach arbeitet seit einigen Jahren an der Erforschung dieses Baumaterials, seiner ursprünglichen Herstellung und den historischen Anwendungstechniken. Im Rahmen des mehrjährig konzipierten, vom Scottish Lime Center initiierten EU-Projektes *Limeworks* konnte die österreichische Geschichte der Kalkgewinnung aufgearbeitet und die historische Entwicklung des Kalkbrandes in den wenigen erhaltenen Beispielen von Kalköfen dokumentiert werden. Die Wiederbelebung dieses Materials und der damit verbundenen Handwerkstraditionen ist vor allem für die Geschichte der Denkmalpflege von großer Bedeutung, die in den letzten 100 Jahren auch die Entwicklung der industriellen Baustoffe dokumentiert und aufzeigt, dass Ersatzmaterialien oft inkompatibel mit dem ursprünglichen System sind und zu Langzeitschäden führen können. Heute versucht man daher wieder Originalmaterialien für die Restaurierung und Reparatur der Baudenkmäler zu verwenden.

Auf dem Gelände der Kartause Mauerbach wurde nach traditionellen historischen Vorbildern ein Experimentalofen als diskontinuierlicher Schachtofen gebaut, um interessierten Fachleuten das Brennen und Löschen des Kalkes vorzuführen. Regelmäßig finden Kalkbrände auch im Rahmen der Weiterbildungskurse für Handwerker und Restauratoren mit verschiedenen Kalksteintypen, unter anderem auch mit Kalken aus der unmittelbaren Umgebung der Kartause (Steinbruch Dopplerhütte) und unterschiedlichen Brenntemperaturen statt.

Mörtelkrücken* mit Federdülle, dreieckige Form, Schenkellänge zirka 15 cm, geschliffen per kg S 3.50

Mörtelkrücken* mit Federdülle, geschliffene

Größe	a	b	c	d	e
Blattbreite cm	19	21	23	25	27
Blatthöhe cm	12	14	16	16	17
per kg S			3.30		

Abb. 12: Mörtelkrücken, Warenkatalog Carl Steiner, 1931.

Die historische Technik des Kalkbrandes unterscheidet sich grundlegend von der Herstellung heutiger industrieller Branntkalke. Früher wurden mit geringeren Temperaturen und über längere Brennzeiten (3–4 Tage) Kalksteine in größeren Stücken gebrannt; heute in den industriellen Brennöfen können Stücke von 5–8 cm im Laufe weniger Stunden durchgebrannt werden. Dazu sind aber höhere Brenntemperaturen erforderlich um ein gleichbleibendes Ergebnis zu erzielen.

Durch die in Mauerbach eingesetzte Holzfeuerung mit niedrigeren Brenntemperaturen (Weichbrand) wird der Branntkalk grundsätzlich in seiner Kornzusammensetzung nach dem Löschen feiner. Die spezifische Oberfläche des weichgebrannten Kalkes ist um den Faktor 3 größer als beim Brand mit hohen Temperaturen. Durch die Kalkbrände in Mauerbach ist es möglich diese Unterschiede in den Materialien mit verschiedenen Kalktypen zu untersuchen und Aussagen über die Eigenschaften der nach historischen Techniken hergestellten Baukalke zu treffen. Die hierzu erforderlichen wichtigsten Materialkennwerte (Löschkurve, Löschwassermenge, ungelöschte Anteile, Sieblinien, Wasserüberstand, Wassergehalt) werden in Versuchsreihen ermittelt.“¹⁹

Kalklöschen

In weiterer Folge wird dem gebrannten Kalk (CaO) Wasser zugeführt, wodurch Calciumhydroxid Ca (OH)₂ entsteht. Dieser Vorgang, bei dem große Hitze frei wird heißt *löschen* und kann auf unterschiedliche Arten durchgeführt werden.

Beim Nasslöschen wird der gebrannte Kalk in kleinen Portionen, gemächlich mit einer an einem langen Stiel befestigten Mörtelkrücke in eine flache, mit Wasser gefüllte Wanne eingerührt.

Dieser Löschvorgang wird generell mit Löschwasserüberschuss durchgeführt.

19 Österreichisches Bundesdenkmalamt, <http://www.bda.at/text/136/1124/6514/> (abgerufen am 13. 5. 2014).

Dadurch ergeben sich ebenfalls feinkörnigere Sumpfkalkke als Löschergebnis. Durch die Absiebung des Löschrückstandes wird die Verunreinigung des Sumpfkalkes mit ungebrannten Kalkanteilen verringert. Diese herstellungstechnischen Bedingungen händisch gelöschten Kalkes bringen deutliche Unterschiede zu industriellen Sumpfkalken in spezifischer Oberfläche, Korngrößenverteilung und Verunreinigung. Auch das Absinkverhalten (Sedimentation) des gelöschten Kalkes in der Sumpfkalkgrube wird dadurch beeinflusst.

Kalk kann aber auch *trocken gelöscht* werden. Bei diesem Prozess wird nur die unbedingt erforderliche Mindestwassermenge zugegeben. Dabei werden eine Schicht Sand, darauf eine Lage Stückkalk und darauf wieder eine Schicht Sand aufgeschüttet und diese dann mit wenig Wasser übergossen und schließlich mit einer Kunststoffolie luftdicht abgedeckt. Zum Trockenlöschen benötigt man 7 bis 9 Teile Sand und 1 Teil Branntkalk um ein Endergebnis zu erzielen, das mit einem Mörtel aus 3 Teilen Sand und 1 Teil Sumpfkalk vergleichbar ist. Dieses Kalk-/Sandgemisch kann beliebig lange aufbewahrt werden, solange es nicht carbonatisiert oder gefriert. Bei Bedarf sticht man das Material senkrecht ab und mischt es unter Wasserzugabe zu einem verarbeitbaren Mörtel. Durch den Umstand, dass sich ja bereits Kalkhydrat teilweise im Porenraum des Sandes befindet, wird der Mörtel mit weniger Wasserzugabe plastischer als Sumpfkalkmörtel. Dadurch sind die Schwindeigenschaften geringer. Dieser Mörtel enthält Kalkpartikel, die noch nicht zerfallen sind und *Kalkspatzen* heißen.

Carbonatisierung

An der Luft wandert wieder langsam CO_2 in die Verbindung ein, wodurch der Kalkmörtel erhärtet. Dieser Erhärtungs-Prozess heißt Carbonatisierung. Bei genügend Angebot von Wasser, das kapillar aufgenommen wird, erfolgt die eigentliche Verfestigung erst durch wiederholte Auflösung und Ausfällung des Calciumcarbonats. Damit verbundene Umkristallisationen führen zur Heilung evtl. aufgetretener Risse.

Die optimale relative Luftfeuchtigkeit soll dabei um die 50–70% liegen. Nachträgliche Befeuchtung ist nur bei extremer sommerlicher Witterung und niedriger Luftfeuchte erforderlich. Für die optimale Carbonatisierung und Festigkeitsentwicklung darf der Luftkalkmörtel nicht völlig austrocknen. Als Gasmolekül regiert CO_2 nicht mit $\text{Ca}(\text{OH})_2$, sondern nur in wässriger Lösung. Wasser wirkt dabei als Katalysator und muss im Mörtel mit einem Mindestwassergehalt (1–4%) enthalten sein, sonst stockt der Aushärtungsprozess. Kalk wird ebenso wenig wie Zement unvermischt, sondern stets mit einem Sandzusatz abgemagert als *Luft-Kalkmörtel* verwendet. Kalkmörtel sind schwieriger zu mischen (Zwangsmischer erforderlich), erhärten viel langsamer und

erzielen auch keine so hohen Festigkeiten wie Zementmörtel. In der Baupraxis bedient man sich gerne einer Mischung von Kalk- und Zementmörtel, die als *verlängerter* Mörtel bezeichnet wird.²⁰

2.3.2. Zement

Die Zementherstellung ist zu komplex und energieintensiv, um sie im Gelände am Arbeitsfeld durchführen zu können. Die Verwendung standardisierter Industrieprodukte ist nicht zu vermeiden. Die unbestreitbaren Vorteile des Bindemittels Zement sollten aber nicht dazu führen, die Vorzüge anderer Bindemittel, wie etwa Kalk, außer Acht zu lassen. Für jeden Anwendungsfall sollte das optimale Bindemittel sorgfältig ausgewählt werden. In den 1960er-Jahren war die Zementqualität höher, da in den Zementwerken die Zementfestigkeit nicht exakt bestimmt werden konnte und weniger mit Trass oder Hochofenschlacke gestreckt wurde. Bei Wildbachverbauten wurde zu dieser Zeit Zement zu Zuschlagstoff im Verhältnis 1:10 gemischt und dennoch gute Betonqualitäten erreicht.²¹ Im zweiten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts erreichen nur noch Zemente der Gruppe CEM I diese Qualität.

3.0.0. ROHSTOFFAUSFORMUNG

3.1.0 Steine zurichten

Vor Beginn der eigentlichen Maurerarbeit muss eine größere Menge Mauersteine vorbereitet werden. Mit Hilfe des *Schelhammers* können größere Flächen oder Buckel von den Bruchsteinen abgespalten werden. Auf diese Weise entsteht eine hinreichend ebene, horizontale Auflagefläche an der Unterseite eines Steines. Durch die Arbeit mit dem *Schellhammer* entstehen bei harten Steinen als Abschlagmaterial flache, keilförmige etwa handgroße Splitter, die *Schiefern* oder *Schelln*²² genannt werden. Dieses Material wird gesammelt und findet später beim Mauern seinen Einsatz als Lage- und Höhenausgleich sowie für Auszwickungen.

Der *Kopf*, die sichtbare Vorderseite des Steins, kann darüber hinaus noch mit dem *Zweispitz* und dem *Spitzeisen* sauber geebnet werden. Dabei fällt auf, dass die *Köpfe* bis ins zweite Drittel des 19. Jahrhunderts auffällig exakt und eben gearbeitet waren. Erst mit dem Bau der Salzkammergutbahn und den ersten Arbeiten der

²⁰ KIESLINGER 1951, 172.

²¹ Interview SCHMALNAUER 2014.

²² Schellen: spalten, trennen. Steinbrocken wurden auch als Schelln od. Schölln bezeichnet. Vgl. dazu: SCHMELLER 1872–1877, Bd. 2/1 Sp. 395.

Wildbachverbauung, bei denen hauptsächlich Arbeiter aus Krain und Südtirol²³ eingesetzt waren, wurden die Köpfe als Polsterrustika mit Randschlag ausgeführt. Diese Bombierung der *Köpfe* wurde in weiterer Folge rezipiert, wobei der Randschlag seltener und die Bombierung wieder schwächer wurde.

Wesentlich für die Brauchbarkeit eines Mauersteins sind die Ausführung der Kopf- und der Lagerfläche. Als Lagerfläche sollte immer der *Gang*, das natürliche Lager des Steins, Verwendung finden. Wenn es nicht natürlich eben ist, muss es eben abgespitzt werden. Die Kopffläche des Steins sollte in einem leicht spitzen Winkel von etwa 85° zur Lagerfläche stehen. Dadurch wird es möglich, durch Auszwicken an der Rückseite den Kopf exakt in die Mauerfläche einzurichten. Wird der Kopf nicht ebenflächig ausgeführt, ist zumindest ein Randschlag erforderlich, der später genau in der Mauerebene zu positionieren ist. Das Zurichten eines Steins sollte mit möglichst wenigen, gut gezielten Schlägen erfolgen. Zu langes Herumklopfen an einem Stein zerstört das Gefüge und macht den Stein brüchig.

Vor Beginn der Maurerarbeit sollte eine möglichst große Anzahl an Mauersteinen bereits fertig zugerichtet sein, um aus einem breiten Angebot den optimal passenden Stein auswählen zu können.

3.1.1. Werkzeuge

Winkelhaken

Zum winkelligen Anreißen wird ein hölzerner Winkelhaken verwendet.

Zweispitz (auch Zweispitzhammer bzw. Spitzhammer)

Der Spitzhammer besteht aus einem geschmiedeten Hammerkopf und einem ca. 80cm langen hölzernen Hammerstiel. Er wird mit beiden Händen geführt. Die Form des Hammerkopfes, der an beiden Enden zu Spitzen ausgearbeitet ist, war bereits zur Römerzeit in Gebrauch. Mit dem Spitzhammer werden die Köpfe und Lager der Mauersteine bossiert, die Oberflächenfaktur heißt *gespitzt*. Der Zweispitz wurde auch zum Zurichten der Fläche und zum groben Zuputzen von Steinflächen verwendet.

Schöllhammer, Schellhammer²⁴

Der Schellhammer besteht aus einem stählernen, geschmiedeten Hammerkopf und einem ca. 80cm langen, hölzernen Hammerstiel. Die beiden Bahnen des Hammerkopfes sind konkav ausgeformt, sodass seitlich scharfe Kanten entstehen.

²³ POKORNY 1902, 280.

²⁴ Schellen: spalten, trennen. Steinbrocken wurden auch als Schelln od. Schölln bezeichnet. Vgl. dazu: SCHMELLER 1872–1877, Bd. 2/1 Sp. 395.



Abb. 13: Vorbereitetes Steinmaterial (Foto: Idam).



Abb. 14: Zweispitz verschiedener Größe (Foto: Kain).

Der Schellhammer wird mit beiden Händen so geführt, dass eine dieser scharfen Kanten mit großer Wucht auf den zu spaltenden Stein auftrifft. Dabei liegt die Bewegungsebene des Hammers in der Spaltebene. Gut spaltbar sind Steine in der Ebene des Ganges (Lagers) oder im rechten Winkel zu dieser Strukturebene des Steines.

Schöllhämmer wurden außerdem zum Ausputzen von Steinflächen und Anfügen einer Winkelfläche verwendet.

Der Hammerkopf muss durch Stauchen des Metalls und anschließendes Zusammenschmieden schmiedemäßig zugerichtet werden. Spätere zeitsparende Versuche durch Anschweißen von Schneiden aus Spezialstählen oder das Aufschweißen von Spezialelektrodenmaterial und Ausschleifen der Hohlkehle haben sich nicht bewährt.²⁵ Durch die ungleichmäßige Erwärmung des Hammerkopfes wird das Materialgefüge gestört, was zu lokalen Versprödungen und in weiterer Folge zum Ausbrechen der Schneiden führt.

Maißenhammer, Meissenhammer

Der Maißenhammer besteht aus einem stählernen, geschmiedeten Hammerkopf und einem ca. 25 cm langen, hölzernen Hammerstiel. Dieser leichte Hammer wird nur mit einer Hand geführt. Eine Bahn des Hammerkopfes ist wie beim Schellhammer konkav ausgeformt, sodass seitlich scharfe Kanten entstehen. Die andere Bahn läuft, wie bei einem Maurerhammer, auf eine scharfe Schneide aus. Der Maißenhammer kommt erst beim Vermauern der Werksteine zum Einsatz, um kleinere Überzähne abzuschlagen oder geringfügigere Formanpassungen durchzuführen.

Steinmetzwerkzeug

Feinere Steinarbeiten wurden bei der Wildbach- und Lawinenverbauung im Salzkammergut mit Steinmetzwerkzeug durchgeführt. Handfäustel, Spitz- und Flacheisen, Sprengisen (übernimmt für kleinere Absprengungen die Funktion des Schellhammers) und Krellhammer wurden eingesetzt.²⁶

3.1.2. Werkzeuginstandhaltung

Werkzeuginstandhaltung erfolgte mit Feldschmieden auf dem Arbeitsfeld, bestehend aus Schmiede (Gebläse zum Treten), Amboss und Flugdach.²⁷

²⁵ Interview SCHMALNAUER 2014.

²⁶ Interview SCHMALNAUER 2014.

²⁷ Interview SCHMALNAUER 2014.



Abb. 15: Schellhammer (Foto: Kain).

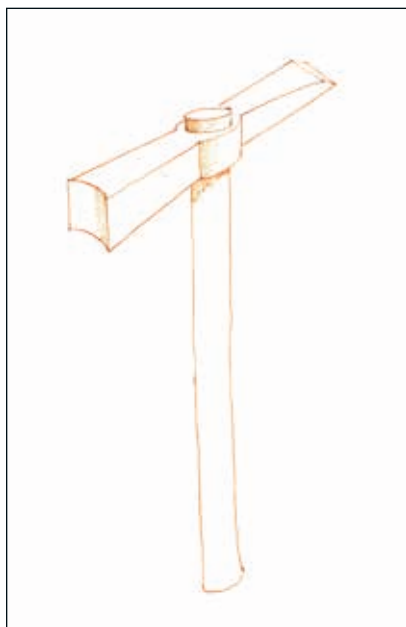


Abb. 16: Maßbenhammer (Zeichnung: Idam).

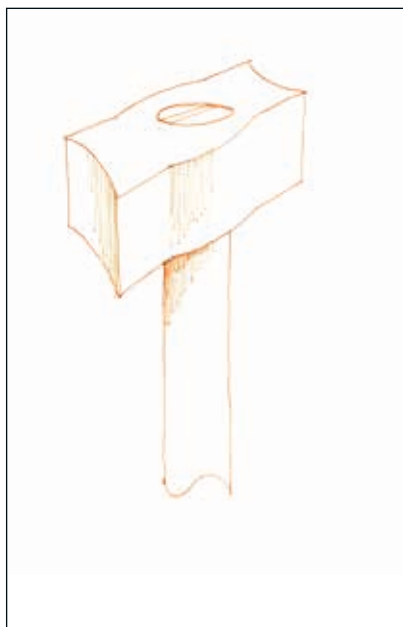


Abb. 17: Schellhammer (Zeichnung: Idam).



Abb. 18: Feldschmiede, wie sie vor Ort eingesetzt wurde (Foto: Kain).



Abb. 19: Wildbach- und Lawinenverbauung-Amboss (Foto: Kain).

3.1.3. Oberflächenfakturen

Als Oberflächenfaktur (von *facere* = machen) werden die sichtbaren Bearbeitungsspuren der Werkzeuge an der Oberfläche der Werkstücke bezeichnet. Als Bruchstein bzw. als Bruchoberfläche werden Steine bezeichnet, die nach dem Brechen und dem Zuschlagen mit dem Schellhammer keine weitere Bearbeitung mehr erfahren haben. Sind bei Werksteinen die Spuren des Zweispitzes oder Spitzmeißels sichtbar, was häufig der Fall ist, heißt diese Oberflächenfaktur *gespitzt*. Feinere Bearbeitungstechniken, wie Scharieren, Pecken oder Stocken und die sich daraus ergebenden Oberflächenfakturen sind bei Steinmauern im Bereich von Wildbachverbauten sehr selten anzutreffen. So sind bei der Verbauung des Hallstätter Mühlbachs lediglich bei der Falkenhaynsperre 2 Schriftfelder zu finden, deren Grundebenen steinmetzmäßig flach und glatt in einen Kronenstein bzw. in den gewachsenen Felsen eingetieft sind.

3.1.4. Kopfausbildungen

Als *Kopf* wird die Vorder- bzw. Sichtfläche eines Mauersteins bezeichnet. Die erhaltenen salinarischen Steinmauern des Salzkammerguts aus dem 17. und 18. Jahrhundert weisen ebene, sauber gespitzte Köpfe auf, so dass alle Köpfe in der Mauerebene liegen und sich mit den engen Fugen ein sehr ruhiges, gleichmäßiges Mauerbild ergibt. Die Steinarbeiter aus Südtirol bzw. Krain²⁸, die ab den 1880er-Jahren im Salzkammergut bei Bahnbau und bei Wildbachverbauten eingesetzt waren, führten einen neuen Mauerstil ein, der neben einem betonten polygonalen Fugenbild zusätzlich die Köpfe der einzelnen Steine sehr stark betonte. Solche Köpfe werden als Polsterrustika bezeichnet. Jeder Kopf ist mit einem ca. 2,5cm breiten Randschlag begrenzt, über den in stark konvexer Form ein grob gespitzter Polster, manchmal bis zu 25cm herausragt. Bei dieser Form der Mauer, die auch *Hacklmauer* genannt wird, liegen nur die Randschläge in einer Ebene. Dadurch entsteht, aus einer gewissen Distanz betrachtet, auch wieder der Eindruck einer ebenen Wandfläche.

3.2.0. Zuschlagstoffe optimieren

Zuschlagsstoffe verschiedener Form bzw. Zusammensetzung können jeweils für bestimmte Zwecke optimal eingesetzt werden. So eignet sich *scharfer Sand* aus Kantkornfraktionen bis Größtkorn 4mm besonders gut für Lagerfugen, da die einzelnen Körner im Frischmörtel nicht rollen, und so der Stein gut in

28 POKORNY 1902, 280.



Abb. 20: Transport einer Brüstungsplatte mit einem Steinkarren (Foto: Idam).

Position bleibt. Ausfallskörnungen mit fehlenden Feinkornfraktionen ergeben im Hochbaubereich den idealen Zuschlag für diffusionsoffene Putze.

Für den Fall, dass der vorhandene Zuschlag nicht oder nur bedingt geeignet ist, können mithilfe von Wurfgeräten die unerwünschte Kornfraktionen ausgeschieden werden. Ein Wurfgerät besteht aus einem rechteckigen, ca. 80×160 großen Rundstahlrahmen ($\varnothing 10\text{mm}$), über den ein Maschendrahtnetz gespannt ist. Die Maschenweite entspricht dem gewünschten Korndurchmesser. Das Wurfgerät wird auf einem festen, glatten Untergrund in einem Winkel von ca. 60° – 70° zur Horizontalen aufgespreizt. Wie im Abschnitt über das händische Betonmischen dargestellt, wird nun mit der Schaufel der zu trennende Zuschlag auf den oberen, mittleren Bereich des Wurfgeräts mit mäßigen Schwung geworfen. Das Material rollt in weiterer Folge über das Gitter nach unten. Dabei fallen alle Anteile die kleiner als die Maschenweite sind durch das Gitter, während die größeren darüber rollen und außerhalb liegen bleiben.

4.0.0. MATERIALTRANSPORT

Der Transport der Steine erfolgt bis in die 1960er-Jahre mit Ochsenfuhrwerken.²⁹ Ist der Untergrund fest und eben, oder ist ein stabiles Gerüst vorhanden, können Werksteine mit einer Masse bis zu etwa 200kg mit einer Steinrodel, die ähnlich einer Sackrodel, aber stabiler ausgeführt ist, von einem kräftigen Arbeiter bewegt werden. Auch vierrädrige, mit einer lenkbaren Deichsel ausgerüstete Steinkarren, wie sie in Steinmetzbetrieben in Gebrauch sind, können im Arbeitsfeld bei entsprechenden Bodenverhältnissen eingesetzt werden.

5.0.0. EINBAU IN DEN BAUGRUND

5.1.0. Fundierungen

Trockenmauern brauchen kein Fundament, da sie in der Lage sind die Frostbewegungen mitzumachen, ohne dass dabei ihr Gefüge zerstört wird. Es genügt, wenn die unterste Schar ca. 15cm in den Boden einbindet.

5.1.1. Felsgründung

Felsen ist ein sprichwörtlich guter Grund. Auf horizontal gebankten Formationen kann nach dem Abtrag allfällig vorhandener lockeren Erosionsschichten direkt aufgemauert werden. Streicht jedoch die Formation schräg zur Seite oder nach vorne, so müssen in den Felsen horizontale Auflagerflächen geschrämt werden, um ein Abgleiten der Mauer zu verhindern. Im Fundamentbereich, knapp über der Höhe der zukünftigen äußeren Geländeoberkante sind Öffnungen im Ausmaß von einigen dm² vorzusehen, durch die Wasser von der Rückseite her austreten kann. Bei Stütz- bzw. Futtermauern, welche hangseitig stark belastet werden, ist die Ausführung einer bewehrten Winkelplatte aus Beton als Fundamentfuß sinnvoll. Dabei muss der vertikale Schenkel mit der Rückseite der Steinmauer kraftschlüssig verbunden sein. Das erreicht man, indem hinter der die Mauer eine Schalung im Abstand von etwa 30cm aufgestellt wird, und der Zwischenraum mit Stahlbeton gefüllt wird. In diesem Fall ist es günstig, wenn die Rückseite der Mauer sehr uneben ist, damit sich die Mauersteine auch formschlüssig mit dem Beton verbinden. Der Zwischenraum zwischen Beton und anstehendem Gelände muss hingegen wasserdurchlässig hinterfüllt werden.

29 Interview SCHMALNAUER 2014.

5.1.2. Holz-Pfahlgründungen

Pfähle für Gründungen im Wasserbau wurden im Salzkammergut bis ins 19. Jahrhundert als *Stecken*³⁰ bezeichnet. Als geeignete Holzart wurde dabei die Tanne der Fichte vorgezogen³¹, das Holz wurde im frischen Zustand eingebaut, weil die Konstruktion dauerhaft im nassen Bereich blieb. Tannen von feuchten Standorten, sogenannte Wassertannen, sind besonders gut für den Einsatz in Wasserbauten geeignet. Die Stämme von – je nach Bedarf – verschiedener Länge und Größe wurden am dünneren Stammende zugespitzt und mit einem Eisenschuh bewehrt. Das Einschlagen der *Stecken* wurde mit einem schweren *Hayschlägl*³² durchgeführt. Über die Köpfe der in gleicher Höhe abgeschnittenen Pfähle wurde horizontal ein schweres Kantholz, der *Grundbaum*, gelegt und mit hölzernen, später schmiedeeisernen, bis zu 3 Fuß (=90cm) langen *Wehrnägeln*³³ befestigt. Es ist darauf zu achten, dass die Oberkante des Grundbaums unter der Wasserlinie liegt, weil dadurch ein dauerhafter konstruktiver Holzschutz gegeben ist. Unmittelbar auf den Grundbaum kann die erste Schar der Mauer aufgesetzt werden. Für breite Mauern sind mehrere parallele Reihen von Pfählen und Grundbäumen erforderlich.

5.1.3. horizontale Verspreizung an Felsen

Wenn kein besonders tragfähiger Untergrund vorhanden ist, und auch eine Pfahlgründung nicht ausreichende Tragsicherheit bietet, ist es möglich, Stützmauern, die auch stark horizontal belastet werden, seitlich an Felsformationen des Geländes zu verspreizen. Dieses Gründungssystem wurde erfolgreich bei der Verbauung des Hallstätter Mühlbachs im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts angewandt. Prototypisch steht dafür die sogenannte Falkenhaynsperre, deren gegen den Druck gekrümmte Mauer sich auf einer Seite gegen den gewachsenen Felsen, auf der anderen Seite gegen einen riesigen Findlingsblock abspreizt (s. Anhang).

³⁰ OÖ. Landesarchiv, Salzoberamtsarchiv HS 10.

³¹ SCHULTES 1809, 109.

³² OÖ. Landesarchiv, Salzoberamtsarchiv HS 10.

³³ OÖ. Landesarchiv, Salzoberamtsarchiv HS 10.

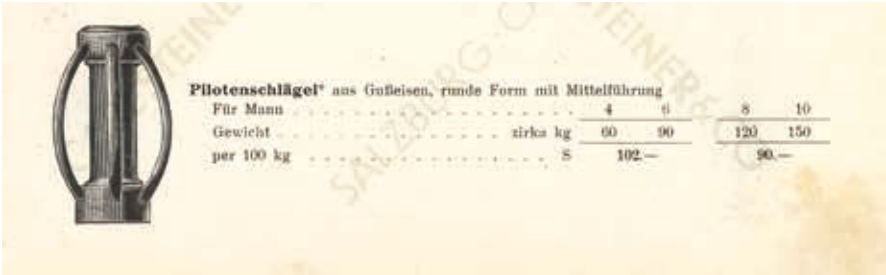


Abb. 21: Pilotenschlüssel, Warenkatalog Carl Steiner, 1931.

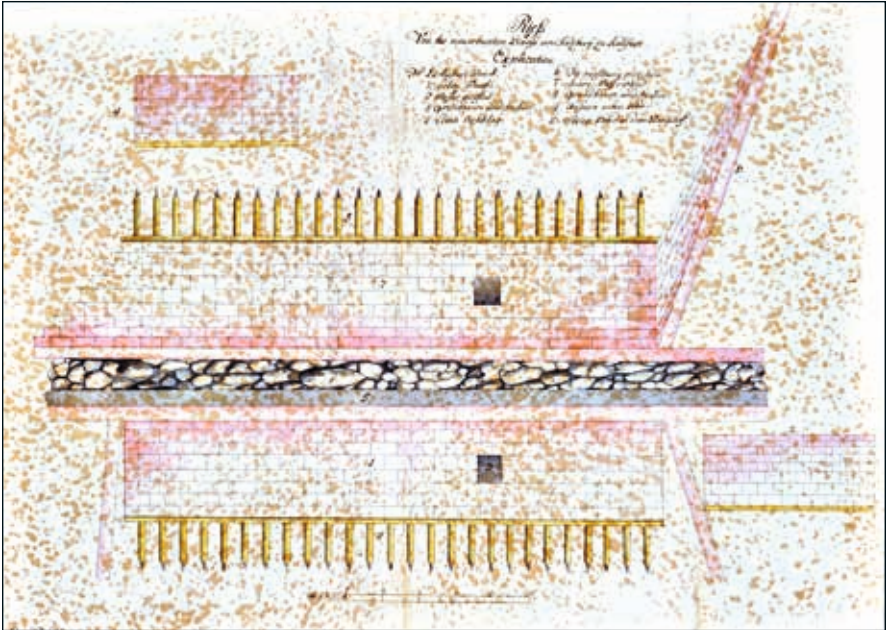


Abb. 22: Pfahlgründung einer Klause aus Quadermauerwerk (Hofkammerarchiv Wien, Sign. Qa 72/13).

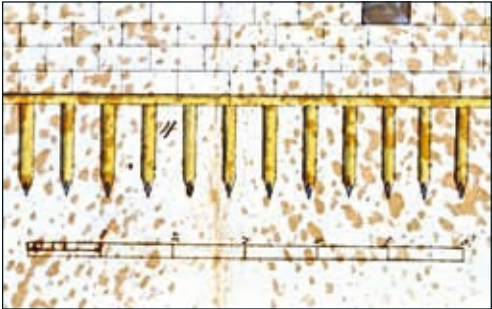


Abb. 23: Detail Pfahlgründung einer Klause aus Quadermauerwerk (Hofkammerarchiv Wien, Sign. Qa 72/13). Die Länge der Pfähle beträgt hier 1 1/2 Klafter (ca. 3m).

6.0.0. STEINVERBINDUNGEN

6.0.1. Mörtel

Für Steinmauern im Hochbaubereich empfiehlt sich bei Restaurierungen für den Mörtel ein Mischungsverhältnis von 1:4 zwischen Luftkalk und Zuschlagsstoff, der aus lokal vorkommenden scharfen Sand bestehen sollte. Zugaben von Portlandzement verringern die Porosität des Mörtels und verschlechtern dessen Diffusionstauglichkeit und Elastizität. Der Nachteil bei der Verarbeitung dieser Mörtelmischung liegt in der langsamen Carbonatisierung, dem Aushärten, innerhalb von etwa zwei Wochen. Besteht der Bindemittelanteil zu etwa 10% aus niedrig-hydraulischem Kalk (NHL), verlaufen parallel zur Karbonatisierung Hydratationsprozesse, welche die Aushärtungszeit auf wenige Tage reduzieren, und dennoch nicht die Porosität des Mörtels beeinträchtigen. Bei Grubenausmauerungen im druckhaften Gebirge des Hallstätter Salzbergs haben sich die duktilen Kalkmörtel seit dem Ende des 19. Jahrhunderts bewährt. Die hohe Duktilität des Kalkmörtels macht auch Dehnungsfugen für lange Mauern überflüssig, weil die auftretenden Spannungen vom Mörtel aufgenommen werden.

Für Steinmauern im Tiefbaubereich, die der Witterung, und Wildbachverbauten, die darüber hinaus auch noch dem anströmenden Wasser und dem mitgeführten Geschiebe ausgesetzt sind, haben sich Mörtel mit hochhydraulischem Kalk (Trassit) oder Portlandzement als Bindemittel, das mit Luftkalk verlängert wurde, bewährt. Als Grundregel gilt, dass die Fuge eine etwas geringere Festigkeit als das verwendete Steinmaterial aufweisen sollte. Ist die Mörtelfuge zu fest oder gar als Zementglattstrich ausgeführt, sind Rissbildungen und Abplatzungen unvermeidlich.

Mörtel für Steinmauerungen müssen vor allem in den Lagerfugen während des Mauerns eine sehr steife Konsistenz aufweisen und mit kantkörnigem Zuschlag hergestellt sein, damit der Stein sicher in seiner Position stehen bleibt. Diese erdfeuchten Mörtelmischungen lassen sich am besten in einem Zwangsmischer herstellen, wobei deren Wasser-/Bindemittelwert sehr niedrig gehalten werden kann ($W/B \leq 0,5$).

6.1.0. Bruchstein-Trockenmauern

Steine, welche ohne Zuhilfenahme von Mörtel zu einer Mauer zusammengefügt sind, heißen Trockenmauerwerk, gelten als die hohe Schule der Maurerkunst und benötigen keine Fundamente, da sie in der Lage sind, die Frostbewegungen des Bodens zu übernehmen ohne dabei ihr Gefüge zu verlieren.



Abb. 24: Zugweg Kreuzberg Ostflanke, Trockenmauerwerk, 19. Jahrhundert (Foto: Idam).

Nur ein Stein, der auch ohne Mörtel seine Position behält, liegt richtig. Die Vorderfläche einer Trockenmauer muss im Verhältnis 1:5 anlaufen (aus dem Lot fallen). Das Verhältnis Mauerstärke (am Mauerfuß) zur Höhe sollte nicht schlanker als 1:3 sein. Da immer wieder Binder-Steine in das Gefüge der Trockenmauer eingebaut werden müssen, richtet sich die maximal mögliche Höhe letztlich nach den längsten zur Verfügung stehenden Steinen.³⁴ Das heißt, wenn die längsten zur Verfügung stehenden Steine 60cm lang sind, ist auch die mögliche Breite am Mauerfuß mit 60cm begrenzt, die Höhe kann demnach maximal 180cm betragen. Probleme treten bei Trockenmauern dann auf, wenn die Sichtfläche als relativ dünne, hinterfüllte Schale ausgeführt wird, und auf den Einbau von Bindern verzichtet wird. Wie bei allen Steinmauern muss besonders auch bei Trockenmauern die Mauerkrone sorgfältig ausgeführt werden. In den 1950er-Jahren geriet die Trockenmauerung bei der Wildbach- und Lawinenverbauung im Salzkammergut außer Gebrauch.³⁵

34 SEIFERT 1938, 7.

35 Interview SCHMALNAUER 2014.



Abb. 25: Salinarische Quadermauer, Soleleitungsweg Hallstatt (Foto: Idam).



Abb. 26: Salinarische Hacklmauer (Zyklopenmauerwerk) Hallstatt (Foto: Idam).

6.1.1. Steinschlichtungen

Steinschlichtungen können aus dem Abfallmaterial vom Zuschlagen der Mauersteine bzw. aus zum Mauern ungeeigneten Steinen hergestellt werden und dienen als Hinterfüllungen von Mauern. Sie werden, ähnlich wie Trockenmauern, formschlüssig geschichtet. Gut ausgeführte Steinschlichtungen bilden ein stabiles Gefüge, das – im Gegensatz zu rundkörnigen Rollierungen – keinen nennenswerten horizontalen Druck auf die vorgesetzte Mauer ausübt. Dennoch sind Steinschlichtungen gut wasserdurchlässig und dienen als wirksame Drainageschicht.

6.2.0. Quadermauern trocken – Quadermauern vermörtelt

Mauerwerk, das ausschließlich aus Blöcken mit rechteckigen Köpfen besteht, heißt Quadermauerwerk. Sowohl bei den österreichischen als auch bayerischen Salinenbauten des 18. und 19. Jahrhunderts finden sich hervorragende Beispiele dieser Mauertechnik, deren Standsicherheit sich über Jahrhunderte praktisch erwiesen hat. Die Investitionen der damals staatlichen Salinen waren auf sehr lange Zeiträume ausgelegt, die Ausführung sowohl der Hoch- als auch der Tiefbauten war von höchster Dauerhaftigkeit. Darüber hinaus standen in diesem nachhaltigen, staatswirtschaftlichen System, Arbeitskräfte zur Verfügung, welche die Bauten permanent pflegten. Doch selbst zu Beginn des 21. Jahrhunderts, nachdem diese Obsorge nun schon einige Jahrzehnte ruht, sind diese Mauern oft noch in einem guten Erhaltungszustand. Die Köpfe der *salinarischen* Quadermauern sind ohne sichtbaren Randschlag völlig eben mit dem *Zweispitz* oder dem Spitz Eisen hergerichtet. Die Fugen weisen eine sehr hohe Passgenauigkeit von nur wenigen Millimetern auf, und sind oft auch als Trockenmauern ausgeführt. Alle Köpfe sind im liegenden Rechteckformat eingebaut. Die präzise Bearbeitung der einzelnen Quader wiederholt sich durch die äußerst ebenen Sichtflächen im Gesamtbild der Mauern.

Wie bei den Bruchsteinmauern gilt es auch hier, die größten Steine im Fußbereich der Mauer zu verarbeiten. Nicht nur die Hebearbeit wird dadurch weniger, sondern auch die Tektonik der Mauer wird optisch lesbar und zudem stellt sich noch eine perspektivische Wirkung ein, welche die Mauer höher erscheinen lässt. Die Qualität der verwendeten Quader macht die Ausführung einer speziellen Mauerkrone überflüssig. Stützmauern fügen sich gut in die Umgebung ein, wenn der Grasbewuchs des oberhalb liegenden Hangs bis zur Vorderkante der Mauerkrone reicht.

6.3.0. Hackelmauern

Hackelmauern weisen ein unregelmäßiges, polygonales Fugenbild auf. Durchgehend horizontale Lagerfugen fehlen gänzlich. In der Architekturfachsprache wird für diese Mauerform auch der Ausdruck *Zyklopenmauerwerk* gebraucht. Im Bereich der Salinen wurden Hackelmauern bis ins 19. Jahrhundert hinein mit ebenen, gespitzten Köpfen hergestellt. Bei Wildbach- bzw. Bahnbauten ab dem letzten Vierten des 19. Jahrhunderts hingegen wurden die Köpfe oft in schwerer Polsterrustika ausgeführt.

6.4.0. Bruchsteinmauern vermörtelt

Die einzelnen Steine der untersuchten Mauerflächen sind nicht unregelmäßig verstreut sondern zeilenförmig geordnet. Diese Zeilen verlaufen waagrecht, sind oft mehrere Meter lang und heißen *Scharen*. Die Höhe der Lagerfugen ergibt sich aus dem vorhandenen Steinmaterial. An überdurchschnittlich großen Steinen springen die Lagerfugen oder es setzt sich eine hohe Schicht in zwei niedrigeren Schichten mit gleicher Gesamthöhe fort. Auch bei den vermörtelten Bruchsteinmauern finden sich häufig Binder, die durch die gesamte Mauerstärke reichen. Bei historischen Mauern sind die Fugen möglichst eng, die einzelnen Steine passen ähnlich wie bei den Trockenmauern formschlüssig ineinander. Der Verfall der Mauertechnik begann ab dem Zeitpunkt als das Bindemittel Zement kostengünstig zur Verfügung stand. Durch die kraftschließende Wirkung des Zementmörtels war es nicht mehr notwendig, formschlüssig zu mauern.

Schnurgerüst

Mithilfe stehender, gut fixierter Latten wird Anfang und Ende der Mauer sowie jede Richtungsänderung und die Schräge des Anlaufs im Maßstab 1:1 an Ort und Stelle festgelegt. Zwischen diesen Latten können in beliebigen Höhen Schnüre gespannt werden, welche die Flucht (die Vorderfläche) der Mauer bestimmen. Durch Visieren über Schnur und Latte kann später im Verlauf des Mauerns jeder Stein exakt positioniert werden.

Praktisches Mauern

Vor Beginn der eigentlichen Maurerarbeit sollte eine möglichst große Anzahl an Mauersteinen bereits fertig zugerichtet, übersichtlich bereitliegen. Aus diesem breiten *Angebot* kann dann leicht der optimal passende Stein ausgewählt werden. Als Hilfsmittel zur Auswahl dient ein weicher Eisendraht mit etwa 2mm Durchmesser. Dieser Draht kann mit wenigen Handgriffen in die Lücke der Mauer eingebogen und damit Form und Größe des benötigten Steins als Naturmaß fest-



Abb. 27: Hacklmauer (Zyklopenmauerwerk), Detail, Hallstatt (Foto: Idam).



Abb. 28: Latten-Schnurgerüst, im Vordergrund ein Meißelhammer (Foto: Idam).



Abb. 29: Ansetzen der größeren Steine einer Schar (Foto: Idam).

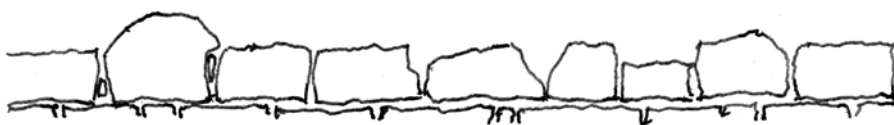


Abb. 30: Mauertechnik, Scharfolgen (nach Seifert 1938).

gehalten werden. Nun sucht man mit Hilfe dieser Draht-Form den passenden Stein aus dem bereitliegenden Vorrat von zugerichteten Steinen aus.

Die erste Schar wird auf die entsprechende, meist horizontale Substruktion angesetzt. Das können verschieden Typen von Fundamenten, aber auch der horizontal abgespitzte anstehende Felsen sein. Um eine gute Haftung des Mörtels zu erreichen, muss das Steinmaterial trocken und sauber sein. Lediglich saugendes Steinmaterial (*Wassersöffler*) wird vorgenässt. Ist der Verband nicht trocken hergestellt, sind die Steine in den Lagerfugen auf Mörtel aus scharfem Sand (Größtkorn 4–6 mm) gesetzt. Im Gegensatz zum Rundkorn, das wie ein Kugellager wirkt, verleiht kantkörniger Zuschlag dem Mörtel mehr Stabilität. Als erster Schritt werden die genau zugeschlagenen Eckquadern und die größten Steine, die für diese Schar vorgesehen sind, in genauer Position versetzt.

Schwere Steine, die nicht mehr händisch bewältigbar sind, werden mithilfe eines Hebezeugs versetzt. Dabei ist es unumgänglich, dass die Lagerfläche des Steins völlig frei ist, also keine Ketten oder Hebegurte um den Stein geschlungen werden. Diese Hilfsmittel würden in der Lagerfuge eingeklemmt werden, könnten – wenn überhaupt – nur mit Gewalt herausgezogen werden, wobei der Stein seine richtige Position wieder verlieren würde. Eine Möglichkeit den Stein mit freier Lagerfläche am Hebezeug aufzuhängen ist das Fassen mit einer Hebezange. Dabei ist es insbesondere bei Bruchsteinen schwierig, sichere Angriffspunkte oberhalb des Schwerpunkts zu finden, sodass der Stein während des Hebens leicht aus der Zange gleiten kann. Dagegen hat sich das Einbohren eines Stahllankers (Kontaktanker, Gewindehülse M10) in die Oberseite des Steins als praktikabel erwiesen. Für den Hebe- und Versetzvorgang wird temporär eine Lastöse eingeschraubt.

Der Mörtel wird in möglichst fester Konsistenz etwa 2,5cm stark auf die Lagerfuge aufgetragen, wobei vorne die Mörtelschicht dünner hinten hingegen stärker ausfällt. Auf dünnerflüssigem Mörtel würde der Stein *schwimmen* und nicht in Position bleiben. Nachdem der Stein versetzt ist, wird seine Lage noch durch Visieren über Latte und Schnur überprüft. Verschiebungen in horizontaler Richtung können mit einem Brecheisen als Hebel millimetergenau bewerkstelligt werden. Fällt der Kopf zu stark nach hinten ab kann, bei kleineren Abweichungen, mit Hilfe des Maurerfäustels die Lagerfuge an der Rückseite gestopft und damit verdichtet werden. Dabei richtet sich der Kopf auf. Bei größeren Abweichungen werden keilförmige Steinsplitter, sogenannte *Schiefern* oder *Schelln*, von hinten in die Lagerfuge eingeschlagen. Sitzt der Stein nun richtig, wird die Lastöse ausgeschraubt und ein Kantholzstück ca. 10×10×20cm stehend auf die Oberseite des Steins angesetzt. Mit ein paar wenigen, kräftigen Schlägen mit dem Vorschlaghammer (Steinhammer) in Richtung des Schwerpunkts wird der Stein in sein Lager geschlagen. Dabei wird der Mörtel der Lagerfuge verdichtet.

Durch Schläge die an dem Schwerpunkt vorbeizielen, kann der Stein noch fein justiert werden.

Die verbleibende Resträume zwischen den Stoßfugen der großen Steine werden in weiterer Folge möglichst dicht mit formschlüssig eingepassten kleineren Steinen ausgemauert bzw. mit Steinscherben, den *Schiefern* oder *Schelln*, ausgezwickt. Bei der untersten Schar sind zwischen den Steinen in regelmäßigen Abständen schlitzförmige Öffnungen freizulassen, durch welche Hangwässer austreten können.

Auch Vertiefungen an der Oberseite jeder Schar werden eben ausgefüllt. Mit dem Abschlagen der Überzähne – kleinerer, noch über die nächsthöhere Lagerfuge herausragender Spitzen und Kanten – wird nach dem Vermauern der ersten Schar das horizontale Lager vorbereitet, auf das die Steine der nächsten Schar mit springenden, subvertikalen Stoßfugen aufgesetzt werden. Dabei kommt zur Feinarbeit des Zuschlagens während des Mauerns der *Maißenhammer*, eine Kombination aus Maurer- und verkleinertem Schelhammer, zum Einsatz.

Die Stoßfugen werden mit der Kelle ausgeworfen und von oben gestopft. Nachdem der Mörtel angesteift ist, werden alle Fugen bündig ausgeworfen und sogleich mit der Kellenkante bündig mit den anschließenden Steinflächen abgezogen. Abschließend werden die Köpfe mit einer Drahtbürste von eventuellen Mörtelresten gereinigt. Der aufgetrocknete Mörtel sollte farblich etwa den Farbton des verarbeiteten Steinmaterials aufweisen. Im Hochbau, wo die Verwendung von diffusionsoffenem Kalkmörtel ohnehin angeraten ist, wird auch dessen Farbe jener der Kalk-Steine entsprechen.

Im Tiefbau, wenn bei Stützmauern Zementmörtel zum Einsatz kommt, kann durch Zugabe von weißem Portlandzement ein Fugenbild erreicht werden, das sich dem Farbton der Steine annähert und so optisch verbindend und nicht trennend wirkt. Die satt ausgeworfenen Fugen werden auch hier einfach mit der Kellenkante bündig mit den anschließenden Steinflächen abgezogen. Die großen Steine waren bei historischen Mauern ursprünglich weder im Umriss noch in ihrer Fläche mit Mörtel bedeckt, wobei mit dieser Ausführung der Fugen ein ruhiger, geschlossener Gesamteindruck des Mauerwerks erzielt wird. Bei der Wildbach- und Lawinenverbauung im Salzkammergut hingegen diente eine Klampfe mit Schneide zum Ausputzen des noch nicht ausgehärteten Mörtels in den Fugen, um das Fugenbild hervorzuheben. Zur weiteren Verstärkung dieses Effekts wurde lieber mit Mörtel aus *Gmundner-Zement* verfügt, da dieser dunkler als der *Leube-Zement* ist.³⁶

³⁶ Interview SCHMALNAUER 2014.



Abb. 31: Mauertechnik, Scharfolgen (nach Seifert 1938).

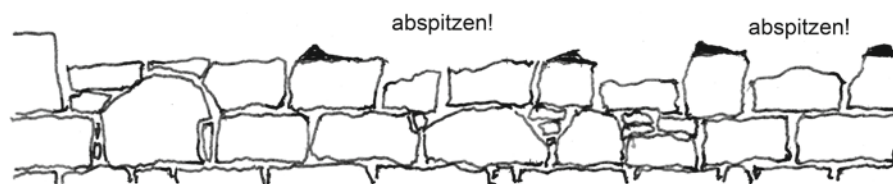


Abb. 32: Mauertechnik, Scharfolgen (nach Seifert 1938).



Abb. 33: Mauertechnik, Scharfolgen (nach Seifert 1938).



Abb. 34: Kalkmörtelfuge um 1900, durch Dachvorsprung geschützt (Foto: Idam 2014).



Abb. 35: Klumpke zum
Fugenauskratzen (Foto: Kain 2014).

Hinterfüllen von Stützmauern

Siehe dazu Abschnitt 7.0.0.

Mauerkrone

Der oberste horizontale Abschluss einer Mauer heißt Mauerkrone. Sie schützt die Mauer vor von oben eindringenden Wasser, das in weiterer Folge durch Lösung des Mörtelbindemittels, vor allen Dingen aber durch Frostwirkung die Mauer zerstören würde. Bei Wildbachverbauten muss die Mauerkrone auch starken mechanischen Beanspruchungen standhalten. Bei freistehenden Mauern ist die Ausführungsqualität der Mauerkrone für die Lebensdauer einer Steinmauer entscheidend. Eine leicht auskragende, gesimsbildende Ausführung der Mauerkrone ist dabei für den konstruktiven Bauteilschutz dienlich.

Mauerkronen können als Rollscharen, in Form von stehend über die ganze Mauerbreite versetzten Platten ausgeführt werden. Besser geeignet sind allerdings möglichst große, lange, horizontal gelegte Steinplatten von hinreichender Stärke. Kronensteine wurden bei der Wildbach- und Lawinerverbauung im Salzkammergut noch bis in die 1970er-Jahre ausgeführt.³⁷ Diese Funktion kann auch eine Mauerkrone aus bewehrten, hochwertigen Beton erfüllen. Da die Festigkeit und das Dehnungsverhalten solcher Betone nicht mit denen des Mauerwerks übereinstimmt, können Risse auftreten. Daher sollten in den betonierten Mauerkronen Dehnungsfugen vorgesehen werden. Diese Dehnungsfugen müssen so ausgeführt werden, dass dort nicht verstärkt Wasser in die Mauer eindringen kann. Stützmauern hingegen fügen sich besser in die Umgebung ein, wenn der Grasbewuchs des oberhalb liegenden Hangs bis zur Vorderkante der Mauerkrone reicht, die Mauerkrone also optisch nicht wirksam wird.

Optisch reizvoll und langfristig auch technisch tauglich ist das Belegen der Mauerkrone mit Rasensoden. Wie Beispiele aus der Praxis belegen, ist es nicht erforderlich, die Krone der Mauer vor dem Auflegen der Rasensoden mit Zementmörtel zu schließen. Dünne Rasensoden müssen lokal, von trockenen, sonnigen Hängen gestochen werden, um Gräser zu erhalten, die auf dem kargen Standort der Mauerkrone überleben können. Der Bewuchs reguliert die Feuchtigkeit im oberen Bereich des Mauerwerks, sodass mit einem leicht hydraulisch gebundenen Luftkalkmörtel das Auslangen gefunden werden kann. Der Anflug tiefer wurzelnder Sträucher muss periodisch entfernt werden.

37 Interview SCHMALNAUER 2014.



Abb. 36: Dehnungsriß und Frostausbuch in einer Mauerkrone aus unbewehrtem Beton, Hallstatt (Foto: Idam).



Abb. 37: Mauerkrone aus Rasensoden, Hallstatt (Foto: Idam).



Abb. 38: Mauerkrone aus Rasensoden, Detail, Hallstatt (Foto: Idam).

Die Ausführung der Mauerkrone ist aber auch gestalterisch von Bedeutung. Ein Mauer besitzt, auch wenn sie länger als hoch ist, aus ihrem Wesen heraus eine aufbauende, nach oben strebende Dynamik. Die Mauerkrone, die in der Ansicht als horizontale Linie wahrgenommen wird, bricht diese vertikale Dynamik, schließt ab, und bringt das Bauwerk zur Ruhe.

6.5.0. Stampfbetonmauern aus lokalen Zuschlägen

Beton – Mörtel

Sowohl Beton als auch Mörtel sind eine Mischung aus einem Bindemittel (z. B. Kalk und/oder Zement), einem Zuschlagstoff (z. B. Sand und/oder Kies) und dem Anmachwasser. Mörtel heißen Mischungen bei denen der größte Korndurchmesser 7 mm als nicht überschreitet. Werden auch größere Körner verwendet, heißt die Mischung Beton, der ein künstlich erzeugtes Konglomerat ist.

Händisches Betonmischen

Für das händische Mischen von Beton sind zwei leicht unterschiedliche Arbeitsweisen überliefert. In beiden Fällen wird als erster Arbeitsschritt

Zuschlagstoff und Bindemittel (Zement) trocken durchmischt. Erst wenn eine gute Durchmischung erreicht ist, wird das Anmachwasser in kleineren Portionen zugegeben und der entstehende Frischbeton weiter durchmischt. Das Durchmischen erfolgt händisch mit einer Spitzschaufel. Der Schaufelprozess kann in drei Arbeitsphasen unterteilt werden, wobei die Kraft nicht nur aus Armen und Schultern sondern durch Bewegung des gesamten Oberkörpers aus Beinen und Becken auf die Schaufel übertragen wird:

Schaufelschub

Die Schaufel wird an der Basis des Haufens, dessen Untergrund fest und glatt sein muss, horizontal nach vorne geführt. Gute Untergründe sind dichte Betonflächen oder eine Stahlblechbahn, auf welchen die Schaufelspitze gut gleitet und nicht hängenbleibt. Die Krafteinsparung ist signifikant!

Schaufelhub

Ist die gesamte Schaufelfläche in den Haufen eingedrungen, hebt man die Schaufel mit Einsatz des Oberkörpers nach oben.

Schaufelwurf

Mit den Einsatz der Arme bewegt man die Schaufel schwingvoll in die Richtung, wo das Material landen soll.

Zeilenmethode

Bei dieser Mischmethoden wurden in längliche Haufen, sogenannte Zeilen, gemischt. Als Unterlage verwendete man eine Pfostenlage. 6 Mann waren dabei beschäftigt: 2 bis 4 Mann mischen mit der Spitzschaufel (mindestens aber 2 Mann, von jeder Seite einer), 1 Mann streute den Zement gleichmäßig auf den Kamm der Zeile, 1 Mann verteilte das Anmachwasser (mit dem Spritzkrug).

Der so erzeugte Frischbeton war von der Konsistenz her erdfeucht (stabil) und qualitativ dem damals sehr dünnflüssigen Fertigbeton überlegen.³⁸

Italienische Methode

Auf den Boden wird ein quadratisches Stahlblech von etwa 3m Seitenlänge aufgelegt. Der trockene Zuschlagstoff wird als kegelförmiger Haufen in der Mitte des Blechs so lange aufgebaut, bis sich der natürliche Böschungswinkel einstellt und das Material von der Spitze zur Basis zu rieseln beginnt. Die Menge des Zuschlags wird durch Mitzählen der einzelnen Schaufelvorgänge, den *Schaufeln* ermittelt. An der Spitze des Kegels wird nun eine kraterförmige Vertiefung hergestellt, in welche

³⁸ Interview SCHMALNAUER 2014.

nun der Zement geschaufelt wird. Je nach Mischungsverhältnis ist die Anzahl der *Schaufeln* Zement $1/5$, $1/6$ bis zu $1/10$ der *Schaufeln* des Zuschlags. Es ist notwendig, dieses Verhältnis im Vorfeld experimentell zu ermitteln, und ein spezifisches Betonrezept festzulegen. Je nach Größe des Haufens stellen sich zwei bis drei Mann gleichmäßig verteilt um den Haufen auf und beginnen das Material von der Basis auf die Spitze des Kegels zu schaufeln. Dabei rieseln Zuschlag und Zement gemeinsam zur Basis und vermischen sich dabei. Nach jedem Schaufelvorgang Schub-Hub-Wurf geht jeder Mann einen Schritt weiter und wirft wieder eine volle Schaufel an die Spitze des Kegels. Dabei sollte sich ein Arbeitsrhythmus einstellen, damit sich nicht gleichzeitig zwei Schaufeln an der Spitze treffen. Auf diese Weise wird das Material 2–3 Mal trocken umgeschaufelt. In weiterer Folge wird wieder ein Krater an der Spitze des Kegels eingetieft, in den mit einem Spritzkrug das Anmachwasser gegossen wird. Die richtige Menge Anmachwasser sollte ebenfalls experimentell ermittelt werden und in das spezifische Betonrezept einfließen. Nun beginnt der oben beschriebene Schaufelprozess erneut, bis ein Frischbeton von gleichmäßig, stabiler Konsistenz entsteht.

Aus der spezifischen Rezeptur, die stark vom verwendeten Zuschlag und dessen Feuchtigkeit abhängt, kann der W/B-Wert ermittelt werden. Sollte es notwendig sein, können Zusatzmittel in das Anmachwasser eingerührt werden. Dabei ist auf eine gute Durchmischung durch inniges Rühren zu achten.

Stampfbeton

Betonrezept für Stampfbeton

Dieser Rezeptbeton kann auch maschinell mit einem Freifallmischer hergestellt werden. Etwa 80 % des genau abgemessenen Anmachwassers kommen dabei in den Freifallmischer, der Rest wird als Reserve aufbewahrt. Dann wird nach und nach der genau abgewogene Zement dazugegeben und mit dem Anmachwasser zu Zementleim vermischt.

Nachdem der Zementleim eine gleichmäßige, sämige Konsistenz aufweist, wird der ebenfalls genau abgewogene Zuschlagsstoff dazu gemischt. Ist die Konsistenz des Frischbetons zu steif, kann der aufbewahrte Rest des Anmachwassers in **kleinen Portionen** dazugegeben werden, bis die gewünschte Konsistenz erreicht ist.

Wird ein Zwangsmischer eingesetzt, können alle Bestandteile, beginnend mit dem Zuschlagstoff gemeinsam in den Mischer gefüllt werden. Durch den Einsatz von Verflüssigern (maximal 1% des Zementgewichts), kann die Menge des Anmachwassers um bis zu 20% reduziert und der W/B-Wert des Frischbetons weiter gesenkt werden.

Rezept für eine Maschinenfüllung

Zuschlag, trocken 4 Kübel á 10 Liter = 40 dm³ ≈ 70 kg

Zement 10 kg

Anmachwasser, maximal 4 Liter = 4 dm³ = 4 kg

Reduktion des Anmachwassers bei feuchtem Zuschlag auf 3 Liter

eventuell Verflüssiger SIKA Viscocrete 0,1 Liter = 0,1 dm³ = 10dag

Reduktion des Anmachwassers bei Einsatz von Verflüssiger auf 3 Liter

Betoneinbau von Stampfbeton

Der Schalungsinnenraum muss so breit sein ($b > 60\text{cm}$), dass ein Mann darin arbeiten kann. Der stabile Frischbeton wird in horizontalen Lagen ($h \leq 10\text{cm}$) in die Schalung eingebracht. Anschließend erfolgt die Betonverdichtung mit einem Stampfgerät. Auf die verdichtete Lagerfuge können feste, saubere Steine annähernd gleicher Höhe aufgelegt werden. Die Steine dürfen weder die Schalung noch einen andern Stein berühren, und werden mit dem Stampfgerät fest in die Lagerfuge geschlagen. Als nächster Schritt werden die Zwischenräume mit gestampften Frischbeton gefüllt. Formschlüssige Arbeitsfugen werden erreicht, in dem man die halbe Höhe der Steine aus dem Betonbett ragen lässt. Wird nächsten Tag weitergearbeitet, werden die Arbeitsfuge und die Steinspitzen mit Zementleim als Haftbrücke eingestrichen, wodurch die nächste Schicht sowohl formschlüssig als auch kraftschlüssig mit der unteren Schicht verbunden wird.

Betonverdichtung bei Stampfbeton

Stampfgeräte

Als Stampfgeräte zur Verdichtung von steifen Frischbeton stehen Handstampfer und/oder pneumatischen Stampfgeräte in Verwendung.

Handstampfer

Der Handstampfer ist ein einfaches Arbeitsgerät zum Verdichten des Betons. Auf einem Kantholzabschnitt von ca. $12 \times 12 \times 30\text{cm}$ sind seitlich zwei ca. 100cm lange Latten, die als Handhaben dienen, aufgenagelt. Das obere Ende der Latten sollte zur Schonung der Handflächen abgerundet und geglättet sein und gut in der Hand liegen. Die Länge der Latten sollte individuell auf die Körpergröße des Arbeiters abgestimmt sein. Durch Anheben des Handstampfers und kraftvolles Niederstampfen der unteren Hirnholzfläche des Kantholzkopfes auf die Oberfläche des erdfeuchten Frischbetons wird der Verdichtungsprozess durchgeführt. Auf die Betonoberfläche einer etwa 10cm starken Einbauschicht wird nun Schlag neben Schlag gesetzt, bis der Beton vollständig verdichtet ist.

Nachbehandlung

Nachdem der Frischbeton in die Schalung eingebaut und durch Stampfen verdichtet worden ist, beginnt der Aushärtungsprozess. Die entscheidende Phase dieses Prozesses dauert je nach Witterung 3–5 Tage, während dieser Zeit muss der junge Beton gut feucht gehalten werden. Durch das Abdecken der freien Betonoberflächen mit dampfdichten Folien kann vermieden werden, dass Wasser an der Betonoberfläche verdunstet. Sobald der Aushärtungsprozess eingesetzt hat, kann nach ca. 6 Stunden damit begonnen werden, Wasser vorsichtig zwischen Betonoberfläche und Folie einzubringen.

Stampfbeton mit stabiler Konsistenz und damit mit einem niedrigen W/B-Wert benötigt in den ersten Tagen des Aushärtens eine regelmäßige Wasserzufuhr, damit die Hydratationsprozesse vollständig ablaufen und damit später gute Festigkeitswerte erzielt werden. In diesem Aushärtungszustand verändert sich der W/B-Wert des Betons bei der Wässerung nicht mehr, der Betonkörper saugt aus dem Wasserangebot jene Mengen auf, die für das vollständige Aushärten erforderlich sind. Aus diesem Grund sollten auch Schalungen frühestens erst nach einer Woche entfernt werden, damit die Betonoberflächen nicht zu früh austrocknen.

7.0.0. HINTERFÜLLUNG VON STEINMAUERN

Wenn Steinmauern die Funktion von Stützmauern oder Futtermauern übernehmen ist es wichtig, hangseitig anstehende Wässer abzuleiten damit sich kein Wasserdruck hinter der Mauer aufbaut. Hinterfüllungen zwischen der Rückseite der Wand und dem anstehenden Gelände müssen wasserdurchlässig ausgeführt werden. Im Fußbereich aber auch an andern geeigneten Stellen der Mauer müssen Durchbrüche ausgespart werden, aus denen das in die Hinterfüllung eingetretene Wasser wieder austreten kann.

7.1.0. Steinschlichtungen als Hinterfüllung

Steinschlichtungen aus kantigem Material werden wie in Abschnitt 5.1.1. beschrieben ausgeführt und erreichen bei fachgerechter Ausführung eine hohe Stabilität. Sie eignen sich deshalb besonders gut als Hinterfüllung, weil sie keinen horizontalen Druck auf die Mauer ausüben und dennoch äußerst wasserdurchlässig sind.

7.2.0. Stampfbeton als Hinterfüllung

Auch Stampfbeton weist einen guten inneren Zusammenhalt auf. Um die Wasserdurchlässigkeit zu gewährleisten, darf der Zuschlag aber keine kleinen

Kornfraktionen enthalten. Aus sogenannten Ausfallskörnungen, deren Kleinstkorn nicht unter Ø 8mm liegen sollte, lässt sich ein fester, für geringerer Wassermengen durchlässiger Stampfbeton herstellen. Dabei ist auch auf eine mäßige Zementzugabe zu achten. Im Idealfall ist dabei jedes Korn nur dünn vom Zementleim ummantelt.

7.3.0. Lehmschlag

Verdichteter Ton, Lehm oder Tegel ist wasserundurchlässig, und wird nur dort eingesetzt, wo Wasserdichtheit erforderlich ist. Die Herstellung erfolgt analog zum Stampfbeton, das Material wird in etwa 10 cm starken Schichten eingebracht und mit Stampfgeräten verdichtet. So wurde etwa bei der Chorinskyklause in Bad Goisern zwischen der jeweils in Kalkstein-Quaderbauweise ausgeführten Luft- bzw. Wasserwand im Kern ein Lehmschlag eingebracht.³⁹ Auf diese Weise ist es gelungen, den Klauskörper über 100 Jahre dicht zu halten.

Auch einem Bauplan einer Klause am Hallstätter Salzberg aus dem Jahr 1767 kann man die Ausführung eines zweischaliges Quadermauerwerks mit Steinfüllung und Lettenverslag entnehmen (siehe dazu Abb. 22).⁴⁰

8.0.0. WASSERBAU – HOLZWERKE

Bis weit ins 19. Jahrhundert hinein war die Baukultur des Salzkammerguts auf den Baustoff Holz begründet. Der enorme Holzbedarf der Salinen und die daraus resultierende Holzknappheit seit der frühen Neuzeit ließen die staatlichen Verwaltungsbehörden auf die Substitution von Holzbautechniken durch Steinbautechniken drängen. Dieser Wandel wurde im Bereich der Wildbachverbauten im 19. Jahrhundert eingeleitet und in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts abgeschlossen. In der Einleitung zum Motivenbericht Pokornys (s. Anhang) ist dieser Paradigmenwechsel deutlich ablesbar.

8.1.0. Salzkammergut - Kulturlandschaft der Forstwirtschaft

Die auf den ersten Blick scheinbar unermesslichen⁴¹ Waldungen des oberösterreichischen Salzkammergutes erwiesen sich bereits im ausgehenden Mittelalter als kritischer Faktor der protoindustriellen Salzproduktion in Hallstatt. Bis zur Einführung der Kohlefeuerung in den Sudhäusern war die Leistungsfähigkeit

39 FÖRSTER 1885, 295.

40 Finanz- und Hofkammerarchiv Wien, Plansignatur Qa 72/13, Hallstatt Ortschaft: Salzberg.

41 Phänomenologie; die Unermesslichkeit des Waldes. Vgl. dazu BACHELARD 1975, 214.

der Forstwirtschaft der maßgebliche Parameter für den Salzausstoß. Dieser Wechsel der Energieträger und damit auch der Feuerungstechnologie, der in England bereits 1624 einsetzte⁴², wurde bei den österreichischen Salinen ab 1791 diskutiert⁴³, letztendlich aber erst im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts vollzogen. In Hallstatt erfolgte die Umstellung auf Lignit aus dem Wolfsegg-Traunthaler Becken 1887,⁴⁴ obwohl seit der Betriebsaufnahme der Kronprinz-Rudolf-Bahn im Jahr 1877 die Möglichkeit bestand, Kohle kostengünstig heranzuschaffen. In dieser Verzögerung werden die Probleme der Umstellung von einer etablierten Energietechnik auf einen alternativen Energieträger ablesbar.⁴⁵

Wie umfangreiche Forschungen zeigen, ist in Hallstatt ein intensiv betriebener Salzbergbau, bis zu mittel- und spätbronzezeitlichen⁴⁶ Kulturschichten hin, mit einer Vielzahl von Einzel- und Depotfunden belegt.⁴⁷ Der mittelalterliche Bergbau- und Sudbetrieb sind seit 1305 nachweisbar. Die Verarbeitung der im Salzbergwerk gewonnenen Sole erforderte bereits zu diesem frühen Zeitpunkt eine entsprechende Betriebskonzentration mit spezifischen Arbeits- und Organisationsformen sowie Technologien.⁴⁸

Gegen Ende des 16. Jahrhunderts, am Höhepunkt der Hallstätter Salzproduktion, wurden jährlich an rund 260 Siedetagen⁴⁹ 88.000 Raummetern Holz⁵⁰ verfeuert. Das bedeutet auf den Tagesverbrauch umgerechnet ein Holzvolumen von etwa 330 Raummetern. Als „Hallwit“, dem Feuerungsholz für die Pfanne, wurde klafterlanges⁵¹ Rundholz von Nadelbäumen, sogenannte „Threillinge“ verwendet, die noch zu Ende des 16. Jahrhunderts ungetrocknet verfeuert wurden.⁵² Stücke mit großem Durchmesser wurden vor dem Verbrennen in Längsrichtung „zu 4 thaillh“ gespalten.⁵³

Die Bevorzugung des Nadelholzes, hauptsächlich Tannen und Fichtenholz, als Brennmaterial kann einerseits aus den günstigeren Transportmöglichkeiten und andererseits aus der Konstruktion der Pfannen, deren Brennraumhöhe auf das

42 HOCQUET 1993, 157.

43 TREFFER 1981, 141f.

44 KOLLER 1954, 23.

45 STARKE 1991, 118.

46 Mittelbronzezeit 16.–13./12. Jh. v. Chr., Spätbronzezeit 13./12.–8. Jh. v. Chr., Hallstattzeit 8./7.–5./4. Jh. v. Chr.; nach MANDL 1996, 11, Anm. 3.

47 Vgl. dazu MANDL 1996, 30.

48 HATTINGER 1991, 341.

49 Hofkammerarchiv Wien, Obderensisches Salzkammer Gut, Fonds 6, Salinen zu Hallstatt, rote Nummer 47, Handschriften aus den Jahren 1494–1710, fol. 1245ff.

50 KOLLER 1954, 6. und SCHRAML 1932, 378.

51 ca. 1,9 Meter.

52 Hofkammerarchiv Wien, Oberösterreichische gemischte Gegenstände, rote Nummer 73, Vnterschiedliche relations von fremder Salzsedung, fol. 1833f.

53 Ebenda, fol. 1833f.

langflammige Nadelholz ausgerichtet war,⁵⁴ erklärt werden: „Schwarz Wald, wird genent, darin fast Lauther danglholz [Nadelholz] stehet.“⁵⁵

Die Heranschaffung dieser großen Holzmenzen aus den umgebenden Waldungen erfolgte neben dem Abrisen⁵⁶ in erster Linie mit Hilfe des Wassers. Durch aufwändige, zu Beginn hölzerne, später steinerne Kunstbauten – *Klausen* genannt – wurde das Wasser der Gebirgsbäche gestaut, zum gewünschten Zeitpunkt rasch abgelassen und so das unterhalb der Klausen in den Bach geworfene Holz talab geschwemmt.⁵⁷ Im Mündungsbereich der Bäche waren Rechen mit sogenannten *Rechenhöfen* errichtet, welche die daher schießenden Holzmassen aufzuhalten und aufzunehmen hatten, dem Wasser jedoch den Abfluss erlaubten.

Die auf dieses Weise künstlich erzeugten Hochwasserereignisse bewirkten gemeinsam mit dem getrifteten Holz oftmals Schäden in den Bachbetten. Die daraus resultierenden Reparaturarbeiten bzw. die darauf folgenden baulichen Maßnahmen zur langfristigen Lösung dieser Probleme können als Ausgangssituation für die heutige Wildbach- und Lawinenverbauung angesehen werden. Bei der Trift über den Hallstättersee erwies sich das Nadelholz dem Laubholz überlegen, da die Dichte des frisch gefällten Laubholzes größer als die des Wassers ist, was hohe Sinkverluste der Stämme zur Folge gehabt hätte.

Der Wald musste aber nicht nur das Feuerungsholz für die *Salzsud* liefern, sondern ebenso Brennholz zur Salzdörrung, Holz für die Abstützung der Grubengebäude, Holz zum Schiffbau, Holz für den Wehrbau, Holz für den Klausen-, Rechen-, und Riesenbau, Holz für die Salzgebände, Holz für die Köhlerei, Holz für die Deputate der beim Salzwesen Beschäftigten, die Beheizung der Amtshäuser⁵⁸ und schließlich Holz für die Versorgung der Bevölkerung mit dem notwendigen Brennmaterial und Bauholz. Seit der frühneuzeitlichen Industrialisierung des Salzkammerguts und zum Teil bis zur Gegenwart wird der Holzbezug über sogenannte Servitute genau geregelt.⁵⁹

Diese Rechte waren ursprünglich dazu angelegt, die für das Salzwesen benötigten Arbeiter als Siedler in eine unwirtliche Gebirgsgegend zu locken. Diese Servitute waren und sind zum Teil immer noch fest mit den einzelnen Liegenschaften verbunden. Im Regelfall können jährlich pro Haus und Jahr etwa 20 m³ Holz aus den staatlichen Forsten bezogen werden.

⁵⁴ KOLLER 1970, 12.

⁵⁵ VASOLD 1768, fol. 1019v.

⁵⁶ Siehe dazu Abschnitt 11.1.0.

⁵⁷ KOLLER 1954, 10–13.

⁵⁸ KOLLER 1954, 6.

⁵⁹ SCHRAML 1932, 407. Die Entstehung von Servituten (Dienstbarkeiten in den Kammergutsforsten), „Herrengaben“. Vgl. dazu: SCHOLLMAYER 1902, 232f.

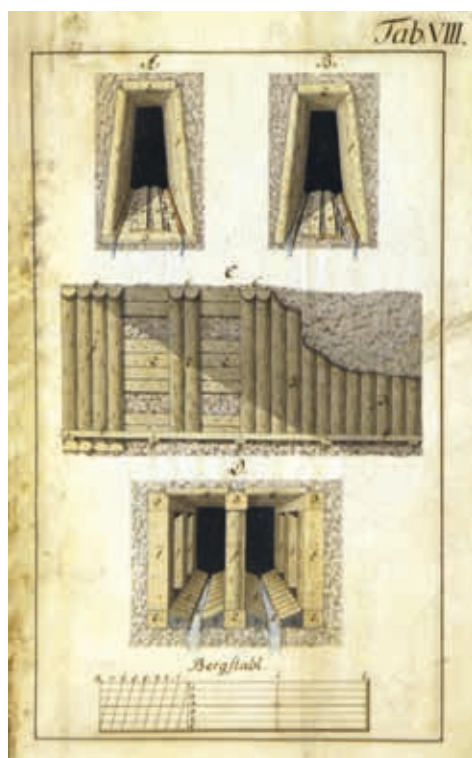


Abb. 39: Modell der Rechenanlage
Gosaumühle, Technisches Museum
Wien (Sign. BPA-010961-20).

Abb. 40: Grubenzimmerung.
Mosshammer 1814 (Bibliothek
des Finanzministeriums, Wien,
Sign. VII. b. 177).

Wie aus den ärarischen Waldbeschauberichten⁶⁰ hervorgeht, war in den ursprünglichen Beständen der Salzkammergutwälder die Tanne die vorherrschende Holzart. In kleineren Anteilen folgten mit Fichte und Lärche weitere Nadelbäume. Selbst die Eibe, ein heute seltener und unter Naturschutz stehender Nadelbaum, war noch so stark vertreten, dass zu Beginn des 16. Jahrhunderts jährlich 20.000 Eibenstöcke nach Nürnberg verkauft werden konnten.⁶¹

Aus dieser Zusammensetzung der Urwälder erklärt sich auch die bevorzugte Verwendung des Nadelholzes als Feuerungsmaterial für die Sudpfanne. Die Kahlschlagwirtschaft⁶² hatte aber zur Folge, dass sich die Lichtbedingungen der Standorte dramatisch zugunsten der – kaum brauchbaren – Rotbuche veränderten. „Laubwald. heist, worin Laubholz stehet, und wird Von denen unterthannen, das abfallende Lauber zur Strä aufgekörret [aufgekehrt].“⁶³ In den folgenden Jahrhunderten musste dann – letztendlich vergeblich – gegen deren Ausbreitung angekämpft werden.

Die Kahlschlagwirtschaft führte aber auch im regionalen Wirtschaftsraum von Hallstatt bereits im 16. Jahrhundert zu einer dramatischen Holzverknappung, sodass die 1532⁶⁴ neu errichtete zweite Pfanne in Hallstatt über längere Zeit kalt stand⁶⁵ und 1615 gänzlich aufgelassen werden musste.⁶⁶

Aber auch andere Isomorphien zur rezenten Wirtschaftsentwicklung fallen auf: Am Ende des 15. Jahrhunderts lagen die wesentlichen Bereiche der Holz- und Salzwirtschaft in den Händen frühkapitalistischer Unternehmer. Diese beuteten – ohne Rücksichtnahme auf ökologische oder betriebliche Nachhaltigkeit – die Ressourcen maximal aus, was letztendlich zum Zusammenbruch des lokalen Wirtschaftsraumes führte. Letztendlich erfolgte die Neuausrichtung der Salzproduktion mit massiven staatlichen Investitionen, wie der 1607 fertiggestellten Soleleitung von Hallstatt nach Ebensee.

Die besondere Bedeutung der Salzproduktion als Grundlage der Besteuerung und damit der Staatsfinanzen erforderte in dieser Situation den raschen Eingriff der Staatsgewalt, um die Produktionsgrundlagen zu sichern. In wenigen Jahren gelang es, im Salzkammergut eine auf nachhaltige volkswirtschaftliche Zielsetzungen ausgerichtete staatliche Verwaltung zu etablieren. Diese spezifischen Vorgänge

60 Hofkammerarchiv Wien, Obderensisches Salzkammer Gut, Fonds 6, rote Nr. 47, Salinen zu Hallstatt, Handschriften aus den Jahren 1494–1710, fol. 323–346, fol. 1719–1720, fol. 1735–1747. Vgl. dazu KOLLER 1970, 367–413.

61 SCHRAML 1932, 394. Primärquelle: Salzoberamtsarchiv Schubertband 2, Sekundärquelle: HILF 1925, 183ff.

62 SCHOLLMAYER 1902, 249.

63 VASOLD 1768, fol. 1019v.

64 Hofkammerarchiv Wien, Obderensisches Salzkammer Gut, Fonds 6, Salinen zu Hallstatt, rote Nummer 47, Handschriften aus den Jahren 1494–1710, Inventierung der Hallsieden zu Hallstatt, 1540, fol. 105^r.

65 Ebenda, fol. 57^r.

66 SCHRAML 1932, 171.

sind für die Forstwirtschaft und die Salzproduktion im Salzkammergut bereits für den Beginn des 16. Jahrhunderts, und damit prototypisch für eine gesamt-europäische Entwicklung,⁶⁷ nachweisbar. Vom Beginn des 16. Jahrhunderts bis ins 19. Jahrhundert hinein wurde durch umfangreiche, genaue und in ihren Strafbestimmungen äußerst strenge Waldordnungen⁶⁸ die nachhaltige Nutzung der Salzkammergutforste langfristig geplant und umgesetzt. Diese Gebirgswälder sind also nicht – wie die Tourismuswirtschaft so gerne behauptet – ein Stück unverfälschter Natur, sondern eine Kulturlandschaft, ein Teil unseres industriellen Erbes.

8.2.0. Historische technische Holzbauten im Salzkammergut

Es ist im eigentlichen Sinn *naheliegend*, das Baumaterial in der unmittelbaren Umgebung des Bauwerks zu gewinnen. Erst die nahezu unbeschränkten und dennoch kostengünstigen Transportmöglichkeiten, die seit dem zweiten Drittel des 20. Jahrhunderts zur Verfügung stehen, ließen diese Tradition abbrechen. So ist es zu Beginn des 21. Jahrhunderts nichts Außergewöhnliches mehr, wenn etwa hölzerne Piloten für Pfahlgründungen in die dicht bewaldete Mühlbachschlucht in Hallstatt mit dem Helikopter aufgeflogen werden.

Ein Ziel dieser Studie ist es, das historisch-handwerkliche Fach- und Erfahrungswissen über die Auswahl, das Fällen, die Bringung, die Bearbeitung und den Einbau von Holz an Ort und Stelle zu dokumentieren. Mit dieser Form der Baukultur ist es über Jahrhunderte gelungen, eine Symbiose aus Naturraum und menschlichem Artefakt zu schaffen: die Kulturlandschaft. Diese Form der Baukultur, der Art zu planen und zu bauen, war im Salzkammergut bis in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts hinein eine Selbstverständlichkeit. Zu Beginn des 21. Jahrhunderts ist umfangreiches Wissen aus diesem Fachgebiet versunken und sind Arbeitstechniken außer Gebrauch geraten. Mit klassischen Methoden der Geschichtswissenschaft, wie Quellen und Literaturanalyse und der „Oral History“, aber auch dem praktisch-experimentellen Erproben historischer Handwerkstechniken, wird hier der Versuch unternommen, diese versinkende Alltagskultur vor dem drohenden Untergang zu bewahren. Das Interesse daran ist nicht nur kulturhistorisch begründet. Die gesamte materielle Kultur der Welterberegion Hallstatt-Dachstein/Salzkammergut, ist ein hervorragender Beleg dafür, wie mit lokal verfügbaren Werkstoffen und dem tradierten spezifischen Fachwissen der lokalen Bevölkerung über Jahrhunderte das Überleben in einer

⁶⁷ Der Erhalt bzw. die Aufforstung der Waldbestände, der bedachtere Umgang mit den Ressourcen, erwuchs aus dem wissenschaftlichen Denken, das sich vom Ende des 16. Jh. an in ganz Europa immer nachdrücklicher durchsetzte. Vgl. dazu HOCQUET 1993, 147.

⁶⁸ MORTON 1926.

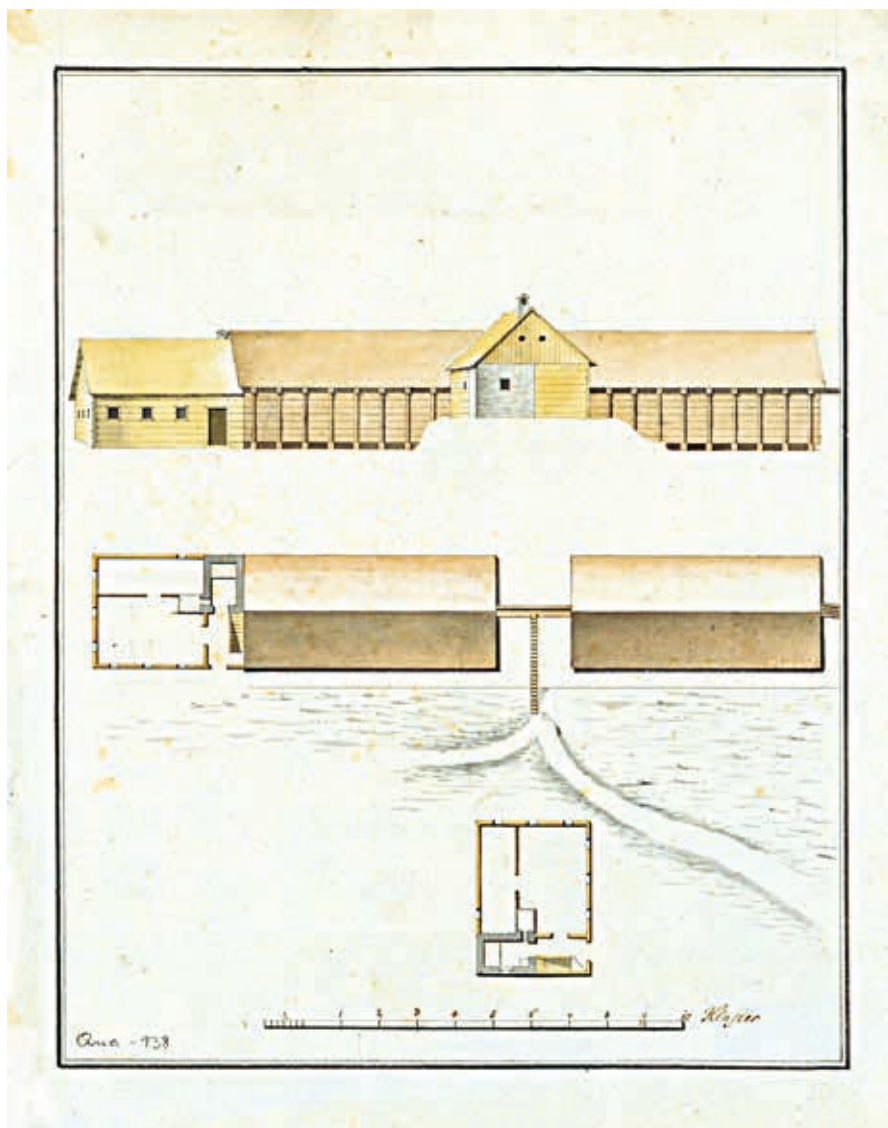


Abb. 41: gezimmerter Solebehälter, Gosaumühle, 1781
(Hofkammer- und Finanzarchiv Wien, Sign. Qua 138).



Abb. 42: Wasserkanal – Sturzrinne, Mosshammer 1814
(Bibliothek des Finanzministeriums, Wien, Sign. VII. b. 177).

unwirtlichen Region möglich war. Dieses Wissen und diese Fertigkeiten in einem „Arche-Noah-Projekt“ zu sichern ist auch eine Zukunftsstrategie für eine qualitätsvolle Regionalentwicklung, wenn nicht sogar eine Überlebensstrategie im „Worst Case“.

Wasserbauten aus Holz verdienen aber auch eine ganzheitliche Betrachtung sowohl in ihrer ökologischen als auch energetischen Bilanz von „*cradle to grave*“. Die Festigkeitseigenschaften von Holz stehen im äußerst günstigen Verhältnis zu dessen Gewicht. Das bedeutet, dass mit relativ geringer Transport- bzw. Manipulationsenergie leichte, aber dennoch äußerst duktile Bauwerke hergestellt werden können. Gelingt es darüber hinaus, Holz aus der unmittelbaren Umgebung des Arbeitsfeldes zu verwenden, ist der Energieaufwand für den Transport äußerst gering. Da Holz im Gelände schadstofffrei verrottet, ist auch in weiterer Folge kein Energieeinsatz für die Entsorgung zu erwarten.

Ursprünglich war – im auch heute noch dicht bewaldeten Salzkammergut – über Jahrhunderte der Holzbau vorherrschend. Holz wurde nicht nur im Hochbau für Boden-, Wand- und Deckenkonstruktionen eingesetzt, sondern auch für Fundierungen, Dachdeckungen ja sogar bis ins 18. Jahrhundert für Rauchfänge. Hölzerne Konstruktionen dienten aber auch im Bergbau als Rüstholz für Grubenzimmerungen, die oft bis zu zweimal jährlich ausgewechselt werden mussten, und über Tage für Wasserbauten, Wildbachverbauten und Hangsicherungen. Erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts entstand mit der Mühlbachverbauung in Hallstatt das erste, vollständig aus Stein errichtete Großprojekt einer Wildbachverbauung. Doch selbst bei diesem Projekt spielte die Wiederaufforstung mit ihrer natürlichen Schutzfunktion eine wichtige Rolle.⁶⁹

In den Bereichen des Hallstätter Salzbergs, wo starke Oberflächenbewegungen zu beobachten sind, halten hölzerne Verbauten, *Holzschlachten*, den Kräften besser stand, da die Holzstämmе und deren Verbindungen elastischer als Werke aus Stein oder Beton sind.⁷⁰

Terminologie

Die kunstreichen hölzernen Wasserbauten waren zu Beginn der Neuzeit eine der Schlüsseltechnologien im Salzkammergut, mit deren Hilfe der umfangreiche Holztransport zu den Pfannen, aber auch der reibungslose Abtransport des produzierten Salzes an der Traun möglich wurde. Der Hallstätter *Holz-, Klaus-, Wühr- und Forstmeister* Thomas Seeauer (geb. um 1500, gest. 1586/87) wurde aufgrund seiner Leistungen im Wasserbau nobilitiert und auch für die Leitung des Moldaueausbaus herangezogen.⁷¹ Der Begriff *Holzgschlachten* für hölzerne Wasserbauten leitet sich vom Adjektiv *gschlacht* mit der Bedeutung „glatt, gerade“ ab.⁷²

Im Laufe der Zeit hat sich im Wasserbau, dem *Würwesen*, ein spezielles Fachvokabular entwickelt, das Großteiles außer Gebrauch geraten ist, aber in einigen Handschriften aus dem 18. Jahrhundert festgehalten ist.⁷³ Im Folgenden werden die Fachwörter aus dem Verzeichnis der Nenn-Wörter des Ischler Forstmeisters Mathias VASOLD in originaler Schreibweise mit erklärenden Anmerkungen in eckigen Klammern wiedergegeben.

69 S. Anhang: Motivenbericht zum Detail-Projekte über die systematische Verbauung und dauernde Beruhigung des Mühlbaches am Hallstätter Salzberge.

70 Auskunft des Markscheiders Johann Unterberger, Hallstatt, Herbst 2014.

71 HOFFMANN 1941/42.

72 SCHMELLER 1872–1877, Bd. II Sp. 500.

73 VASOLD 1768; VASOLD ohne Jahr.

9.0.0. ROHSTOFFAUSWAHL - ROHSTOFFVORBEREITUNG

9.1.0. Bauholz

Die Holzarbeiten vom Auswählen der Bäume über das Fällen bis hin zu den Zimmerungsarbeiten wurden von den Arbeitern der Wildbach- und Lawinenverbauung Salzkammergut bevorzugt in den Wintermonaten durchgeführt.⁷⁴

Das im Salzkammergut für Wasserbauten eingesetzte Holz wurde als *Wührholz* oder auch als Wührbäume bezeichnet.

*Wührbaum oder Wührholz, ist Jennes, wovon die Wührwerker sowoll an der Traun alß überigen Trüftbächen gemacht und aufgezimmert werden,*⁷⁵

9.1.1. Geeignete Holzarten

Das lokale Erfahrungswissen über spezifische Eignungen verschiedener Holzarten zu den unterschiedlichsten Verwendungen ist ab der Mitte des 20. Jahrhunderts ständig geschwunden. Es liegen aber aussagekräftige Quellen⁷⁶ aus dem Salzkammergut aus der Mitte des 18. Jahrhunderts bzw. vom Beginn des 19. Jahrhunderts vor, in denen die spezifischen Einsatzmöglichkeiten verschiedener Holzarten gut beschrieben sind.

Tanne

Ziemlich häufig.

Man zieht es zum Wasserbau der Fichte vor, aber nicht als Brennholz. Übrige Benutzung wie die Fichte.⁷⁷

*Gleichfalls zum Gebrauch wie die Fichte.*⁷⁸

Lärche

Auf den mittleren Alpen, vorzüglich in der Gosau.

Zu Wassergebäuden, Wasserfässern, Sulzröhren (Soleitungsröhren) und dauerhaften Bauten. Man sammelt auch den Lärchenschwamm.⁷⁹

⁷⁴ Interview SCHMALNAUER 2014.

⁷⁵ VASOLD 1768, fol. 1026r.

⁷⁶ VASOLD 1768; VASOLD ohne Jahr; SCHULTES 1809.

⁷⁷ SCHULTES 1809, 109.

⁷⁸ VASOLD 1768, fol. 1011r.

⁷⁹ SCHULTES 1809, 109.

*Zu allem Gebäu sachen zu gebrauchen.*⁸⁰

Fichte

Der häufigste Forstbaum hier.

Das Holz zur Bergzimmerung und Wasserröhren, zur Feuerung der Salzpffannen, zum Schiffbaue, zu Küfeln und Fässchen: das gewöhnliche Brennholz. Die Wurzeln zu Kipfen [Spanten] am Schiffe. Das Reisig dient zur Ausbettung bey Wasserwehren, und als Viehstreu und Dünger. Man reisst auch Pech aus den schlagbaren Stämmen. Windbrüche sind häufig und in diesen nistet der Borkenkäfer.⁸¹

*Welches Holz zu Salz züllen, allerhand Bauholz, dan Ladwerch, Kuf= und Bschlagholz, auch unter die Salz pfann zu prennholz applicirt wird.*⁸²

Buche

Häufig. Die Samen nennt man hier Agram.

Man braucht das Buchenholz hier nicht zum Brennen, weil man bemerkt haben will, dass es das Eisen der Pffanne verbrennt; man verkohlt es aber für die Schmiede. Verarbeitet wird das Holz zum Gestänge im Salzberge, zu Absatzhölzern, Klaus- und Wasserwehren, zu Schrauben und Brückenbrettern bey den Pffannen, zu Handstielen, Hackenkeilen, Hienghaken, Schlitten, Wagenachsen, Radfelgen, Backtrögen, Schwingen, Tellern etc. Das Laub wird zu Futter und Bettstroh verbraucht.⁸³

*Seynd Gleichfalls zwo Gattungen alß Roth= und Weis Puchen, werden zu gsteng in Salzberg, zu Prückengröder in das Pffannhaus, dann zu holzen Schrauben, Stampf-Stessl, allerhand Hand=hölben gebraucht, besonders aber wird das prennholz davon estimiert.*⁸⁴

Weisserle, Schwarzerle

An Wasser, in Sümpfen. Nicht häufig.

Zum Wasserbaue in der Traun.⁸⁵

Eiche

Selten. Nur um Ischl.

⁸⁰ VASOLD 1768, fol. 1011r.

⁸¹ SCHULTES 1809, 109.

⁸² VASOLD 1768, fol. 1011r.

⁸³ SCHULTES 1809, 108.

⁸⁴ VASOLD 1768, fol. 1011v.

⁸⁵ SCHULTES 1809, 109.

Zu Wassergebäuden in der Traun; zu Haftstöcken um Ischl.⁸⁶

*So vor allen zu wasser oder an den starcken trockenen gebäuen auch Pindholz gebrauch wird.*⁸⁷

Eibe

Tischler, Drechsler, Geigenmacher, Büchenschifter suchen dieses schöne Holz, aus welchen hier auch Pippen [Ablasshähne] gemacht werden.⁸⁸

*ein Besonders vestes Nadlholz, zu Sulzen Pippen besonders diennlich.*⁸⁹

Zirbe

Das Holz dient zu Meubeln [Möbeln]. Wanzen scheuen dieses angenehm riechende Holz. Die Samen werden gegessen.⁹⁰

*so auf den Hechsten gebürgen wachset, in sich selbst ein waiches doch dauerhaftes Holz.*⁹¹

Löcken [Latschen]

*So eben in höchsten gebürg wachsen, werden zu Raifgebraucht.*⁹²

Ulme

Zu Kehrrudern und Sessen [auch: Sössen] (Wurfschaufeln, das Wasser aus dem Schiff zu werfen). Zu Wagen und Schlitten. Auch die Tischler suchen es.⁹³

*Daraus wird schüfzeug zur Salz abfuhr erzeugt, alß Steuer Rueder, Stingl, Kehrrueder, und Sössen.*⁹⁴

Esche

Zu Rudern und Tischlerarbeiten. Die jüngeren Zweige geben die dauerhaftesten [Fass-] Reifen, die man Birken und Haselsträuchern vorzieht. Man flicht auch Körbe daraus. Das Laub dient als Viehfutter.⁹⁵

86 SCHULTES 1809, 110.

87 VASOLD 1768, fol. 101H.

88 SCHULTES 1809, 110.

89 VASOLD 1768, fol. 101H.

90 SCHULTES 1809, 109.

91 VASOLD 1768, fol. 101H.

92 VASOLD 1768, fol. 101H.

93 SCHULTES 1809, 111.

94 VASOLD 1768, fol. 101IV.

95 SCHULTES 1809, 109.

*Disses Holz wird gleichfabls Von denen Wägern und Pindern, dann zu Schifrueder, geflochtenen böcken : und Kollkerben [Bäcker- und Holzkohle-körben] genommen.*⁹⁶

9.1.2. Holzphysiologische Eignungskriterien

Jeder Baumstamm besitzt neben den für die Holzart typischen Eigenschaften weitere *individuelle* Eigenarten. Der dafür allgemein gebräuchliche Begriff *Holzfehler* ist nicht immer zutreffend, da beispielsweise drehwüchsiges Holz für ganz bestimmte Einsatzbereiche optimal geeignet ist. Somit ist hier der Begriff „Holzmerkmale“ treffender. Je nach Drehrichtung wird zwischen Gegensonnendreher und Sonnendreher unterschieden.

*Widersonniges Holz. Heist, wo das gewächß eines Baums in den holz, wider die Sonn Lauffet, und sich die Speltung Von der Rechten zur Linken hand ziehet, Nachsonnig, wird der Jenige baum genent, wen die Spaltung desselben Von der Linken zur rechten Hand gehet.*⁹⁷

*Baum Ankosten heist, wen ein baum wegen seiner Leicht oder Harten Klubigkeit in der Ründen oder schöll aufgerützet wird, Damit man sehen Köñne, ob selber widersonig oder nachsonig sej*⁹⁸

Neben der verbreiteten Verwendung von widersinnigen Holz zur Herstellung gespaltenen Dachschildeln finden sich drehwüchsige Balken auch in zentralen Positionen hölzerner Zimmerwerke, wo das drehwüchsige Holz im nassen Zustand eingebaut wurde. Die Torsionskräfte, die während des Trocknungsprozesses auftreten, bewirken eine dauerhafte Verspannung des Zimmerwerks. Aus diesem Grund ist bei drehwüchsigen Stämmen in Wasserbauten keine Torsionsspannung zu erwarten, da durch den permanenten Wasserkontakt des Holzes dessen Feuchtigkeit konstant hoch bleiben wird.

*Eisgallig werden Jene baum genent, so Innerlich entwed[er]s durch eine harte gefrühr oder aus anderen Vmständen Maillig⁹⁹ worden, und obe Gleich dises holz in gedachten Maillen [Mahl, Makel] Vest und nicht faul ist, so wird doch solches zu Haus gebäuen nicht Leichtlich gebraucht.*¹⁰⁰

⁹⁶ VASOLD 1768, fol. 101IV.

⁹⁷ VASOLD 1768, fol. 1014V.

⁹⁸ VASOLD 1768, fol. 1015V.

⁹⁹ Makel, Mal: SCHMELLER 1872–1877, Bd. I Sp. 1584.

¹⁰⁰ VASOLD 1768, fol. 1015E.

*Echig, [Reaktionsholz, Druckholz – Zugholz] wird genent, wen der baum Innerlich entwed[er]s praun oder Rothlicht und doch darbey sehr hart ist, kann zu schnittholz nicht gebraucht werden,*¹⁰¹

*Grosraidig. [Grobjährlig] heist, wenn sich die Jährlich zugewachsenen holz zirkel groß und dickh zeigen, heist auch Grosjährlig, oder schwadiges Holz,*¹⁰²

*Kleinraidtig. [Feinjährlig] heist hierorts wenn die Jährlich angewachsene oder zugelegte Holz zürckl [Zirkel] in dem baum klein sein, das mann solche in dem abgehauten baum fast nicht zöllen kann, heist auch kleinjährlig oder zegeres holz.*¹⁰³

Feinjähriges Holz ist für die Grubenzimmerung und den Schiffbau vorteilhafter, weil es fester und dauerhafter ist. Auch die daraus gewonnene Holzkohle ist von besserer Qualität.¹⁰⁴

*Saichrünig.*¹⁰⁵ [Ringschälige] wird das Jenige Holz genent, welches Von gewächß grob und unterwehrenden Klieben sich aufmolteret oder Gleichsamb holl aufkliebet,¹⁰⁶

*Spinnheckig wird ienner baum genent, so aussen um die Rinden fast Rings Herum ein wildes gewächß bekommen, worin sich die Amäsen aufhalten, ist an solchen orth sehr Marb und wird Von den Rindt Leicht gerissen.*¹⁰⁷

9.1.3. Historische Fälltechniken

*Holz Hacken, heist, die baum Vmhacken, ausasten, zu drälling [ca. 2m lange Rundhölzer] abbaken oder abschneiden,*¹⁰⁸

Zum Fällen und Abtrennen der Stämme wurde im Salzkammergut bis zum Ende des 18. Jahrhunderts fast ausschließlich die Meißhacke verwendet. Die Einführung

¹⁰¹ VASOLD 1768, fol. 1015r.

¹⁰² VASOLD 1768, fol. 1015r.

¹⁰³ VASOLD 1768, fol. 1015r.

¹⁰⁴ SCHULTES 1809, 113.

¹⁰⁵ Schilf, Sumpfgas: SCHMELLER 1872–1877, Bd. II Sp. 212.

¹⁰⁶ VASOLD 1768, fol. 1015r.

¹⁰⁷ VASOLD 1768, fol. 1015r.

¹⁰⁸ VASOLD 1768, fol. 1018v. Interessant ist an dieser Formulierung, dass hier sowohl das Abhacken beziehungsweise das Absägen der Stämme gleichberechtigt neben einander angeführt ist, obwohl der Salzoberamtman in Gmunden, Freiherr von Sternbach, bereits ab 1759 daranging, die Verwendung der Säge zwangsweise einzuführen.

von Zugsägen brauchte längere Zeit und es mussten dabei große Widerstände überwunden werden.¹⁰⁹

Die scharf geschliffene, schmale Schneide der Meißhacke war dazu geeignet, tief ins Holz einzudringen. Die Holzknechte konnten so genau schlagen, dass die Schlagflächen wie gehobelt aussahen. Geübte Hacker benötigten zum Fällen und Teilen von Bäumen nicht mehr Zeit, als andere mit Zugsägen brauchten. Um den Transport im Gelände zu erleichtern, mussten die abgesägten Enden umlaufend mit einer Abfasung, dem *Spranz*, versehen werden. Durch das Hacken hingegen entstanden kegelstumpfförmige Stammenden, die das *Spranzen* überflüssig machten. Für ein 50 cm starkes Bloch gingen beim Abhacken für den *Span* etwa 25 bis 30 cm Stammlänge verloren.¹¹⁰

*Holz Spann. Heist das, wie Weith oder Lang der Holz Knecht beÿ abhakung eines drälling die schaitten heraus haket, wobey gedachte holz holz drälling auf einer seiten das Ebm orth, und auf der andn seiten das Schärr orth oder den Spranz bekommen,*¹¹¹

Beim Umhacken war die Berechnung der Fallrichtung nicht so genau möglich wie beim Schneiden, bei dem mit Hilfe von Fällkeilen der Baum ziemlich genau in die gewünschte Richtung umgelegt werden kann.¹¹² Das benötigte Bauholz wurde fast ausschließlich als Wintereinschlag in unmittelbarer Nähe des Arbeitsfeldes geschlägert.¹¹³

*Astach klauben, wird dieses genent, die äst Von dennen baumern auf häuffm oder Maden zusammen werffen, damit mann inzwischen das Holz Vngehind[er]t ausbringen kann.*¹¹⁴

*Felder, heissen Jene zwischen Spacia der Astach Häuffen, wo in solchen das abgehackte holz Liget.*¹¹⁵

*Holz aus dem Astach Höben, heist das Holz aus denen Feldern wölgen zusammenbringen, auch an Ebmen orthen, zu der Rüsen Zam = und tragen*¹¹⁶

¹⁰⁹ KOLLER 1970, 303.

¹¹⁰ KOLLER 1953, 79.

¹¹¹ VASOLD 1768, fol. 1018v.

¹¹² KOLLER 1953, 79.

¹¹³ Interview SCHMALNAUER 2014.

¹¹⁴ VASOLD 1768, fol. 1018v.

¹¹⁵ VASOLD 1768, fol. 1018v.

¹¹⁶ VASOLD 1768, fol. 1018v.

9.2.0. Verbindungsmittel

9.2.1. Verbindungsmittel aus Holz

Um 1950 wurde bei der Wildbach- und Lawinenverbauung im Salzkammergut noch mit Holznägeln genagelt ($d=5-6\text{cm}$) die aus dem Holz unterständiger Bäume (langsam gewachsen) hergestellt waren. Die Nägel wurden auf der *Hainzelbank* achteckig zugerichtet und über dem Ofen getrocknet.¹¹⁷ Für die Wehrnägel ist Lärchenholz das am besten geeignete Material.¹¹⁸

*Holzene Wührnögl,[Wehrnägel] Sejnd bej 3: schuch [90cm] lang 2: zoll [5cm] dickh, und werden zur Vernaglung und Befestigung, der zusammen gezimmerten baum gebraucht,*¹¹⁹

Die Nagellöcher wurden händisch mit Schneckenbohrern in mehreren Durchmesser-Abstufungen vorgebohrt.¹²⁰

Bohrwerkzeuge

Schneckenbohrer, im Salzkammergut als *Näger*¹²¹ bezeichnet, wurden aus Schmiedeeisen hergestellt. Der Bohrer weist an der Spitze ein schlankes Gewinde auf, das sich in Form einer räumlichen Spirale nach hinten vergrößert. Durch das Drehen des Bohrers frisst sich das Gewinde ins Holz und bewerkstelligt damit den Vorschub. Nach einigen Gängen weitet sich das Gewinde zu einer löffelfartigen Schneide aus, die sich mit jedem Gang vergrößert, bis der endgültige Durchmesser des Bohrers erreicht ist. Das praktische Bohren erfolgt durch das Drehen der hölzernen Handhabe, die quer zur Längsachse des Schneckenbohrers steht.

Nach etwa fünf vollen Umdrehungen sind die schneidenden Gänge mit Spänen gefüllt, der Bohrer wird in die Gegenrichtung gedreht, aus dem Bohrloch gezogen und die Späne ausgeklopft. Dann wird der *Näger* wieder in das Bohrloch eingeführt und der Bohrvorgang wird fortgesetzt. Auf diese Weise entstehen zylindrische Sacklöcher, deren Grund konisch zusammenläuft. Dadurch ist gewährleistet, dass Holznägel, die in der entsprechenden Gegenform zugespitzt sind, formschlüssig und damit dauerhaft haltend in die Bohrlöcher eingeschlagen werden können. Das Trocknen der Holznägel über dem Ofen bewirkt, dass deren Holzfeuchte auf weniger als 10% absinkt. Nachdem die Holznägel eingeschlagen

¹¹⁷ Interview SCHMALNAUER 2014.

¹¹⁸ FÖRSTER 1885, 341.

¹¹⁹ VASOLD 1768, fol. 104II.

¹²⁰ Interview SCHMALNAUER 2014.

¹²¹ Auch Näuger, Neiger, Neuger; „Bohrer“; vgl. dazu: SCHMELLER 1872–1877, Bd. I, Sp. 1733.

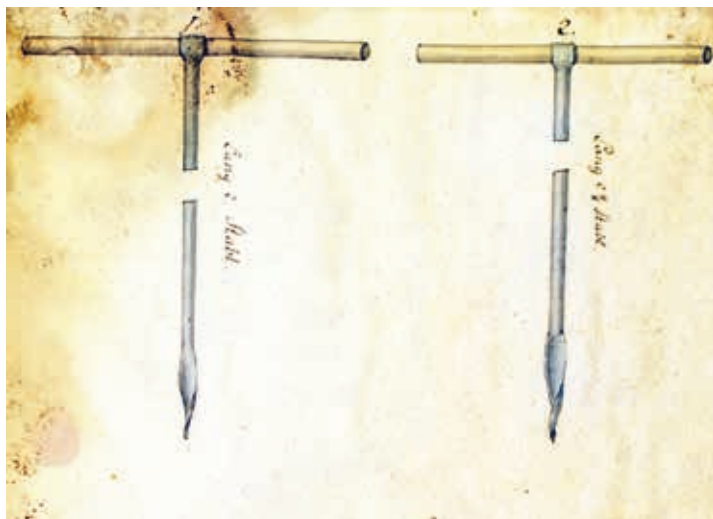


Abb. 43: Neiger. Mosshammer 1836 (Bibliothek des Finanzministeriums, Wien, Sign. VII. b. 177).

sind, nehmen sie die höhere Feuchtigkeit des umgebenden Holzes auf, was deren Aufquellen bewirkt. Der dadurch entstandene dauerhafte Druck auf die seitliche Lochlaibung bewirkt eine starke, kraftschlüssige Verbindung des Holznagels. Je nach Einsatzzweck waren verschieden dicke bzw. lange *Näger* in Gebrauch.

*Wührnäger, diser Näger Schneidet bies 2: zoll [5cm] weit aus, hat eine Eisenstang so mit samt der Winten [Gewinde, Schnecke] bies 3: schuch [90cm] hoch ist, wird beÿ denen wühr und Rechhen gebäuen, beÿ selbigen aufzimmerung gebraucht,*¹²²

*Winten, [Windungen an der Spitze des Schneckenbohrers] Wird die schneid so gedrät ausgemacht ist, beÿ allen Nägern genent,*¹²³

*Näger Stang, wird genent, wo Keine Winten oder Schneid daran gemacht ist,*¹²⁴

¹²² VASOLD 1768, fol. 1034r.

¹²³ VASOLD 1768, fol. 1034r.

¹²⁴ VASOLD 1768, fol. 1034r.

Dippel Näger, ist dem blä¹²⁵ näger Gleich,¹²⁶

*Baum Näger, ist eben den Blänäger¹²⁷ Gleich, ausser das dieser baum näger
eine Lengere Stang hat.¹²⁸*

9.2.2. Verbindungsmittel aus Schmiedeeisen

Auf Engagement von Rudolf SCHMALNAUER,¹²⁹ einem gelernten Schmied, wurde bei der Wildbach- und Lawinenverbauung im Salzkammergut um 1950 auf geschmiedete Nägel umgestellt.¹³⁰

Je nach Verwendungszweck standen verschiedene Nagelformen in Gebrauch:

*Schliessen Nagl, Heist ienner, so von Eisen ganz gleich Dickh ausgearbeitet ist,
hat beÿ einen orth einen Runden Kopff, und beÿ den and[er]en eine Luken,
wo der Eisene schließ durchgeschlag[en] werden kann,¹³¹*

Mit diesem Verbindungsmittel wird die aus dem Holzbau stammende formschlüssige Keilstegverbindung in das Material Schmiedeeisen transformiert.

*Schuchnögl¹³², Von Eisen gemacht, und beÿ 3: zoll [7,5cm] Lang seind, heissen
Jenne, so ainen Braithen Kopff haben, und zum Eisenen Föder = und Spärring
schuch annaglen an die Stöken[Piloten] gebraucht,¹³³*

*Werchnögl, Von Eisen, dise seind dem Mitl nach 1½: schuch [4,5cm] Lang
hab[en] einen Langlichten Kopff, und werden zum planken baum und d[er]
leÿ Laadn annaglen gebraucht,¹³⁴*

*Pimmet¹³⁵ Nögl, Eben Von Eisen, welche 1: schuchlang, [30cm] mit einen
Langlichten Kopff, werden zum Pimmet Lädn annageln gebraucht,¹³⁶*

125 Blä: seitliche Abstützungen der Joche von Holzriesen. Vgl. KIENESBERGER 2007, 117.

126 VASOLD 1768, fol. 1034r.

127 Blä: seitliche Abstützungen der Joche von Holzriesen. Vgl. KIENESBERGER 2007, 117.

128 VASOLD 1768, fol. 1034r.

129 Biographie Rudolf SCHMALNAUER, s. dazu Abschnitt 9.1.0.

130 Interview SCHMALNAUER 2014.

131 VASOLD 1768, fol. 1037r & v.

132 Zum Begriff „Schuh“ s. Abschnitt 5.1.2.

133 VASOLD 1768, fol. 1037r.

134 VASOLD 1768, fol. 1037r.

135 Zum Begriff „Pimmet“ s. Abschnitt 13.0.0 – Konstruktionselemente der hölzernen Wasserbauten).

136 VASOLD 1768, fol. 1037r.

*Ganz Scharrnögl, dise Seind 3: zoll lang, und Haben gleichfabls einen Langen Kopff, werden zu unterschiedenen arbeitszeug gebraucht,*¹³⁷

*Halb Scharrnögl, seind nur 2: zoll Lang, und sonst allenthalben geringer, doch in Form dem obig[en] gleich = und werden eben zu unterschiedlichen arbeitshzeug gebraucht,*¹³⁸

*Stüffelnögl, Dise seind etwas grösser als die ordinarij schuech nögl haben einen Breithen Kopff, und werden mit solchen die Wasser Stiffel genaglet,*¹³⁹

*Werckh Klampffen, Disse seynd ganz dün und etwas Braith ausgemacht und beÿ einen ieden orth Von einand[er] gespaltet, wo ein Spüz ab und der and[er] e aufwerths gebogen ist, werden zu Stainnen wercken zum Verklampffen Vorzüglich gebraucht,*¹⁴⁰

*Zimmerklampfen, ist Von Eisen, und Beÿleuffig 1½: schuch Lang hat zu beeden seiten abgebogene Spüz, wird in der Werkhstadt, und beÿ denen Zimmer arbeiten gebraucht.*¹⁴¹

Werkzeuge für Verbindungsmittel

Mussten lange, geschmiedete *Würnägel* unterhalb der Wasseroberfläche eingeschlagen werden, diente als Hilfsmittel dazu der „Eisenansatz, ist 1½: schuch [45cm] Lang: oder hoch, Rund ausgemacht, und beÿ 2: zoll [5cm] Dickh, hat beÿ den untern orth eine wenige höllung, wie ein Scheiblicher [runder] grosser Nagl Kopff, dann auch ein öhr = oder Luken fast beÿ der Mitte zum hölb oder angriff, wird beÿschlagung der gross[en] nögl unter das wasser angesetzt, und auf das obere orth, mit einen and[er]en Eisen schlögl darauf geschlagen.“¹⁴²

Als Hebel für die verschiedensten Einsatzbereiche standen Eisenstangen im Einsatz: „Eisenstang, dise ist eben Von Eisen starckh, und fast Rund ausgemacht, beÿ 4: Schuch [120cm] Lang, ist beÿ dem untern orth etwas breither, und ein wenig aufgebogen,“¹⁴³ speziell zum Ausziehen starker, geschmiedeter Nägel „gübt [es] aber auch Eisenstangen, welche unten an breithen orth, in der Mitte Von einander gehackt, und somit beÿ 2: zoll [5cm] Lang aus einand stehen, diese heissen Klauenstangen, und werden zu den grossen Nögl ziehen gebraucht, dann ande,

¹³⁷ VASOLD 1768, fol. 1037v.

¹³⁸ VASOLD 1768, fol. 1037v.

¹³⁹ VASOLD 1768, fol. 1037r & v.

¹⁴⁰ VASOLD 1768, fol. 1036v.

¹⁴¹ VASOLD 1768, fol. 1020v.

¹⁴² VASOLD 1768, fol. 1033r.

¹⁴³ VASOLD 1768, fol. 1033r.

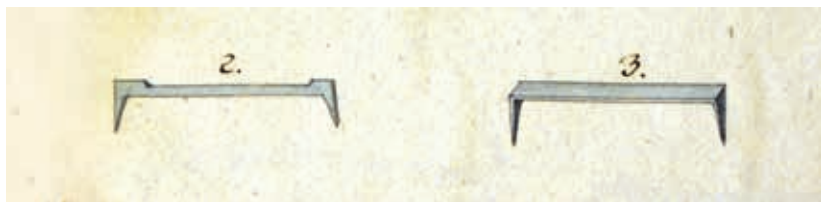


Abb. 44: Zimmererklampfen – Rüstklampfen. Mosshammer 1836
(Bibliothek des Finanzministeriums, Wien, Sign. VII. b. 177).

so an ainen orth einen Spüz haben, solche werden Spüz Eisen genent, und maist zu Stainernen quaterstuckh sezen gebraucht“.¹⁴⁴

Ließen sich die Eisennägel auch mit Hilfe der Eisenstange nicht mehr herausziehen, mussten sie abgestemmt werden. Als Werkzeug dazu diente der „Sötz Stempel, Ist Von Eisen gemacht, Vngefähr 6: bis 8: zoll Lang, hat auf einen orth ein schneid, und auf den and[er]en ist selber Ebm, damit darauf geschlagen werden kann, wird zum Eisennögl abstemmen gebraucht, und wird auch ein Schredl, genent“.¹⁴⁵

10.0.0. ROHSTOFFAUSFORMUNG

10.1.0. Stämme zurichten

Nach dem Fällen werden die Bäume mit einer Asthacke entastet, „und zwar ordentlich bis unter die Rinde, damit keine Aststummeln das Gleiten der Stämme in den Riesen bremsten“.¹⁴⁶ Die Stämme wurden anschließend mit der Meißhacke und ab dem Ende des 18. Jahrhunderts schließlich mit einer Zugsäge zu Blochen abgelängt.

*Bloch. Dise werden zu Wald 18:[5,4m] 21:[6,3m] 24:[7,2m] und 30:[9m] schuch lang gemacht und daraus bej der saag unterschiedliches Ladnwerch oder and[er]e holz gattungen geschnitten*¹⁴⁷

¹⁴⁴ VASOLD 1768, fol. 1034v.

¹⁴⁵ VASOLD 1768, fol. 1037r.

¹⁴⁶ KOLLER 1970, 301.

¹⁴⁷ VASOLD 1768, fol. 1029v.

Für Rundholz war lange Zeit auch die Bezeichnung „Dralliges Holz. heist Jennes, was Scheiblig [rund] und nicht gekloben ist“¹⁴⁸ in Gebrauch. Im Dialekt des Salzkammergutes wurden an der Wende des 20. zum 21. Jahrhundert kurze Rundholzstücke immer noch als *Dralinge* bezeichnet.

10.1.1 Werkzeuge zum Fällen und zur Holzausformung

Als die urtümlichsten Werkzeuge standen Beile im Raum des Welterbegebiets Hallstatt-Dachstein/Salzkammergut über Jahrtausende im Einsatz. Die Entwicklung lief von neolithischen Steinbeilen über bronzzeitliche Beile, die durch reiche Depotfunde belegt sind,¹⁴⁹ bis hin zu stählernen Hacken, die bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts in dauernder Verwendung standen. Im Laufe der Zeit entwickelten sich spezifische Werkzeugformen, die jeweils für bestimmte Anwendungen optimiert waren.

*Zum baum Vm: und abhaken, Braucht der Holzknecht [die] Meißhacken.*¹⁵⁰

Um dabei möglichst schmale Kerben, den sogenannten *Span*, zu erzielen und somit wenig Holz zu verhacken, entwickelte sich Meißhacke. Diese war im Ohr, im *Haus*, schmal und wies keine flache Schlagfläche auf, sondern sie war oben rund oder schmalkantig. Im Eisen, dem *Wecken*, war sie 18-20 cm lang, und an der Schneide nur 6-7 cm breit. Diese Form erlaubte es, ohne übermäßige Anstrengung tief in das Holz zu schlagen, ohne dabei mehr als unbedingt notwendig auszuhacken. Die Hacke saß nicht rechtwinklig im Stiel, dem *Hölb*, sondern sie hatte *Zug* nach innen. Der Stiel war etwa einen Meter lang, so dass man mit der Meißhacke, nicht wie mit Hacken mit kürzeren Stielen, vor dem Körper schlagen konnte; der Meißhackenstiel ging beim Hacken am Körper vorbei.

Das bedeutete, dass die Holzarbeiter einst sowohl rechts hacken können mussten – die rechte Hand oberhalb der linken – als auch links, mit umgekehrter Handhabung. Das erforderte große Geschicklichkeit und viel Übung. Beim Abteilen der Stämme standen die Arbeiter, mit Steigeisen an den Füßen, auf dem liegenden Stamm und hackten ihn erst von der einen, dann von der anderen Seite möglichst tief an. Lag der Stamm unten hohl, so hackte man ihn auch von unten an. Schließlich hackte man ihn ganz durch. Das ergab Hackflächen in Form von Kegelstümpfen, die für das Bringen des Holzes, das Abriesen und das Triften vorteilhaft waren. Bei jedem Durchhacken eines 50 cm starken Stammes

¹⁴⁸ VASOLD 1768, fol. 1014v.

¹⁴⁹ KERN – KOWARIK – RAUSCH – RESCHREITER 2008, 71.

¹⁵⁰ VASOLD 1768, fol. 1020v.



Abb. 45: Arbeit mit Ast- bzw. Meißhacke. Rietzinger 1713 (Bibliothek des Finanzministeriums, Wien, Sign. VII. b. 179).



Abb. 46: Zimmersäge. Mosshammer 1836 (Bibliothek des Finanzministeriums, Wien, Sign. VII. b 177).



Abb. 47: Sappine. Mosshammer 1836 (Bibliothek des Finanzministeriums, Wien, Sign. VII. b. 177).

gingen 25–30 cm Holz verloren. Erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts erfolgte die Umstellung auf Zugsägen.¹⁵¹

*Asthacken, Wird haubtsächlich zum äst abhauen gebraucht,*¹⁵²

„Die Asthacke war kürzer im *Wecken*, dagegen breit in der Schneide. Sie glich den heutigen Asthacken.“¹⁵³

*Saag: zum Holz abschneiden, Diese ist 7. schuch [2,1m] lang beÿ 5: Bis 6: zoll [12–15cm] Braith, Von guten Eisen und Stahl gemacht, auch mit ausgefalten zännen und zwey Stingl Versehen, wird mit 2: Persohnen gebraucht, und auch Zimmersaag genent,*¹⁵⁴

Zur Manipulation kürzerer Rundhölzer stand in erster Linie das „Grießpäll“ im Einsatz. Es „Ist Von Eisen und hat zwey Spüz einen grad aus, zum austöchen und einen abwärts zum einhauen, mit einer 6: schuch [1,8m] langen Handhölb, wird in denen Werckstötten zum Holz zusammenbringen auch beÿ dem aufsatz zum Wölgen [rollen] Vielfeltig und fast bestendtig gebraucht“.¹⁵⁵

Zur Manipulation schwererer Hölzer wird immer noch die Sappine, der *Sappel*, eingesetzt: „Diser ist dem Kramppen Völlig gleich gemacht, und wird von darumen auch Kramppen oder Sabin genent“.¹⁵⁶

Für Sägeschnitte in Längsrichtung des Blochs wurde, dort wo keine wasserbetriebene Gattersäge zur Verfügung stand, die *Spallsäge*¹⁵⁷ verwendet.

*Spall saag, Nenet mann Jene, die zwischen 2: Klein= und Sauber abgeho-
bleten holzenen Speng Saulerl in Mitte derenselben eingezogen, und mit 2:
Zwerch holzen Verspannet ist, wird gebraucht, wen ein holz nach der Lenge
Von einander geschnitten werden mus*¹⁵⁸

¹⁵¹ KOLLER 1970, 300f.

¹⁵² VASOLD 1768, fol. 1020v.

¹⁵³ KOLLER 1970, 301.

¹⁵⁴ VASOLD 1768, fol. 1020v.

¹⁵⁵ VASOLD 1768, fol. 1020v.

¹⁵⁶ VASOLD 1768, fol. 1021v.

¹⁵⁷ Spellen: spalten, trennen. Vgl. dazu: SCHMELLER 1872–1877, Bd. II, Sp. 662.

¹⁵⁸ VASOLD 1768, fol. 1028v.

10.1.2. Handwerkstechniken

Die wesentlichen Handwerkstechniken zum Ausformen der Bloche an Ort und Stelle waren das Hacken und später das Sägen. Insbesondere beim Hacken ist große Übung erforderlich, sodass die kraftvoll geführten Schläge zielgenau am Werkstück auftreffen. Wichtig beim Hacken ist, unbedingt an den Erfolg jeden Schlages zu glauben. Man konzentriert sich mental auf das Ziel und zieht den Schlag kraftvoll bis zum Auftreffen der Hacke auf das Werkstück durch. Keinesfalls darf der Schlag am Ende durch Selbstzweifel abgebremst werden, vielmehr muss in die letzten Zentimeter die meiste Kraft und damit eine abschließende Beschleunigung gelegt werden. „Aushacken. heist, einen baum mit der zimmerhaken grädig: oder nach der Winckl maaß hinabhaken.“¹⁵⁹ Beim Sägen mit der Fischbauchsäge, der *Waldlerin*, ist ein rhythmisches Zusammenspiel der beiden Säger unbedingt erforderlich. Da das Sägeblatt sehr schlank ist, knickt es bereits bei geringer Stoßbelastung aus, sodass diese Säge ausschließlich auf Zug geführt werden kann. Der erste Säger zieht die Säge am Handgriff, dem *Stingl*, zu sich, während sein Gegenüber lockert, nachgibt und lediglich die richtige Lage der Sägeblattebene mit Hilfe seines *Stingls* kontrolliert. Sobald der erste Säger das Sägeblatt ganz zu sich gezogen hat, wechseln die Rollen.

Als Abfallprodukt entstehen bei diesen Arbeiten „Schaiden, Heist, was Von einen baum mit einer hacken oder saag klein weis weckh gehackt = geschnitten, oder gehoblet wird, mithin wird gesagt Zimmerschaiden, Saagschaitten, und holbschaitten“.¹⁶⁰

10.1.3. Oberflächenfakturen

Der Begriff *Faktur* leitet sich vom lateinischen Wort *facere* (= machen) ab. Damit wird umrissen, wie die Oberfläche eines Werkstücks gemacht worden ist. Jedes Werkzeug hinterlässt typische Bearbeitungsspuren, sodass umgekehrt aus der Oberflächenbeschaffenheit eines Werkstücks auf das zuletzt eingesetzte Werkzeug geschlossen werden kann. Aus Oberflächenfakturen ist die Datierung eines Objekts möglich, da der regionale Einsatz bestimmter Werkzeuge zu bestimmten Zeiten gut dokumentiert ist. Oberflächenfakturen prägen aber auch neben dem Material und der Gestalt das Erscheinungsbild von Artefakten wesentlich mit.

¹⁵⁹ VASOLD 1768, fol. 1027r.

¹⁶⁰ VASOLD 1768, fol. 1035r.

10.1.4. Werkzeuginstandhaltung

Um effizient arbeiten zu können, ist die Instandhaltung der Werkzeuge unabdingbar. Das Sprichwort „*Gute Schneid – halbe Arbeit*“ hat vor allen Dingen dann Gültigkeit, wenn die erforderliche Zerspanungsenergie ausschließlich durch menschliche Muskelkraft aufgebracht wird. Das Schärfen der Hacken erfolgte mit einem „Schleifstein, [...] worauf aller Schneidzeug Geschliffen wird.“¹⁶¹ Im Schleifsteinbruch beim Löckermoos in Gosau wird zumindest seit dem 16. Jahrhundert¹⁶² ein Sandstein gewonnen, in dessen Kalkmatrix Quarzkörner eingelagert sind.¹⁶³ Wird dieser Stein benetzt, löst sich die Kalkmatrix oberflächlich, wodurch frische, scharfkantige Quarzkörner an die Oberfläche gelangen. Der *Gosauer Schleifstein* kommt von Natur aus in unterschiedlich feinen Qualitäten für den differenzierten Einsatz vom Grob- zum Feinschliff vor, und wird auch noch im 2. Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts abgebaut und in den Verkehr gebracht. Um den Schleifstein in die richtige Form zu bringen, wurde ein spezieller Hammer, die „Pill, Ist von Eisen 10: zoll [25cm] hoch an dennen Beeden orthen braith und schneidig, hat in der Mitte ein Luken zum hand-hölb, wird zum schleiffstein abputzen gebraucht“¹⁶⁴ verwendet.

Das Schärfen der Sägen hingegen erfolgte mit einer „Saagfeil, ist beÿ 1: schuch [30cm] Lang, Von guten Stahl gemacht, etwas braith auf allen 4 seiten aufgehauet oder scharf aufgerützet.“¹⁶⁵ Darüber hinaus ist für eine gute Schnittleistung der Säge der sogenannte *Schrank* notwendig. Dabei werden mit dem „SchrenkEisen, [welches] eben Von Stahl gemacht“¹⁶⁶ ist, die Zähne abwechselnd leicht nach links bzw. nach rechts gebogen. Dadurch wird die Schnittbreite um ein Weniges größer als die Stärke des Sägeblatts, sodass dieses nicht klemmt, sondern leichtgängig geführt werden kann.

11.0.0. TRANSPORT IM GELÄNDE

11.1.0. Riesen

Das Wort geht auf das mittelhochdeutsche Zeitwort *risen* zurück, das *Niederfallen*, also eine Einrichtung zum Hinablassen des Holzes bedeutet. Das Holz

¹⁶¹ VASOLD 1768, fol. 1036r.

¹⁶² Mündliche Auskunft von Manfred Wallner im Jahr 2015, der immer noch Gosauer Schleifsteine erzeugt.

¹⁶³ LOBITZER et al. 2010, 169–179.

¹⁶⁴ VASOLD 1768, fol. 1038r.

¹⁶⁵ VASOLD 1768, fol. 1020v.

¹⁶⁶ VASOLD 1768, fol. 1020v.

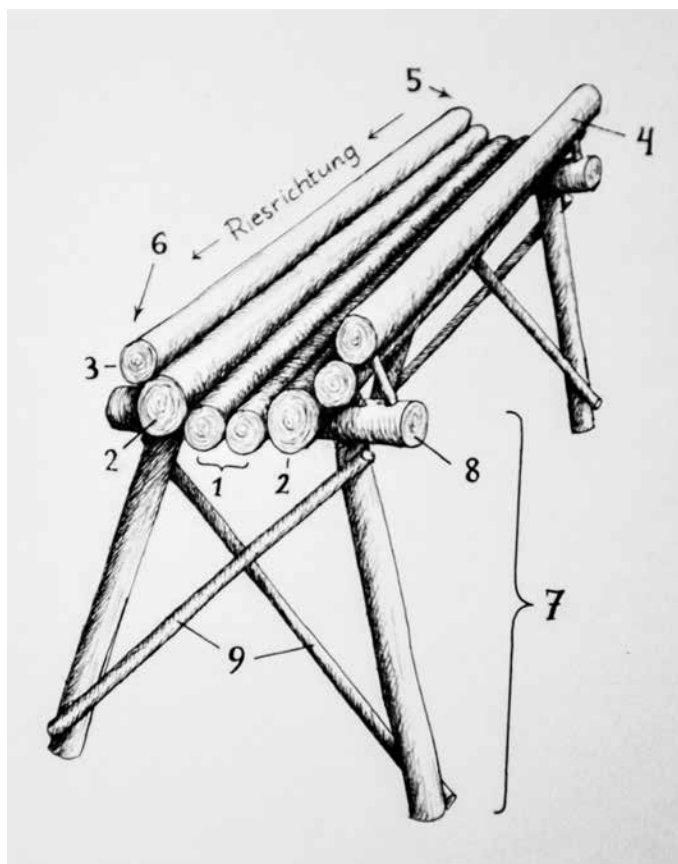


Abb. 48: Holzries (Zeichnung: Kurt Druckenthauer 2007).¹⁶⁷

wurde auf Zugwegen, vor allem im Winter mit Schlitten, oder durch zahlreiche, oft sehr lange Riesen und Rieswege bis unterhalb der Klaue in den Triftbach befördert. Riesen sind zumeist aus Baumstämmen gefügte, in die Erde verlegte oder von Jochen getragene Halbröhren, in denen infolge des Gefälles das Rundholz gleitet. Das Gleiten wird durch Nässe (Tau, Regen) und Vereisung begünstigt.

Die Riese besteht aus zwei Bodenbäumen (1), zwei Wehren (2) und zwei Sattelbäumen (3), die in halbkreisförmigem Querschnitt neben bzw. übereinander liegen. Weitere Bauteile der Riese heißen Übersattel (4), Joch (7), Lagerholz (8) und šwääg (9). Das dünne Ende eines Riesbaumes wurde als *Zopf* (5) das dicke

¹⁶⁷ KIENESBERGER 2007, 119.



Abb. 49: Längsverbinding
der Riesebäume (Foto: Kurt
Druckenthaner 2007).

als *Arsch* (6) bezeichnet. An den Stoßstellen sind die Baumlängen durch ein Öhrl (auch: Ösel) so ineinander verzapft, dass das darüber gleitende Bloch nicht anstößt.

Kleine Wasserläufe, in denen das Triften unmöglich war, wurden zur Speisung von *Triftriesen* oder *Wasserriesen*, die neben oder auch in dem Bach angelegt wurden, verwendet. Durch *Wasserfänge* wurde Wasser gestaut und in die Riesen nach Bedarf eingeleitet. Es genügte ein geringes Gefälle, um in der Riese Holz schwimmen zu können. Erdriesen sind in der Fallrichtung eines Hanges liegende, vom Wasser, Steinfall oder abgelassenem Holz ausgetiefte Rinnen. Die Bringung des Holzes ins Tal wird im Salzkammergut häufig als *liefern* bezeichnet, welcher Ausdruck auf die von den Holzmeistern abgeschlossenen Lieferverträge zurückzuführen ist.¹⁶⁸

Um Holz im Gelände über kürzere Strecken zu befördern, etwa über einen Graben, bediente man sich sogenannter *einäugiger Riesen* oder auch *Schupfriesen*,

¹⁶⁸ KOLLER 1954, 13. Vgl. dazu auch: KIENESBERGER 2007, 115–119.

welche im Querschnitt nur aus drei Bäumen bestanden, von denen einer unten lag.¹⁶⁹

*Erdgförthen, Heist, wen das gebackte holz in einen Gäch oder Stücklen orth ohne risen forthgebracht wird.*¹⁷⁰

Es standen aber auch einfache Maschinen wie etwa Flaschenzüge im Einsatz.

*ZugDaschen einfache [Umlenkrolle], hat nur 1: Rädl zum Sail, auch 1: Hagen, sonst aber ist es der doppelten fast Gleich,*¹⁷¹

*ZugDaschen Doppelte. [Flaschenzug] Dise bestehet in einen Harten Holz Langlicht ausgeschnitten ist 2: schuech [60cm] hoch: 1: schuech [30cm] beÿ der Mitte braith und gegen demme Beeden orthen zugespüzt, Inwendtig holl, darein 2: Rädl gemacht seind, und die Saill kommen, hat sowoll unten alß oben ainen starken Eisenen hagen zum aufhang, und ist allenthalben mit Eisen starkh beschlagen, wird zu unterschiedlichen schweren aufziehen gebraucht,*¹⁷²

*Saill, [Seil] wird Von haniff [Hanf] zusammen gedräet, und Durch die Saillerermeister gemacht, deren Gattungen nicht allein Viele, sonden auch in der grösse und Lenge unterschieden, hierorths aber gebraucht mann hauptsächlich Hengsaill, Zugsail, Schlagwerchsail, Schöfsaill, Höft Saill, und Flessaill, auch Leindl*¹⁷³

*Eisenkötten, [Eisenketten] solche seind Vielerley, alß Grosse Steken Kötten, so zum Stecken ziehen [Pilotenzirehen] gebraucht werden, Baum Kötten, zur baumfuhr, Spörr Kötten, zum einspörren, und Zwiendl Kötten, zu Anmachung der Deixl in die halbschlitten, Schöf Kötten, zum Schifanböften, und Zihln Kötten, zu anheftung des wührer: oder polster züllerl.*¹⁷⁴

*Roll, wird Von 3: Lädn zusammen gemacht, darein die Schutt Von denen Gäben berger herabgelassen, damit der Rosweeg oder die Fuhrstrassen Beschüttet werden kann,*¹⁷⁵

169 SCHULTES 1809, II 8.

170 VASOLD 1768, fol. 1018v.

171 VASOLD 1768, fol. 1021v.

172 VASOLD 1768, fol. 1021v.

173 VASOLD 1768, fol. 1036r.

174 VASOLD 1768, fol. 1036r.

175 VASOLD 1768, fol. 1029r.

Zug Wägerl, Solches ist einen and[er]en gemeinen Wagn ganz Gleich, ausser das es klein und allenthalben Subtill und gering ausgemacht ist, hat eine kleine Deixl und an selben Vorwerts ein zwerchholz oder angriff, woran 2: Persohnen ziehen können¹⁷⁶

Zeüg Kräxen, Ist Von holz gemacht, worein der arbeiths zeug von kleiner gattung, Von einen orth zum anderen getragen wird.¹⁷⁷

12.0.0. EINBAU IN DEN BAUGRUND – FUNDIERUNGEN

12.1.1. Felsgründung

Kompakter Felsen, der für steinerne Wasserbauten ideale Gründungsverhältnisse bietet, ist für hölzerne Wasserbauten schlecht geeignet, da die notwendigen Gründungspfähle, die Piloten, nicht eingeschlagen werden können. Im felsigen Uferbereich des Marktes Hallstatt findet man jedoch Pfähle, die in unter der Wasseroberfläche liegenden Felsspalten oder Klüften eingetrieben sind.

12.1.2. Holz-Pfahlgründungen

Siehe dazu Abschnitt 5.1.2.

13.0.0. KONSTRUKTIONSELEMENTE DER HÖLZERNEN WASSERBAUTEN

13.1.0 Bauteile

VASOLD nennt in seiner Handschrift *Nenn-Wörter*¹⁷⁸ zahlreiche hölzerne Konstruktionselemente, die im Salzkammergut zur Mitte des 18. Jahrhunderts im Einsatz waren.

Halbbaum, Werden gemeiniglich auf der Saag 4: zoll dickh [10cm] aus denen baumern geschnitten, und zu unterschiedlichen Zimmer arbeiten, hauptsächlich aber, zu wasserfluder und Rechhen gebäuen zum zuebimmen gebraucht¹⁷⁹

¹⁷⁶ VASOLD 1768, fol. 1036r.

¹⁷⁷ VASOLD 1768, fol. 1037v.

¹⁷⁸ VASOLD 1768.

¹⁷⁹ VASOLD 1768, fol. 1040v.

*Grundbaum, heist immer, der beÿ unterschiedenen gebäuen in Grund eingelegt wird*¹⁸⁰

*Ennsbaum, werden iene genent, welche beÿ dennen Priken gebäum [Brückenbauten] Von einen Joch auf das and[er]e übergelegt werden*¹⁸¹

*Joch, heist Jenes holz, so beÿ einen pruken [Brücke] oder Rechhen gebäud [Holzrechen] auf die haupt steken [s. Abschnitt 12.1.2] aufgelegt wird*¹⁸²

*Strassbaum. heissen Jene, welche auf: 2: seiten außgehackt, und beÿ dennen prickhen ober auf die pruckh dilln gelegt werden, dann wird auch der Sulzstrenn [Soleleitung] darauf gelegt und mitsolch die Strassen gemacht*¹⁸³

*Fürlegbaum, diese werden beÿ der Strassen gebraucht,*¹⁸⁴
*Schrenkenbaum, Solche Ebenfalls*¹⁸⁵

*Greinerbaum*¹⁸⁶, *wird genent, welcher auf: 3: seithen ausgehackt ist, und so-woll beÿ Klaus= alß Sand- Kasten und wasserfluder gebäuen, Gebraucht wird*¹⁸⁷

*Straiffbaum, Ist groß und auf 4: seiten ausgehackt, wird beÿ denen holztrüftungen [Holztrift] zu ableitung des Holz gebraucht*¹⁸⁸

Senckplancken, Seind zweÿerleÿ, Nemlich eine mit Laisten, die an die Stöcken [Piloten] angelegt und die halbbaum auf sodanne Laist angenaglet werden, folgbahr kann besagter Laist mit seinen halbbaumern, beÿ tiefferen ausziehen nachsüzen, beÿ der and[er]en senckplancken aber, wird d[as] senckh werch von stänglen Gleich einen Floß zusammen genaglet und dasselbe Inwendig der

180 VASOLD 1768, fol. 1026r.

181 VASOLD 1768, fol. 1026r.

182 VASOLD 1768, fol. 1026r.

183 VASOLD 1768, fol. 1026v.

184 VASOLD 1768, fol. 1026v.

185 VASOLD 1768, fol. 1026v.

186 Dieser frühe Beleg für „Greiner“ lässt vermuten, dass der Begriff etymologisch nichts mit der Krain und den daraus stammenden Arbeitern, die ab der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts vor allem im Steinbau eingesetzt waren, zu tun hat. Auch SCHMELLER 1872–1877, Bd. I, Sp. 1000, nennt: Greiner (Grainer?), welche die kürzeren Querhölzer bei den Uferverwerkungen, bei Studelwerken (Uferbauten) bezeichnen.

187 VASOLD 1768, fol. 1026v.

188 VASOLD 1768, fol. 1026v.

*haftsteken hinein gestölt, mit Grasset und Stain angeschwärt, folgbahr süzet solches ebenmessig nach*¹⁸⁹

*Senckwühr, Ein Senckwühr würd nach Beschaffenheit der Tüeffe des Wasser bald 4: 5: 6: und 7: Ring hoch auf den Land zusammen gezimmert, und wird auf die ersten Ingschloß oder Zwerchhölzer ein schwärpodn gelegt, so-dann die Zimmerung bis auf 2: oder 3: Ring wid[er] abgenommen, und disen Theil samt den schwärpoden in die Vorgesehene Tieffe mit einen Sail hinein Lassen, folgbahr die weckhgenommenen Baum wider daraufhinein richten und Vernaglen, auch dieses Werch nach und nach mit der darauf tragenden Steine schwär Immer mehr hinein = und gar unter das Wasser senken.*¹⁹⁰

*Ring Hoch, wird genent, was ein Ligender Wührbaum an der Dike ausma- chet, mithin wird gesagt wenn 3. baum auf einander ligen, die wühr ist 3. Ring hoch.*¹⁹¹

*Schwärpodn, [Schwerboden] wird gesagt, wenn Inwendig einer Wühr, oder zwisch[en] dennen aufgezimmerten Wühr wenden, kleine baumlen hart an einand[er] auf die durchgehenden Ingschluß gleich einen podn hinein gelegt werden, damit die schwär oder Stain nicht durchfahlen können*¹⁹²

*Planckenbaum, heist dieser, welcher beÿ der Mitte Von einandgebohret wird und 6: Zoll Dickh ist, diese 2: Theil werden auf die Vorgerichten haftsteken angenaglet, und also blankenbaum*¹⁹³

*Planken, heist, So beÿ einen Flus oder Trüftbach, zu ableitung des Wassers, anstatt des gezimmerten Wührwerch mit haftsteken und planken baum ge- macht wird.*¹⁹⁴

*Doppelwührwerch, heist Jennes, welches aufzweÿ Seiten oder mit 2: Wendten Gleich hoch aufgezimmert wird, und die Ingschloß oder Zwerchholz 7: 8: 9: und 10: schuech Lang /: Darnach solche Wühr weit oder braith werden solle:/ eingelegt worden sein, in solche kommt ein schwärpodn und wird mit Stainern ausgefüllet.*¹⁹⁵

189 VASOLD 1768, fol. 1026v.

190 VASOLD 1768, fol. 1027r.

191 VASOLD 1768, fol. 1027r.

192 VASOLD 1768, fol. 1027r.

193 VASOLD 1768, fol. 1026v.

194 VASOLD 1768, fol. 1026v.

195 VASOLD 1768, fol. 1027r.

Ainfaches wührwerch, wird das Jenige genant, wo anfangs ein grundbaum an welchen Nadl lucken ausgestemmet worden, eingelegt, und mit Nadlsteken verfestiget wird, sodann wird an der aussern seiten nur 1: Wend aufgezimmert, und werden die Ingschloss oder Zwerchholz an der Inwendtigen seithen in die Erden hineingegraben auch zuweilen ein schwärpodn eingelegt, und folgbahr mit Stain und grasset [Astwerk mit Nadeln] ausgeschwärt¹⁹⁶

Zingenwühr, D[er]leÿ wercker werden in dennen tieffen orthen gemachet, und müssen anfänglich zweÿ Zeilen steken geschlagen werden, worauf nach zwerch Von einen Steckhen zu dem and[er]en die Ingschloß zu liegen kommen, so forth werden sowoll Vor- alß ruckhwerths auf die geschlagenen Zweÿ Zeilen steken, zweÿ baum oder 2: Ring aufgezimmert, hernach solche Wühr mit Puechene[n] fachstecken wid[er]um zu beeden seiten ganz Eng an einander ausgeschlagen, Grasset hinein gebracht und mit Stain Verschwäret wird.¹⁹⁷

Wührstecken, Dise werden aus Puechen holz pr: 10: 12: und 15: schuch lang Gemacht, und zum ausschlagen der zinggen Wöhren gebraucht.¹⁹⁸

Ain Doppel fach, heisset, welches eben mit 2: Zeillen Puechen Steke[n] ganz eng an einander ausgeschlagen. In der Mitte mit Stautach, [Gesträuch] oder Grasset ausgefillet, und mit Stain Verschwäret ist¹⁹⁹

Ain Ainfaches Fach, heist ienes, so nur mit ainer Zeil steken Eng ausgeschlagen, und mit Langen Weide Rueth ausgeflochten auch ruckhwerts mit Stain Verleget ist²⁰⁰

Schraggen wührwerch, Dises Besteht in Halbschrägen so Vorwerts 2: Fües haben, und auf den and[er]en orth Nidergenadlet werden, auf sodanne Schrägen werden Rauhe baum, das ist samt den grasset, aufgenaglet, und nach den Wasser wird solche Wühr mit Stainern starckh verschwäret²⁰¹

Rauches Fach, heist das innige, wo die rauchenbaum [Rauhbaum] samt den grasset Nieder genadlet, auch dieselben fir einand[er] gelegt und nachhin mit Stain starckh verschwäret seind²⁰²

196 VASOLD 1768, fol. 1027r.

197 VASOLD 1768, fol. 1027v.

198 VASOLD 1768, fol. 1029r.

199 VASOLD 1768, fol. 1027v.

200 VASOLD 1768, fol. 1027v.

201 VASOLD 1768, fol. 1027v.

202 VASOLD 1768, fol. 1027v.

*Fachsteken, Heist mann Jenne, so eben Von Puchen holz Doch Vm etwas Kürzer sein, werden zu dem Fächl machen verwendet*²⁰³

*Spannwerch, [Spannwerk] heist, wenn ein Pruken [Brücke] oder allenfahls grosser Steeg, mit Schämmel, Stuedl, [Stiedl, Pfahl] Landen, und Mitterpendter, [Mitterbänder] gespannt ist*²⁰⁴

*Schämmel, [Schämel] heissen die innigen holz, welche beÿ einer gespannten prucken überzwerch Ligen, und zwar ain deto unter dennen Ennsbaumern, und die and[er]e ob denenselben, iede ist am orth durchstemet, und mit einen Eisenen Ring beschlagen,*²⁰⁵ *der Schämel besteht also aus den horizontalen Mitterbändern und den vertikalen Stiedeln.*²⁰⁶

*Stuedl, [Stiedl, Pfahl] werden genent, welche beÿ dem Spannwerch gerad aufgestölt und nur an Vntern orth durchgestemmet oder gelöchet seind damit die Schammel Durchgezogen und Verfestiget, oder mit Källen angetriben, auch der Enns baum zwischen dene[n] 2: Schämeln gut Verschlossen werden möge.*²⁰⁷

*Landen, Seind die Jenigen holz, welche nach der schröge Von prucken Joch bis zur Stuedl hebe, angesezet werden, und also die prucken müssen tragen helffen,*²⁰⁸

*Mitterpendter, heissen Jenne, so beÿ der hech Von ain Stuedl in den anderten eingezäpffet seind, damit solche nicht weichen können.*²⁰⁹

*Schrencken, werden genent, Jene Stangen welche in dennen gefährlichen Sticklen orthen, auch hohen prückhen auf die aufgestölten doken aufgenaglet werden*²¹⁰

*Docken. ist 3: bi: 4: schuech hoch, ein Theil Von einer schrenken Stang, so entwed[er]s in Stain oder holz eingezäpffet oder woll auch gespüzt und in die Erden eingeschlagen wird.*²¹¹

203 VASOLD 1768, fol. 1029r.

204 VASOLD 1768, fol. 1028v.

205 VASOLD 1768, fol. 1028v.

206 VASOLD 1768, fol. 1028v.

207 VASOLD 1768, fol. 1028v.

208 VASOLD 1768, fol. 1028v.

209 VASOLD 1768, fol. 1028v.

210 VASOLD 1768, fol. 1029r.

211 VASOLD 1768, fol. 1029r.

Landen Stecken, heissen diese, so in Grund 5: 6 et 7: schuch [1,50m, 1,80m et 2,10m] tief eingeschlagen werden, doch aber 2: bis 3. schuch [60–90cm] über d[as] gezimmer und Pimmet aufstehen, und die Landen Von dem haubtstücken an diesen angezet werden.²¹²

Landen, [Läden] heist ein bis 4: klafter [7,60m] Langes holz, welches auf 4: seiten bis 6: zoll dickh, [15cm] und beÿ 8: zoll [20cm] Braith ausgehack ist, und Von dem haubt= zum Landen steken angesetzt, und Verspannet wird.²¹³

Pimmet, heist, welches auf die grund Verzimmerungen eines Rechhen gebäu gemacht wird, damit beÿ grossen wasser der Grund nicht ausgestossen= oder rujnired werden kann²¹⁴

Als *Pimmet* wird im Sprachgebrauch des beginnenden 21. Jahrhunderts in Hallstatt der hölzerne Einlegeboden in den *Fuhren* (Plätten) bezeichnet. Mit *Pimmet* ist hier ein hölzerner Boden im Grundbereich gemeint, der auf die hölzerne Substruktion aufgenagelt ist. Dieser soll die Bachsohle im Bereich von Rechen und Klausen vor Ausspülung schützen. An der Seeklause in Steeg am Hallstättersee ist unmittelbar unterhalb der Klaustore ein hölzernes *Pimmet* eingebaut.

13.2.0. Werkzeuge zum Wasserbau

VASOLD nennt in seiner Handschrift *Nenn-Wörter*²¹⁵ auch spezielle Werkzeuge, die für Wasserbauarbeiten im Salzkammergut zur Mitte des 18. Jahrhunderts im Einsatz waren:

RüßHaibm [Rieshaue]²¹⁶ Ist ein Haken [Hacke] etwas hoch, beÿ der Schneid Braith und an beeden orthen ausgespüzt, wird beÿ dem Rüsen [Riesen] mach[en] gebraucht [wird]²¹⁷

Dexl. heist Jenner, so mit der Schneid eingebogen oder büglicht ist, Mit einen kurzen Handhölb, wird Gleichfahls beÿ dem Rüsen machen und and[er]en Zimmer arbeiten gebraucht.²¹⁸

²¹² VASOLD 1768, fol. 1040r.

²¹³ VASOLD 1768, fol. 1040r.

²¹⁴ VASOLD 1768, fol. 1041r.

²¹⁵ VASOLD 1768.

²¹⁶ Vgl. dazu KIENESBERGER 2007, 116, Anm. 3.

²¹⁷ VASOLD 1768, fol. 1020v.

²¹⁸ VASOLD 1768, fol. 1020v.

Stockbhauen, [Stockhaue] *Diese hat in der hebe ein öhr oder Luckhen, worin der Still oder Hölb zum angreifen eingemacht wird, untenher ist solche schneidig und etwas breith auch zum Theil eingebogen, wird zum graben und wurzen abhauen gebraucht*²¹⁹

Källhauen. [Kehlhaue, rezente Bezeichnung: Krampen] *Hat fast beÿ der Mitte ein öhr oder Luckhen zum Hölb anmachen, ober desselben ist es Von diken Eisen zum schlagen oder ankällen gericht, der untere Theil hingegen ist Braith und zugleich zugespüzt, das mann mit solch[en] aufhauen oder Graben kann, wird auch mit 2: Eisen födern [Eisenfedern] an hölb [Handhabe, Werkzeugstiel] verfestiget*²²⁰

Schneidhauen, *Dise hat zweÿ schneiden, beÿ der Mitte daß öhr oder Luken zum Hölb, gegen denen schneiden ist es Braith und wird unterschiedlich beÿ den graben, zum Holz od[er] Wurzen abhauen gebraucht*²²¹

Eisenschauffel, *dise ist Völlig dün und bis: 10: Zoll Braith [25cm] ausgeschlagen, ist mit einen zusam Lauffenden Spüz und Langen öhr oder Luken wo der Still eingemacht wird, versehen, wird ebenmessig beÿ den Graben aller orthen gebraucht*²²²

BergEisen, *hat in der Höche das öhr zum anhölben, und nur einen Spüz, ist beÿläuffig 1: schuch hoch, und wird beÿ einen harten aufhauen überall gebraucht*²²³

Eisenschlögl, *deren seind Groß und Kleinere, haben an der Mitte die Lucken zum Hölb, seind auch einige auf einer seiten Ebm- auf der and[er]en seiten Spüzig, Maniche aber haben zweÿ Ebme orth, werden zum Stain zerschlagen oder and[er]er arbeith gebraucht.*²²⁴

Rachenpeill, *Ist in Form eines griespäll, iedoch grösser, und wird ein Langes Stängel daran gemacht, auch sowoll beÿ dem risen machen alß Holz Trüften und schwemmen gebraucht.*²²⁵

²¹⁹ VASOLD 1768, fol. 1021r.

²²⁰ VASOLD 1768, fol. 1021r.

²²¹ VASOLD 1768, fol. 1021r.

²²² VASOLD 1768, fol. 1021r.

²²³ VASOLD 1768, fol. 1021r.

²²⁴ VASOLD 1768, fol. 1021r.

²²⁵ VASOLD 1768, fol. 1021v.

Gramppen, [rezente Bezeichnung: Sappel, Sappine] *Ist Von starken Eisen, und in der Hech mit einen grossen öhr auch starken Handhölb gemacht, 1½: schuech [45cm] hoch, gegen den Spütz etwas Krumpp eingebogen, wird winters zeit zum holz aufgwinnen in Würfen oder auch beÿ and[er]en arbeiten gebraucht, wird auch ein Sabin genent*²²⁶

Grif, [Hebelstange] *Dieser ist ebenstarkh Von Eisen, und an fordern Theil einer Eysen stang Gleich, Doch nur samt den öhr 2: Schuechlang, [60cm] in gemeldetes öhr wird von harten Holz ein ziemlich dike stang pr: 7: und 8: schuech [210–240cm] Lang hineingeschlagen und wieder mit Eisenen Födern [Federn] und ainen Ring darüber befestiget, wird zu unterschiedlichen schwären höben gebraucht.*²²⁷

Eisenstang, *dise ist eben Von Eisen starckh, und fast Rund ausgemacht, beÿ 4: Schuch [120cm] Lang, ist beÿ dem untern orth etwas breither, und ein wenig aufgebogen, es gübt aber auch Eisenstangen, welche unten an breithen orth, in der Mitte Von einander gehackt, und somit beÿ 2: zoll Lang [5cm] aus einand[er] stehen, diese heissen Klauenstangen, und werden zu den grossen Nögl ziehen gebraucht, dann ande, so an ainen orth einen Spüz haben, solche werden Spüz Eisen genent, und maist zu Stainernen quaterstuckh [Steinquadern] sezen gebraucht*²²⁸

Eingräß gabl, *Hat zweÿ Lange Eüsen Spüz, so gerad ausstehen, und einen Langen Still, wird gebraucht beÿ erbauung eines wührwerch*²²⁹

Eingräßen bedeutet das Gras, die Äste der Nadelbäume, auf den Schwerboden einbringen (siehe dazu Abschnitt 13.0.0).

Docken Raffel, *Ist Von Eisen und an forden orth 6: zoll [15cm] hoch, dün ausgeschlagen, auch halbrund zusammen gebogen, Gleich einen Langlichten Löffel, hat einen Holzenen stüll bis 6: schuchlang [180cm], und wird beÿ den polster Versezen zu ausraumung der Docken Lucken gebraucht,*²³⁰

Mit diesem Räumwerkzeug wurden die Zapfenlöcher im Grundbaum unterhalb der Wasseroberfläche ausgeräumt, bevor die neuen Docken eingesetzt wurden.

²²⁶ VASOLD 1768, fol. 1021v.

²²⁷ VASOLD 1768, fol. 1021v.

²²⁸ VASOLD 1768, fol. 1034r.

²²⁹ VASOLD 1768, fol. 1037v.

²³⁰ VASOLD 1768, fol. 1038r.

Nied=hammer, [Niethammer] Dieser ist Von Eisen, doch aber nicht groß und nur ½ schuch [15cm] hoch, hat auf einer seiten eine Schneid, und auf der andn ein Ebmes orth, und wird zum Verniethen der Eisen Nögl gebraucht²³¹

Verniethen, heist das Jenige, wen ein Eisen Nagl, welcher durch ein holz oder Eisen durchgeschlagen worden ist, auch beÿ den Spüz braith geschlagen werden solle, damit solcher Vester halte, und nicht mehr so Leicht gezogen werden könne²³²

Holz Raspel, Ist einer Eisenen Feil ähnlich, nur d[as] solche dicker und Länger auch Tieffer aufgerützet ist, mithin zum holz abrasplen oder feilen gebraucht wird²³³

13.3.0. Mess- und Reißwerkzeuge

Abschniren [Abschnüren] heist, wen ein baum mit der Rothen Farb schnur, bemerket wird, wie viel Von baum hinweckh gehackt werden soll²³⁴

Rettschnur [Rötschnur], Ist eine kleine doch Lange schnuer, welche durch ein Rothe farb gezogen, und zum abschnieren beÿ dem holz aushaken gebraucht wird²³⁵

Rett Vassel [Röt-Fassl], Ist ein Kleines Vassel mit einen päll [?] worin Rothe Farb und wasser gethann = auch die Schnur mit dem Lang[en] Eissen Senckl hinein gehalten, und durchgezogen folgbahr solchergestalten zum bemerken und abschniren gebraucht wird²³⁶

WincklEisen, hat dreÿ Eckh und ist Von Eisen 1½: zoll [3,8 cm] braith ½: Virtl zoll [3mm] Dickh, und Sauber abgeschliffen, mit welchen die geraden Rüß, [Risse] beÿ abschneidung des zimmerholz und Lädnerch, gemacht werden²³⁷

Ebm Waag, [Winkelwaage] Ist ein 3: bis: 4: schuch [90–120 cm] langes holz, untenher 3: zoll [7,5cm] braith, damit es Vest stehen kann, dann 2: zoll [5 cm] Dickh hat in der Mitte einen langen Stingl 1½: schuch [45 cm] hoch,

²³¹ VASOLD 1768, fol. 1039r.

²³² VASOLD 1768, fol. 1039r.

²³³ VASOLD 1768, fol. 1038r.

²³⁴ VASOLD 1768, fol. 1028r.

²³⁵ VASOLD 1768, fol. 1028r.

²³⁶ VASOLD 1768, fol. 1028v.

²³⁷ VASOLD 1768, fol. 1037v.

*woran Perpendicular ein Runsen ausgeschnitten darein ein fadn mit einer Bleÿ kugl hanget, so die Ebme anzeig[en] mus, wird beÿ verschiedenen gebäuen gebraucht*²³⁸

Senklot (Glankl)

Das Senklot, im Dialekt *Glankl* genannt, besteht aus einem kleinen symmetrischen Metallkörper, der an einer dünnen Schnur am Reißwerkzeug, oft ein Geweihstück, befestigt ist.

Zum Anreißen werden die Rundstämme in jener Grundrissposition zusammengelegt, die sie auch im verbundenen Zustand einnehmen sollten. Die unteren Rundhölzer, welche an der Oberseite unbearbeitet bleiben, liegen bereits in der richtigen Höhenposition, während das obere Rundholz vorerst noch um die Hälfte seines Durchmessers zu hoch, punktweise an den Enden auf den unteren Hölzern aufliegt. Die Schnur des Senklots wird nun dergestalt fixiert, dass das Maß vom Metallstück bis zur Spitz des Reißwerkzeugs genau dem Radius des oberen Rundholzes entspricht. Die Projektion der Raumkurve beginnt, indem man das Metallstück des Senklots nun so lange entlang der höchsten Erzeugenden der unteren Zylinderfläche zur oberen Zylinderfläche heranzführt, bis ebendort die Spitze des Reißwerkzeugs deren Erzeugende in der Höhe der Drehachse berührt und das Lot sich senkrecht eingependelt hat. Nun bewegt man das Senklot ruhig weiter, wobei zu beachten ist, dass weder das Metallstück noch das Reißwerkzeug den Kontakt zu den jeweiligen Zylinderflächen verlieren. Ist man wieder beim Ausgangspunkt angelangt, so ist damit auch die Raumkurve am oberen Stück aufgetragen. Dieser Vorgang wird nun am anderen Ende des oberen Rundholzes wiederholt.

Beim Rundholz wurde an den In Schlössern [gleichbedeutend mit: Ingschloß, Greiner] mit einem *Müllner* oder auch *Glankl* angezeichnet (siehe dazu Abschnitt 13.0.0). So standen bis zu sechs Mann an einem Baum, jeder war für ein Schloss verantwortlich. Anfang wurden die *Glankl* alle gleich lang eingestellt, dann das Schloss angezeichnet und ausgehackt. Ein beliebter Trick war es, dass einer der Gruppe sein *Glankl* heimlich etwas kürzer einstellte und somit passte sein Schloss perfekt, während jenes der anderen Luft aufwies. Die Durchmesser der Rundhölzer für die Ingschlösser waren deutlich kleiner als jene der Blockwand. Die Holznagelung wurde nicht mittig, sondern an beiden Seiten des Ingschlösses durchgeführt um die Verbindung weniger zu schwächen.²³⁹

²³⁸ VASOLD 1768, fol. 1037v.

²³⁹ Interview SCHMALNAUER 2014.

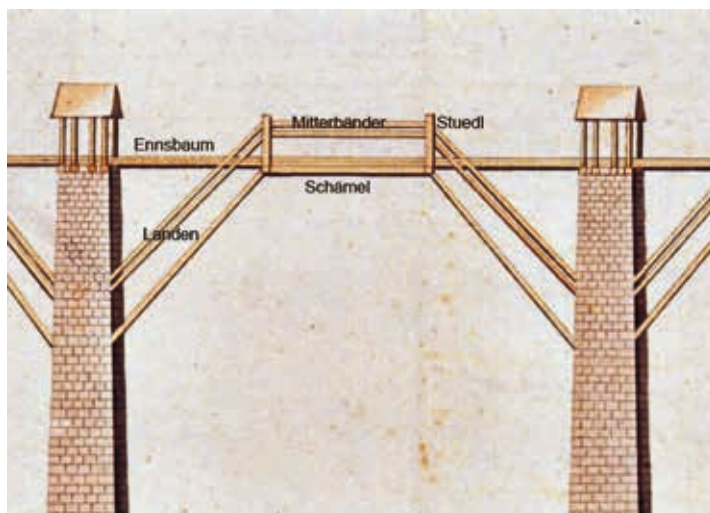


Abb. 50: Detail Spannwerk des Gosauzwangs (Finanz- und Hofkammerarchiv
Wien – Öst. Staatsarchiv, Sign. H 112).



Abb. 51: Docken des Polsters der Seeklause in Steeg (Foto: Idam 2014).



Abb. 52: Pimmet (unter der Wasseroberfläche) vor den Klaustoren der Seeklause in Steeg (Foto: Idam 2014).

13.4.0. Holzverbindungen

Querhölzer, die in eine Blockwand eingebunden sind und als Erdanker in die Hinterfüllung reichen oder eine Querverbindung zu einer zweiten Blockwand bilden heißen Ingschloß, Inschloß oder auch Greiner (Krainer).²⁴⁰

*Ingschloß, Seind Kurz und werden beÿ aufzimmerung eines Wührwerch nach der Zwerch verzimmert;*²⁴¹ [Querhölzer, s. Greinerbaum]

*Anschiften heist ein klein = oder grosses Zimmerholz, mit dergleichen Verlengern, an einand[er] anstossen, oder auch solches ain= oder 2 schuch [30 oder 60 cm] lang in die schröge aushaken, oder ausschneiden, und über einander zulegen, damit es gegen den and[er]en holz gleich Dickh wird,*²⁴²

Die Herstellung der Holzverbindung des eingestemmten Zapfens wurde im Salzkammergut *Aufzapfen* genannt.

²⁴⁰ Vgl. Anm. 202.

²⁴¹ VASOLD 1768, fol. 1026v.

²⁴² VASOLD 1768, fol. 1037v.



Abb. 53: Dextl. Mosshammer 1836 (Bibliothek des Finanzministeriums, Wien, Sign. VII. b. 177).

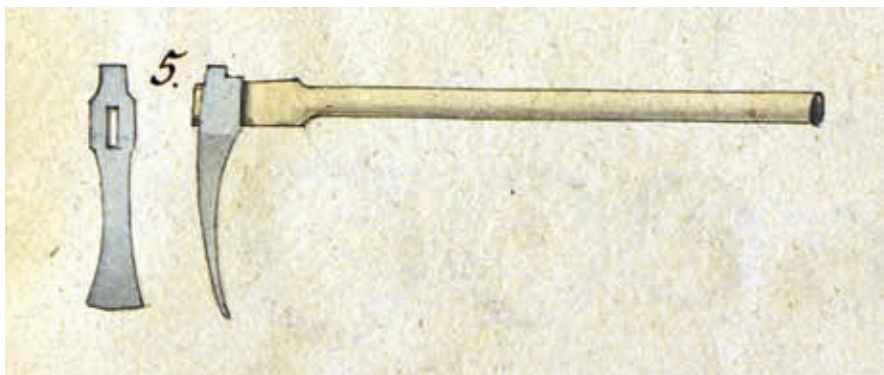


Abb. 54: Stockhaue. Mosshammer 1836 (Bibliothek des Finanzministeriums, Wien, Sign. VII. b. 177).

Aufzäpfen, heist wen an die Stecken an der hehe, od oberen orth ein zapffen an den Tragbaum aber Luken ausgestemmt werden, und also der baum mit seinen Lukhen, in die Stekhen zapffen eingerichtet wird.²⁴³

14.0.0. TYPOLOGIE DER HÖLZERNEN WASSERBAUTEN

14.1.0. Polster

Polster, wird Jene Verbauung genent, welche ob einer Mill [Mühle], Saag, oder Schmiden, zwerch über einen Fluß mit Grund Baummern und pürsten steken [Piloten] angelegt, und durch dessen schwöllung das wasser aufsolche werker gelaithet wird.²⁴⁴

Polster Versezen, heist, beÿ einen Müll oder Saagpolster die dokenholz, welche aus kleinen 6: schuch hohen Drälling Bestehen, in die ausgestemten Luken in dem polsterbaum einzusezen, und sodann die Docken bröd [Dockenbretter] nach dennen Docken hölzern aufeinand[er] aufzustöllen damit das wasser höher aufschwöllet werde,²⁴⁵

14.2.0. Klausen

Klauß. heist ienes gebäu, welches über einen bach angelegt, und 3: 4: et: 5: klafter [5,4m: 7,2m: und 9m] hoch mit: 5: 6: und 7: Wenden aufgezimmert, folgbahr d[as] wasser zur Holztrüft gefang[en], und abgespörrt Von zeit zu zeit aber das vorgerichte Thorr wider eröffnet = und das wasser zur holztrüft ausgelassen wird.²⁴⁶

14.2.1. Triftklausen

Allgemeines über die Holztrift

Holztrüften, heist das Holz auf dennen bächen bies in die Rechhen abschwemmen.²⁴⁷

²⁴³ VASOLD 1768, fol. 104or.

²⁴⁴ VASOLD 1768, fol. 104iv.

²⁴⁵ VASOLD 1768, fol. 1038r.

²⁴⁶ VASOLD 1768, fol. 1018r.

²⁴⁷ VASOLD 1768, fol. 1018r.



Abb. 55: Bergeisen. Mosshammer 1836 (Bibliothek des Finanzministeriums, Wien, Sign. VII. b. 177).



Abb. 56: Sappine. Mosshammer 1836 (Bibliothek des Finanzministeriums, Wien, Sign. VII. b. 177).

Die bisher wohl gründlichste Arbeit über die Holztrift im Salzkammergut stammt von Engelbert KOLLER.²⁴⁸ Die Holztrift, das Schwemmen des Holzes, ist in einem natürlichen Wasserlauf dann möglich, wenn das Bachbett breiter als das darin getriftete Holz ist. Zu langes Holz verklemmt sich an Engstellen. Der normale Wasserstand genügte bei den wenigsten Gerinnen zur Trift. Wenn mit *Selbstwasser* getriftet wurde, wie es z. B. beim Waldbach in Hallstatt geschah, musste entweder auf die Schneeschmelze oder auf Gelegenheitswasser gewartet werden (Gewitterregen, starke Regenfälle). Daher wurde vielfach durch Talsperren – Klausen genannt – Wasser gestaut, zum gewünschten Zeitpunkt rasch abgelassen und dadurch das unterhalb der Klausen in den Bach geworfene Holz talab geschwemmt.²⁴⁹ Es konnte nur eine im Verhältnis zur Triftwassermenge stehende

²⁴⁸ KOLLER 1954.

²⁴⁹ KOLLER 1954, 10.

Holzmenge in den Bach geworfen werden, die aber das Bett nicht sperren durfte. Das Holz musste *angewassert*, das heißt in den Bach geworfen und darin verteilt werden.²⁵⁰

*Holz anwässern. wird genant, das holz in das wasser zum Triften zu bringen,*²⁵¹

Anders verlief die Trift in steilwandigen Tälern oder in Schluchten von starkem Gefälle, in deren Gerinnen durch Klausen mit einem großen Klaushof viel Triftwasser zur Verfügung stand.²⁵²

*Klauswasser, Heist, wenn beÿ einer Klaus das Thorr aufgemacht und d[as] wasser mit gewalt ausgelassen wird*²⁵³

Über Felswände und durch Wurfriesen wurden große, das Bachbett sperrende Holzmengen geworfen. Die durch den Klausschlag losgelassenen Wassermassen stauten sich anfangs vor dem Holzhaufen, hoben ihn letztendlich aber aus und schwemmten das Holz bis zum Rechen.²⁵⁴

In vielen Fällen waren im Salzkammergut auch erstaunlich kleine Nebenbäche zum Triften eingerichtet. In ihnen wurde vorgeklaust, also das in den Nebenbächen liegende Holz zuerst in den Hauptbach getriftet und dann durch die Trift im Hauptbach zum Rechen gebracht. Zur Haupttrift lieferten sie zusätzliches Triftwasser. Vor jedem Triften musste das Bachbett von sperrenden Felsblöcken, die mit Winden ans Ufer gebracht oder gesprengt wurden, und abgerutschten oder über den Bach gestürzten Bäumen gesäubert werden. Dadurch und durch Uferbauten haben die Salinenverwaltungen einst die Aufgaben der Wildbachverbauungen weitgehend besorgt.²⁵⁵ Die Triftanlagen, vor allem Klausen und Rechen, waren als wichtige Betriebseinrichtungen landesfürstlicher Besitz. Sie wurden von den Verwesämtern gebaut, instand gehalten und verbessert. Die dauernd beträchtlichen Erhaltungskosten machten sich aber durch die beförderten Holzmengen reichlich bezahlt.²⁵⁶

Bereits zu Beginn des 14. Jahrhunderts waren Triftbauten in Betrieb. Es ist mit Sicherheit anzunehmen, dass, sobald die den Pfannen nächstgelegenen Waldungen

²⁵⁰ KOLLER 1954, 14.

²⁵¹ VASOLD 1768, fol. 1019r.

²⁵² KOLLER 1954, 14.

²⁵³ VASOLD 1768, fol. 1019v.

²⁵⁴ KOLLER 1954, 14.

²⁵⁵ KOLLER 1954, 15.

²⁵⁶ KOLLER 1954, 15.

geschlagen waren, aus der Notwendigkeit, große Holzmengen aus entfernteren Gebieten an die Pfannen heranzubringen, Riesen, Klausen und Rechen erdacht und erbaut wurden.²⁵⁷ Der früheste bisher bekannte schriftliche Beleg zu den Klausen im Bereich des Hallamtes Hallstatt stammt aus dem Jahr 1526.²⁵⁸

Um die zahlreichen Wildbäche des Salzkammerguts triftbar zu machen, mussten also in deren Oberlauf Klausen gebaut werden. Es sollte zweierlei gegeben sein: zum Ersten eine Engstelle des Tales, damit die Klausen beiderseits auf festem Gestein aufliegen konnte und nicht zu breit werden musste, zum Zweiten oberhalb davon eine Talweitung als Fassungsraum für das Wasser, die *Klaushof* genannt wurde.²⁵⁹

*Klauß Hoff, Ist Jenner Blatz wo sich Von der Klaus das wasser Samlen mus.*²⁶⁰

Im Salzkammergut wurden zumeist Steinkastenklausen gebaut. Sie bestanden aus einem kubischen Zimmerwerk formschlüssig verbundener Baumstämme, dem *Kasten*, dessen Hohlraum mit Steinen ausgefüllt wurde. Die einzelnen Kästen waren wiederum miteinander verzimmert und bildeten gemeinsam den Klauskörper, der aufgrund des hohen Gewichts der Steinfüllung und der Zugfestigkeit des Zimmerwerks dem Druck des Stauwassers standhalten konnte.²⁶¹

Eine Lage Stämme wurde *Ring* genannt.

*Ring Hoch, wird genent, was ein Ligender Wührbaum an der Dike ausmachet, mithin wird gesagt wenn 3. baum aufeinander ligen, die wühr ist 3. Ring hoch.*²⁶²

Die dem Staubecken zugekehrte Klauswand hieß *Wasserwand*, die bachabwärtige *Luftwand*. Beide waren miteinander verzahnt. Die Wasserwand musste *schopprecht*, das heißt wasserdicht sein. Man machte sie schopprecht, indem man mit Hilfe des *Schoppholzes* die Balkenfugen mit Moos ausschoppte und darüber eine Holzleiste nagelte.²⁶³

*Doppelwühr. heist Jene, welche zwey wendten hat, und in der mitte mit Stain aufgeschwäret ist*²⁶⁴

²⁵⁷ KOLLER 1954, 16.

²⁵⁸ IDAM 2005.

²⁵⁹ KOLLER 1954, 10.

²⁶⁰ VASOLD 1768, fol. 1018r.

²⁶¹ KOLLER 1954, 10.

²⁶² VASOLD 1768, fol. 1027r.

²⁶³ KOLLER 1954, 10.

²⁶⁴ VASOLD 1768, fol. 1018r.



Abb. 57: „Müllner“ oder „Glankl“ (Foto: Kain 2014).

*Ainfache wühr, heist, wo nur ain Wend Von baumern aufgezimmer wird.*²⁶⁵

Im Grund des Klauskörpers war ein Schottertor, bei großen Klausen auch zwei – es handelte sich dabei um Hebetore, die zur Abfuhr des Schotters dienten, was durch gedielte Flächen, *Schusstenn* genannt, am Einlass und Auslass des Tores erleichtert wurde.²⁶⁶

*Höbthorr, [Hebetor] solches wird mit grossen Waagbaumern oder mit einer Winten aufgehoben.*²⁶⁷

Bei kleinen Klausen war oft ein Tor zugleich Schotter- und Ablassor.²⁶⁸

*Schwöll Klaus. diesse ist mit obiger nicht Viel unterschieden, alß das es ein Viel kleiner, und anstatt den Grossen schlagthorr [Schlagtor] nur ein höbthorr [Hebetor] hat.*²⁶⁹

²⁶⁵ VASOLD 1768, fol. 1018v.

²⁶⁶ KOLLER 1954, II.

²⁶⁷ VASOLD 1768, fol. 1018r.

²⁶⁸ KOLLER 1954, II.

²⁶⁹ VASOLD 1768, fol. 1018r.



Abb. 58: Axonometrie Rundholzecke
(Zeichnung: Idam).

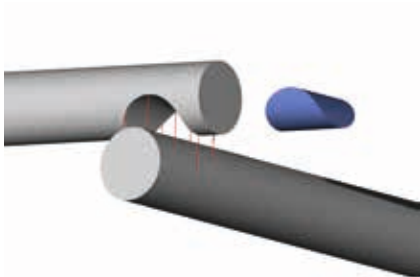


Abb. 59: Axonometrie Rundholzecke
(Zeichnung: Idam).

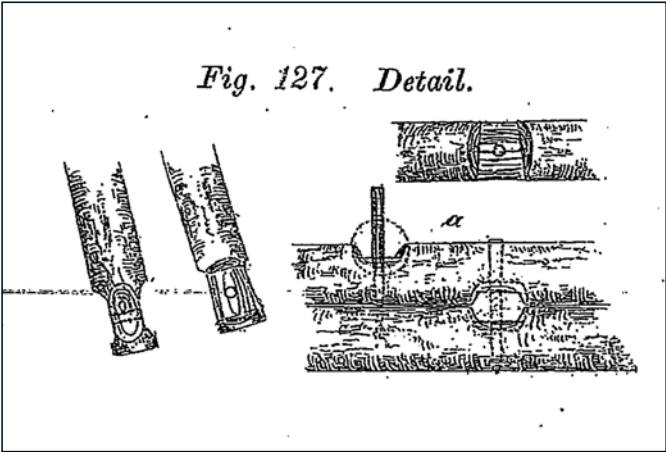


Abb. 60: Detail Schloß mit Querhölzern (Förster 1885, Tafel XXIII).

Etwas höher als das Schottertor war das Klaustor angeordnet, das im Regelfall als Schlagtor ausgeführt war. Mit einer langen Stange, der *Rute* oder dem *Schlagdorn*, schlug man durch eine vertikale Öffnung im Klauskörper auf die *Schnalle*, die den *Hengst* über den *Sperrriegel* hob, sodass das einflügelige, in Zapfen drehbare Tor durch den Wasserdruck nach außen aufsprang und das gestaute Wasser herausstürzte.²⁷⁰

*Schlagthorr, Heist Jennes so bej einer Grossen Klaus fast in Mitte der selben eingemacht, auch bej 8: schuch [2,40m] hoch und weit ist, wird Gleich einen anderen Großen Thorr zugemacht und mit einen Polz Verspörrt, welcher hernach mit einer Langen Stag, aufgestossen und das wasser ausgelassen wirdt,*²⁷¹

Die stehende, mit vier Eisenbändern beschlagene Walze ist das *Sperrgründel*. Es hat eine Längsnut, in welcher die bewegliche Längsseite des Tores ruht. Das Tor ist mit Eisen beschlagen und an der linken Längsseite durch zwei Drehzapfen um eine vertikale Achse drehbar. Der in einer erweiterten Öffnung im *Sperrgründel* steckende Balken heißt *Hengst* und kann nach oben gehoben werden. Der waagrechte Balken heißt *Schnalle*, die solcherart gelagert ist, dass sie durch einen Schlag mit einer Stange, der *Rute* oder dem *Schlagdorn*, auf das andere Ende hochschnellt und den *Hengst* freigibt, der Wasserdruck auf das Tor das Sperrgründel dreht und das Tor aufspringt.²⁷²

Wenn nicht getrifuft wurde, waren alle Tore stets offen. Bei geschlossener Klaus floss das Überwasser durch eine in der Klauskrone gelegenen Überlasstenn.

14.2.2. Seeklaus

*Seeklauß. heist, ein gebäu Von Holz oder Steinen, einer andern Klaus nicht ungleich, mit welcher der See Verbauth, und d[as] wasser zusammen behalten, folgbahr zur holztrüft Klauß: wässer abgelassen werden können,*²⁷³

Die günstigste Voraussetzung, Triftwasser zu stauen, war gegeben, wenn der Triftbach einem See entsprang. Am Ausfluss wurde eine Seeklaus errichtet, der See um ein Geringes gestaut, wodurch für einen vorgesehenen Zeitpunkt genug Wasser zur Verfügung war, mit dem das im Bach liegende Holz getrifuft werden konnte. Im Kammergut war diese Voraussetzung oft gegeben und durch Seeklausen am Altaussee, am Toplitzsee, am Grundlsee, am Vorderen Gosausee,

²⁷⁰ KOLLER 1954, II.

²⁷¹ VASOLD 1768, fol. 1018r.

²⁷² KOLLER 1954, Legende zu Abb. 8.

²⁷³ VASOLD 1768, fol. 1019v.



Abb. 61: Polster der Seeklause Steeg (Foto: Idam).

am Wolfgangsee, am Schwarzensee und am vorderen Langbathsee genutzt. Am Hallstättersee diente die Seeklause, neben der Trift auf der Traun, hauptsächlich zur Regelung des Wassers für die Traunschiffahrt, der auch die Gmundner Seeklause diente.²⁷⁴

*Klauß Wasser, heist, wenn die Klausen am haalstatter See aufgemacht und zur Salz abfuhr oder holz Trüft auch zu dem zühle gegenführen Von Ebenensee bis Ischl, auf die Traun mehrers wasser ausgelassen wird,*²⁷⁵

Die in originaler Bauweise erhaltene Seeklause am Nordende des Hallstättersees ist die größte erhaltene historische Anlage ihrer Art und zählt zu den ältesten technischen Denkmälern Österreichs. Die vorwiegend aus Holz errichtete Anlage steht seit über 500 Jahren in Funktion. Mit dieser Klause kann sowohl der Pegelstand des Hallstättersees als auch die Wasserführung der daraus abfließenden Traun gesteuert werden. Die Seeklause besteht aus zwei voneinander getrennten Bauten,

²⁷⁴ KOLLER 1954, 10.

²⁷⁵ VASOLD 1768, fol. 1041v.

der eigentlichen Klausen und dem Polster, einem etwa 40m flussabwärts gelegenen Gegenwehr.

*Polster Versezen, heist, beÿ einen Müll oder Saagpolster die dokenholz, welche aus kleinen 6: schuch hohen Drälling Bestehen, in die ausgestemten Luken in dem polsterbaum einzusezen, und sodann die Docken bröd [Dockenbretter] nach dennen Docken hölzern aufeinander] aufzustöllen damit das wasser höher aufschwöllet werde,*²⁷⁶

Die eigentliche Klausen besteht aus 12 hölzernen, mit Steinen gefüllten Kästen, den *Klausstuben*, welche in einer Reihe quer über dem Seeausfluss stehen. Die 11 Öffnungen zwischen den *Klausstuben* können durch Tore verschlossen werden, die um eine senkrechte Achse drehbar sind. Diese Drehachsen stehen leicht außermittig, sodass sich die Tore im geöffneten Zustand durch den Wasserdruck in die Strömungsrichtung einpendeln, dabei weist der etwas größere Teil des Tores in Strömungsrichtung. Umgekehrt erlaubt es diese Konstruktion aber auch, das *Klaustor* gegen die Strömung zu schließen, da der Wasserdruck auf den kleineren Teil des Tores die Schließbewegung unterstützt. Die *Klaustore* werden im geschlossenen Zustand durch einen Holzprügel, die *Torspreize*, zugehalten. Um die Klausen zu öffnen, wird dieser Holzprügel herausgeschlagen und das *Klaustor* durch das anstehende Wasser aufgedrückt. Beim Schlagen aller *Klaustore*, das von einer Person innerhalb von weniger als 15 Minuten durchgeführt werden kann, lässt sich der Abfluss aus dem Hallstättersee um bis zu 35 m³ pro Sekunde erhöhen. Dabei entsteht ein Wasserschwall, der traunabwärts wandert und als *Klausschlag* oder bloß *Klaus* bezeichnet wird.²⁷⁷ Je nach Anzahl der geöffneten *Klaustore* ist es möglich, den Wasserstand der Traun von 35 cm bis zu einem halben Meter zu erhöhen. Um die *Klaustore* im geschlossenen Zustand vom Wasserdruck teilweise zu entlasten, wurde unterhalb der Klausen ein etwas niedrigerer Zwischenstau, der *Polster*, geschaffen.

Vor der Errichtung der Steeger Seeklausen im 16. Jahrhundert gestaltete sich die Verschiffung des Salzes auf der oberen Traun durch deren unbeständiges Fahrwasser äußerst schwierig. Die Schifffahrt musste oft ausgesetzt werden, wodurch der Salzvertrieb empfindlich gestört wurde. Die Klausen ermöglichte es, den Wasserstand der Traun zu regulieren und sowohl für die *Naufahrt* der Salzzillen als auch für die *Gegenzüge* die nötige Tauchtiefe zu bieten.²⁷⁸ Mithilfe

²⁷⁶ VASOLD 1768, fol. 1038r.

²⁷⁷ NEWEKLOWSKY 1952, 149ff.

²⁷⁸ NEWEKLOWSKY 1952, 476f.

der Seeklause war es aber auch möglich, kurzfristig einen kräftigen Wasserschwall für die Holztrift auf der Traun abzulassen.²⁷⁹

Gegenwärtig dient die Seeklause nur noch zur Regulierung des Wasserstandes am Hallstättersee, wobei der Seespiegel bis zu einem Meter gehoben werden kann. Zur Wasserdisposition an der Klause bedarf es allerdings einer kompetenten Fachkraft, dem *Klausmeister*. Im Zuge einer Rationalisierungsmaßnahme des beginnenden 21. Jahrhunderts wurde dieser Dienstposten eingespart und versucht, die Seeklause ferngesteuert zu bedienen. Seit dieser Umrüstung treten am Hallstättersee deutlich häufiger Hochwasserereignisse auf, da die Kapazität der Klause nicht mehr voll genutzt wird. Das dramatische Hochwasser des Jahres 2013 hat eine Diskussion ausgelöst, welche die technische Tauglichkeit des denkmalgeschützten Wasserbauwerks in Frage stellt. Die politischen Entscheidungsträger fordern den Umbau der Seeklause auf den rezenten Stand der Technik, was einer Zerstörung dieses technischen Denkmals gleichkäme.²⁸⁰ Es stellt sich die Frage, ob es möglich ist, die historische Anlage zu erhalten und dennoch einen zeitgemäßen Hochwasserschutz zu gewährleisten. Wie die Erfahrungen im Schweizer Kanton Bern beim Thunersee zeigen, ist es heute möglich, mithilfe meteorologischer Prognosen und entsprechender Rechenmodelle den Eintritt eines Hochwassers sicher bis zu fünf Tage im Voraus zu bestimmen. Bei erkanntem Hochwasserrisiko wird der Thunersee kurzfristig abgesenkt. Diese sogenannte *Vorabsenkung* schafft das nötige Rückhaltevolumen, um übermäßige Zuflüsse aufzufangen und damit die Hochwassersicherheit rund um den Thunersee zu erhöhen.²⁸¹ Es erscheint sinnvoll, diese Erfahrungen auf den Hallstättersee zu übertragen und eine Wasserdisposition zu schaffen, die eine rechtzeitige Vorabsenkung des Seespiegels erlaubt.

14.3.0. Rechen

Im Regelfall wurde am Unterlauf des Baches an der Stelle, an der das Holz aufgefangen werden sollte, ein Rechen errichtet. Unmittelbar über den Rechen führte ein hölzerner Steg.

*Steegbaum, dise haben ihren Nammen daher, weil sje beÿ einen holz Rechchen oben auf die Joch aufgelegt werden, damit mann aufsolchen gehen kann, und werden auch über die fluder und wässer gebraucht,*²⁸²

²⁷⁹ Hofkammerarchiv Wien, Altes Bancale, rote Nummer 286, Jan. 1751, Bericht von Quiex fol. 37.

²⁸⁰ Oberösterreichische Landeskorrespondenz Nr. 123 vom 28. Juni 2013.

²⁸¹ AWA 2010, II.

²⁸² VASOLD 1768, fol. 1041r.

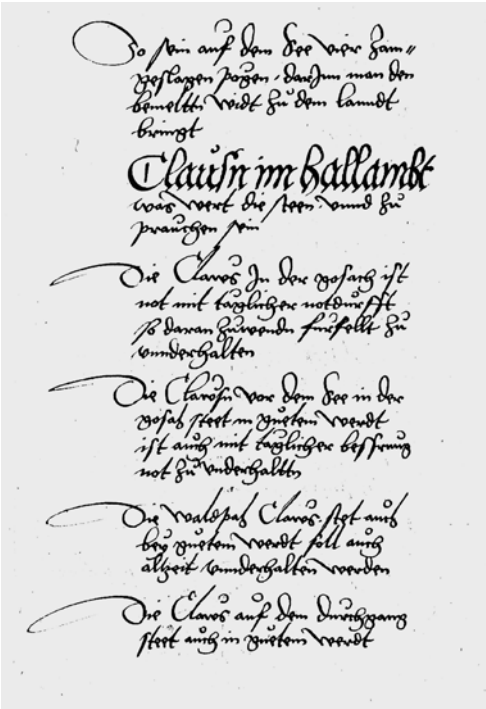


Abb. 62: Hallstätter Inventar, Clausn [Klausen] im Hallamdt [Hallstatt] (1526), fol. 83r (Hofkammer- und Finanzarchiv Wien, Sign. Fonds 6, rote Nr. 47).

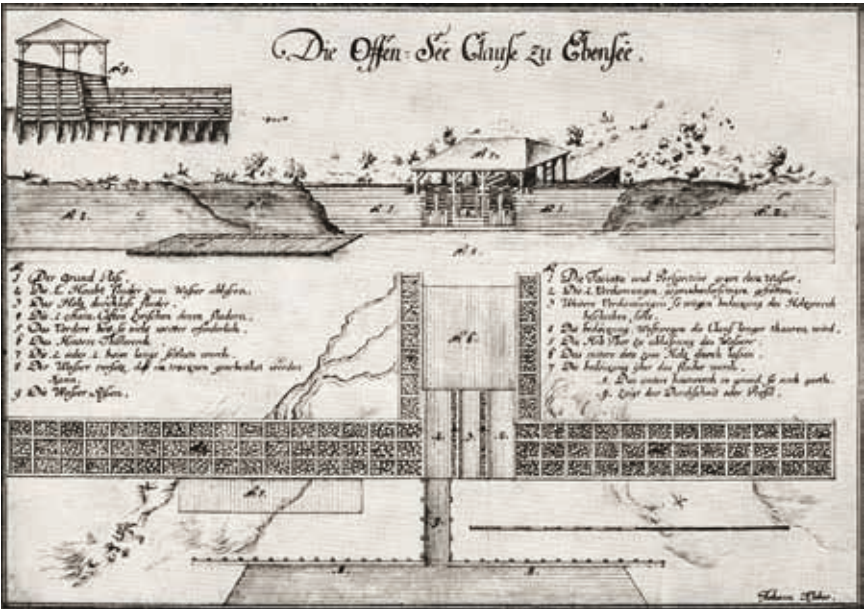


Abb. 63: Offensee Klause (1766) – Hofkammer- und Finanzarchiv Wien, Gmundner Bankale Fasz. 36.

Günstig für den Standort eines Rechens, war – wie bei den Triftklausen – eine Engstelle des Wasserlaufs, und eine Talweitung oberhalb, als Auffangraum für das Holz, den *Rechenhof*. Der Grund des *Rechenhofes* war mit Pfosten, dem *Pimmet*, ausgelegt. Etwa in Meterhöhe darüber lag das Sandgitter, ein aus Baumstämmen gezimmerter Rost, durch den Schotter und Wasser auf dem *Pimmet* durch das geöffnete, große Ablassstor und weiter über die *Schusstenn* abfließen konnte, während das Holz aufgefangen wurde.²⁸³ Das Sandgitter ruhte auf dem *Tragbaum*, welcher mit einer eingestemmten Zapfenverbindung mit den *Tragstecken*, den Piloten, verbunden war.

*Sand-Gätter, [Sandgitter] wird genent, So beÿ einen Rehben gebäu an Forden Theill desselben, 4: bis 5: schuch [1,20 bis 1,50m] hoch in den Grund hinein gebauet, und Gleich einen Weith= oder braithen wasser fluder mit 2: wenden heraus gezimmert ist beÿ der hech wird darauf ein Gätter gemacht, mit Grossen Luken, durch welche das Wasser auch Sand- und Stain durchfallen mus*²⁸⁴

*Gätterbaum, dise seind nur 5: bis 6: zoll [12,5 bis 15cm] dickh auf 4: seiten ausgehackt werden zu dennen Sand-gättern in denen Holz Rehben gebraucht*²⁸⁵

*Tragstecken, werden die Jenigen genent, welche in Mitte eines Sandgätter nach der Zeill ½: klafter [90cm] weith Von einand[er] geschlagen werden, worauf der Tragbaum eingezäpfet, und alsdann das Sand gatter darauf eingemacht wird.*²⁸⁶

*Tragbaum, diser wird beÿ einen Sand gätter auf die obbesagten Tragsteken aufgezapffet, auf 4: Seiten ausgehackt, und nur: 10: bis 12: zoll [10 bis 15cm] Breith gemacht, damit die gätter [Gitter] bauml beÿ der Mitte ein aufligen bekommen, und d[as] gätter nicht eingedruckt wird*²⁸⁷

*Schoßthenn, [Schusstenn] heist iener, So Inwendig des Sand=gätter in grund Liget, ist mit halbbaumern ausgemacht, und wird beÿ grossen Wasser, Stein= und Sandwerch durchgezogen*²⁸⁸

Die Tore der Rechen waren als Hebetore ausgeführt.

²⁸³ KOLLER 1954, II.

²⁸⁴ VASOLD 1768, fol. 104II.

²⁸⁵ VASOLD 1768, fol. 104OV.

²⁸⁶ VASOLD 1768, fol. 104OF.

²⁸⁷ VASOLD 1768, fol. 104OF.

²⁸⁸ VASOLD 1768, fol. 104OV.

*Höbthorr, [Hebetor] solches wird mit grossen Waagbaumern oder mit einer Winten aufgehoben.*²⁸⁹

*Höbthorr, [Hebetor] heist Jennes, so nur mit 2: Tauchbaum aufgehoben wird,*²⁹⁰

*Tauchbaum, dieser ist beÿ 3: Klafter lang, und ausgeschnitten, damit selber Leichter Dirigiret werden könne,*²⁹¹

*Waagstockh, heist Jener, So beÿ denen Rechhen zu aufziehung der höbthorr aufgenaglet, und gebraucht werden,*²⁹²

Das Hebetor wurde in den senkrechten Nuten der Spundsäulen geführt.

*Spund Saulen, werden Jene genent, so mit einem braithen Spund Versehen, worin die höbthorr auf= und abgehen müssen,*²⁹³

*Doppelte Spund Saul, heist iene, worinnen aufieder seiten ein Spund ausgezogen, mithin zwischen 2: Thorr eingesezt wird, und also doppelten Dienst Thuen mus,*²⁹⁴

Breite Hebetore wurden als Zwerchtore (Quertore) bezeichnet.

*Zwerchthor, dise Seind denen höbthorren Gleich, ausser das solche fast Vm die helffte Breither sein*²⁹⁵

Bis ins 18. Jahrhundert waren auch die Rechenanlagen als gezimmerte Steinkastenkonstruktionen ausgeführt.

Sand - Kasten, [Steinkasten] heisset das gebäu beÿ denen holz Rechhen, welches sowoll Von gehauten quatersteinen, alß auch beÿ Manichen Von holz, beÿ 2: Klafter [3,60m] hoch 4: 5 und 6: Klafter [7,20, 9,00 und 10,80m] Lang auch untenher 1½ [2,70] und oben 7: Klafter [12,60m] brait Von grund aus zusammen gesezt oder gezimmert wird, sÿe seind Inwendig mit Stain und

²⁸⁹ VASOLD 1768, fol. 1018r.

²⁹⁰ VASOLD 1768, fol. 1039v.

²⁹¹ VASOLD 1768, fol. 1039v.

²⁹² VASOLD 1768, fol. 1040r.

²⁹³ VASOLD 1768, fol. 1040r.

²⁹⁴ VASOLD 1768, fol. 1040r.

²⁹⁵ VASOLD 1768, fol. 1039v.

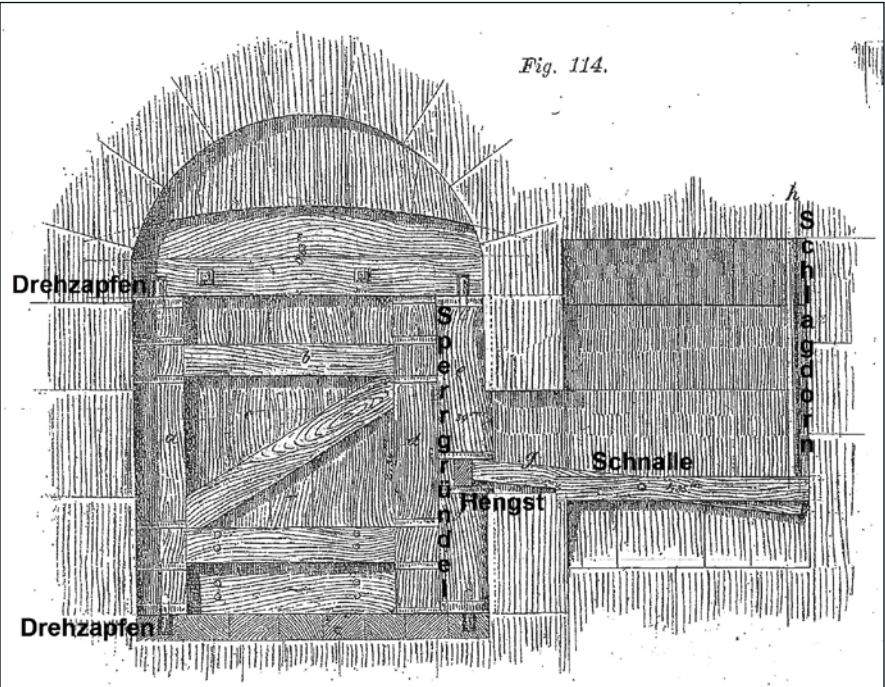


Abb. 64: Schlagtor, Ansicht (Förster 1885, Tafel XXI).

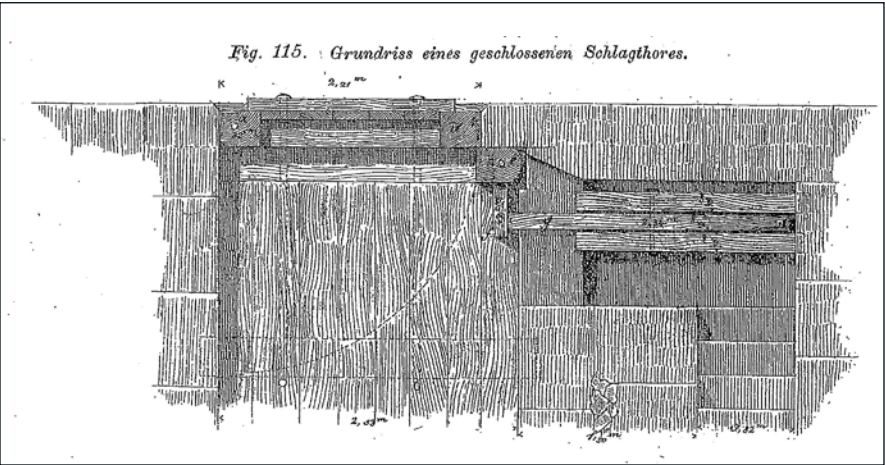


Abb. 65: Schlagtor, Grundriss (Förster 1885, Tafel XXI).

*Schütt zu aller hebe ausgefüllt, und werden zu befestigung der Rechhen hergestellt, und in grund mit Pürsten steken ausgeschlagen,*²⁹⁶

Im 19. Jahrhundert wurden die Rechenanlagen, wie etwa jene in der Gosaumühle, als dauerhafte Steinquaderbauten ausgeführt. Die beiden Pfeiler waren im unteren Bereich durch eine doppelte Holzwand, den Rechenkörper, der aus *schoppstecher*²⁹⁷ Wasserwand und Luftwand bestand, verbunden. Auf der Wasserwand lag der Spindel- oder Streckbaum, ein starkes Kantholz mit Ausnehmungen in regelmäßigen Abständen. In die Ausnehmungen wurden *Spindel*, Stangen, gesteckt, zwischen denen das beim Klausschwall über den Rechenkörper steigende Wasser abfließen konnte, das Holz jedoch aufgefangen wurde.²⁹⁸

*Holz Rechhen, heist Jenes Gebäu, welches über einen Flus Von Grund aus mit holz= oder von Stain gebauet = mit Sand = Kästen und Sand-gättern auch höb Thorren Versehen, und Rings herum mit Spindlstangen Versezet ist, darin sich das herschwemmende holz fang[en] mus, die gebäu, seind sowoll an denen eingebauhten haubtwerckern alß an der grösse, Vil unterschieden, Indem der hiesige holz Rechhen beÿ der Ischl 4: Stainene Sand Kästen, 3: Sand gätter, 19: höb= und 9 Lauthorr, samt ainen Stainen Fäll, oder Wasser fluder auch 10: Seestött [?] hat, und in der Circumferenz : 300: Cammerguts Klafter Haltet, Jener in Rettenbach, woruon 40: 1763: ein modell zur hohen instanz nach Wienn eingeschickt worden, hat 7: Sandkästen Von holz und 1: kleinen d[e]to Von Stein, dann 4: Sandgätter 13 höb= und 6: Lauthorr nebst einen beÿ der zwerch Verbauung Von Stein ausgesetzten Wasser Fluder, haltet in der Circumferenz 294: Klafter hiegegen aber ist der obere weissenbach Rechhen klein, und hat nur 5: Sand kästen Von holz, 1 Sand-gätter 4: höb und 2: schlagthorr, auch Rings herum keine Spindlstangen, sondern ist mit :11: Wasser Stuben die einen kleinen Sand Kästl gleich sein, Versehen, und betraget solche Circumferenz nur : 183: Klafter.*²⁹⁹

Wenn der Wasserschwall zu stark wurde, konnte durch das Aufschlagen der *Lautore* die Rechenanlage vom Wasserdruck entlastet werden.

Lauthorr. Solche seind unter den Rechhensteeg Von einen haubtsteken zu den anderen mit 2: Laist Verfestiget, und mit einer kleinen stang beÿ dem and[er] en orth Verspreitzet, und wird diese Spreitzen beÿ einen grossen überwasser

²⁹⁶ VASOLD 1768, fol. 1039v.

²⁹⁷ schoppstecher: wasserlicht.

²⁹⁸ KOLLER 1954, 11.

²⁹⁹ VASOLD 1768, fol. 1029v.

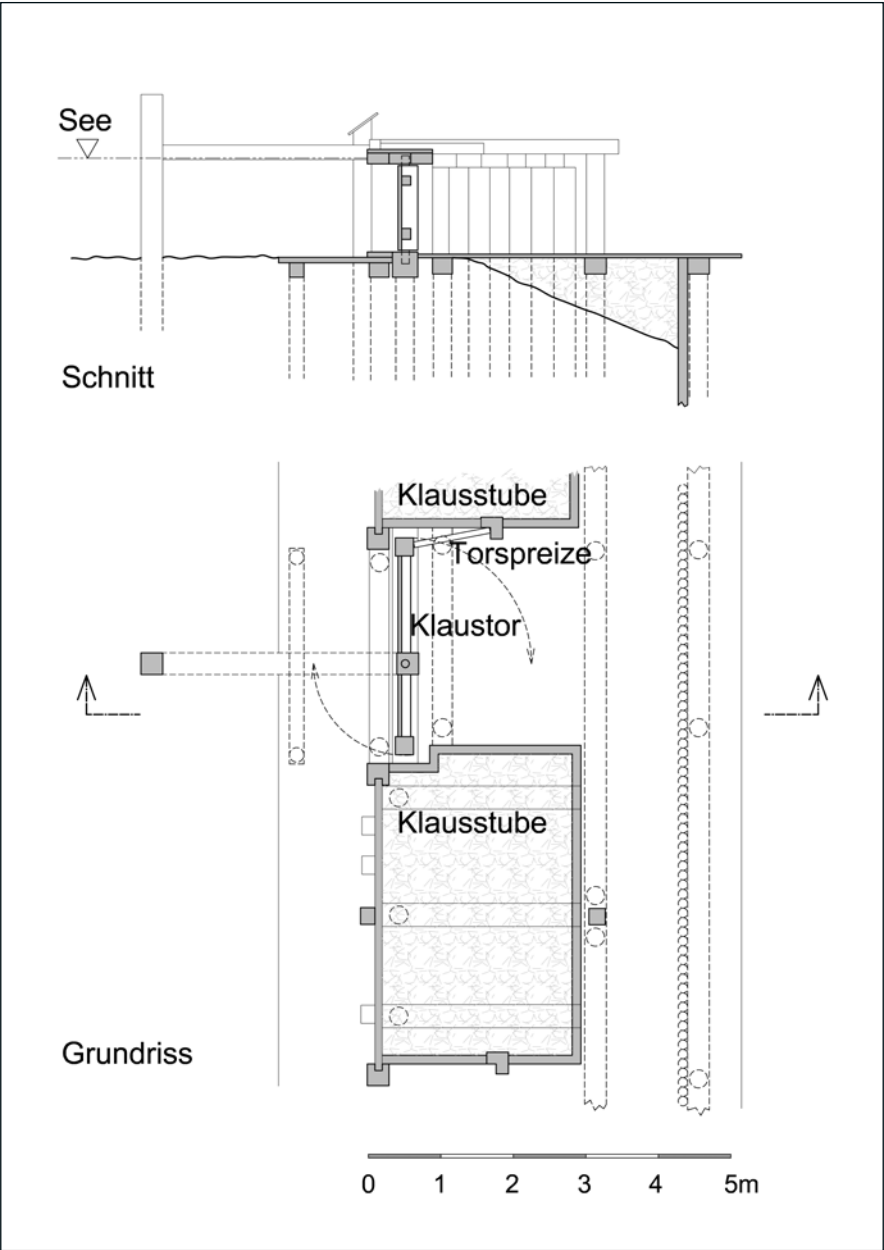


Abb. 66: Grundriss und Schnitt eines Klaustores (Planzeichnung des Autors).

*mit einen darzue gerichtten Holzschlögl aufgeschlagen, damit auch alda das Wasser ausfallen könne,*³⁰⁰

Rechen konnten aber auch, besonders an kleineren Bächen, als temporäre Bauwerke ausgeführt werden.

*Vorsetz Rechhen, Wird der Jenige genent, so nicht Beständig stehen Verbleibet, sondern nur in nothfall eingesetzt= und wider heraus genommen wird, doch werden beÿ dem aufmachen iedes mall hafftsteken geschlagen, und an solche grosse Laithern aufgesetzt, und an selbe Befestiget, nach gemachten gebrauch aber, werden die Steken mit Kötten und Waagbaumen wider gezogen, und samt denen Laithern in die Behaltneus gebracht.*³⁰¹

War die Trift, das Klausen, vorbei, war das Wasser abgeflossen und lag das Holz in wirrem Haufen im Rechenhof, so musste es aus diesem geholt werden. Dazu bediente man sich wieder der Hilfe des Wassers. Das Ablassstor, das sonst immer offen stand, wurde geschlossen, das Wasser stieg und hob das Holz bis an die Krone des Rechenkörpers. Die Spidelstangen verhinderten das ungewollte Abtriften des Holzes.

*Spidl Stang, wird genent, mit welchen der Rechhen rings herum Versezet wird, damit das hertrüftende holz nicht durchbrechen kann*³⁰²

*Spidlbaum, heist, welcher oben an Rechhen auf die Joch gelegt, und Voll mit grossen Pfossen nögl Von Holz, angeschlagen, und entzwischen überall ain Spidlstang hinein gestölt wird.*³⁰³

*Prustbaum, [Brustbaum] heist, welcher beÿ denen Rechhen gebäuen, Zuuersicherung der Spindlstangen in die haubtsteken eingezimmert wird*³⁰⁴

*Rechhen Hägl, [Rechenhaken] heissen Jene holzene hägl welche denen Rünhäglen [Dachrinnenhaken] nicht ungleich sein, und zwischen denen Pfossen nöglen eingeschlagen, auch die fürlegstängl welche obenher die Spindlstangen Verhalten müssen, darein gelegt werden*³⁰⁵

³⁰⁰ VASOLD 1768, fol. 1040r.

³⁰¹ VASOLD 1768, fol. 1041r.

³⁰² VASOLD 1768, fol. 1040v.

³⁰³ VASOLD 1768, fol. 1040v.

³⁰⁴ VASOLD 1768, fol. 1040v.

³⁰⁵ VASOLD 1768, fol. 1040v.

Fürlegstängl, [Vorlegestangen] *Dise seind 3: bis 4: Klafter Lang, und an grösseren orth 2: Bis 3: zoll dickh*³⁰⁶

In der Kronenhöhe des Rechenkörpers mündete eine *Auslände-Riesen*, in der nun mit dem *Rahelbeil* Stamm um Stamm leicht in die mit Wasser gespeiste Riese geleitet und zum Aufsatzplatz in einen Holzteich geschwemmt wurde.³⁰⁷

Rachenpeill, [Rahel, 1 bis 1½ Meter lange Stange mit eisernem Hauer und Stecher daran] *Ist in Form eines griespäll, iedoeh grösser, und wird ein Langes Stängel daran gemacht, auch sowoll beÿ dem risen machen alß Holz Trüften und schwemmen gebrauchet.*³⁰⁸

Der Holzteich war ein aus der Erde gehobener, rechteckiger, mit Stämmen seitlich ausgelegter Teich, dessen Seitenwände schräg waren, sodass über sie das Holz ohne Schwierigkeit ausgezogen werden konnte.

Sowohl Klausen wie Rechen waren mächtige Bauten, die an der Sohle beträchtlich breit waren. Die Breite der alten Rettenbachklausen in Ischl betrug an der Sohle nahezu 20 m. Aufgrund ihrer Mächtigkeit trotzen die Steinkastenbauten – im Gegensatz zu den Strebwerkklausen – dem Verfall lange und viele waren zur Mitte des 20. Jahrhunderts in ihren Resten noch zu sehen, soweit sie nicht vom Hochwasser weggerissen oder bei Regulierungsbauten bereits entfernt worden waren.³⁰⁹

14.4.0. Fluder

Ein Fluder nennt man [...] eine geräumige Rinne, welche das Wasser über ein ober-schlächtiges Mühlrad leitet. In der Wildbachverbauung des Tals ist da oder dort ein Tor für das Wasser eingelassen, dieses strömt in den raschen Mühlbach ab [...] und irgendwo geht bei fallendem Gelände dann der Mühlbach ins Fluder über, das sich jetzt vom Grunde trennt und auf immer höheren hölzernen Jochen als Aquädukt dahingeht bis über das Rad.³¹⁰

*Wasser Gföll, heist, wie hoch beÿ einen unterschlächtig: gehenden Wasser Rad, das Wasser aufgedachtes Rädln abzufallen hat.*³¹¹

³⁰⁶ VASOLD 1768, fol. 104ov.

³⁰⁷ KOLLER 1954, II.

³⁰⁸ VASOLD 1768, fol. 102iv.

³⁰⁹ KOLLER 1954, II.

³¹⁰ DODERER 1966, 183f.

³¹¹ VASOLD 1768, fol. 103ir.

*Wasser Fluder, wird das Jenige gebäud genent, Mitls welchen das wasser auf die Müllschlög, Saagmiller, und Schmiden geführt wird*³¹²

*Fluder Lädn, werden eben auß blochen 3: zoll [7,5cm] Dickh geschnitten, und zu Mill: saag, oder Schmidt wasser Fluder gebraucht,*³¹³

*Ein überschlächtiges Rad. heist auch ein Kumpffrad woran anstatt denen Taufeln Vile Wasserhältige gefäß bej einen schuch [30cm] hoch, und bis 14: zoll [35cm] Weith Von brödn [Brettern] zusammen genaglet, und an gedachtes Rad angemacht werden, dise gefäß heist mann Kumpff, und wird das Wasser mit Rünen auf solche gefässer, oder solches Rad obenher aufgeleithet, fallet auf solche ab, und wird dahero überschlächtig Getrüben, und geheissen,*³¹⁴

*Vnterschlächtig, heist, wenn das Wasser Rädl bloß mit Taufeln oder Bröder eingesetzt ist, und Von dem abfallenden Wasser gedachtes Radl mehrers unter sich getriben wird,*³¹⁵

*Kropffwerch, über solches mus bej ausgang eines Flud[er]s, das wasser auf ein unterschlächtiges Rad abfallen.*³¹⁶

14.5.0. Uferschutzbauten

Uferschutzbauten aus Holz werden als Wehren, im Salzkammergut auch als *Wühr* oder *Wihr* bezeichnet. Wenn dafür Sorge getragen wird, dass sich die Bachsohle nicht weiter eintieft, weisen hölzerne Wührn die gleiche Widerstandskraft wie solide Steinverbauten aus. Bei sich eintiefender Bachsohle und der damit verbundenen Unterspülung der Uferschutzbauten sind hölzerne den steinernen bzw. betonierten Wehren – aufgrund ihres geringeren Eigengewichts sowie ihrer hohen Duktilität – sogar überlegen. Beim Bau der Bahntrasse durch das Koppental von Obertraun nach Bad Aussee war ursprünglich eine reine Steinverbauung in Form eines gepflasterten Steinwurfs ausgeführt worden, welche aber bereits nach wenigen Jahren zerstört war. In weiterer Folge wurde eine Steinkastenkonstruktion ausgeführt, welche deutlich besser standhielt. Hölzerne Wührwerke haben im Salzkammergut des 19. Jahrhunderts Nutzungsdauern von über 60 Jahren erreicht.³¹⁷

³¹² VASOLD 1768, fol. 103or.

³¹³ VASOLD 1768, fol. 103or.

³¹⁴ VASOLD 1768, fol. 103ir.

³¹⁵ VASOLD 1768, fol. 103ir.

³¹⁶ VASOLD 1768, fol. 103or.

³¹⁷ FÖRSTER 1885, 337.

14.5.1. Rauhbäume

Als provisorischer Uferschutzbau bei Gefahr in Verzug eignen sich Rauhbäume.

Rauhe baum, das ist samt den grässet [Äste mit Zweigen und Nadeln]³¹⁸

Die nicht entasteten Fichten oder Tannen werden mit dem Wipfel in Fließrichtung parallel zum Ufer gelegt und am dicken Stammende mit Ketten oder Drahtseilen gesichert. Darüber hinaus können die Rauhbäume noch mit Steinen beschwert und werden, wodurch mehrere Lagen möglich werden.³¹⁹

Rauches Fach, heist das innige, wo die rauchenbaum [Rauhbaum] *samt den grässet Nieder genadlet, auch dieselben fir einand[er] gelegt und nachhin mit Stain starckh verschwäret seind*³²⁰

14.5.2. Bürstenwehr

Die einfachste Form eines hölzernen Uferschutzbaus stellt das Bürstenwehr dar. Dabei werden 2,50 bis 3,00 m lange Piloten mit einem Durchmesser von 12–16 cm entlang des Ufers *Mann an Mann* eingeschlagen. Die *Stecken* müssen dabei möglichst tief, etwa 1–1,2 m, eingeschlagen werden, damit auch bei laufender starker Ausspülung der Bachsohle der Uferschutz möglichst lange stabil bleibt. Brustwehren eignen sich, aufgrund des senkrechten Einbaus der Piloten, für hohe *Wühren*. Die Lebensdauer von Bürstenwehren beträgt allerdings nur sechs bis acht Jahre.³²¹

*Wührstecken, Dise werden aus Puechen holz pr: 10: 12: und 15: [3,00m, 3,60m und 4,50m] schuch lang Gemacht, und zum ausschlagen der zinggen Wöhren gebraucht.*³²²

*Doppel fach, heisset, welches eben mit 2: Zeillen Puechen Steke[n] ganz eng an einander ausgeschlagen. In der Mitte mit Stautach, [Gesträuch] oder Grässet ausgefillet, und mit Stain Verschwäret ist,*³²³

³¹⁸ VASOLD 1768, fol. 1027v.

³¹⁹ FÖRSTER 1885, 338.

³²⁰ VASOLD 1768, fol. 1027v.

³²¹ FÖRSTER 1885, 339.

³²² VASOLD 1768, fol. 1029r.

³²³ VASOLD 1768, fol. 1027v.

14.5.3. Planken- oder Halbbaumwehr

Entlang der Uferstrecke werden in Abständen von 2–3 m Piloten eingeschlagen, welche anschließend auf der Wasserseite mit 5–8 cm starken Pfosten oder auch Halbbäumen beplankt werden. Die unterste Planke sollte möglichst auf der Bachsohle aufsitzen, wenn das nicht möglich ist, zumindest bis zum tiefsten Wasserstand reichen. Im Sinne des konstruktiven Holzschutzes ist es sinnvoll, die Köpfe der Piloten nach dem Einschlagen schräg abzusägen und die Hirnholzfläche mit einem schräg aufgenagelten Brett zu schützen.³²⁴

14.5.4. Bock- oder Schragenwehr

Als Schragen werden Holzgestelle bezeichnet, in deren Wandstütze (b), die als Auflagefläche dient, zwei schräge Seitenstreben (c) eingezapft sind. Wandstütze und Seitenstreben sind am Grund mit zwei Querhölzern, oder auch *Ingschlössern* (d) verbunden, auf denen eine Stangendielung (f) aufgenagelt ist. Die Schragen können mit Pfosten, Rundhölzern, Halbbäumen, aber auch mit Rohrbäumen beplankt werden (a). Die Schragen werden in einem Abstand von 2,5 bis 3 Metern aufgerichtet und die Stangendielung mit einer Schlichtung aus Steinen, die mit eingelegtem Grasset [Nadelastwerk] bewehrt wird, beschwert. Der Vorteil dieser Konstruktion besteht darin, dass auch in flachen Geländeabschnitten, wo kein natürlicher Uferhang vorhanden ist, relativ hohe Uferschutzbauten ausgeführt werden können.³²⁵

*Schragen wührwerch, Dises Bestehet in Halbschragen so Vorwerths 2: Fües haben, und auf den and[er]en orth Nidergenadlet werden, auf sodanne Schragen werden Rauhe baum, das ist samt den grasset, aufgenaglet, und nach den Wasser wird solche Wühr mit Stainern starckh verschwäret,*³²⁶

14.5.5. Einfache Holzwehr oder Krainerwerk

Das einfache Holzwehr wird aus einer Blockwand gebildet, die aus horizontalen Rundhölzern aufgezimmert ist. Zu deren Stabilisierung ragen Querhölzer, die formschlüssig in die Blockwand eingebunden sind, normal zur Wandfläche nach hinten ins Ufergelände. Diese Querhölzer werden auch als *Ingschlösser*, *Ingschlösser* oder *Greiner*³²⁷ bezeichnet. Durch entsprechende Auflasten auf die

³²⁴ FÖRSTER 1885, 340.

³²⁵ FÖRSTER 1885, 340.

³²⁶ VASOLD 1768, fol. 1027v.

³²⁷ Vgl. Anm. 202.

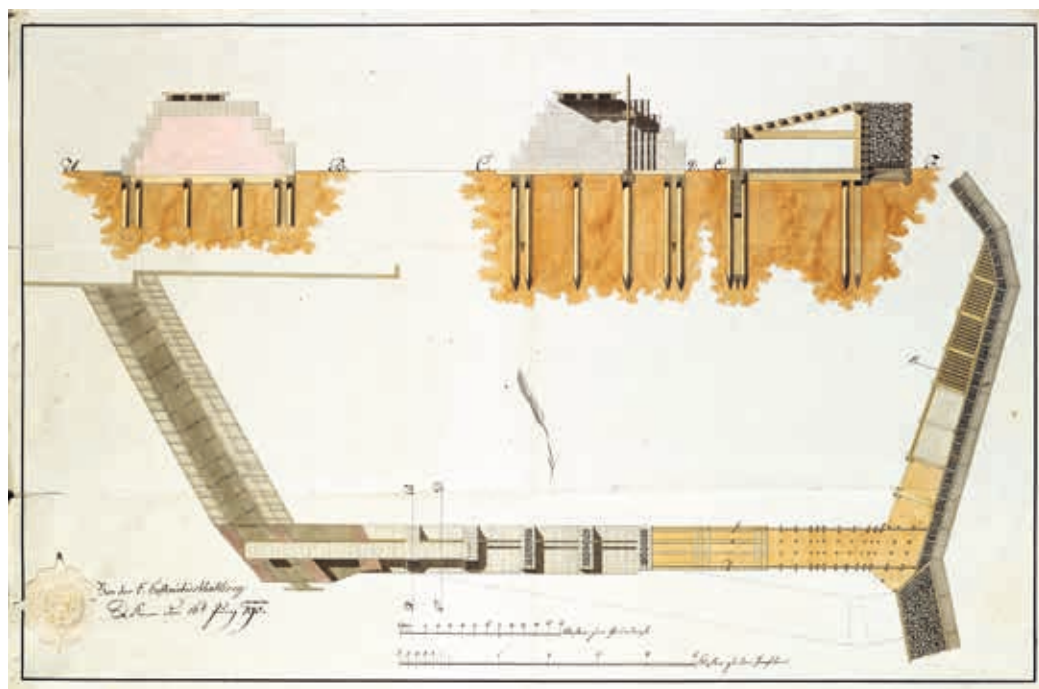


Abb. 67: Steinkasten-Rechen Aussee (Hofkammer- und Finanzarchiv Wien, o. Sign.).

Querhölzer und den daraus resultierenden Reibungskräften übernehmen die *Ingschlösser* damit die statische Funktion eines horizontalen Erdankers. Neben dem Formschluss wurden die Inghölzer noch zusätzlich mit einem hölzernen Wehrnagel kraftschlüssig mit der Blockwand verbunden.³²⁸

*Holzene Wührnögl, Seynd bey 3: schuch [90cm] lang 2: zoll [5cm] dickh, und werden zur Vernaglung und Befestigung, der zusammen gezimmerten baum gebraucht,*³²⁹

Die Blockwand wird nicht senkrecht gestellt, sondern mit einem *Anlauf*³³⁰ von 5:1 ausgeführt. Der unterste Wandbaum, auch Grundbaum genannt, sollte möglichst unter der Normalsohle des Baches eingebaut werden. Die Ingschlösser

³²⁸ FÖRSTER 1885, 341.

³²⁹ VASOLD 1768, fol. 1041r.

³³⁰ Anlauf: Abweichung der Wandfläche aus der Vertikalen, wird meist als Verhältniswert von Wandhöhe zum Abweichmaß aus der Vertikalen z.B. 10:1 angegeben.

werden in Abständen von etwa 2m vertikal versetzt eingelegt und reichen, je nach der Beschaffenheit des Uferhangs 2–4 m horizontal in die Böschung. Die Höhe einer einfachen Holzwehr wurde im Salzkammergut in der Maßeinheit *Ring* angegeben.³³¹

*Ring Hoch, wird genent, was ein Ligender Wührbaum an der Dike ausmachet, mithin wird gesagt wenn 3. baum auf einander ligen, die wühr ist 3. Ring hoch.*³³²

Dort, wo die Gefahr besteht, dass die Bachsohle sich tiefer eingräbt, sind als Verbindung der jeweils gegenüberliegenden Grundbäume horizontale Grundschwellen einzubauen, die damit quer zur Fließrichtung zu liegen kommen.

Werden auf die Grundschwellen *Mann an Mann* Stangen aufgenagelt, die dann parallel zur Fließrichtung liegen, entsteht ein sogenanntes *Stichbett*. Dieses *Stichbett* muss unterhalb des tiefsten Wasserstandes und mit einem entsprechenden Gefälle ausgeführt sein. Als Wandbäume gelangen Bloche von bis zu 13m Länge zum Einbau, deren Durchmesser am *Zopf*, dem schwächeren Ende, noch 20–28 cm beträgt.³³³ Damit die Hinterfüllung bei einer Unterspülung des Wührwerks nicht nachrollen kann, werden die am tiefsten liegenden Ingschlösser überdielt. Diese Dieling, auf welcher das Schwermaterial – die Hinterfüllung – aufliegt, heißt *Schwerboden*.³³⁴

*Schwärpodn, [Schwerboden] wird gesagt, wenn Inwendig einer Wühr, oder zwisch[en] dennen aufgezimmernten Wühr wenden, kleine baumlen hart an einand[er] auf die durchgehenden Ingschluß gleich einen podn hinein gelegt werden, damit die schwär oder Stain nicht durchfahlen können,*³³⁵

*Ainfaches wührwerch, wird das Jenige genant, wo anfangs ein grundbaum an welchen Nadl lucken ausgestemmet worden, eingelegt, und mit Nadlsteken verfestiget wird, sodann wird an der aussern seiten nur 1: Wend aufgezimmernt, und werden die Ingschloss oder Zwerchholz an der Inwendtigen seithen in die Erden hineingegraben auch zuweilen ein schwärpodn eingelegt, und folgbahr mit Stain und grässet [Astwerk mit Nadeln als Zugbewehrung] ausgeschwärt,*³³⁶

331 FÖRSTER 1885, 341.

332 VASOLD 1768, fol. 1027r.

333 FÖRSTER 1885, 341.

334 FÖRSTER 1885, 342.

335 VASOLD 1768, fol. 1027r.

336 VASOLD 1768, fol. 1027r.



Abb. 68: Rechenanlage Gosaumühle, Franzisceische Arbeitsmappe (1825),
Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen Wien.

14.5.6. Doppel- oder Kastenwehr

Wenn das Ufer des Wildbachs bereits stark ausgespült ist oder ein starker Wasserangriff zu erwarten ist, sollte an Stelle des einfachen ein doppeltes *Wührwerk* ausgeführt werden. Es besteht aus zwei parallel ausgeführten Blockwänden, deren lichter Abstand 1,5–2 m beträgt. Durch vertikal versetzte Ingschlösser werden die beiden Wände zusammengehalten. Analog zum einfachen Wührwerk werden auch die Grundbäume mit Ingschlössern verbunden und mit einem Schwerboden überdielt. Zum Schutz der Werkskrone vor Ausspülungen bei Hochwasser wird die oberste Lage der Steinfüllung mit möglichst großen Steinquadern gepflastert.³³⁷

Will man bei besonders hoher Beanspruchung noch ein *Stichbett* ausführen, ragen die Ingschlösser der Grundbäume 1–2m von der Wasserwand Richtung Bachbett. Auf diese auskragenden Hölzer kann dann die Bedielung aus Stangen aufgenagelt werden.³³⁸

³³⁷ FÖRSTER 1885, 342.

³³⁸ FÖRSTER 1885, 342.

Doppelwührwerch, heist Jennes, welches auf zwey Seiten oder mit 2: Wendten Gleich hoch aufgezimmert wird, und die Ingschloß oder Zwerchholz 7: 8: 9: und 10: schuech [2,10, 2,40, 2,70 und 3,00m] Lang /: Darnach solche Wühr weit oder braith werden solle:/ eingelegt worden sein, in solche kommt ein schwärpodn und wird mit Stainern ausgefüllet.³³⁹

Zingenwühr, D[er]leÿ wercker werden in dennen tieffen orthen gemachet, und müssen anfänglich zweÿ Zeilen steken geschlagen werden, worauf nach zwerch Von einen Steckhen zu dem and[er]en die Ingschloß zu liegen kommen, so forth werden sowoll Vor- alß ruckhwerths auf die geschlagenen Zweÿ Zeilen steken, zweÿ baum oder 2: Ring aufgezimmert, hernach solche Wühr mit Puechene[n] fachstecken wid[er]um zu beeden seiten ganz Eng an einander ausgeschlagen, Grasset hinein gebracht und mit Stain Verschwäret wird.³⁴⁰

14.5.7. Senkwehr

Senckwühr, Ein Senckwühr würd nach Beschaffenheit der Tüeffe des Wasser bald 4: 5: 6: und 7: Ring hoch auf den Land zusammen gezimmert, und wird auf die ersten Ingschloß oder Zwerchhölzer ein schwärpodn gelegt, so-dann die Zimmerung bis auf 2: oder 3: Ring wid[er] abgenommen, und disen Theil samt den schwärpoden in die Vorgesehene Tieffe mit einen Sail hinein Lassen, folgbahr die weckhgenommenen Baum wider darauf hinein richten und Vernaglen, auch dieses Werch nach und nach mit der darauf tragenden Steine schwär Immer mehr hinein = und gar unter das Wasser senken.³⁴¹

14.6.0. Hangsicherungen

In den Beständen des Wiener Hofkammer- und Finanzarchivs findet sich eine interessante axonometrische Darstellung³⁴² einer gezimmerten Hangsicherung. Im linken Bereich des Blattes ist von oben nach unten der Sulzstrenn, die aus vier parallelen hölzernen Rohrsträngen gebildete Soleleitung, dargestellt. Die Schraffuren rechts davon lassen eine Hangbewegung in Richtung des Mühlbachs erkennen.

³³⁹ VASOLD 1768, fol. 1027r.

³⁴⁰ VASOLD 1768, fol. 1027v.

³⁴¹ VASOLD 1768, fol. 1027r.

³⁴² Hofkammer- und Finanzarchiv Wien, Plansignatur H 111. Hallstatt, Ortschaft: Salzberg.

*Erdrbruch. heisset, wenn sich in einen orth der wasen= oder grund aufleset, und also nachsitzet, od[er] nachrollet,*³⁴³

Die Konstruktion, welche ein Abgleiten des Erdmaterials in das Bachbett – und damit eine Verkläuserung – verhindern sollte, ist sechs *Ring hoch* aus horizontalen Rundhölzern gezimmert. Als Aussteifung und Schubsicherung dienen in regelmäßigen Abständen eingeschlagene Piloten, die an der Luftseite der Rundholzwand anliegen und bis zu deren Krone reichen. In der Höhe des zweiten Rings von oben greifen zusätzlich Greiner (Krainer) ein, die nach hinten als Erdanker wirken und deren Vorköpfe die Positionierung der schrägen Druckstreben sichern. Die Druckstreben wiederum stützen sich im Bodenbereich auf Piloten, deren Köpfe etwa zwei Schuh [60 cm] aus dem Boden ragen. In zwei Fällen stützen sich die Streben auf einen großen Findlingsblock (s. Abb. 2).

Hangseitig ist bei einer solchen Konstruktion unbedingt eine langfristig wirksame Entwässerungsebene vorzusehen. Diese sollte nicht mittels einer eingeschütteten Rundkorn-Rollierung hergestellt werden, da deren horizontale Kraftwirkung das Zimmerwerk unnötig belasten würde. Steinschichtungen sind als Drainageebene besser geeignet.

15.0.0. HINTERFÜLLUNG UND AUFFÜLLUNG VON HÖLZERNEN WASSERBAUTEN

Hölzerne Konstruktionen zeichnen sich zwar durch hohe Zugfestigkeit und Duktilität bei einem geringen Eigengewicht aus, müssen aber gerade deshalb bei Wasserbauten beschwert werden. Sowohl bei den Steinkastenkonstruktionen, welche eine Stein- bzw. Schotterfüllung aufweisen, als auch bei den hölzernen Seeuferverbauten, den *Wühren* oder *Wiren*, wird diese Werkstoffkombination erfolgreich eingesetzt. Bei hölzernen Hangsicherungen sollte die Hinterfüllung vor allem die Funktion einer Drainage übernehmen um das Anstauen von Hangwasser und die damit verbundenen Druckkräfte zu reduzieren.

15.1.0. Steinschichtungen als Hinterfüllung

Steinschichtungen können aus dem Abfallmaterial vom Zuschlagen der Mauersteine bzw. aus zum Mauern ungeeigneten Steinen hergestellt werden. Sie werden, ähnlich wie Trockenmauern, formschlüssig geschichtet. Gut ausgeführte Steinschichtungen bilden ein stabiles Gefüge, das – im Gegensatz zu rundkör-

³⁴³ VASOLD 1768, fol. 1015v.

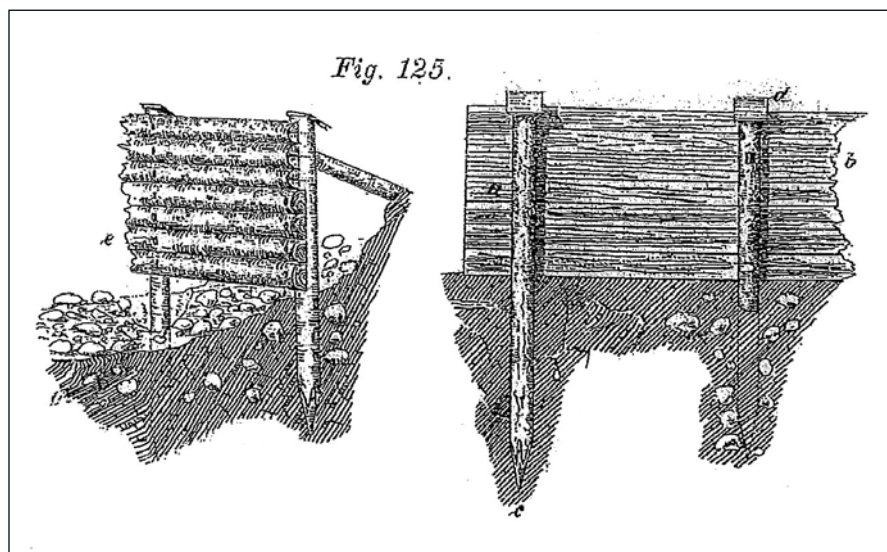


Abb. 69: Halbbaumwehr, Ansicht (Förster 1885, Tafel XXIII).

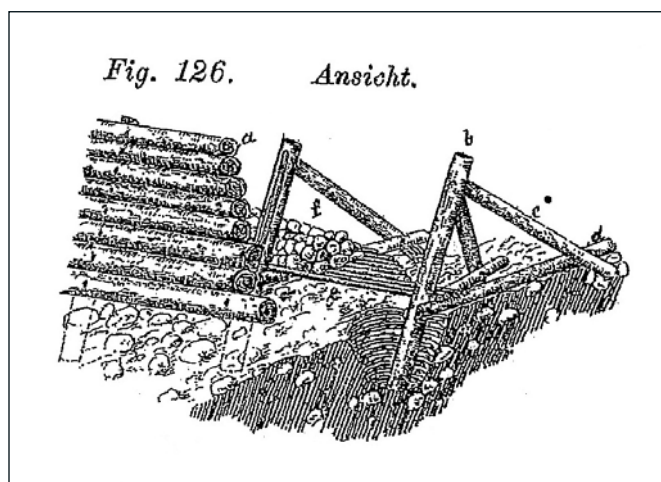


Abb. 70: Schragenwehr, Ansicht (Förster 1885, Tafel XXIII).

nigen Rollierungen – keinen nennenswerten horizontalen Druck auf die vorge-setzte Konstruktion ausübt. Dennoch sind Steinschlichtungen gut wasserdurch-lässig und dienen als wirksame Drainageschicht. Sie eignen sich deshalb beson-ders gut sowohl als Hinterfüllung von Hangsicherungen als auch als Füllmaterial von Steinkästen und Uferverbauten. Diese Steinschlichtung, in welche auch die *Ingschlösser* kraftschlüssig eingebunden werden, wird auch als Ausschwermaterial bezeichnet.³⁴⁴

15.2.0. Lehmschlag

Siehe dazu Abschnitt 7.3.0.

16.0.0. NUTZUNG

16.1.0. Qualitätssicherung

Bereits zur Mitte des 18. Jahrhunderts waren im Wasserbauwesen betriebstechni-sche Maßnahmen zur Qualitätssicherung üblich.

Überschlag, [Kostenvoranschlag] *heist, ein Schriftlicher aufsatz, was auf dise oder Jene gebäu und arbeiten, an Vnkosten auferlauffen mechte*,³⁴⁵

Vorbschau, *Dise heist, wen beÿ den Traunfluß, Rechhen, oder auf denen Trüftbächen und Schifholz Weegn, Vor der ordinari bschau die gebäu - Vorleÿffig visitiret werden*.³⁴⁶

Wührbschau, *heist, die gebäu [Wasserbauten] beÿ den Traunfluß Von ge-samten amt mit beÿzug des Baumeisters zu Besichtigen, die ergehenden Vnkosten auf iedes gebäu Besond[er]s zubeschreiben, und sodanne wührbe-schreibung Vm Gnädige ratification zum Löbl[ichen]: Salzoberamt einzu-sendten, und sageschicht es auch mit denen Rehhen = Schifholzweeg = und Trüftbach beschauen*,³⁴⁷

Wührbeschreibung, *Ist ein Schrüftlicher aufsatz, was beÿ der Wühr, und Rechhen, auch schifholz weeg, und Trüftbach bschau, an Manglhaften ge-*

³⁴⁴ FÖRSTER 1885, 341.

³⁴⁵ VASOLD 1768, fol. 1041v.

³⁴⁶ VASOLD 1768, fol. 1041v.

³⁴⁷ VASOLD 1768, fol. 1041v.

*bäuen erfunden = folgbahr zu solcher erbauung an Vnkosten angeschlagen worden ist,*³⁴⁸

*Personal Beschreibung, heist, worinen alle arbeiter beÿ dem Amt Beschriben, wie Sÿe heissen, wie alt sÿe sein, wie Lang Sÿe in der arbeith stehen, obe solche Verbeuratet = oder Ledig, unter was fir eine herrschafft Sÿe Gehörren, und ob sÿe ein hof korn [Naturallohn in Form von Getreide] haben, oder nicht; welche Beschreibung alle Jahr zum Löbl[ichen]: Salzoberamt, eingeschiket werden mus,*³⁴⁹

16.2.0. Vorteile der Nutzung

Hölzerne Wasserbauten prägten über Jahrhunderte das Bild der UNESCO-Welterbe Kulturlandschaft Hallstatt-Dachstein/Salzkammergut. Im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts wurden die hölzernen Wasserbauten durch steinerne verdrängt. Als Argument gegen den Werkstoff Holz sprach die längere Lebensdauer des Steinmaterials. Mittlerweile werden auch – aufgrund der hohen Errichtungskosten – keine steinernen Wasserbauten mehr ausgeführt. Beton und Stahl prägen seit der Mitte des 20. Jahrhunderts das Bild der Wasserbauten in der Kulturlandschaft. Solange diese modernen Baustoffe noch zu wirtschaftlich günstigen Bedingungen verfügbar sind, wird sich an deren Vorherrschaft wenig ändern. Die Stärke des Baumaterials Holz, besonders in Form von Rundholzzimmerungen in schwer zugänglichen Gebirgsregionen, ist in seiner allgegenwärtigen Verfügbarkeit zu suchen. Geringe Transportwege, relativ geringes Gewicht der einzelnen Bauteile und die Verarbeitung mit regional (noch) verfügbarem Handwerkswissen stellen das Zukunftspotenzial dieses traditionsreichen Werkstoffes dar. Bei richtiger Verarbeitung und richtigem Einbau reichen die Lebenszyklen hölzerner Werke in besonderen Anwendungsfällen durchaus an jene von Stahlbeton heran.

In vielen Bereichen des Hallstätter Salzbergs, wo starke Oberflächenbewegungen zu beobachten sind, halten hölzerne Verbauten, *Holzschlachten*, den Kräften besser stand, da die Holzstämme und deren Verbindungen elastischer als Werke aus Stein oder Beton sind und sich so durch eine höhere Duktilität auszeichnen.³⁵⁰ Bei der 1922 errichteten Holzsperr im Goiserer Wurmbach waren 1988, ohne zwischenzeitliche Sanierung, noch alle Bauteile unter der Wasserlinie gänzlich in Ordnung. Sie mussten nur ausgetauscht werden, weil sie durch Auskolkung unterspült waren. Die Hölzer der Flügelbauten, welche oberhalb der Wasserlinie lagen,

³⁴⁸ VASOLD 1768, fol. 104IV.

³⁴⁹ VASOLD 1768, fol. 104IV.

³⁵⁰ Auskunft des Markscheiders Johann Unterberger, Hallstatt, Herbst 2014.

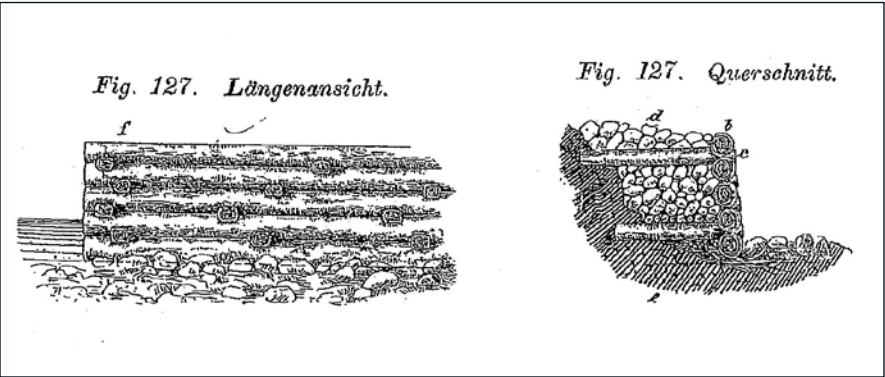


Abb. 71: Greinerwand mit Schwerboden und Hinterfüllung (Förster 1885, Tafel XXIII).

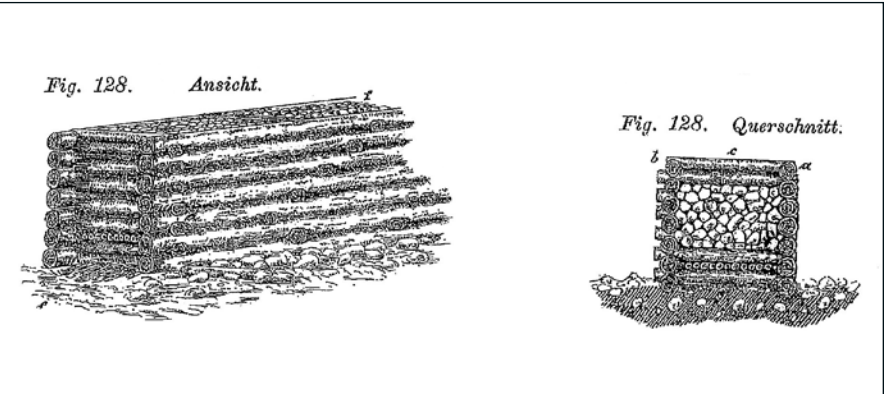


Abb. 72: Greinerwand mit Schwerboden und Hinterfüllung (Förster 1885, Tafel XXIII).

waren hingegen nach 20 bis 30 Jahren zu erneuern.³⁵¹ Irgendwann erreicht jedes Bauwerk das Ende seiner Lebensdauer. Bei Holzkonstruktionen ist aber dann keine Entsorgung erforderlich, da das Holz natürlich im Gelände verrotten kann und dabei die Nährstoffbasis für die nächste Generation von Pflanzen liefert.

Danksagung

Der Dank der Autoren gilt Herrn Rudolf Schmalnauer, Bad Goisern für die umfangreichen Interviews und die Durchsicht des Manuskripts, Herrn Johann Unterberger, Hallstatt für seine wertvollen Hinweise und die Transkription der Dokumente Ramsauers, Herrn Mag. Stephan Gaisbauer vom Adalbert-Stifter-Institut Linz für die Aufbereitung der Vasold-Handschrift sowie Herrn DI Wolfgang Gasperl von der Sektion Oberösterreich der Wildbach- und Lawinenverbauung, der dieses Forschungsprojekt überhaupt erst ermöglicht hat.

17.0.0. ANHANG

17.1.0. Biografie Gewährsperson

Rudolf SCHMALNAUER, 1949 Beginn des Arbeitsverhältnisses bei der Wildbach- und Lawinenverbauung; ab 1954 Partieführer der Wildbach- und Lawinenverbauung als damals Jüngster der Partie. Rudolf SCHMALNAUER wechselte als Werkzeugschmied von Baustelle zu Baustelle, setzte Werkzeug instand und war darüber hinaus mit Steinmauerarbeiten beschäftigt.

Arbeitsbedingungen Ende der 1940er-Jahre

Privatwirtschaft 60 Wochenstunden

Wildbach- und Lawinenverbauung 48 Wochenstunden

Arbeitsmoral zum Teil schlecht (Blowün)

Facharbeiter wurden nur im Ausmaß ihrer tatsächlichen Facharbeitertätigkeit mit dem Facharbeiterlohn entlohnt.

Partieführer waren zur Zeit des Nationalsozialismus Beamte, später Angestellte

In den 1950er-Jahren wurden beim Pfuschen für 1 m² Steinmauerwerk 60 Schilling bezahlt. Beim Baumeister hätte man ca. 500 Schilling für dieselbe Leistung bezahlt.

351 Interview SCHMALNAUER 2014.

17.2.0. Quellenedition Mühlbachverbauung Hallstatt 1885

Kommentierte und illustrierte Umschrift aus dem Original aus dem Archiv der Wildbach- und Lawinenverbauung Gebietsbauleitung Bad Ischl

Motivenbericht

zum Detail-Projecte

über die systematische Verbauung und dauernde Beruhigung des Mühlbaches am Hallstätter Salzberge

Das Detailproject umfasst:

Beil. A 1. Eine Situationskarte des Hallstätter Mühlbaches und seiner Zuflüsse im Maßstabe 1:2000.

2. Die Längenprofile im Maßstabe 1:1000, u: z.³⁵²

[Beil.] B a. des Mühlbaches mit dem Kreuzbergbache.

[Beil.] C b. des Steinbergbaches

[Beil.] D c. des Moos- oder Sieg-Baches

[Beil.] E 3. Bauzeichnungen / Typen / im Maßstabe 1:100
resp³⁵³: 1:25

[Beil.] F 4. die Preis- Analyse

[Beil.] G 5. den Kostenvoranschlag

[Beil.] H 6. Einen Auszug aus dem Parzellenprotokolle
betreffend in Frage kommende Parzellen.

I:

Begrenzung und allgemeine Beschreibung des Niederschlagsgebietes.

Das Niederschlagsgebiet des Mühlbaches ist ein sehr bedeutendes und bildet einen grünen, berasten und gut bewaldeten Kessel, dessen Wände zumeist aus kahlen Felsmauern bestehen, während der tief ausgewaschene Thalboden das Salzlager enthält.

Die höchsten Punkte dieses Gebiets sind: der Rudolfsturm /845.96m/, Blankenkogl /1502m/ Schneidkogl /1541m/, und Kreuzbergkogl /1500m/.

Das Receptionsgebiet³⁵⁴ wird von verschiedenen Kalken, Schiefern etc. begrenzt, und gehört

der oberen Trias an. Das Salzlager selbst wird von einem, aus Mergelschiefern, schwarzem und grauem Thon mit Anhydritbrocken, Gyps und Kochsalzschnüren

³⁵² u: z: „und zwar“.

³⁵³ respective: „beziehungsweise“.

³⁵⁴ „Aufnahmegebiet“.

bestehenden *Schutzmantel* umgeben, welcher bei seiner verhältnismäßigen Undurchdringlichkeit das Eindringen von größeren Mengen atmosphärischen Wassers erschwert. Da die Mächtigkeit des Schutzmantels sehr variabel – nach Professor Dr. Gustav Adolf Koch zwischen 2 – 20m und darüber – ist, auch kein vollständig hermetischer Abschluss stattfindet, so dringen immerhin kleine Mengen Wassers in die Tiefe des Salzberges, in erster Linie auf den Wegen der Bachläufe, ein.

Diese schützende Decke ist nach Ansicht der Geologen am geringsten im obersten Gebiete, hingegen nimmt sie nach unten an Dimensionen zu. Noch so geringe, in das Salzgebirge eindringende Wasserquantitäten müssen nach und nach selbstverständlich großartige nachteilige Veränderungen, Auslaugungen im Salzstocke, hervorbringen, weshalb die Ansicht der Geologen, es könne hiedurch der Salzbergbau sehr gefährdet werden, einen absolut begründeten ist, insbesondere dann, wenn große Wassermengen plötzlich den Salzstock angreifen.

Über diesen relativ undurchlässigen Schutzmantel lagert eine absolut durchlässige, wenn auch, mit Ausnahme in den Bachläufen hie und da, im Allgemeinen mächtige Schuttdecke, aus vorwiegend Gehänge-, Lawinen- und Halden-Schutt. Letztere Schotterlage ist der unmittelbare Träger des Waldes, der Wiesen und Weiden und in dieser hat sich der Mühlbach mit seinen Zuflüssen sein Bett gegraben, welches bei heftigen atmosphärischen Niederschlägen an Stellen steileren Gefälles tief aufgerissen und ausgekolkt wird, wodurch die angrenzenden lockeren Ufereinhänge unterwaschen und mit den darauf stehenden Bäumen zum Absturze gebracht werden, demzufolge Verklausungen entstehen, welche im Falle des Bruches die bekannten, Schreckenbringenden, Muhrgänge erzeugen, wie sich dies erst jüngst am 18. Juli v. Jrs. [1884] ereignete. Außerordentlich starke Niederschläge vor allem im Zusammenhange mit den topografischen und geologischen Verhältnissen bilden die hauptsächlichsten Ursachen der Ausbrüche dieses Wildbaches, welche sich in Zukunft in immer rascherer Folge wiederholen müssen. Die bisherigen Verwüstungen können eben nur als ein kleines Vorspiel von in der Zukunft zu erwartenden Katastrophen betrachtet werden, denn die im Sammelgebiete dermalen vorhandenen Abstürze und Plaicken³⁵⁵ besitzen nur relativ geringe Dimensionen und werden erst dann gefahrbringend sich vergrößern, wenn sie sich weiterhin selbst überlassen bleiben. Dass diese Behauptung richtig, geht daraus hervor, dass schon gegenwärtig nach jedem länger andauernden Regen die ersichtlichen häufigen Erdrisse und Sprünge in den bewaldeten Gehängen längst der einzelnen Bachaxen sich erweitern und es dennoch nur eines geringen

355 Blaicken: Stelle eines Berghangs, an welcher sich die Dammerde losgerissen hat und gesunken ist, so daß an derselben der Sand oder das nackte Gestein zum Vorschein kommt. SCHMELLER 1996, Bd. 1/1, Sp. 323.

Anlasses – einer fortgesetzten Einwirkung von Längs- und Quer – Muhrungen der Gewässer – bedarf, damit solche, dem Gesetze der Schwere folgend, in die Tiefe gleiten und Verklausungen durch Anhäufung großer Geschiebemassen im Rinnsale hervorrufen, welche neuerdings Angst und Schrecken im Markte Hallstatt verbreiten würden.

Was den Wildbach selbst betrifft, so scheint mir die einfache und natürliche Einteilung der Wildbäche nach dem auf dem Wildbachverbauungsgebiete hervorragenden Costa di Bastelicia im vorliegenden Falle vom theoretischen und practischen Standpunkte am naheliegendsten und am meisten charakteristisch, weshalb ich ihn als einen zusammengesetzten und in Bezug auf seine entfaltete Tätigkeit als einen unterwühlenden bezeichne.

Der Markt Hallstatt ist auf seinem Schuttkegel erbaut, und schon bei den letzten Hause gegen oben beginnt sein cascadenartig aus Dachsteinkalk gebildeter, tief eingeschnittener, bis zur „Hölle“ reichender Tobel /:Klamm:/, von welcher letzterer Örtlichkeit sich sein Aufnahms- oder Sammelbecken bis zu oberst erstreckt.

Die hervorragenden Zuflüsse des Mühlbaches sind: der Moos- oder Sieg-Bach, der Steinbergbach und in der Fortsetzung des Mühlbaches der Kreuzbergbach.

Von der Einmündungsstelle in den Hallstätter See bis zur Vereinigung mit dem Steinbergbache heißt dieser Bach Mühlbach, von der längst der Kreuzbergwand Kreuzbergbach, während der erste rechtsseitige Zufluss Moos- oder Sieg – Bach und der rechtsseitig höher gelegene Steinbergbach, der tief in den linksseitigen Wiesbergbach unterhalb der Säge gabelt, benannt wird.

II.

Beschreibung der einzelnen Bachläufe, der vorkommenden Rutschpartien und Versumpfungen sammt Angabe der zur dauernden Beruhigung durchzuführenden Arbeiten.

A. Mühlbach und Kreuzbergbach.

Bei der „Hölle“ liegen colossale Felsblöcke, welche von einem alten Bergsturze der Kreuzbergwand herrühren. Knapp unter der Sooleleitungsbrücke beginnt nach abwärts der bereits erwähnte Tobel, dessen Felswände hier aus gewachsenem Dachsteinkalk bestehend, sehr günstig für die Anlage der 14.6 m Spannweite und 4.5 m Axenhöhe betragenden, über Veranlassung des hohen k.k.³⁵⁶ Ackerbau-Ministeriums im heurigen Jahre [1885] mit einem Kostenaufwande von 710fl³⁵⁷

³⁵⁶ Zum Zeitpunkt der Abfassung lautete die Bezeichnung korrekt bereits k.u.k.

³⁵⁷ fl: Florin; „Gulden“.

erbauten Stausperre, Werk Nro. I, sind. Dieses Werk, welches überdies 2.0m Kronenstärke besitzt, ist durch einen im laufenden Jahre [1885] stattgehabten Muhrgang nahezu horizontal mit sehr kleinem Geschiebe und Erdbestandteilen verlandet, dient jedoch noch weiters zur Aufnahme von Geröllmassen bis zur Herstellung des Ausgleichsprofils /:12.0%:/

Ca. 50 m oberhalb, dort, wo am rechten Ufer der letzte Ausläufer von gewachsenem Felsen im Bachbette ersichtlich, wurde ebenfalls über Intention des genannten hohen Ministeriums wegen Gefahr im Verzuge eine Stau- und Consolidierungs Sperre, Werk Nro. II „Falkenhayn-Sperre“, im heurigen Jahre [1885] errichtet. Dieselbe hat eine Spannweite von 14.6 m, eine Höhe in der Bachaxe von 4.2 und eine solche am rechten Flügel von 5.4m bei einer Kronenbreite von 2.0 m, ist mit dem rechten Flügel im gewachsenen Felsen, mit dem linken in dem Colossalblocke eingelassen, besitzt endlich ein Sturzbett und eine Gegensperre, um der Gefahr einer Unterwaschung der Fundamente zu begegnen, da man nicht auf Felsen fundieren konnte.

Das Werk Nro. II wurde mit einem Kostenaufwande von 1350fl³⁵⁸ gebaut und hat neben Zurückhaltung von Geröllen die Aufgabe, den rechtsseitigen, in Rutschung befindlichen Hang, der überdies mit Quellwässern, welche mit Ursache der Terrainbewegung sind, übersättigt ist und der einer Drainage, Verflechtung und Bepflanzung mit einem Kostenaufwande von rund 150fl³⁵⁹ unterzogen wurde, sowie schlussendlich die linksseitigen kleinen Anbrüche zur Ruhe zu bringen. Beide Werke sind geeignet, Hallstatt vorläufig zu schützen, bis die vollständige Verbauung im oberen Sammelgebiete erfolgt sein wird, um so mehr als auch die sehr großen, in der Bachsohle abgelagerten, von früheren Muhrgängen herrührenden Geschiebe- und Geröll – Massen nun befestigt wurden.

Unter der Einmündungsstelle des Moos- oder Siegbaches wurde zur Fixierung der Bachsohle und des massenhaft vorhandenen alten Ablagerungsmaterials im Profilsunkte 15 die Sperre Nro. III mit Vorpflaster in einer Gesamthöhe von 3.0 m, welches Werk wegen der flachen Ufer eine größere Höhe nicht zuließ, projectiert. Dieser Bau wird die große Höhendifferenz zwischen den Profilen 15 und 16 abschwächen, und so ein mehr gleichmäßiges Gefälle herstellen, wie denn auch der Geradlegung des Wasserlaufes behufs Beseitigung von stellenweisen Querwühlungen einen geeigneten Rückhalt bieten.

Ebenso wurde zur Fixierung des Geschiebes der Bachsohle die Grundschwelle, Werk Nro. IV mit Vorpflaster beantragt, und wird diese noch bei einem 22.8%

358 S. Anm. 357.

359 S. Anm. 357.

Gefälle des Verlandungskörpers nicht unbedeutende, etwa vom Kreuzbergbache oder vom Steinbergbache herabgelangende Geschiebmassen zurückzuhalten vermögen.

Um nicht weitläufig zu sein, wird hier angeführt, dass sämtliche beantragte Querbauten gegen Unterwaschung der Fundamente entweder durch ein massives Vorpflaster oder durch Anbringung einer Gegensperre mit Sturzbettpflasterung, letzteres bei Hauptwerken, gesichert werden, und daß für die zu erwartende Verlandungen aber den projectierten Werken je nach dem Volumen des Ablagerungsmaterials und nach den localen Verhältnissen ein durchschnittlich 15 bis 20% betragendes Ausgleichsprofil angenommen wurde.

Bei P. 21 oberhalb der Vereinigung des Kreuzberg- und Steinberg-Baches haben sich die Gewässer in die Sohle schon bedeutend eingewühlt und nach Dr. Koch „bei der letzten Katastrophe bereits die schützende Haube des Salzstockes angefressen.“

Durch die Unterwühlung sind an beiden Ufern sehr bedenkliche Rutschungen entstanden, so daß der schmale bewaldete Schuttrücken, gebildet durch die genannten beiden Bäche, eine Reihe von klaffenden, parallel zum stark vertieften Bachbette verlaufenden und bei jedem länger andauernden Regen Abstürze bewirkenden Sprüngen nachreißt.

Die am linken [Annotation mit Bleistift: „rechten“] Ufer befindliche größere Plaikung³⁶⁰ hat ihre Entstehungsursache in Sickerwässern, deren unschädliche Ableitung notwendig wird. Um sowohl das rechtsseitige, als auch das linksseitige Ufer zu befestigen, resp:³⁶¹ eine weitere Auskolkung der Bachsohle hintanzuhalten, wurde die relativ kleinen, wenig Kosten verursachenden, Werke NNro. V bis incl. VIII beantragt, und wird nach Herstellung derselben nicht nur die Verflechtung und Befestigung der beidseitigen Rutschungen stattfinden, sondern auch jene Abkragung und Ausgleichung der durch einen abgerutschten Baum entstandenen natürlichen Verklausung, wie selbe im Längenprofile angedeutet erscheint, vor sich gehen müssen, da letztere einen heftigen Gewitterregen nicht Widerstand leisten könnte und im Falle ihres Bruches eine nachteilige Wirkung auf den unteren Bachlauf im Gefolge haben würde. Obzwar auf der Strecke von P.21 bis P.27, namentlich bei P.24 blauer Letten auftritt, bezüglich dessen im Commissions-Protokolle, ddto. Hallstatt 12. September v. Jrs. [1884], auf seine Blähungen hingewiesen und deßhalb von der Anlage von Steinbauten abgeraten wurde, nehme ich doch keinen Anstand an allen solchen Stellen Steinbauten zu beantragen.³⁶² Zu der hochwichtigen Frage, ob Holz- oder Steinbau angewendet werden soll, spricht zu

³⁶⁰ S. Anm. 355.

³⁶¹ S. Anm. 353.

³⁶² Diese Entscheidung sollte jetzt, nach über 120 Jahren, evaluiert werden.

gunsten des letzteren mit größter Entschiedenheit die in Südtirol seit einer langen Reihe von Jahren gemachte praktische Erfahrung bei Wildbachverbauungen einerseits, andererseits werden alle diesbezüglich gegen den Steinbau vorgebrachten Bedenken durch die localen Erfahrungen am Salzberge, im Niederschlagsgebiete selbst, gegenstandslos. Es würden nämlich am meisten die nachteiligen Bewegungs-Erscheinungen des blauen Tones bei den vielen Betriebsgebäuden am Salzberge und ferner bei den seit Jahren bestehenden steinernen künstlichen Gerinnen zum Vorschein kommen müssen, was aber von mir nicht constatirt wurde.

Da die projectirten steinernen Ausbauten um gerade den Zweck der Erhöhung der Bachsohle durch die entstehenden Verlandungskörper verfolgen, hiedurch speciell jene tonigen Erden geschützt werden, zudem das Eindringen von Wassermassen, wenn auch nicht gänzlich verhindert, so doch sehr erschwert wird, so wird dem Tone von Vorneherein die, die Veranlassung zur Aufblähung gebende Ursache direct benommen. Zum Weiteren schützt den massiven Steinbau auch schon seine eigene colossale Schwere gegen Blähungen.

Wenn man nun objectiv erwägt, daß im Wildbachgebiete der ausgezeichnete Baustein des Dachsteinkalkes vorkommt, und daß nach dem heutigen practischen Stande des Wildbachverbauungsdienstes nur im äußersten Notfalle zu Holzbauten und da möglichst zu lebenden³⁶³ Thalsperren Zuflucht genommen wird, weil mit Anwendung von Stein als Baumaterialie ein sicherer und dauernder Erfolg einer Verbauung erzielt wird, so wäre es nach meiner vollsten Überzeugung ein grober Fehler, ja ein Verbrechen, wollte man auch nur einen Holzbau am Salzberge ausführen. Jeder Holzbau zeigt, abgesehen von seiner kurzen Dauer, bei der solidesten Ausführung Gebrechen, und ist mehr oder weniger als eine künstlich hergestellte Verkläusung mit permanenter Gefahr zu betrachten. Die im des öfteren erwähnten Commissionsprotokolle³⁶⁴ enthaltenen Hinweisung auf die vorzüglichen Holzbauten in Wildbächen des Salzkammergutes ist kaum zutreffend, da die angerichteten Schäden zweier bedeutender Wildbäche im Gosau-Thale im August l. J. [1884] nur auf den Bruch der vielen, theils alten, theils neuen Holzbauten zurückzuführen sind, ja es kann gesagt werden, daß diese Bauten nur Nachteile mit sich brachten und daß beim Nichtbestehen derselben kein so großer Schaden entstanden wäre. Schließlich sei mir gestattet, noch zu Gunsten des Steinbaus anzuführen, daß sich die einzelnen Sanierungsbauten bei einer systematischen Verbauung, wie es der Fall ist, gegenseitig zu unterstützen haben, daß, sollte selbst ein Steinbau eine Lockerung seiner compacten Fügung erleiden, noch immer keine gefährliche Situation geschaffen wird. Was endlich den, den Steinbauten

363 „lebenden“ mit Bleistift unterstrichen.

364 Protokoll, Hallstatt 12. September 1884.

gemachten, Vorwurf der Kostspieligkeit gegenüber den Holzbauten anbelangt, so ist derselbe in Anbetracht der Schaffung einer dauernden Beruhigung und des großen Wertes des zu schützenden Objectes kaum gerechtfertigt, zudem dürfte der Hinweis auf den geringen Kostenaufwand der im J. 1885 in Regie ausgeführten größten Bauten im Hallstätter Mühlbache auch diese Behauptung ad absurdum führen.³⁶⁵

Wie notwendig die letztbezeichneten Arbeiten sind, ergibt sich aus dem Gutachten des Professor Dr. Koch, nach welchem östlich vom Maria Theresia – Stollen der Schutzmantel des Salzstockes durch das Bachwasser aufgedeckt, ja sogar am linken Gehänge ein unterwaschenes Gypslager aufgeschlossen ist, über dem eine größere Partie von Blöcken des Dachsteinkalkes nur der Gelegenheit zum Absturze in den Bach harrt.

Beim s. g. Häuerhaus lagert eine riesige Masse von, vom letzten Wildbachausbruche herrührenden, groben Schutte, dessen Bindung durch die Werke NNro. IX und X in Verbindung mit den erforderlichen Wasserlaufcorrectionen, als deren Stütze sie dienen werden, ferner eventuellen Verflechtungen und Bepflanzungen behufs Befestigung der Schuttmassen bewerkstelliget wird.

Oberhalb P. 29 bis P. 36 ist das Längsgefälle ein sehr mäßiges und sind die daselbst auftretenden Anbrüche nur auf den unregelmäßigen Wasserlauf zurückzuführen; die aber bei P. 31 ersichtliche Rutschung bedarf einer Entsumpfung und Anbringung eines Steinwurfs, welcher sich auf eine kleine einzulegende Grundschwelle zu stützen haben wird, ferner Absprengung eines kleinen unteren Teiles des gegenüber lagernden großen Felsblockes, um die Wasserlaufcorrection auch hier mit Erfolg durchzuführen.

Von P. 39 an beginnt nun eine continuierliche, sehr lange, sich längst beider Ufer hinziehende Rutschung und Plaickung³⁶⁶. Diese bis zur s. g. Steiger - Wiesen – Brücke sich vorstreckende Section ist der wundeste Punkt im Kreuzbergbache, ja im ganzen Gebiete, weshalb auch schon sowol das k. k.³⁶⁷ Salinenaerar³⁶⁸, als auch Forstaerar³⁶⁹ in Berücksichtigung der imminnten Gefährdung des Salzbergbaues, resp.³⁷⁰ der angrenzenden Waldparzellen, nach dem Ausbruche im Vorjahre [1884]

³⁶⁵ Hier ist der kulturgeschichtliche Konflikt der Holzbaukultur des Salzkammerguts mit der von Süden eindringenden Steinbaukultur gut ablesbar. Sowohl für den Mühlbachausbau als auch für den etwa 10 Jahre zuvor erfolgten Bau der Kronprinz-Rudolfs-Bahn mussten für die Steinarbeiten auswärtige Fachkräfte herangezogen werden, da lokal Wissen und Fertigkeiten kaum vorhanden waren.

³⁶⁶ S. Anm. 355.

³⁶⁷ S. Anm. 356.

³⁶⁸ „aerar“ von lat. „aerarium“ („Staatskasse“) – hier in der Bedeutung von „Verwaltung“

³⁶⁹ S. Anm. 368.

³⁷⁰ S. Anm. 353.

in größter Eile eine große Anzahl von durchschnittlich 0.6m hohen hölzernen Grundswellen herstellte. Terrainbewegungen in diesen Strecken für überall an den von klaffenden Längsspalten durchsetzten Ufergehängen, namentlich unterhalb der Kreuzbergwiese am rechtsseitigen Gehänge längs der Wasserleitung ersichtlich, und auch hier constatierte der mehr genannte Geologe Dr. Koch, daß das Hangende des Salzgebirges entblößt und angeschnitten ist. Die Beruhigung dieses Teiles im Kreuzbergbache erfordert den größten Kostenaufwand, da nicht allein eine große Anzahl von Querbauten: die Werke

Nro. XII bis incl. XXIII in den Profilkpunkten 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 50, 55, 56, 57 und 59, sondern auch auf den Stellen besonders starker Gefällsverhältnisse /: 36 – 44%:/, u: z: zwischen den Werken XII und XIII, XIV bis XVI, XVII und XVIII Cunetten mit entsprechenden Durchflussprofile – genügend dem Hochwasserstande – projectiert wurden.

Diese steinernen Pflasterungen des Rinnsales bieten die größte Sicherheit gegen das Eindringen der Gewässer und kommen bei solidester Herstellung bedeutend billiger als die Ausführung einer Staffellung, welche erforderlich gewesen wäre, um weitere Auskolkungen zu verhüten.

Die anzubringenden Querbauten werden zumeist geeignete Stützpunkte an großen eingelagerten Felsblöcken finden und unterstützen sich gegenseitig. Die Künetten sind stellenweise auf dem, durch Abscarpirung³⁷¹ der scharf geneigten Böschungen erhaltenen, daher ausgeglichenen, Materiale aufgesetzt und werden die vorhandenen Holzbauten unter dieselben zu liegen kommen. Nach Erbauung der Ausbauten und Cunetten wird an die notwendigen Verflechtungen mit lebenden Materiale, sowie an die Bepflanzung der nackten Rutschungen geschritten.-

Weiter oberhalb besitzt der Kreuzbergbach vorwiegend ein geringeres Gefälle, und nur ober P. 64 ein mehr auf Quellwässer zurückzuführendes Rutschterrain. Um dasselbe zu beruhigen, bedarf es des projectirten Werkes Nro. XXIV und der Ausführung der in der Situationskarte angedeuteten kleinen Entsumpfanlage.

Kleinere aufwärts vorkommende Absitzungen können allein schon durch eine angepasste Wasserlaufcorrectur unschädlich gemacht werden. Hingegen verlangt die etwas bedenklichere Plaicke³⁷² bei P 72 zu ihrer Beruhigung das beantragte Werk Nro. XXV, welches sich am linken Flügel auf einen vorgelagerten größeren Felsblocke /:2.75 [m] h[och] u. 2.0 m. b[reit]:/stützen wird.

Durch Vornahme unbedeutender Bachlaufregulierungen im obersten Teile des schon harmlosen, durch gut bestockten Wald abfließenden Kreuzbergbaches werden kleine Anbrüche beseitigt, und bildet endlich die Ergänzung der be-

371 Möglicherweise von lat. *scalpere* „kratzen, eingravieren“ – hier in der Bedeutung von „abschneiden“ – abgeleitet.

372 S. Anm. 355.



Abb. 73: Werk Nro. I (Foto: Idam 2013)

reits im J. 1883/84 vom k.k.³⁷³ Salinenaerar³⁷⁴ mit günstigem Erfolge vollzogenen Drainage bei den s. g. Sagmösern und die aus naheliegenden Gründen besonders wichtige, vollständige Aufforstung dieser sauren Wiesengründe den Abschluss der Sanierungsarbeiten in diesem Bachlaufe.

B. Steinbergbach.

Er ist bei weitem nicht so bössartig wie der Kreuzbergbach. Sein kleiner Seitenzufluss, der Wiesbergbach, fließt durch sehr gut bewaldetes Terrain und führt kein Schuttmaterial, so daß er keiner Sanierungsarbeiten bedarf.

Die Gewässer des Steinbergbaches, vorherrschend aus Grubenwässern unter normalen Verhältnissen bestehend, stürzen von P. 5 bis zu seiner Einmündung in den Mühlbach cascadenartig über große Felsblöcke ab und sind die hie und da sich zeigenden unbedeutenden Unterwühlungen leicht und sicher durch

³⁷³ S. Anm. 356.

³⁷⁴ S. Anm. 368.



Abb. 74: Werk Nro. II „Falkenhayn-Sperre“ (Foto: Idam 2013)

Geradlegungen des Wasserlaufes zu beheben. Oberhalb P. 5 ist eine Ablagerung von kleinen Geschiebe ersichtlich, deren Fixierung die projectirte, am rechten Flügel sich an einem Fels- blocke anlehnde, kleine Grundschwelle /:2.0 [m] h[och]:/ mit gleichzeitiger Zurückhaltung des etwa von oben herabgelangenden Schuttes übernimmt. Von da bis P 9 erfordert dieser Bach keine Vorkehrungen. Im letzten Profile, resp.³⁷⁵ 10 m ober demselben, erscheint zum Zwecke der Fixierung des vorhandenen Geschiebes, zur Aufnahme von neuen Ablagerungsmateriale, sowie als guter Stützpunkt für die Bachlaufcorrection das mit seinem rechten Flügel ebenfalls in einem großen Felsblocke einzulassende Werk Nro. II projectirt, wie denn auch die nämliche Intention der Projectirung des Werkes Nro. III zu Grunde liegt.

Weiter aufwärts ist dem Bache bis ober P. 29 ein künstliches, teils hölzernes, teils steinernes Gerinne gegeben.

Die beim P. 30 auftretende Rutschung und die bedeutende Steigung / 57% / macht die Anlage eines starken Querbaues /:Werk IV:/ in diesem Profile und die Herstellung einer, gegenüber den Cunetten im Kreuzbergbache nur im

375 S. Anm. 353.

Lichten 1,5 m breiten Cunette - da ein geringerer Wasserstand – bis Werk V nötig. Letzteres und das in P. 32 projectierte Werk Nro. VI werden durch die Bildung von Verlandungskörper[n] die Aufgabe der Beruhigung der rechts- und linksseitigen Anbrüche und die Fixierung des alten angehäuften Geschiebematerials erfüllen.

Von P. 34 an erstreckt sich bis zur „Dammwiese“ die im vorliegenden Bache bedenklichste Rutschpartie, so daß ihre systematische Verbauung nicht genug sorgfältigst durchgeführt werden muß. Die Basis derselben bietet das im P. 34 projectirte Werk Nro. VII, welchem zur Verhütung einer Unterwaschung des Hauptwerkes ausser dem Sturzbette noch eine Gegensperre beigegeben ist.

Die Cunetten sind von demselben Gesichtspunkte aus wie beim Kreuzbergbache nur an den Stellen des größten Gefälles beantragt worden, u: z:³⁷⁶ sind selbe projectirt zwischen den Werken NNro. IX, X, XI, XII, und XIII mit einem variablen Gefälle.

Die schuttige Unterlage dieser Strecke besitzt gegenwärtig ein fast unter einem spitzen Winkel zulaufendes Querprofil und erzeugen die abfließenden Gewässer am linksseitigen Ufer continuierliche Nachsitzungen, so daß die Erbreiterung und Erhöhung der Bachsohle durch die erwähnten Arbeiten und durch die höher gelegenen Werke NNro. XIV bis incl. XVIII im Vereine mit, aus starken lebenden Flechtwerken herzustellenden Querbauten; mithin die Beruhigung des Rutschterrains erreicht werden wird. Unerlässlich ist jedoch zur dauernden Hintanhaltung der Terrainbewegung in dieser Örtlichkeit die Entsumpfung und stellenweise Verflechtung, sowie die Ableitung des aus dem Ferdinandsstollen kommenden Grubenwassers. Zu letzterem Zwecke wurde eine steinerne Schale von genügender Breite und deren direkte Einführung in den Bachlauf zum Werke XII beantragt. Den Abschluss der Sanierungsarbeiten in diesem Bach machen die ausgedehnten Drainagen in den Dammwiesen und ihre Aufforstung.

C., Moos- oder Sieg – Bach

Er ist nahezu harmlos.

In seinem untersten Laufe rinnen seine Gewässer analog wie beim Steinbergbache über cascadenartig angehäuften Steinblöcke ab.

Die Verbauungsarbeiten im Moosbach beschränken sich auf kleine Correctionen seines Wasserlaufes, zumal sein Durchschnittsgefälle durchschnittlich nur 16% beträgt.

Das im Profilkpunkte 8 zu errichtende 2,5 m hohe Werk Nro. I, sich mit dem

³⁷⁶ S. Anm. 352.

linken Flügel an einem Felsblocke anlehnend, dient zur Fixierung des oberhalb dieses Profils befindlichen Geschiebes und zur Aufnahme von, von oben herabgelangendem Geschiebe, während das in P. 20 projectirte Werk Nro. II den kleinen Anbrüchen wirksam entgegentreten soll und die auf dieser Strecke auszuführende Wasserlaufregulierung zu stützen haben wird.

Eine weitere Maßnahme bildet die Herstellung eines massiven Steinwurfes, zu dessen Sicherung eine kleine Grundschwelle eingezogen wird.

Von günstigem Erfolge wird endlich die, die Befestigung der Uferränder des Moosbaches bezweckende, Bepflanzung derselben mit Erlen und Weiden sein, Beweis dessen, daß Anbrüche der mit Erlen versehenen Ufer nicht constatirt wurden.

III. Aufforstungen und Berasungen

Es ist eine unbestrittene Tatsache, daß eine dauernde und vollständige Beruhigung eines Wildbaches erst durch Schaffung einer Vegetationsdecke von Gräsern und Holzgewächsen auf den Plaicken³⁷⁷ und Rutschungen, deren Oberfläche durch dieselbe gegen den nachweislichen Einfluss der atmosphärischen Niederschläge geschützt wird, eintritt.

Durch die beantragten Bauten wird das Rutschterrain befestigt, das Bachbett gegen weitere Auskolkungen und Querwühlungen gesichert, wie denn überhaupt die zerstörende Kraft des Wassers gebrochen.-

Alle rein bautechnischen Vorkehrungen, wie sie in den einzelnen Zuflüssen projectirt erscheinen, sind daher das Mittel zum Zwecke einer erfolgreichen culturellen Tätigkeit nicht allein auf den in Folge ihrer geologischen und Terrain – Beschaffenheit einer Vegetation absolut bedürftig an Plaickungen³⁷⁸, sondern auch auf einzelnen, im Kostenvoranschlage specificierten, Culturgründen.

Erstere Örtlichkeiten und die Verlandungskörper, letztere insoweit es der regulierte Wasserlauf und der Untergrund möglich macht, ferner überhaupt Uferböschungen werden zu ihrer Befestigung einer Bepflanzung von Weiden und Erlen, stellenweise behufs Bindung sehr steiler, lockerer und loser Erdschichten einer Saat mit Grassämereien /: Esparsette³⁷⁹ und das zur Bindung von Kalkböden

³⁷⁷ S. Anm. 355.

³⁷⁸ S. Anm. 355.

³⁷⁹ Esparsetten (*Onobrychis*) sind eine Pflanzengattung in der Unterfamilie der Schmetterlingsblütler (*Faboideae*) innerhalb der Familie der Hülsenfrüchtler (*Fabaceae*).

besonders geeignete Zottengras³⁸⁰ – *Casia*[?]stis *calamagrostis*³⁸¹ - :/ zu unterziehen sein. Diese Erlen- und Weiden- Pflanzung, sowie die Grasaussaat wird als eine Art von Vorcultur zu gelten haben, worauf dann mit Erfolg Fichten- und Lärchen – Pflanzung vorgenommen werden kann.-

Was die zur Aufforstung beantragten Wiesenflächen anbelangt, so ist deren Umwandlung in Waldgründe eine Notwendigkeit, nicht allein mit Rücksicht auf die geologische Zusammensetzung des Untergrundes, welcher bei einigermaßen steileren Abfalle der Gehänge dem Einwühlen der Gewässer bei heftigen Regengüssen keinen Widerstand zu leisten vermag, sondern auch um durch die Waldvegetation eine größere Menge Niederschlagswassers zur Verdunstung und Versickerung zu bringen und hiedurch einen langsameren Abfluss desselben zu erzielen, zumal auf Grund der in diesem Gebiete gepflogenen Erhebungen der größte Niederschlag 40mm während einer Stunde bis 60mm in 1½ Stunden beträgt und an dieser colossalen Wassermasse angesichts der ausgedehnten unproductiven Flächen nur wenig zur Verdunstung und Aufsaugung gelangt. Messungen bei einer Mitte Juli l. Jrs. [1884] niedergegangenen starken Gewitterregen ergaben nichts weniger als einen Abfluss von rund 20 bis 25 m³ Wasser in einer Sekunde³⁸².-

Wenn auch die Einbeziehung der Wiesen – Parzelle Nro. 433 in die Aufforstungsfläche sehr wünschenswert gewesen wäre, da dieselbe im oberen Teile an der Waldgrenze Anfänge von Rutschungen zeigt, so wurde doch vorderhand von der Aufforstung derselben mit Rücksicht auf den Milchbedarf der Bewohner des Salzberges abgesehen.-

Ausser den Wiesen wurde aber die Aufforstung des ober dem großen Berghause befindlichen Waldgrundes zur großen Waldparzelle Nro. 400/2 gehörig, resp.³⁸³ die Nachbesserung der sehr schütterten Waldbestockung beantragt, ebenso die Cultivirung jener Stellen der im Cataster als unproductiv indicirten Parzelle Nro. 373/83, welche einer Waldcultur zugänglich erscheinen, in Aussicht genommen.

380 Das Zottengras (*Spodiopogon sibiricus*) ist ein eigentümliches Gras, das als Solitärpflanze, aber auch als Heckenpflanze genutzt werden kann. Es hat einen horstartigen Wuchs. Auffällig am Zottengras durch sein bambusartigen Wuchs.

381 *Calamagrostis* „Reitgräser“ sind eine Pflanzengattung aus der Familie der Süßgräser (*Poaceae*). Der Name leitet sich vom griechischen *calamagrostis* = „Rohrgras, Schilfgras“ ab, zu *kalamos* = „Rohr“ und *agrostis* = „Futtergras“. Der deutsche Name Reitgras, auch Reutgras bedeutet so viel wie „Rodungsgras“ und bezieht sich auf *Calamagrostis epigejos*, das jedoch nicht auf Rodungen, sondern auf Waldschlägen wächst.

382 Dieser Wert entspricht erstaunlich genau der Durchflussmenge des Ereignisses vom Juni 2013.

383 S. Anm. 353.

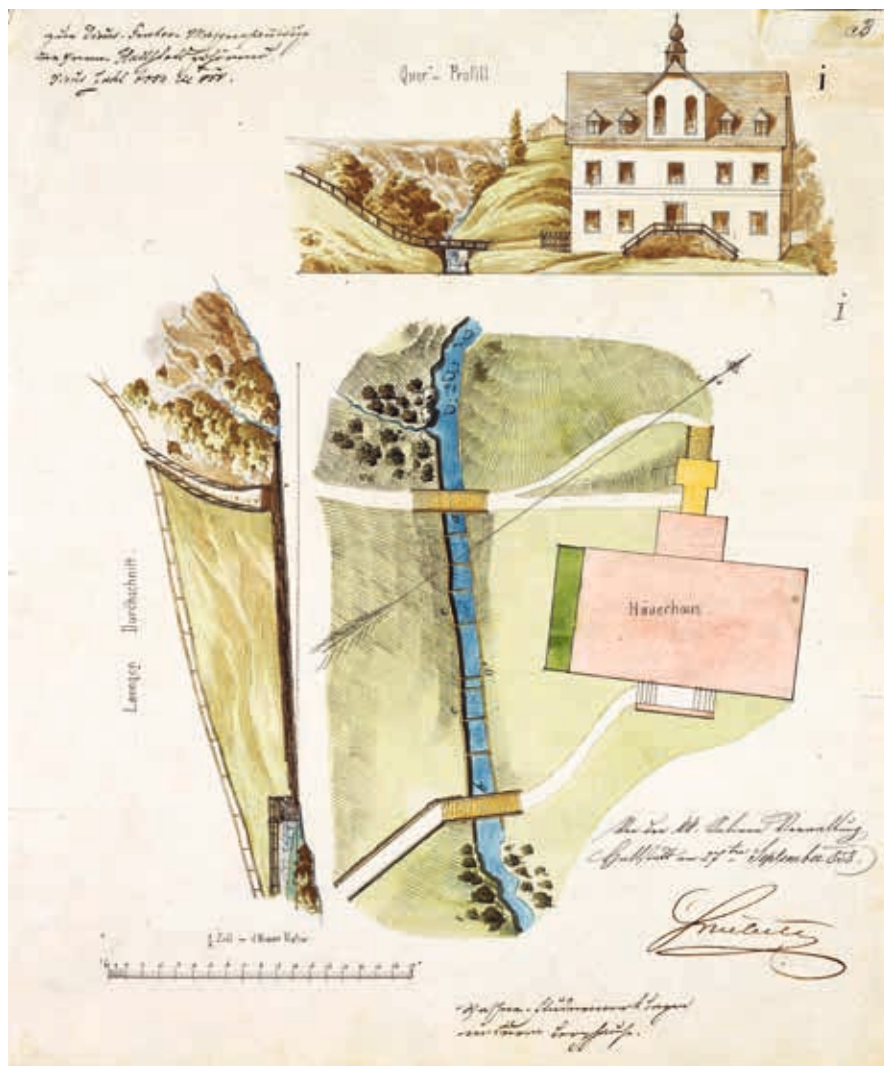


Abb. 75: Häuerhaus (Hofkammer- und Finanzarchiv Wien, o. Sign., 1858).

Bei Auswahl des Pflanzenmaterials und der Culturmethode entscheiden die jeweiligen localen Verhältnisse, so daß Weiden und Erlen in mehr versumpften Örtlichkeiten, in denen auf dem Erdaushube der Entwässerungsgräben Fichten- „Hügelpflanzungen“ Erfolg versprechen, zur Anwendung kommen, während anderen Ortes Fichte und Lärche, resp.³⁸⁴ in den höchsten Lagen Zirbe und Krummholzkiefer am Platze sein wird. Der Bezug des Pflanzenmaterials ist durch die bestehenden Pflanzgärten des kk.³⁸⁵ Forstaerars³⁸⁶ gesichert.

Weiden Stecklinge und Weidenruthen, diese zu Flechtwerken, sind in großen Mengen aus den, gleichfalls am Forstaerar³⁸⁷ gehörigen, Niederungen bei Obertraun erhältlich, eventuell würden einige fliegende Saatkämpen³⁸⁸ etc., im Gebiete des Salzberges mit geringen Kosten angelegt, den Bedarf an Culturmaterial decken können.

Es ist selbstverständlich, daß sämtliche Culturflächen vom Weidebetrieb ausgeschlossen werden müssen, daß daher die Regelung des Weidebetriebs am Salzberge stattfindet und daß hiebei insbesondere die der Waldcultur sehr schädliche und gegenwärtig ihre Existenz namentlich in der großen Waldparzelle Nro. 400/2 in bemerkenswerter Weise beurkundem Ziegen von Culturarten fern zuhalten und unbedingte Aufmerksamkeit verdient.

IV. Bauzeitraum und Reihenfolge der auszuführenden Arbeiten.

In Würdigung dessen, daß die Kosten der Verbauung in Folge der nach jedem gewöhnlichen Gewitterregen oder länger andauernden Regen an Ausdehnung zunehmenden Rutschungen sich mit der Zeit erhöhen müssen und in Erwägung des Umstandes, daß nicht allein durch die fortgesetzte Tieferwühlung der Bachsohlen immer mehr der Salzbergbau gefährdet, sondern auch der Markt Hallstatt durch die in den Bachläufen angehäuften Geschiebmassen, abgesehen von neuem Absturzmateriale, mit seiner Verschüttung ernstlich bedroht wird, ist die tunlichst baldige Inangriffnahme und Vollendung der projectirten Sanierungen anzustreben.

Vorausgesetzt die finanziellen Mittel und hinreichende Arbeitskräfte unterliegt es gar keiner Schwierigkeiten sämtliche Arbeiten in längstens 3 Jahren oder 3 Bauperioden durchzuführen. Nach eingehender Berücksichtigung aller maßge-

³⁸⁴ S. Anm. 353.

³⁸⁵ S. Anm. 356.

³⁸⁶ S. Anm. 368.

³⁸⁷ S. Anm. 368.

³⁸⁸ Kämpen: „Überdachtes Trockengestell“.

benden Factoren werden bereits im 1. Baujahre die am meisten gefährlichen Stellen der einzelnen Gerinne zur Verbauung gelangen können.

Demnach erfolgt: a. im Kreuzbergbache:

die Ausführung der Werke V bis incl. VIII, XI bis incl. XIX sammt den Cunetten, etwaigen Drainagen und erforderlichen Verflechtungen sowie teilweisen Bepflanzungen des Rutschterrains.

b. im Steinbergbache:

Die Herstellung der Werke VII bis incl. XIV sammt den projectirten Cunetten, den Entsumpfungs- und Verflechtungsarbeiten und der teilweisen Bepflanzung des anstoßenden Rutschterrains.

c. Vor Allem der Bau der Arbeiter Baracke für 40 – 50 Mann.

d. Die eventuelle Anlage von Saat und Pflanz – Kämpen zur Deckung des Pflanzenbedarfs.

Im 2. Baujahr werden sämtliche restlich Bauten und Bachlaufcorrectionen in den einzelnen Gerinnen, sämtliche Drainagen und Verflechtungen, sowie die Aufforstungen an der vorhandenen Plaicken³⁸⁹ und eines Theiles der zur Wiederbewaldung beantragten Grundstücke vorgenommen, während im 3. Jahr endlich alle übrigen Aufforstungsarbeiten und etwaigen Nachbesserungen der in den beiden Vorjahren bewerkstelligten Culturen zur Durchführung bestimmt sind.

Als Grundsatz gilt im Allgemeinen. daß nach jemaliger Aussicherung der Quer- und Längs – Bauten in den Gerinnen einer Strecke die Bachlaufregulierungen, sowie Drainagen und Verflechtungen sich anschließen.

V.

Anwendung des Wildbachverbau-
ungs – Gesetzes vom 30. Juni 1884, R.G.Bl. Nro. 117

Die allgemeinen Grenzen des Arbeitsfeldes im Sinne des §1 obigen Gesetzes wurden bereits im Capitel I behandelt.

Nachdem das ganze in Betracht kommende Niederschlagsgebiet des Mühlbaches teils Besitz des k.k.³⁹⁰ Salinen-, teils Besitz des k.k.³⁹¹ Forst – Aerars³⁹² ist, so dürfte sich kaum Gelegenheit von rein technischen Standpunkte aus bieten,

³⁸⁹ S. Anm. 355.

³⁹⁰ S. Anm. 356.

³⁹¹ S. Anm. 356.

³⁹² S. Anm. 368.

dieses Gesetz wenigstens in Bezug auf Entschädigungs, Espropriations³⁹³ - Fragen etc. zur Anwendung zu bringen. Im Übrigen dient der beigeschlossene Auszug aus dem Parzellenprotocolle der Steuergemeinde Hallstatt als Basis für wider Erwarten stattfindende politische Verhandlungen.

VI.

Kostenaufwand für die zur Ausführung
beantragten Arbeiten

Bei der Verfassung des Projectes war man stets darauf bedacht, auch dem finanziellen Momente unbeschadet des Endzweckes einer dauernden und vollständigen Unschädlichmachung des Wildbaches die eingehendste Berücksichtigung angedeihen zu lassen. Der Gesamtkostenaufwand für die projectierten Verbaubarbeiten wurde auf rund 18300fl³⁹⁴ veranschlagt,

wovon auf den Hauptbach mit Kreuzbergbach	8167f ³⁹⁵	83x ³⁹⁶
auf den Steinbergbach	5841f	81x
auf den Moos- oder Siegbach	496f	17x
auf Verflechtungen und Culturen	2384f	30x
Wasserlaufcorrectionen und für unerwartete Fälle	1000f - x	
endlich auf Arbeiter[unter]kunft entfallen.	400f - x	

Dieser Gesamtkostenbetrag wird in 3 Jahren zur Verwendung kommen und nimmt man die im Capitel IV entwickelte Reihenfolge der Arbeiten an, so ergibt sich im 1. Baujahr ein Bedarf von ca. 9000fl³⁹⁷, im 2. Baujahr ein solcher von 8500fl³⁹⁸ und im 3. Jahr endlich von 800fl³⁹⁹, so daß sich bei Voraussetzung einer 5 monatlichen Bauzeit /Mai- September/ im 1. Baujahr ein monatlicher Bedarf von 1800fl, im 2. Baujahr ein Monats-Erfordernis von durchschnittlich 1700fl berechnet; die für das letzte Baujahr entfallenden, nur Culturgewerken dienenden, 800fl werden beiläufig je zur Hälfte des Betrages im Frühjahr und Herbst zur Verwendung gelangen. Da vorausgesetzt werden muss, daß nicht nur im Interesse

393 Espropriation von lat. proprius „eigen, eigentümlich“ – hier in der Bedeutung von „Enteignung“.

394 S. Anm. 357.

395 „Gulden“.

396 „Kreuzer“.

397 S. Anm. 357.

398 S. Anm. 357.

399 S. Anm. 357.



Abb. 76: Steinbergbachverbauung, Erhaltenes Sturzbett aus Quadermauerwerk, 1056m N47°33,898' E13°37,768' (Foto: Idam 2013).



Abb. 77: Steinbergbachverbauung, Rest einer Längsverbauung, Quadermauerwerk, 1078m N47°33,925' E13°37,717' (Foto: Idam 2013).

des Unternehmens, sondern auch wegen der entschieden größeren Billigkeit⁴⁰⁰ der Ausführung und wegen deren Solidität, sowie wegen des Ineinandergreifens der bautechnischen Arbeiten mit der culturellen Tätigkeit, die Regieverbauung unter Leitung der forsttechnischen Abteilung für Wildbachverbauungen erfolgen wird, so werden dem designierten Bauleiter Baucredite für die einzelnen Bauperioden in der oben angegebenen Höhe zu eröffnen sein, um denselben gegen s. g. Rechnungslegung in die Lage zu versetzen, die geleisteten Arbeitsschritte und fälligen Rechnungen unter gewissen Modalitäten, analog wie dies bei den im laufenden Jahre durchgeführten Bauten der Fall war, prompt begleichen zu können.-

Schlussbemerkungen

Die Bürgschaft einer dauernden und vollständigen Erfolges der Verbauungsarbeiten ist nur dann vorhanden, wenn auch für die Instandhaltung der Bauten Sorge getragen wird. Der Bauleitung obliegt durch eine sorgfältige Wahl des Baumaterials und durch eine solide Ausführung der Bauten die Erhaltungskosten auf ein Minimum zu restringieren. Da durchgehend ein vorzüglicher Baustein zur Verfügung steht, so ist diese Aufgabe leicht und wird daher die größte Aufmerksamkeit nur auf die Bearbeitung, Fügung und Lagerung zu richten sein.

Die größeren Bauten erfordern in den ersten Jahren ihres Bestandes eine specielle Beachtung, weil der Wildbach in dieser Zeit noch nicht vollkommen unschädlich gemacht ist und dieselben oft durch außergewöhnliche Wasseranschwellungen, selbst Muhrhängen, bedacht werden.

Diese Beschädigungen nehmen jedoch von Jahr zu Jahr mit der fortschreitenden Entwicklung der Culturen auf den Rutschungen und im sonstigen beweglichen Terrain ab, weil der Wildbach dann keine Geschiebmassen, sondern nur noch Wasser bringen wird. Demzufolge ist es unbedingt notwendig, daß während der ersten Jahre, welche auf die Herstellung der Bauten folgen, vor Allem nach jedem großen Gewitterregen die einzelnen Bachläufe durch einen hiezu geeigneten, mit entsprechenden Dienstes-Instructionen zu versehenen Aufseher – am besten ein Forstschutzorgan oder ein Individuum aus dem salinaren Meisterstande – begangen werde, damit derselbe Unregelmäßigkeiten im Bachlaufe beseitigen und etwa entstandene Beschädigungen an den Bauten sofort entweder selbst behebe oder durch hiezu geeignete Arbeiter ausbessern lasse. Von einer Kostspieligkeit der Instandhaltung kann mit Rücksicht auf die erwähnte Sorgfalt bei der Auswahl des Bausteins und bei dessen solider Bearbeitung und Fügung,

⁴⁰⁰ Billigkeit: Im damaligen Sprachgebrauch in der Bedeutung von „Ordnungsgemäß“. Für die rezente Bedeutung „preiswert“ war damals der Begriff „wohlfeil“ üblich.

wie dies nur bei Regiebauten zu erreichen ist, keine Rede sein, um so weniger, als noch in Würdigung gezogen werden muß, daß die einzelnen baulichen Anlagen und die geschaffenen Verlandungskörper, unterstützt durch die vollzogene Arbeit in cultureller Richtung, von Jahr zu Jahr sich zu einem immer festeren, homogenen Masse verbinden.

Was die Verflechtungen betrifft, so bestehen dieselben ohnehin aus lebenden Materiale.-

Eine Frage von großer Wichtigkeit bilden die Ablagerungen des aus den Stollen geschafften Materiales. Besteht dieses aus tonigen, erdigen Bestandteilen, so ist hierin kein Nachteil für die Sanierungsarbeiten zu erblicken, wird jedoch Gerölle /:Abfälle von Steinen aus der Grube:/ in das Bachbett des Sammelgebietes /:Kreuzberg-, Steinberg- und Moos-Bach:/ nach wie vor abgelagert, so können zumindest Störungen in den Wasserlaufcorrectionen, daher abermals kleine Anbrüche hervorgerufen werden, wenn nicht durch böse Zufälligkeiten selbst kleine, immerhin sehr schädliche Folgen nach sich ziehend, Verkläuerungen eintreten.

Es wird demnach eine Hauptaufgabe der kk.⁴⁰¹ Salinenverwaltung sein, für den Grubenschutt geeignete – ohne Kostenaufwand zu beschaffende – Ablagerungsstätten ausfindig zu machen, damit diese Uebelstände⁴⁰² beseitiget werden.-

Wie aus der Schilderung der geologischen Verhältnisse des Wildbachgebietes und aus der detaillierten Beschreibung der einzelnen Bachläufe, Plaickungen⁴⁰³, Rutschpartien etc. hervorgeht, besitzt der Mühlbach einen ganz eigenartigen und interessanten Charakter, so dass auch seine Verbauung ganz specielle Schutzvorkehrungen bedingt. Warum mit sehr geringen Ausnahmen /:im obersten Teile des Steinbergbaches lebende Querbauten:/ Steinbauten projectirt erscheinen, wurde bereits früher erörtert, und erlaube ich mir noch bezüglich der denselben zum Vorwurf gemachten Kostspieligkeit gegenüber den Holzbauten auf die gewiss nicht kostspielig kommenden beiden Werke NNro. I und II, welche im heurigen Jahre [1885] ausgeführt wurden und welche die größten Werke unter allen projectierten sind, hinzuweisen. Trotz der bedeutenden Mehrarbeiten, welche nicht projectirt waren, wurden gegenüber dem Kostenvoranschlage über 100fl⁴⁰⁴ erspart, wobei noch weiters in Berücksichtigung gezogen werden sollte, daß dieser Einzel-Bau durch Regiekosten, z. B. Reisen der von der Wildbachverbauung

401 S. Anm. 356.

402 Übelstände.

403 S. Anm. 355.

404 S. Anm. 357.

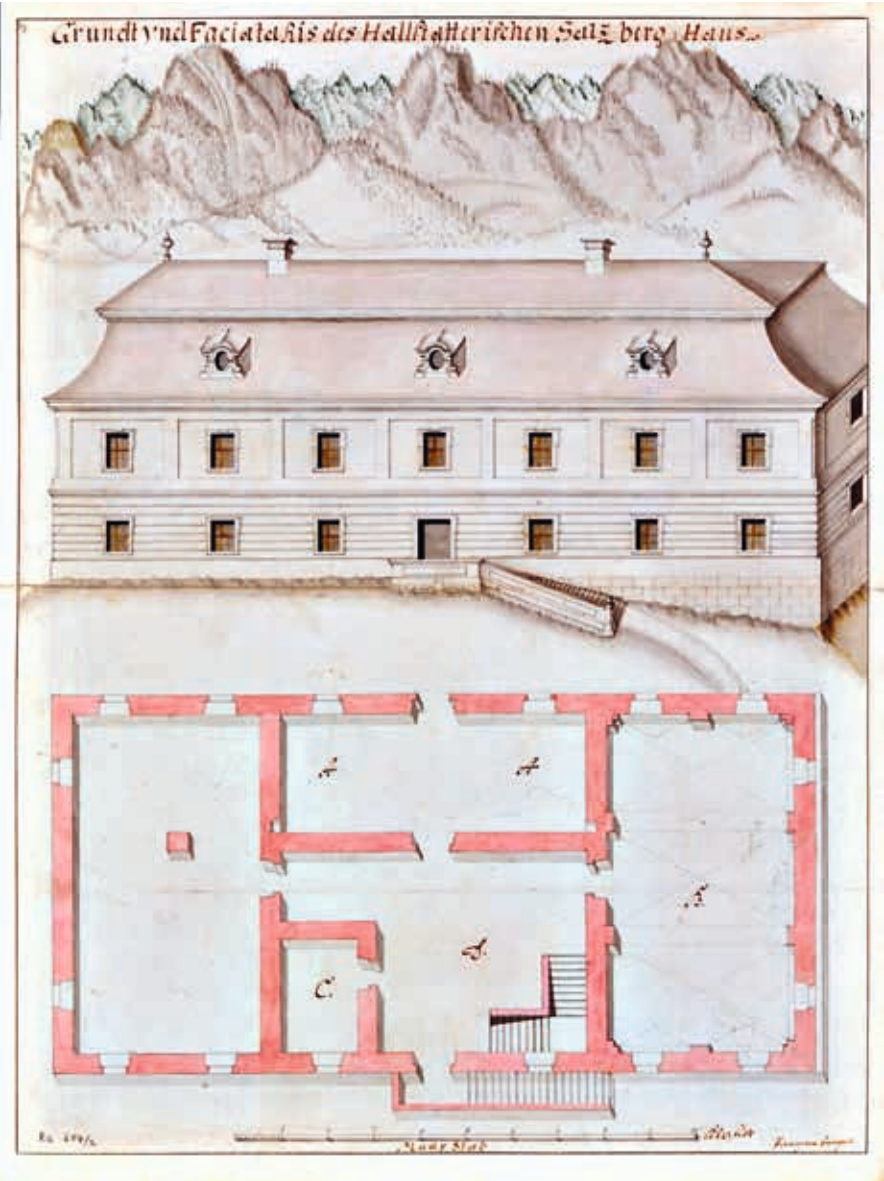


Abb. 78: Großes Berghaus, um 1780 (Finanz- und Hofkammerarchiv Wien, Sign. Ra 607).

in Kärnten gesendeten, geübten, Arbeiter; Anschaffung unumgänglich nötiger Arbeiter – Werkzeuge, etc. sich verhältnismäßig vertheuerte, was bei der Totalverbauung nicht der Fall sein wird.⁴⁰⁵ Daß die in der Preis – Analyse enthaltenen

Ansätze weder zu hoch noch zu niedrig gegriffen sind, erhellt aus dem Umstande, daß denselben als Grundlage die beim heurigen [1885] Bau gewonnenen Erfahrungen in diesem Gebiete dienen.

Im großen Ganzen hängt eben die solide und doch billige⁴⁰⁶ Durchführung von der practischen, richtigen Verwendung und Organisirung der beim Bau beschäftigten Kräfte ab.-

Welche Interessen schließlich durch diesen Wildbach tangirt werden, ergeht aus dem Eingangs bezogenen Commissionsprotocolle⁴⁰⁷ und aus dem, namentlich in geologischer Hinsicht erschöpfend behandelten, Publicationen des k.k.⁴⁰⁸ Professors und Docenten an der Hochschule für Bodencultur, Dr. Gustav Adolf Koch, hervor. Resümieren wir dessen, auch mit meiner Ueberzeugung⁴⁰⁹ übereinstimmenden Ansicht, so ist bei Belassung des gegenwärtigen Zustandes des Wildbaches die Möglichkeit eines Wassereinbruches in den Salzstock vorhanden, der Markt Hallstatt der Vernichtung durch Verschüttung preisgegeben, und wird schließlich – wenn auch in unbedeutender Weise - das kk.⁴¹⁰ Forstaerar⁴¹¹ an seinem Besitze beschädigt. Demnach sind nach Millionen zu schätzende Werte in Gefahr, denen gegenüber der veranschlagte Kostenbetrag von rund 18300fl⁴¹² für die projectierten Sanierungsarbeiten verschwindend klein erscheint.

Hallstatt im September 1885

Der kk.⁴¹³ Forstinspections – Commisär der forsttechnischen Abteilung für Wildbachverbauungen.

A. Pokorny

405 S. Anm. 365.

406 S. Anm. 400.

407 In diesem Protokoll (Hallstatt 12. September 1884.) mußten auch die Verpflichtungen der Saline rechtsverbindlich fixiert sein.

408 S. Anm. 356.

409 Ueberzeugung.

410 S. Anm. 356.

411 S. Anm. 368.

412 S. Anm. 357.

413 S. Anm. 356.

17.3.0. Glossar Steinmauern

Anlauf Abweichung der Mauerfläche aus der Vertikalen, wird meist als Verhältniswert von Mauerhöhe zum Abweichmaß aus der Vertikalen z. B. 10:1 angegeben.

Anmachwasser heißt das Wasser, welches zum Anmachen von Mörtel und Beton verwendet wird. Es muss sauber und frei von schädlichen Chemikalien sein. In das Anmachwasser können Zusatzmittel wie etwa Abbindeverzögerer oder Verflüssiger eingemischt werden. Die Temperatur des Anmachwassers beeinflusst die Abbindereaktion. Warmes Wasser beschleunigt den Abbindeprozess, kaltes Wasser hingegen verzögert das Abbinden. Bei extremer Sommerhitze kann auch Crushed-Eis zum Anmachwasser hinzugegeben werden.

ärarisch staatlich, s. salinarisch

Aufzug s. Anlauf

auszwicken beim Zuschlagen des Steinmaterials entstehen flache, längliche Steinscherben, die *Schiefern* oder *Schelln*. Diese werden beim Mauern sowohl in der Sichtfläche eingesetzt, um Fehlstellen zu ergänzen oder Höhendifferenzen auszugleichen. Dabei müssen sie formschlüssig im Mauerverband *verzwickt* sein, um lange zu halten. In den Lagerfugen auf der Rückseite dienen sie als standfeste Keile, mit deren Hilfe schwere Blöcke in der richtigen Position fixiert werden können.

Bankung s. Lager oder Gang

Binder Länglicher Stein, der normal zur Mauerrichtung eingebaut ist und durch die gesamte Mauerstärke reicht

Bosse s. Rustika

Freifallmischer Beim Freifallmischer findet der Mischprozess in einer drehbaren Trommel mit horizontaler Drehachse statt. An der Innenseite der Trommelwand sind schräg positionierte durchbrochene Schaufeln angebracht, die das Mischgut bis zum Scheitel der Trommel anheben, bis es durch die Schwerkraft nach unten fällt und sich im freien Fall durchmischt. Bei kleinen Baustellengeräten dauert der Mischvorgang 5 - 10 Minuten, wird diese Zeit überschritten können Entmischungserscheinungen auftreten.

Gang s. Lager oder Gang

Kluftkörper Steinmaterial, das allseits von Klüften umgeben ist und daher im Regelfall einfach auszubrechen ist. Kluftkörper können Volumina von wenigen Kubikzentimetern bis zu einigen Kubikmetern aufweisen.

Konsistenzklassen In Österreich gelten nach ÖNORM BR4170 für Frischbeton die Konsistenzklassen

- Co(sehr steif)

- C₁ (steif)
- C₂ (steif plastisch)
- F₃₈ (plastisch)
- F₄₅ (weich)
- F₅₂ (sehr weich)
- F₅₉ (fließfähig)
- F₆₆ (sehr fließfähig)
- F₇₃ (extrem fließfähig)

Kopf Vorder- bzw. Sichtfläche eines Mauersteins.

Lager oder Gang auch Bankung genannt. Die im Steinbruch natürlich vorhandenen horizontalen Klüfte. Steine sind in dieser Richtung und im rechten Winkel dazu (*nach der Bürste*) relativ leicht mit dem Schellhammer oder dem Sprengisen zu spalten. Im Mauerverband muss jeder Stein wieder auf seinem natürlichen Lager liegen, weil damit die höchste Druckfestigkeit erreicht werden kann. Ausnahme: Rollscharen. Bei Gewölben weist die Gangfläche in die radiale Fuge.

Lager Untere Fläche eines Mauersteins.

Läufer Länglicher Stein, der parallel zur Mauerrichtung eingebaut ist

Mauerkrone Die oberste Schar einer Mauer, die sich formal vom übrigen Mauerverband absetzt. Die Mauerkrone kann als Rollchar ausgeführt werden. Andere Lösungen sind die Abdeckung mit großen Steinplatten oder Quadern.

Mehlkorn Kornanteil mit Korngröße < 0,125 mm im Zuschlagsstoff.

Mindestzementgehalt Der Mindestzementgehalt wird für einen Zuschlagsstoff Größtkorn 32 angegeben.

Für unbewehrten Beton beträgt der Mindestzementgehalt 100 kg/m³

Für bewehrten Beton beträgt der Mindestzementgehalt 220 kg/m³ (Korrosionsschutz der Bewehrung)

Für Stahlbeton beträgt der Mindestzementgehalt 240 kg/m³

Für Beton der Sorte C_{25/30} XC₃ beträgt der Mindestzementgehalt 280 kg/m³

Für Beton der Sorte C_{30/37} XC₄ beträgt der Mindestzementgehalt 300 kg/m³

Für feinere Zuschläge muss der Mindestzementgehalt erhöht werden, für gröbere Zuschläge kann der Mindestzementgehalt gesenkt werden. Dabei gilt für die Anpassung des Mindestzementgehaltes:

Nennwert des Größtkorns [mm]

8 +15 %

16 +10 %

22,5 +5 %

32 0

45 –5 %

Mörtel ist eine Mischung aus einem Bindemittel, wie etwa Zement oder Kalk, einem Zuschlagstoff (Sand und/oder Kies) und dem Anmachwasser. Mörtel heißen Mischungen bei denen der größte Korndurchmesser 7 mm nicht überschreitet. Werden auch größere Körner verwendet heißt die Mischung Beton.

Palfen (auch: Palfn, Palven, Palvn, Boivn) in der Bedeutung „überhängender Felsen“, Stein, Steinblock.

Polsterrustika Die Köpfe sind mit einem Randschlag begrenzt, über den in stark konvexer Form ein grob gespitzter Polster herausragt.

Randschlag Als erster Arbeitsschritt zur Herstellung einer ebenen Steinfläche wird der Randschlag ausgeführt. Dabei wird entlang einer Kante ein etwa 1“ (2,5cm) breiter, gerader Streifen mit dem Flachmeißel geschlagen. Als nächster Schritt wird die gegenüberliegende Kante auf die gleiche Art und Weise bearbeitet. Zur Kontrolle, ob diese beiden Streifen in derselben Ebene liegen, wird auf beide Schläge ein hinreichend hohes Lineal aufgelegt, und durch visieren die Parallelität der Schläge überprüft. Erst dann werden die beiden verbindenden Randschläge ausgeführt, wodurch ein ebenes Rechteck entsteht. In diesem Bearbeitungszustand heißt die Fläche Polsterrustika und ist als Kopf, nicht aber als Lager geeignet. Ist der Polster zwischen den Randschlägen grob abgespitzt, heißt die Fläche Rustika und kann sowohl als Kopf wie auch als Lagerfläche eingesetzt werden. Durch weitere Bearbeitungsschritte, wie etwa fein spitzen, kröneln, pecken, scharieren oder stocken kann die Fläche in immer höhere Genauigkeitsgrade übergeführt werden.

Rollschar Schar von senkrecht stehenden, relativ flachen Bindern als Mauerkrone.

Rustika Spezielle Ausführung des Kopfes eines Mauersteins, die nur grob gespitzt und damit einen rustikalen (ländlichen) Eindruck erzeugt. Wird auch als Bosse bezeichnet.

salinarisch bedeutet im Salzkammergut „nach Art der Salinen“ und meint damit besonders solide, auf lange Haltbarkeit ausgeführte Arbeiten.

Schar horizontal verlaufende Zeile etwa gleich hoher Steine.

scharfer Sand heißt Sand aus kantkörnigen Kornfraktionen mit wenig Feinkornanteilen.

Schiefern entstehen beim Zurichten von harten Steinen als Abschlagmaterial. Diese flachen, keilförmigen etwa handgroße Splitter werden als Lage- und Höhenausgleich sowie für Auszwickungen gebraucht.

spitzen Bearbeitung der Steinoberfläche mit dem Zweispitzhammer oder dem Spitzisen. Dabei entsteht eine typische Faktur (Bearbeitungsspur).

Slurry Flüssigschlamm, Suspension

W/B-Wert Der W/B-Wert ist der Wasser/Bindemittelwert des Frischbetons. Beispiel: Wasser 120 kg Wasser Bindemittel 250 kg Zement. $W/B\text{-Wert} = 120/250 = 0,48$. Faustregel: Je höherwertiger der Beton sein sollte, desto niedriger sollte dieser Wert sein. W/B-Werte sollten jedoch nicht unter 0,4 liegen.

Zementleim heißt die Mischung aus Zement, Anmachwasser und eventuellen Zusatzmitteln. Der Zementleim verklebt die einzelnen Körner des Zuschlagstoffes. Tritt der Zementleim aus undichten Schalungen aus, kommt es an diesen Stellen zu lokalen Entfestigungserscheinungen; die nicht gebundenen Körner des Zuschlagstoffes sanden ab.

Zwangsmischer Beim Zwangsmischer findet der Mischprozess in einer fixen Trommel statt. Im Innenraum der Trommel ist ein Rührwerk angebracht, das über Rand- und Bodenabstreifer verfügt, und um eine vertikale Drehachse rotiert. Unter Zwang wird das Mischgut innig durchmischt und auch Zusatzmittel werden gleichmäßig im Frischbeton verteilt. Bei kleinen Baustellengeräten dauert der Mischvorgang 3 bis 5 Minuten, wird diese Zeit überschritten, können Entmischungserscheinungen auftreten.

Literaturverzeichnis

AWA 2010

AWA Amt für Wasser und Abfall, Abteilung Gewässerregulierung Bern (Hg.), Hochwasserschutz am Thunersee, Bern 2010 (online unter http://www.bve.be.ch/bve/de/index/wasser/wasser/downloads_publicationen.html (abgerufen am 17.07.2018)).

BACHELARD 1975

Gaston BACHELARD, Poetik des Raumes, Frankfurt–Berlin–Wien 1975.

VON DODERER 1966

Heimito VON DODERER, Die Strudlhofstiege, München 1966¹⁵.

FÖRSTER 1885

Gustav R. FÖRSTER, Das forstliche Transportwesen, Wien 1885.

HATTINGER 1991

Günther HATTINGER, Die Ordnungen des oberösterreichischen Salzwesens aus dem 16. und 17. Jahrhundert (1. bis 3. Reformationslibell von 1524, 1563 und 1656). In: Jean-Claude HOCQUET, Rudolf PALME (Hg.), Das Salz in der Rechts- und Handelsgeschichte, Schwaz 1991, 341–353.

HILF 1925

Richard B. HILF, Die Eibenholzmonopole des 16. Jahrhunderts. In: Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte 18 (1925), 183–191.

HOCQUET 1993

Jean-Claude HOCQUET, Weißes Gold. Das Salz und die Macht in Europa von 800 bis 1800, Stuttgart 1993.

HOFFMANN 1941/42

Alfred HOFFMANN, Thomas Seeauer, der Alte. In: Der Heimatgau, 3. Jg. (1941/42), 90–107.

IDAM 2005

Friedrich IDAM, Das Hallstätter Inventar von 1526. In: Jahrbuch des OÖ. Musealvereins Gesellschaft für Landeskunde 150, Linz 2005, 47–64.

KERN – KOWARIK – RAUSCH – RESCHREITER 2008

Anton KERN, Kerstin KOWARIK, Andreas RAUSCH, Hans RESCHREITER, Salz-Reich, 7000 Jahre Hallstatt, Wien 2008.

KIENESBERGER 2007

Ferdinand KIENESBERGER, Der Bau einer Holzriese: In: Kurt Druckenthaner (Hg.), o-radl, salzkammergut dialektvarianten, Ebensee 2007, 115–119.

KIESLINGER 1951

Alois KIESLINGER, Gesteinskunde für Hochbau und Plastik, Fachkunde für Steinmetzen, Bildhauer, Architekten und Baumeister, Wien 1951.

KOLLER 1953

Engelbert KOLLER, Maißhacke und Baumsäge. Zur Geschichte des Holzknechtwerkzeugs im Salzkammergut. In: Oberösterreichische Heimatblätter Jg. 7 Heft 1 (1953), 78–80.

KOLLER 1954

Engelbert KOLLER, Die Holztrift im Salzkammergut, Linz 1954.

KOLLER 1970

Engelbert KOLLER, Forstgeschichte des Salzkammergutes. Eine forstliche Monographie, Wien 1970.

LOBITZER et al. 2010

Harald LOBITZER et al., Der Gosauer Schleifsteinbruch – Locus Classicus der Ressen-Formation (Untercampan, Gosau, Oberösterreich). In: Harald LOBITZER, Christoph JANDA (Hg.), Fifty years of geological cooperation between Austria, the Czech Republic and the Slovak Republic (Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt 65), Wien 2010, 169–179.

MANDL 1996

Franz MANDL, Das östliche Dachsteinplateau, 4000 Jahre Geschichte der hochalpinen Weide und Almwirtschaft, Gröbming 1996.

MORTON 1926

Friedrich MORTON, Waldwirtschaft und Waldordnung im Salzkammergut zu Beginn des 19. Jahrhunderts. In: Heimatgaue, Zeitschrift für oberösterreichische Geschichte, Landes- und Volkskunde, 7. Jg., Heft 3/4 (1926), 188–193.

NEWEKLOWSKY 1952

Ernst NEWEKLOWSKY, Die Schifffahrt und Flößerei im Raume der oberen Donau Bd. 1, Linz 1952.

POKORNY 1902

Adalbert POKORNY, Die Verbauung der Wildbäche im österreichischen Salzkammergut. In: Österreichische Vierteljahresschrift für Forstwesen, Neue Folge XX, Wien 1902, 280.

SEIFERT 1938

Alwin SEIFERT, Alpenländisches Mauern (Forschungsarbeiten aus dem Straßenwesen 11), Berlin 1938.

Interview SCHMALNAUER 2014

Interview mit Rudolf SCHMALNAUER, ab 1954 Partieführer der Wildbach- und Lawinenverbauung, im März 2014.

SCHMELLER 1872–1877

Johann Andreas SCHMELLER, Bayerisches Wörterbuch, München 1872–1877²
(2 Bände).

SCHMELLER 1996

Johann Andreas Schmeller, Bayerisches Wörterbuch, München 1996, 4 Bde.

SCHOLLMAYER 1902

Ethbin SCHOLLMAYER, Die Staatsforste des Salzkammergutes. In:
Österreichische Vierteljahresschrift für Forstwesen, Bd. neu XX (1902),
232–233.

SCHRAML 1932

Carl SCHRAML, Das oberösterreichische Salinenwesen vom Beginne des 16.
bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts, Wien 1932.

SCHRAML 1936

Carl SCHRAML, Das oberösterreichische Salinenwesen von 1818 bis zum Ende
des Salzamtes im Jahre 1850, Wien 1936.

SCHULTES 1809

Joseph August SCHULTES, Reisen durch Oberösterreich, II. Theil, Tübingen
1809.

STARKE 1991

Karl STARKE, Kohlenbergbau im oberösterreichischen Hausruck, Frühzeit,
1760–1872, Wien–Zürich 1991.

TREFFER 1981

Günter TREFFER, Weißes Gold. 3000 Jahre Salz in Österreich, Wien–
München–Zürich–New York 1981.

VASOLD 1768

Mathias VASOLD, Nenn-Wörter, Handschrift 1768, Hofkammer- und
Finanzarchiv Wien, Bancale Sig. rot 1959.

VASOLD ohne Jahr

Mathias VASOLD, Handschrift im OÖ. Landesarchiv, Salzoberamtsarchiv HS
10.