

Workshop zur Konservierung von Mischmauerwerk bei Ruinen und Umfassungsmauern

10. - 14. 9. 2012 auf der Schallaburg, NÖ (BDA, Land Niederösterreich)

Prinzipien der Ruinensanierung

- Wahrnehmung/Wirkung in der Nähe und auf die Ferne.
- Bewuchs und Patina (nicht einfach wegnehmen, eventuell auch historische Quelle).
- Struktur und Material.
- historischer Quellenwert.
- Eine Ruine ist eine Ruine! (und soll kein Gebäude mehr werden).
- der Verfall kann nicht aufgehoben werden, nur verlangsamt.

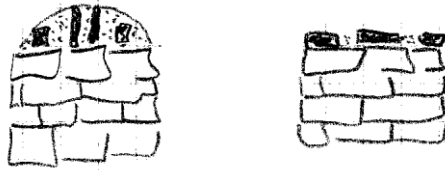
Zum Kalk

- Kalkmörtel = nie 100% reiner Kalk
- hydraulische Anteile: Calciumsilikate → binden Wasser (Quarz)
- Quarz reagiert mit Kalk wenn es warm wird → passiert dann wenn Sand gemeinsam mit Stückkalk gelöscht wurde.
- Quarze im Sand Reagieren hydraulisch (=unbewusste hydraulische Zugabe)
- *opus cementitium* = bewusste Zugabe von hydraulischen Anteilen.
- Wiederentdeckung der hydraulischen Mischung: 19. Jh.
- hydraulische Anteile haben keine Wirkung mehr wenn Kalk (nach dem löschen) kalt wird (Sumpfkalk).

Grundsetzliches zur Sanierung

- Bautechnische Lösungen sind materialtechnischen vorzuziehen
→ wenn die Bautechnik nachgibt, kann Schaden auch nicht mehr durch Materialtechnik ausgebessert werden.
- Wasserstopzonen vermeiden
→ Mörtel muss immer am Wasserdurchlässigsten sein
→ keine dichten Materialien verwenden
- Wärmedehnung
→ dichte Materialien dehnen sich stärker (Risse!)
→ Kalkmörtel ist relativ weich + dehnbar
- vorne liegende Fugen sind zu weich um Festigkeit zu erreichen, brechen sowieso aus
→ nicht aus einem „Steinbau“ einen „Fugenbau“ machen
- außenstehende Fugen führen zu hoher Oberflächenspannung, darum herausquellendes Material (mit Fugeneisen) wegnehmen.
→ Verringerung der Rissbildung zw. Mörtel und Stein beim Trocknen (Steinhaftung bleibt erhalten)

- Fuge wird offener; kann Wasser besser transportieren
- Ästhetische Gesichtspunkte beachten!
→ keine „Zahnpastafugen“ produzieren
- damit Mörtel gut (=langsam) austrocknen kann, eine gewisse Zeit vor Witterung schützen (zB. Planen / Schilf)
→ wenn Kalk langsamer trocknet bildet er größere Carbonat-Kristalle und hält damit besser.
- exponierte Mauerkronen: besser „gießen“ und nicht plattenartig abdecken, damit nicht so schnelle Frostsprengung.



- reiner Kalkmörtel in Verwitterungszone nicht beständig (+ NHL)
- Mauermörtel hat immer mehr Druck (Festigkeit) als Putzmörtel
→ auf Grund von Druck von oben
→ wird beim Löcher stopfen nicht mehr erreicht, da Druck von oben fehlt (*Anm. es kann aber „Quellmörtel“ benutzt werden, siehe unten*)
- hydraulische Mörtel: härten unter Wassereinwirkung aus (heute: Portland-Zement)
- bis 5% Zusatz an Bindemittel (Kalk) entsteht noch keine Vernetzung = keine Festigkeit



Mauerkrone

- obere 30 cm = hohe Frostgefahr
- wichtig: hohe Zugfestigkeit des Mörtels (Druckfestigkeit nicht so wichtig) = hydraulischer Mörtel

Fugen

- nur dort Verfugen wo Stabilität des Steines gefährdet ist. (*Anm. weit nach außen geführte Fugen platzen durch Frost-Tau-Wechsel ohnehin wieder ab*).

Wassertransport

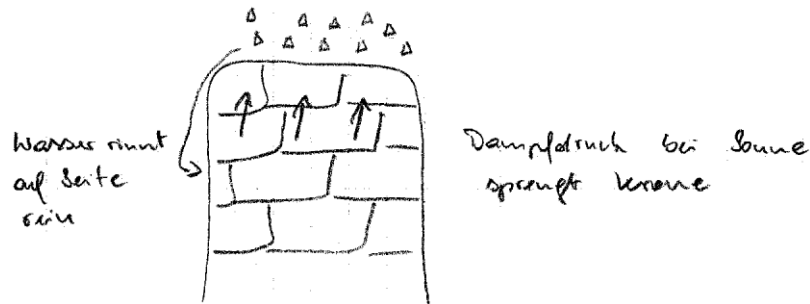
- Fuge muss höhere Wassertransportfähigkeit haben als Stein!
- Fuge ist ersetzbar, Stein nicht!
- Je mehr Zement, desto weniger Wassertransport.
- Neuer Fugenmörtel muss gleiche Eigenschaften haben wie der alte.

Wasserableitung

- Nie konzentriert auf einen Punkt.
- am besten auf der Sonnenabgewandten Seite.
- Möglichst großflächig verteilen.

Nordseite oft weniger beschädigt, da hier weniger Klimaschwankungen (Frost-Tau-Wechsel)

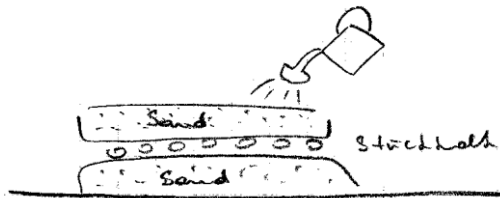
- Wenn möglich auf Mauerkrone Puffer (zB. Grasnarbe) draufgeben, damit wird Krone zwar feucht, aber nie nass + Schutz gegen Frost + Sonne
- monolithische Platten auf Krone reagieren thermisch sehr stark!



Grasnarbe = gleichmäßiger Feuchtigkeitsaustausch

Mörtel

Verhältnis: Sand : Sumpfkalk = 3 : 1
Sand : Stückkalk = 7 : 1 (Trockenlöschen)



- trocken gelöschter Mörtel hält, wenn feucht gelagert, einige Monate (kein Frost!)
- bessere Vermischung von Sand + Kalk (wenn Sand zu nass, kann Kalk sich nicht an Sand binden, da Wasserfilm um Sandkorn).

Quellmörtel

- Auch „Treibmörtel“, in den fertigen Mörtel etwas Stückbranntkalk dazugeben, damit quillt der Mörtel beim verarbeiten noch auf.
- Verarbeitungszeit: 5 – 10 min !
- Beim Löcher stopfen: letzten Stein mit Quellmörtel „kraftschlüssig“ einsetzen.

NHL

- Natürlich hydraulischer Kalk
- relativ hohe Sofort-Festigkeit + ca. 30 Tage um volle Festigkeit zu erreichen.
- Zum Verarbeiten etwas Sumpfkalk dazu, weil sonst zu „bröckelig“.

Putzmörtel

- Sand + Sumpfkalk
- um höhere „Schmierfähigkeit“ zu erreichen (*Anm. siehe Literatur über Kalkputze, mehrere Lagen unterschiedlicher Sandkörnung → Sogwirkung für Wasser nach außen*)
- Je länger Kristalle im Kalk Zeit haben sich zu bilden desto größer werden sie → größere Festigkeit
- bei hohen Temperaturen (Sommer!) und Sonneneinstrahlung: Fläche unbedingt abdecken und feucht halten (*Anm. höhere Festigkeit durch größere Kristalle*).

Festigkeit des Materials

- Schadensfälle oft Überlastung der Zugfestigkeit, ausreichend Druckfestigkeit hilft da nicht.
- Dadurch häufig mehr Frostschäden = Beschleunigung des Schadensbildes
- **Querspannungen:** wenn Material in verschiedenen Bereichen unterschiedliche Festigkeiten aufweist → beim selben Material bleiben.
- **Hauptaugenmerk:** Zugfestigkeit (Frost, Spannungen, thermische Dehnungen).
- Druckfestigkeit für Eigengewicht.
- Risse im Mauerwerk können Materialtechnisch nicht gelöst werden (*Anm. Mörtel ist kein Superkleber*) → statisches Problem → statisch lösen!

Anm: Abschrift der Workshop-Notizen von S. Pichler durch B. Arnold, 4. 2013.

Fotos



Angestochener, Trockengelöschter Kalkmörtel. Foto: S. Pichler



Vom Haufen abgestochener, durchmischter Kalkmörtel. Foto: S. Pichler