

Bindemittelmineralogie historischer Putze und Mörtel

Anja Diekamp, Jürgen Konzett & Peter W. Mirwald

Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Innsbruck, Innrain 52, 6020 Innsbruck
(anja.diekamp@uibk.ac.at)

In Tirol und Südtirol sind an vielen romanischen und gotischen Bauwerken noch originale Mörtel- und Putzoberflächen erhalten. Viele sind in einem erstaunlich guten Zustand, an einigen Bauwerken sind auch nach mehreren Jahrhunderten frei bewitterter Standzeit noch die Bearbeitungsspuren Ihrer Erbauer zu erkennen. Ein markantes Beispiel ist der gotische Fächerputz des Hauptturmes der Festungsanlage Altfinstermünz im oberen Inntal: erbaut um 1500, sind trotz klimatisch exponierter Lage in einer schluchtartig eingeschnittenen Talsohle des Inn, Fächerstrukturen im Putz und freskaler Kalkanstrich mit rot eingefärbten Eckquaderungen in erster Fassung erhalten. Als weiteres Beispiel dient die Burgruine Greifenstein in Glaning, Südtirol: auch hier eine exponierte Lage auf einem Felsturm aus Porphyr, der im Westen 500 m senkrecht in das Etschtal abfällt. Schon Anfang des 17. Jahrhunderts wurde die Burg aufgegeben und verfiel zur Ruine, trotzdem ist der Kellenstrich des Handwerkers in romanischen Fugerverstrichmörteln noch eindeutig erkennbar. Im Gegensatz dazu gibt es in heutiger Zeit immer wieder Probleme mit der Verarbeitung und Haltbarkeit von Kalkputzen und -mörteln, insbesondere, wenn dieses Material auf belastete Untergründe (Feuchte, Salze) aufgetragen wird oder aber die traditionellen Handwerkstechniken und Regeln im Umgang mit Kalkmörteln nicht mehr eingehalten werden.

Im Rahmen eines Interreg Projektes werden Bindemittelzusammensetzungen und Porenstruktur von datierten historischen Putzen und Mörteln aus Tirol und Südtirol untersucht. Die Untersuchungsergebnisse sollen Erkenntnisse über die Ursachen der vielfach erstaunlichen Dauerhaftigkeit der historischen Materialien liefern, welche dann als Entscheidungshilfen bei Restaurierarbeiten dienen können.

Ein unerwartetes Ergebnis der Bindemitteluntersuchungen an datierten historischen Proben ist, dass entgegen der vorherrschenden Auffassung in der Denkmalpflege an den bisher untersuchten historischen Objekten nur sehr selten „reine“ Kalkmörtel und -putze gefunden werden konnten.

Bei Putzen und Mörteln aus Weißkalk konnten sehr häufig auch hydraulische Anteile aus dem Brand von mergeligen Kalksteinen analytisch nachgewiesen werden (z. B. die Putze und Mörtel der Festungsanlage Altfinstermünz, Diekamp et al. 2005). Vielfach sind diese hydraulischen Anteile bei der Betrachtung von Dünnschliffen mittels Polarisationsmikroskop nur als diffuse braune Schleier im Bindemittel zu erkennen, XRD-Untersuchungen an Pulverproben liefern keine Nachweise. Bei Mikrosondenuntersuchungen der Dünnschliffe können aber sowohl in Kalkspatzen (nicht dispergierte, aber durchgelöschte „Bindemittelknollen“) als auch im

Bindemittelbereich häufig nicht hydratisierte, glasige Relikte gefunden werden. Bei diesen Relikten handelt es sich vielfach um kaliumreiche Gläser mit Wollastonitnadeln in den Randbereichen. Sie sind von einem Calcium- und Siliziumhaltigen Reaktionssaum umgeben, der im Polarisationsmikroskop diffus braun erscheint und aus CSH-Phasen besteht (Callebaut et al. 2000 und 2001). Elementverteilungsbilder von Bindemittelbereichen liefern Hinweise auf eine feine Verteilung von diesen hydraulisch wirkenden Anteilen im gesamten Bindemittel. Daneben bildete bei einigen untersuchten Objekten (z.B. Turm in Ötz, gotischer Putz der Kirche St. Andreas in Kitzbühel) Dolomitmalk die Grundlage für Herstellung des Bindemittels. Nach Siedel et al. (2003) können in erhärteten Dolomitmalkmörteln theoretisch folgende Phasen auftreten: Portlandit, Calcit, Magnesit, Hydromagnesit, Nesquehonit, Artinit und Brucit. In den bisher durchgeführten Untersuchungen konnten nur Calcit und Hydromagnesit nachgewiesen werden. Hydromagnesit ist in gut auskristallisiert im Dünnschliff in Form von radialstrahligen Aggregaten faseriger Kristalle im Bindemittel oder an Rissrändern und in Poren erkennbar. Diese Bindemittelzusammensetzungen scheinen einen wesentlichen Einfluss auf die Dauerhaftigkeit der historischen Mörtel und Putze zu haben, weitere Untersuchungen werden derzeit durchgeführt.

- Callebaut, K.; Elsen, J.; Van Balen, K. & Viaene, W. (2001): Nineteenth century hydraulic restoration mortars in the Saint Michael's Church (Leuven, Belgium) – natural hydraulic lime or cement?. *Cement and concrete research*, 31, 397–403.
- Callebaut, K.; Viaene, W.; Van Balen, K. & Ottenburgs, R. (2000): Petrographical, mineralogical and chemical characterization of lime mortars in the St. Michael's Church (Leuven, Belgium). In *International RILEM workshop on historic mortars: characteristics and tests*. Paisley, Scotland, 12–14 May 1999, 113–124.
- Diekamp, A., Konzett, J., Bidner, T. & Mirwald, P.W. (2005): Kalkmörtel und Kalkputz in Tirol. In Christine Bläuer Böhm & Konrad Zehnder (eds), *Eurolime Newsletter No. 4; Proc. 4th International Eurolime Meeting*, Freilichtmuseum Ballenberg, 4–6 August 2005. Zürich: Expert-Center für Denkmalpflege und Institut für Denkmalpflege ETH Zürich.
- Siedel, H.; Michalski, M. & Zier, H.-W. (2003): Brennen, Löschen und Erhärten von Dolomitmalken. In: *Umweltbedingte Gebäudeschäden an Denkmälern durch die Verwendung von Dolomitmalkmörteln*. Abschlussbericht zum DBU-Projekt Az 15678. Institut für Steinkonservierung, Bericht Nr.16, 7–12.