



Prof. Oskar Emmenegger (Publikation)

## Klosterkirche St. Johann in Müstair (Publikation Lorsch)

### Maltechnik und Restaurierungsprobleme

Die karolingischen und romanischen Wandmalereien der Klosterkirche begeistern nicht nur durch den grossen Bestand und die Qualität. Viele maltechnischen Beobachtungen fügen sich zu einem nahezu lückenlosen Bild über die Art und Weise, wie diese Malereien geschaffen wurden.

Das Folgende beruht auf Beobachtungen der letzten 30 Jahre, die wir bei Zustandsuntersuchungen und Konservierungsarbeiten gesammelt haben. Wertvolle Informationen erhielten wir auch von den Archäologen über die Westwand der Kirche.

Die naturwissenschaftlichen Untersuchungen von Andreas Arnold, Heide Härlin, Hermann Kühn und Franz Mairinger sind in Bezug auf Material, Putzaufbau und Malschichtenabfolge von grosser Bedeutung. Trotz der vielen gesicherten Befunde bleiben Fragen offen, die wir vielleicht nie beantworten können, denn wir haben keine werkstattfrische Malerei vor uns. Diese ist durch natürliche, materialspezifische Alterung, Verwitterung und mechanische Verletzungen beschädigt; auch Brände haben sie farblich verändert.

Wir beschränken uns hier auf die Malereien im Kircheninnern. Beschrieben wird in einem ersten Teil die Maltechnik mit besonderem Schwerpunkt auf Pontate, Arbeitseinheiten, Module und Markierungen mit der Schlagschnur der karolingischen Wandbilder.

Der zweite Teil ist den Konservierungsproblemen gewidmet. Dabei liegt der Hauptakzent auf dem hohl liegenden Bildträger.

### Die Maltechnik der figürlichen karolingischen Malerei

Die karolingische Malerei ist in Freskotechnik ausgeführt worden. Allerdings entspricht das Vorgehen der Maler im Detail nicht ganz der Malweise des "fresco buono" wie sie Cennini und spätere Autoren beschrieben haben. Es ist eine Freskotechnik mit Anteilen von Kalk- und wenigen Anteilen von Seccomalereien. Es handelt sich um eine Vorstufe, die schlussendlich zu der Malweise führte, wie sie die Maler des byzantinischen Einflussbereiches des 12. und 13. Jahrhunderts pflegten. Dies belegen nicht nur die festgestellten Malschichtabfolgen, sondern auch die stereotype Kalligraphie der Lichter und Schatten, die europaweit angewendet wurde.

Allerdings erkennt man auch eine gewisse Unbeholfenheit der Müstairer Maler. Sie malten auf dem halbfrischen Putz zu einem Zeitpunkt weiter, als man denselben bereits durch ein frisches Intonaco hätte ersetzen müssen. Mehrschichtige Malabfolgen konnten daher nie vollständig abbinden. Diese maltechnische Unzulänglichkeit ist eine der Hauptursachen der Verluste, welche bei den Freilegungen in den 50er Jahren entstand. Trotzdem ist aber



Stöcklistrasse · CH-7205 Zizers

Telefon 081 - 307 22 01  
Telefax 081 - 307 22 51

zu erkennen, dass die Arbeit der Maler vom ersten Konzept bis zum endgültigen Erscheinungsbild klar durchdacht und eingeübt war.

Die karolingische Malerei liegt auf einem Mauerwerk aus Lesesteinen mit einzelnen Bruch- und Bollensteinen. In Pietra rasa-Technik wurden die Mauerfugen und grossen Löcher geschlossen. Der an den Aussen- und Innenwänden applizierte 9 bis 32 mm starke Einsichtputz wurde mit einer bis zu 1 mm dicken Kalkschlämme überzogen. Er trägt am Äusseren, an Architekturgliedern, Dekorationsmalereien, die Ziegelsteine darstellen. Am Traufgesims befinden sich Blattranken. Im Innern wird derselbe Verputz mit der Kalkschlämme als Arriccio benutzt. Schwarze Sinopien, welche der Orientierung bei der Malereiausführung dienen, liegen auf der bereits verschmutzten Schlämme und sind daher wohl wenig später als der Innenputz entstanden. Darüber wurde als Träger der Malerei, das Intonaco, in Arbeitseinheiten aufgetragen. Auf einzelne Arbeitsschritte soll im folgendem kurz eingegangen werden.

### Das Gerüst

Das Gerüst hat den Malprozess wesentlich beeinflusst. Dies belegen die an der Nordwand und in den Apsiden gefundenen "Pontate"; dies sind horizontalverlaufende Putznähte. Sie entstanden, wenn der Mörtel eines gemalten Bildfrieses bereits an der Oberfläche abgebunden war und der neue Anschlussmörtel des darunter angefügten Bildfrieses sich nicht mehr sauber anschliessen liess.

Für die fünf übereinanderliegenden Bildfriesen und deren Rahmungen wurden vier Gerüstgänge erstellt. Der Maler arbeitete von oben nach unten. Die Höhenabstände variierten von Pontate zu Pontate zwischen 2,1 m bis 2,2 m. Die Putznähte dieser wellig verlaufenden Pontate befanden sich jeweils zirka 20 bis 25 cm über einem Gerüstgang.

Das erste Pontate läuft entlang dem unteren Rahmen des obersten Bildfrieses. Die nächsten Gerüstgänge, und somit auch die Pontate, rückten nach unten immer mehr in die Bildfläche hinein, weil die Bildfriesen inklusive der darüber liegenden Rahmen weniger hoch sind als die Abstände der Gerüstböden.

### Arbeitseinheiten

Es ist praktisch unmöglich, ein Bildthema auf eine grosse, in einem Zug verputzte Fläche einwandfrei in Fresko auszuführen. Daher wurde der Verputz, mit einer Korngrößenverteilung von 0 bis 3 mm für Bereiche von Figuren und anderen Bildteilen in unterschiedlich grossen Einheiten appliziert, geglättet und sofort bemalt. Die Unterteilung in zu verputzenden Arbeitseinheiten richtete sich nach den Sinopien (Arricciozeichnungen), nach der Kompliziertheit und den künstlerischen Anforderungen des zu bewältigenden Bildthemas. Es sind aber nicht - wie oft fälschlicherweise bezeichnet - "Tagwerke", denn eine an einem Tag gemalte Fläche setzt sich aus mehreren Arbeitseinheiten zusammen. Manchmal umfasste eine Arbeitseinheit z.B. nur einen Kopf oder eine Hand. Solche Einheiten sind aufgrund überlappender Putznähte zu erkennen. Man muss davon ausgehen, dass in der Klosterkirche Müstair an einem Bildfeld mehrere Tage gemalt worden ist.



## Konstruktions- und Zeichnungshilfen

Alle grossflächigen Malereien, insbesondere solche, die in übereinanderliegenden Friesen angeordnet sind, verlangen ein Konstruktionssystem, damit sie massgerecht in den vorgegebenen Raum eingefügt werden können.

In der Klosterkirche haben wir auf dem Intonaco der Apsiden Elemente eines solchen Systems gefunden. Es sind kurze, in das frische Intonaco geritzte horizontale Linien oberhalb des horizontalen Rahmenfrieses, der die Darstellungen in den Kalotten von denen an den Wänden trennt. Ab diesen geritzten Linien wurde mit rotem Schnurschlag eine horizontale Achse markiert. Von dieser Achse aus hat man nach unten die Bandbreiten des ersten horizontalen oberen Rahmenfrieses und die anschliessende Bildhöhe mit roten Modulen in Form von kurzen horizontalen Pinselstrichen festgehalten. War ein Bildfries gemalt, diente dessen unterer Rand als neue horizontale Achse, von der aus mit Modulen die Höhenabstände des nächsten, darunterliegenden Rahmen- und Bildfrieses festgehalten wurden. Die gemalten Module markierten die Stellen, an dem die mit rotem Ocker getränkte Schlagschnur mit den Fingern festzuhalten und die Schlagschnurmarkierung anzubringen war. In regelmässigen Abständen von 55 cm finden sich in den Apsiden Abfolgen solcher Module und nach diesen ausgeführte rote Schnurschläge. Auf jeder horizontalen Achse, wurde jeweils auch die Breite der senkrechten Rahmenbänder zu den Bildfeldern mit Massmodulen bestimmt. Besonders eindrückliche Beispiele von Massmodulen und Kompositionselementen sind auf der Fensterschräge in der Südapsis zu erkennen. Es sind kleine, geritzte Kreuze und kurze Linien und das Negativ einer in das frische Intonaco gepressten Schnur. Die mit einem Spachtel oder einem Messer geritzten Kreuzchen und Linien sind Module, mit denen die Mittelachse und Breitenmasse der Flechtbandornamente bestimmt wurden. Zugleich dienten sie, wie die gemalten, als Fixpunkte an denen die Schnur mit den Fingern festgehalten worden ist. Von den Fingern haben sich viele Abdrücke auf dem Intonaco erhalten.

In den Kalotten finden sich in das frische Intonaco geritzte Zirkelschläge für die Nimben der Christus- und Heiligendarstellungen, für die Medaillons der Kreisscheiben des Gemmenkreuzes und der Evangelistensymbole. Weitere geritzte Zirkelschläge markieren rapportierende Blütenstäbe in den Fensterlaibungen der Nordapsis und die sich wiederholenden Bögen der Wolkenfrieze in der Südapsis, aber auch die runden Masken in den Kreuzungen der Rahmenfrieze im Schiff. Solche geritzte Zirkelschläge dienten während des ganzen Malprozesses als eine immer sichtbare Orientierungshilfe.

Als Rationalisierungsverfahren verwendeten die Maler zudem Abdeckschablonen für Ge-  
sichts- und Fussformen.

## Malabfolge

Aussergewöhnlich ist der nächste Arbeitsgang, der sich allerdings nur in den Bildfeldern der Apsiden nachweisen lässt: das Anlegen einer Veneda (Grauuntermalung) über das ganze Feld, die üblicherweise nur als Untermalung für Blau und Grün dient (3). Erst auf ihr folgten mit rotem Ocker die gemalten Figurenachsen, Massmodule und Vorzeichnungen, die normalerweise direkt auf dem Intonaco liegen. Die geritzten Zirkelschläge wurden auf



der Veneda wiederholt. Diesmal aber mit gemaltem Zirkelschlag, wozu ebenfalls roter Ocker verwendet worden ist.

Erst jetzt erfolgte der eigentliche Malprozess. In die vorgezeichneten Flächen der Arbeitseinheiten wurden die Lokaltöne gesetzt. Mit rotem Ocker legte man Architektur, Rahmenbänder, Gewänder und teilweise die Haare flächig an, wobei das Rot der Gewänder mit Kalk aufgehellt wurde. Gelb diente für die Nimben und teilweise als Lokalton für Haare, vor allem aber - stark mit Kalk aufgehellt - für Inkarnate. Für weisse Gewänder benutzte man Kalklasuren als Lokalton, der über der Veneda hellgrau erscheint. Auf diesem optischen Hellgrau bedurfte es nur noch weniger weisser Lichter und dunkelgrauer Schattenlinien. Darüber folgten ein paar rote Schattenfalten und teilweise auch rote Stickmuster. Dasselbe zeigt sich auf dem hellroten Lokalton an den Gewändern, die ähnlich wie die Architektur, mit weissen Lichtern und dunkelroten Schattenlinien modelliert sind.

Im Gegensatz zu den einfach, spontan und schnell gemalten Gewändern und Architekturen zeigen die Gesichter eine dem Stil entsprechende aufwendige Malweise. Hier finden wir auf dem gelben Inkarnatston neben den streng gesetzten Lichtern und Schattenlasuren auch das zeichnerische Verdaccio (4). Für das Verdaccio wurden zweierlei Grün verwendet: Grüne Erde für alle grossformatigen Gesichter in der Apsis und ein Gemisch aus Schwarz und gelbem Ocker für die übrigen Köpfe in den Apsiden und im Schiff.

Der Malvorgang in den Gesichtern war der Folgende: Auf der Veneda mit den roten Vorzeichnungen folgte der gelbe Lokalton für das Inkarnat. Im nassen Zustand des Lokaltones ist die rote Vorzeichnung auf der Veneda noch zu erkennen. Sie wurde daher schnell auf dem gelben Inkarnatston wiederholt. Mit grüner Erde oder dem Gemisch aus Schwarz und Gelb malte man das zeichnerische Verdaccio. Es wurde linear, breit schattierend, Linie neben Linie, lasierend gelegt. Vertiefte Schatten entstanden durch Übereinanderlegen der Linien. Diese Schattenlasuren finden sich entlang der Nase, um die Augenhöhlen, unterhalb des Mundes, am Kinn und entlang der Gesichtssilhouette. Wo Lichter vorgesehen waren, erfolgte kein Verdaccio; der hellgelbe Lokalton blieb ausgespart. In die ausgesparten Flächen malte man mit Kalk die Lichter mit krähenfussartigen Falten bei den Augenhöhlen und Mundwinkeln, den Nasenflügeln und bei den Stirnfalten. Zuletzt wurden die roten Wangen, der Mund und die dunkelbraunen Augen aufgesetzt. Trotz der streng angewendeten kalligraphischen Anordnung der Lichter und dem als Schatten dienenden "Verdaccio", ist eine virtuose Malweise zu erkennen, deren Wirkung erst auf Distanz voll zur Geltung kommt. Abschliessende schwarze Konturen, wie dies für die romanischen und gotischen Malereien typisch ist, wurden nicht ausgeführt.

#### Verwendete Pigmente

- Weiss: Sumpfkalk, Bianco San Giovanni, Kalkstein- und Quarzmehl
- Gelb: Gelber und braungelber Ocker, Massicot (Bleiglätte)
- Rot: Roter Ocker, Mennige, roter Farblack
- Grün: Grüne Erde



- Blau: Aegyptischblau, Lapsislazuli
- Schwarz: Pflanzenschwarz

### Verwendete Mischungen

- Grau: Pflanzenschwarz und Sumpfkalk (Veneda)
- Inkarnatston: Kalk mit viel aufgehelltem gelben Ocker, teilweise Anteile von Mascicot
- Grün: Gemisch aus gelbem Ocker und Pflanzenschwarz (Verdaggio)
- Weiss: Mischung aus Sumpfkalk, Bianco San Giovanni, Kalkstein- und
- Hellrot: roter Ocker und Sumpfkalk für hellrote Gewänder

### Die Maltechnik der romanischen Malereien

Die romanischen Malereien sind, bis auf die schwarzen Binnen- und Konturzeichnungen, die Augen und Schuhe, technisch hervorragende Freskomalereien. Weil das Schwarz der Konturen und Binnenzeichnungen als letzter Arbeitsgang oft zu spät erfolgte, ist von dieser Farbe nicht mehr viel erhalten. Offen ist noch, ob die verschwärzten Mennige und der vergraute Zinnober al secco aufgetragen worden ist. Durch die Veränderungen von Mennige und Zinnober und dem weitgehend fehlenden Schwarz, wirken die ursprünglich farblich viel kontrastreicheren Malereien heute gedämpft. Zu diesem Erscheinungsbild hat die stark vergilbte Temperafixierung von Sauter (1947 bis 52) zusätzlich beigetragen. Sie verlagerte die Lichtbrechung von der Oberfläche der Malerei in die Tiefe der Malschicht. Die Fresken erhielten dadurch den Charakter einer Temperamalerei (6).

Als Arriccio benutzten die Maler das karolingische Intonaco. Damit der neue Bildträger auf seiner Unterlage besser haftet, wurde die karolingische Schicht mit vielen Schlaglöchern aufgeraut. Zugleich benutzte man die karolingische Malerei als Sinopien. Man richtete sich beim Intonacoauftrag und Malen - nicht wie bei den karolingischen Vorbildern - nach dem Gerüst, sondern nach den geplanten Bild- und Dekorationsfriesen (7). Der 1 bis 8 mm stark aufgetragene kalkreiche Mörtel enthält wenig Sand, etwas Glimmer und nach byzantinischer Gepflogenheit kurz geschnittenes Gras als Zuschlagstoff. Schon kurz nach dem Putzauftrag bildeten sich wegen des sehr hohen Anteils an Kalk und des teilweise zu starken Auftrages Schwundrisse, welche die Maler durch intensives Glätten zu schliessen versuchten. Weil es sowohl zeitlich als auch technisch gar nicht möglich ist, ein Feld mit fünf bis sechs Figuren zwischen 1.10 und 1.40 m Grösse, inklusive Hintergrund und Architektur in einem Tag zu bemalen, hat man, wie bei den karolingischen Fresken, den Mörtel in relativ kleinen Arbeitseinheiten aufgetragen. Der Mörtel wurde mit 2 bis 4 Kellenportionen appliziert, geglättet, darauf die rote Vorzeichnung und dann sofort die Untermalungen und Lokaltöne ausgeführt. Für horizontale Einteilungen bedienten sich die Maler auch hier der mit rotem Ocker getränkten Schlagschnur oder benutzten für gradlinige Motive, z. B. Sarkophage, das in das frische Intonaco gedrückte Schnurnegativ als Orientierungshilfe.



Um die Nimben festzulegen verwendeten sie den mit dem Pinsel gezogenen roten Zirkel-schlag. Für die Köpfe, Hände- und Fussformen benutzten sie, wie die karolingischen Ma-ler, Umriss-schablonen. Dies liess sich mit exakten Pausen der 2 bis 3 verschiedenen Kopf-und Handtypen belegen, deren Silhouettenumrisse höchstens um 1 mm abweichen.

Für die grünen und blauen Hintergründe wurde zuerst die Veneda (Grauuntermalung) angelegt und dabei die Silhouetten der Figuren, Bauten usw. ausgespart. Die Gewänder und Architekturen erhielten in der Regel sofort einen mit Weiss aufgehellten Lokalton; z.B. hellgelb, hellrot und hellgrau. Nur dunkelrote und braune Gewänder weisen eine Unterma-lung auf. So zeigt in der Mittelapsis das Gewand der Salome als Lokalton ein Gemisch aus rotem Ocker und Pflanzenschwarz und der Umhang des Herodes unter vergrautem Zinno-ber eine Untermalung aus rotem Ocker, der mit Kalk aufgehellte wurde. Die Gewänder er-hielten Lichter und Schatten mit langen fliessenden Linien in Parallellagen. Bei dunkelro-ten Gewändern verzichtete man auf Lichter; statt ihrer wurden Brokatmuster aus Kreisfor-men und Rauten verwendet.

Als Lokalton für Gesichter diente mit viel Kalk aufgehellter gelber Ocker. Auf ihm wie-derholte der Maler sorgfältig die ausführliche Binnenzeichnung der Intonacoskizze mit rotem Ocker. Darüber folgte das zeichnerische Verdaggio, bestehend aus einem Gemisch von gelbem Ocker, etwas Pflanzenschwarz und wenig Rotpigment. In die vom Verdaccio ausgesparten Stellen wur-den Weisshöhungen und Schattenlasuren eingesetzt. Als letztes zog man in den Gesichtern und Händen die Binnenzeichnungen mit rotem Ocker und die Wimpern mit Schwarz nach. Mit Lapsislazuli sind die mit einer Veneda vorgelegten Hin-tergründe blau bemalt worden. Aus Spar-gründen erfolgte der Auftrag teilweise nicht de-ckend, sondern mit horizontalen und senkrechten Linien. Abschliessend hatte man mit Schwarz die Konturen der Gesichter, Haare, Gewänder, Architekturen und Dekorationen nachgezogen.

Verwendete, Pigmente: Pflanzenschwarz, Sumpfkalk, Bianco San Giovanni, gelber und roter Ocker, grüne Erde, Bleizinn gelb, Hämatit, Zinnober, Mennige, dunkelrotes Eisen-oxid, Lapsisla-zuli, künstliches Kupferchlorid.

### Konservierungsprobleme

Bei der Konservierung der Wandmalereien im Innern der Kirche gibt es drei Hauptproble-me.

- Salze, ab Bodenniveau bis zirka 3 m Höhe, verursachen Schäden und grosse Verluste an den Malereien.
- Starker Pilzbefall auf originaler Malerei und Ergänzungen, vor allem in den Apsiden.
- Sich ablösende bemalte Putzschichten.

Diese Schadensformen finden wir an den karolingischen wie den romanischen Malereien.

Weil sich die romanische Malerei vom Untergrund getrennt hat und grossflächig hohlliegt, ist sie wesentlich stärker gefährdet als die karolingische Malerei. Restaurator Sauter hat



Stöcklistrasse · CH-7205 Zizers

Telefon 081 - 307 22 01  
Telefax 081 - 307 22 51

während der Restaurierung 1947 bis 51 in den Apsiden romanische Wandbilder abgelöst. Aus seinen Monatsrapporten ist zu entnehmen, dass an der Rückseite der romanischen Bilder Malereireste aus karolingischer Zeit haften. Mit endoskopischen Untersuchungen der Hohlräume wurde dieser Befund bestätigt (8).

Es mögen vor allem drei Ursachen das Abheben des romanischen Bildträgers von seinem Untergrund bewirkt haben.

1. Der vielschichtige und nicht durchgehend carbonatisierte Aufbau der karolingischen Malerei fördert die Trennung. Nur Zeichnung und Untermalung haften auf dem karolingischen Bildträger. Die oberste Malschicht hingegen hat sich stellenweise mit dem romanischen Intonaco innig verbunden. Dazwischen liegen die Lokaltöne und Schattentönungen, welche nie durchcarbonatisiert; sie pudern und wischen noch heute. Genau in diesem ungenügend abgeordneten, labilen Schichtenbereich haben sich die Malereien bei entsprechender Belastung getrennt.
2. Schon kurz nach der Applikation des zu fett gebundenen romanischen Intonacos bildeten sich viele Frühschwundrisse, an denen sich der Mörtel schüsselförmig abgehoben hat. An diesen Stellen sind Spannungen zum Untergrund entstanden.
3. Ein weiterer Grund dazu war das Aufbeilen der karolingischen Bildoberfläche zur Schaffung einer Haftbrücke für das romanische Intonaco. Beim Anbringen dieser Schlaglöcher zersplitterte an vielen Stellen die karolingische Putzschicht. Diese losen Putzsplinter wurden nicht entfernt, sondern überputzt, sie bildeten Hohlstellen unter dem romanischen Intonaco und haben bei späteren mechanischen Belastungen zur Trennung beigetragen.

#### Weitere Ursachen:

- Die Ausbrüche für barocke Fenster in den Apsiden verursachten, neben grossflächigen Verlusten, auch starke Erschütterungen.
- Wiederholtes Eindringen von Regen- und Schneeschmelzwasser bei undichten Stellen in den Apsidenabdeckungen führte zur Zerstörung der karolingischen und romanischen Malerei, besonders in den Apsidenkalotten.
- Die Malereien wurden 1947 bis 51 mit Hämmerchen und Spachteln freigelegt. Bei dieser mechanischen Belastung entstanden nicht nur Verluste an der Malerei (Hack- und Schabspuren); sondern auch der Trennungsprozess der beiden Intonacoschichten wurde gefördert.
- 1947 bis 51 wurden Schlaglöcher und grossflächige Fehlstellen mit Gipsmörtel geschlossen. Gips expandiert während dem Abbinden um 1% bis 2%. Durch diesen Prozess wurde das oft nur 1 mm starke romanische Intonaco vom Untergrund abgestossen.
- Auch Salze haben am Trennungsprozess mitgewirkt. 1972 ist in der Nordapsis ein handgrosser Bereich der romanischen Weihinschrift heruntergefallen. Hinter dem



Stöcklistrasse · CH-7205 Zizers

Telefon 081 - 307 22 01  
Telefax 081 - 307 22 51

heruntergefallenen Fragment und dem inzwischen abgelösten Anschlussbereich haben sich bis zu 5 mm stark gewachsene Hydromagnesite gebildet. Sie haben das romanische Intonaco förmlich von der Wand weggedrückt (9).

- Es sind auch Schäden durch Erdstösse (Erdbeben) nicht auszuschliessen.
- Aufgrund regelmässiger Beobachtungen seit 1972, mussten wir feststellen, dass sich die Hohl-räume nicht stabil verhalten.
- Dies belegen die folgenden Feststellungen:
- Die von Sauter 1947 bis 51 den Bildrändern entlang angebrachten Gipssicherungen und die mit dem gleichen Material ausgegossenen Kavernen haben sich vom Grund gelöst und 1 bis 4 mm abgehoben.
- Beim Entfernen loser Gipssicherungen waren Abstände von 2 bis 17 mm zwischen dem karolingischen und romanischen Intonaco zu beobachten. Der in diese Hohlräume gegossene Gips hatte sich weitgehend losgerissen und ist teilweise in tieferliegende Hohlstellen gefallen.
- Die losen und abgefallenen Gipsanböschungen wurden laufend mit Kalkmörtel ersetzt. Dieser hat sich teilweise wieder vom Untergrund abgehoben.

Die Kartierungen von 1984 bis 1992 zeigen deutlich, dass die Hohlräume an den romanischen Wandmalereien wachsen. Besonders gravierend sind die beulenartig von der Wand weggedrückten Intonacobereiche in der Süd- und Nordapsis. Beim Letzeren ist das Intonaco entlang von Rissen stellenweise zu kleinen Fragmenten zerbrochen. Diese sind durch das Gewicht der höherliegenden und von der Wand gelösten Intonacoflächen aus der ursprünglichen Position weggedrückt worden.

Auch die karolingischen Intonacoschichten lagen teilweise gefährlich hohl. Es sind vor allem Stellen, die überhängend in den Apsidenkalotten und den Laibungsbogen der Fenster platziert sind und die Ergänzungsputze aus Gips, die an baustatisch bedingte Risse und eiserne Fenster-rahmen angrenzen. Bereiche, die von Rissen durchquert sind und an denen sich Putzinseln gebildet haben, drohten herunterzufallen. Das Arriccio lag meistens nicht hohl. Die Ursachen dieser Schäden waren das Expandieren der Gipsputzergänzungen und Frostsprengungen im Bereich der Dachauschlüsse und der eisernen Fensterrahmen. Die Fensterrahmen leiteten im Winter Kälte zu den wärmeren Innenwände, wodurch Kondenswasser entstand, das bei entsprechender Temperatur gefror. Der schlechte Haftverbund des Intonaco zu dem teilweise bereits verschmutzten Arriccio, begünstigten diese Schäden.

Ausser dem Hauptproblem "Hohlräume", führen Salze und Pilze zu weiteren Schäden. Vor allem auskristallisierende Salze führten zu erheblichen Verlusten an der Malerei der Apsiden. Dies allerdings nur bis auf eine Höhe von zirka 3 m über dem Boden.

Für den Transport der im Mauerwerk angereicherten Salze zu der Malerei sorgte die Grund-feuchte und an der Mauer aussen anliegenden feuchten Erdmassen. Das von den Apsidendächern fliessende Regenwasser und das Schmelzwasser des hoch an den Mauern



Stöcklistrasse · CH-7205 Zizers

Telefon 081 - 307 22 01  
Telefax 081 - 307 22 51

anliegenden Schnees sorgten, bis zur Anlage eines Luftschachtes längs der Fundamente und der Montage von Dachrinnen. Starke Klimawechsel, z.B. Heizen oder der Wechsel von der warmen zur kalten Jahreszeit, liessen im Innern der Kirche leicht- und mittelschwerlösliche Salze kristallisieren die zur Absprengung von Malschichten führten (10).

Nicht alle Wandmalereien zeigen Pilzbefall und die konzentrierten Vorkommen sind unterschiedlich verteilt. Einen auffallend starken Befall weisen die Apsiden auf: besonders die östlichen Bereiche der Wände. Es handelt sich um Aussenwände. Sehr dicht gewachsen sind die Pilze in den Kalotten. Auf den darunter anschliessenden Bildfriesen konzentrieren sie sich auffallend stark auf die retuschierten Gipsausbesserungen und die stark deckend ausgeführten Übermalungen. Bildflächen, die nicht auf einer Aussenwand liegen, zeigen nur selten Pilzbefall. Es fällt auf, dass auch dort wo die Apsiden stark verschmutzt sind, starker Pilzbefall zu beobachten ist.

### Massnahmen

Die Hauptaufgabe während den 60er Jahren bis zu Beginn der 80er Jahre war die periodische Kontrolle der Wandmalerei in der Kirche um in Absprache mit der Denkmalpflege, bei Bedarf Sicherungsarbeiten durchzuführen. So wurden die losen, von Sauter 1947 bis 1951 entlang den Bildrändern angebrachten Gipsmörtelanböschungen (Randsicherungen) entfernt und mit Sumpf-kalkmörtel ersetzt. Hinter den Gipsanböschungen kamen jeweils stark wischende karolingische Malschichten zum Vorschein, die vor dem Anbringen der Kalkmörtelanböschungen mit Kieselsäureester gefestigt werden mussten. Ferner haben wir in den Apsiden mindestens 2 Mal pro Jahr die neuen Salzausblühungen trocken entfernt. Im Sockelbereich wurden innerhalb der gemalten karolingischen und romanischen Vorhänge und den romanischen Inkrustationen Kunstharzfixierungen entfernt, weil sie Schollenbildung verursachten. Am Äusseren der Kirche wurden Sanierungsmassnahmen von 1947 bis 51 verbessert; am sogenannten Sulsergraben, einem Entlüftungsschacht, wurde die fehlende Durchlüftung eingebaut (11).

An den Apsidendächern hatte man 1947 bis 51 aus ästhetischen Gründen keine Wasserrinne montiert, aber in die Apsidenzwicken je einen Wasserspeier eingesetzt. Sie waren viel zu kurz und daher für die grossen, in das Mauerwerk verfrachteten Wassermengen verantwortlich. Die Höhe bis zu 80 cm des an die Wand gespritzten Wassers ist markiert durch die grüne Verfärbung der Kupfersalze der Kupferabdeckung.

Die im nach hinein angebrachten Dachrinnen, führten zu einem erheblichen Trocknungsprozess der Apsidenwänden. Schon nach einem Jahr war der Boden im Innern der Apsiden nicht mehr permanent nass. Die Menge der Salzausblühungen ging deutlich zurück. Seit Anfang der 80er Jahre werden jeweils im November die Apsiden aussen mit Schalbretter abgedeckt, was sich als sehr wirkungsvoll erweist: Sie halten den oft hoch anliegenden Schnee von den Mauern fern und verhindern das Eindringen des Schneesmelzwassers in das Gebäude.

1987 wurde der gesamte Bestand karolingischen und romanischen Malerei mit Silikonschwämmen (Wischab) trocken gereinigt und zwei Salzextraktionen an den unteren beiden Bildfriesen in den Apsiden durchgeführt.



Stöcklistrasse · CH-7205 Zizers

Telefon 081 - 307 22 01  
Telefax 081 - 307 22 51

Vorhandene Salzausblühungen wurden zuerst trocken entfernt. Bei einer ersten Behandlung verwendeten wir als Kompressen Löschblätter, die an der Wand appliziert während ½ Stunden wiederholt befeuchtet wurden. Nach zirka 7 Stunden lösten sich die Kompressen von der Wand. Auf diese Weise pro m<sup>2</sup> 16 Gramm Salze extrahiert.

Die zweite Behandlung führten wir mit Buchenzellstoff aus. Diese Kompressen hafteten mehrere Wochen an der Wand. Dementsprechend größer war die extrahierte Salzmenge: 64 Gramm pro m<sup>2</sup> (15).

Danach konnten die Salzschäden konnten durch die Stabilisierung des Raumklimas, das über längere Zeit gemessen wurde und weiterhin kontrolliert wird, auf ein verantwortbares Mass reduziert werden. Der Kirchenraum wird seit dem Winter 1989 nicht mehr beheizt, so dass die Luftfeuchtigkeit bei 60% sich eingependelt hat. Damit wird die gefährliche Kristallisation vorhandener Salze, ausser während der Winterzeit, verhindert.

Seit 1982 wurde vor allem die Malerei der Apsiden systematisch untersucht und dokumentiert. Die Kartierungen der romanischen Malerei erfolgten etappenweise zwischen 1984 bis 1987 und wurden 1992 wiederholt (12). Das Ergebnis dieser Kontrolle belegen neben der oben beschriebenen an der Malerei selbst, dass sich die Hohlstellen teilweise grossflächig erweitert haben. Leider mussten wir 1984 feststellen, dass die bisherigen Sicherungen mit Randanböschungen nicht mehr genügten. Trotz dieser Feststellung bleibt es unser Ziel, die romanischen Wandbilder an Ort und Stelle zu erhalten. Ein Zurückbinden durch Hintergiessen ist wegen des Zustandes der darunterliegenden karolingischen Malerei - die wir nicht gefährden wollen - nicht möglich. Es mussten andere Wege gesucht werden. Die äusserst gefährdeten Intonacoschichten wurden mit Stützstiften gesichert. Dazu entfernten wir an ausgesuchten Stellen Retuschen, Übermalungen und Gipskittungen. Diese freigelegten Fehlstellen dienten dazu ohne Verluste an romanischer Malereisubstanz zu bohren und die Stützstifte zu setzen. Gebohrt wurde mit diamantbesetzten Schleifköpfen, die pneumatisch betrieben werden (Extraanfertigung) (13).

Die Stärke des Intonacos und die Tiefe des Hohlraumes bestimmten die Länge der selbsthergestellten Stifte aus Glasfasern und Epoxydharz. Sie stecken 3,5 cm tief im karolingischen Arriccio. Nur am romanischen Intonaco erfolgte punktuell eine reversible Verklebung (14). Die Stifte ragen 2 bis 3 mm aus der Bildoberfläche, damit sie bei Bedarf entfernt werden können. Es ist uns klar, dass diese Art der Sicherung mit Stiften keine hundertprozentige Lösung ist. Mit dieser Methode können wir jedoch vorläufig das Ablösen von Teilen romanischer Malerei verhindern.

Hingegen konnte die freiliegende, teils stark gefährdete karolingische Malerei durch Hintergiessen konserviert werden. Dazu wurde eine Schlämme bestehend aus Sumpfkalk, Quarzsand mit geringer Zugabe von Weisszement verwendet. Hinter dem dicht geglätteten und mit Temperafilm verschlossenen Intonaco (1947 bis 1951) kann das Calciumhydroxid einer reinen Kalkschlämme nur schwer carbonatisieren. Deshalb wird auch kein Haftverbund zum losen Intonaco, entstehen. Mit geringen hydraulischen Zusätzen, in diesem Fall etwas Weisszement, lässt sich eine Verbindung jedoch erzielen.

Vereinzelt musste man mit einem Gewebe gesicherte Fragmente abheben, um Gipsreste entfernen zu können, die in die Hohlräume geflossen sind (1947 bis 1951).



## Schluss

Die bisherigen Konservierungsarbeiten haben die Eingriffe in den Bestand auf ein Minimum reduziert und auch die Restaurierung von 1947 bis 51 respektiert; es wurde der überlieferte Bestand gepflegt. Ob einmal tiefgreifende Massnahmen notwendig werden oder gar - aus konservatorischen oder ästhetischen Gründen - eine Entfernung der über der Sauter'schen Fixierung liegenden Retuschen ins Auge gefasst werden müssen, wird aufgrund der weiteren Betreuung dieser kostbaren Wandmalerei in der Zukunft zu entscheiden sein. (vgl. Aufsatz Alfred Wyss)"

Die kurzfristigen, künftigen Massnahmen sind das weitere Beobachten der Malerei, um bei Bedarf entsprechend zu handeln und auftretende Salzkristalle trocken zu entfernen. Ob längerfristig eingehende Massnahmen angegangen werden, wie z.B. das Auftragen eines Fungizides, Entfernen der Temperafixierung, um den Nährboden der Pilze zu entfernen, ist abhängig von den Untersuchungsergebnissen der Biologen und den Entscheidungen der Denkmalpflege und dem Restaurator. Die Konsequenzen dieser Massnahmen sind, dass viele Retuschen und Übermalungen mitentfernt würden. Die dadurch wieder sichtbaren Fehlstellen würden sicherlich die Lesbarkeit der Malereien stark beeinträchtigen, was erneut Retuschen verlangen würde. Dafür ist aber im Moment kein Geld verfügbar.

## Anmerkungen

1. Solche Ziegelsteinabfolgen sind typisch für karolingische Kirchen und Kapellen im Kanton Graubünden, im oberen Vinschgau, Südtirol. Beispiele: San Vittore GR: die Rotunde San Lucio, Alvaschein GR: St. Peter in Mistail. Mals/Südtirol: St. Benedikt, Burgeis/Südtirol, St. Stephan. Ferner St. Martin Serravalle im Veltlin. Vergleiche: Helmut Stampfer und Hubert Waldner "Die Krypta von Marienberg", Bozen 1982, Seite 13. Prof. Oskar Emmenegger, Helmut Stampfer "Die Wandmalereien von St. Benedikt in Mals" in "Die Kunst und ihre Erhaltung", Worms 1990, Seite 247-268.
2. Die schwarzen Sinopien der karolingischen Malereien in Brescia, San Salvatore, dürfen für Müstair als Vergleichsbeispiel dienen. Vergleiche in: Prof. Oskar Emmenegger, "Comunicazione sulla Tecnica degli Affreschi", in Seminario internazionale sulla decorazione pittorica del San Salvatore di Brescia, 19 - 20 giugno 1981 Pavia 1983. In der Kapelle St. Benedikt in Mals, Südtirol, finden sich ebenfalls schwarze Sinopien.
1. Prof. Oskar Emmenegger, Helmut Stampfer "Die Wandmalereien von St. Benedikt in Mals", in "Die Kunst und ihre Erhaltung", Worms 1990, Seite 247 - 268.
2. Gleiches fanden wir an den karolingischen Nischenbildern in der Kapelle St. Benedikt in Mals, Südtirol. Die Malereien sind Werke derselben Werkstatt. Dasselbe Vorgehen haben wir auch an den ottonischen Malereien in der Heiligkreuzkapelle, Müstair, entdeckt.
3. Das Verdaccio ist eine Grünuntermalung für Inkarnatstone. Das zeichnerische Verdaccio liegt jeweils auf dem gelben Inkarnatston und entspricht der byzantinischen



Stöcklistrasse · CH-7205 Zizers

Telefon 081 - 307 22 01  
Telefax 081 - 307 22 51

Tradition. Es wurde vom 8. bis 13. Jahrhundert im mediterranen Bereich und den Alpen verwendet.

4. F. Mairinger, M. Schreiner, eteivration and preservation of carolingian and mediaeval mural paintings in the müstair convent (Switzerland). Part II: Materials and rendering of the Carolingian wall paintings. In: Case Studies in the Conservation of Stone and Wall Paintings. IIC Congress, Bologna, 1986, S. 195 bis 196. Hermann Kühn, Untersuchungsbericht München, 1977. MS Archiv Prof. Oskar Emmenegger, Zizers.
5. Restaurator X. Sauter verwendete eine Emulsion aus Vollei, Kasein und trocknenden Ölen als Fixiermittel.
6. Dies liess sich aufgrund vorhandener Putznähte belegen. Sie befinden sich jeweils unterhalb der Bild- und Dekorationsfriese.
7. Die endoskopischen Untersuchungen wurden durchgeführt von Helmut Reichwald vom Landesdenkmalamt Baden-Württemberg, Stuttgart.
8. Diese Salze (Hydromagnesite), die eine Blumenkohlstruktur aufweisen, wurden von Dr. A. Arnold, ETH Institut für Denkmalpflege, untersucht.
9. A. Arnold, A. Küng und K. Zehnder, ETEIVRATION AND PRESERVATION OF CAROLINGIAN AND MEDIAEVAL MURAL PAINTINGS IN THE MÜSTAIR CONVENT (SWITZERLAND) PART I: DECAY MECHANISMS AND PRESERVATION: IN CASE STUDIES IN THE CONSERVATION OF STONE AND WALL PAINTINGS. Preprints of the Contributions to the Bologna Congress, 21 - 26 September 1986. London 1986, Seite 190 - 194.
10. "Sulsergraben": aussen, einem Gebäude entlang verlaufender Schacht, der tiefer ausgehoben ist als das Mauerfundament. Die in 80 cm Abstand davor angebrachte Schachtmauer verhindert, dass feuchtes Erdmaterial den Grundmauern anliegt. Platten decken den Schacht ab und die zementierte Schachtsohle leitet eindringendes Wasser weg. Ist der Schacht richtig gebaut, fördert er eine einwandfreie Trocknung. Er bietet den Vorteil dass eine ständige Kontrolle seiner Funktion möglich ist, muss aber auch periodisch gereinigt werden. Geeignet ist er nur, wenn keine baustatischen Probleme vorliegen.
11. Als Grundlage für die Dokumentation der romanischen Malereien dienen präzise 1:1 Zeichnungen, von denen im reprographischen Verfahren Tochterpausen auf Acetatfolien im Massstab 1:10 angefertigt wurden. Auf diesen wurden Hohlstellen, Pilzverteilung, mal-technische Beobachtungen, Referenzbeispiele von Befundstellen, Fotos und Massnahmen kartiert. Die Kartierungen der karolingischen Malerei erfolgte auf Folien über Farbfotos 32 x 40 cm. Diese Kartierungen dokumentieren nicht nur den Zustand zur Zeit der Untersuchung, sondern sind Arbeitsgrundlagen zum Nachprüfen eventueller Veränderungen.
12. Das Thema "Salze" wurde nicht von uns bearbeitet und kartiert, sondern von Dr. A. Arnold behandelt, ETH- Expert-Center (Inst. für Denkmalpflege).



Stöcklistrasse · CH-7205 Zizers

Telefon 081 - 307 22 01  
Telefax 081 - 307 22 51

13. Der Durchmesser der Bohrlöcher beträgt 2,7 bis 2,8 mm und der Stift 2,5 bis 2,8 mm.
14. Als Klebstoff diente Zementit der aus Nitrozellulose und Alkydharze besteht. Er lässt sich jederzeit wieder mit Aceton wieder lösen lässt.
15. Je länger die Kompressen an der Wand haften, umso grösser ist die extrahierte Salzmenge. Je nach Fall wird die Extraktion verbessert, wenn dem Kompressenmaterial Ionenaustauscher beigemischt werden. Jedoch sind die Anteile der Anionen und Kationen durch den Naturwissenschaftler den Salzen entsprechend zu bestimmen. Die extrahierten Salzmenen wurden von Dr. Arnold aufgrund von Proben aus den Kompressen bestimmt.

---

Copyright © 1997 Prof. Oskar Emmenegger and Oskar Emmenegger & Söhne AG.  
All rights reserved.