



Prof. Oskar Emmenegger, CH-7205 Zizers (Vortrag)

Restaurierungsprobleme der Mineralfarbenmalerei, Fixierung und Schleierbildung, Bedingungen ihrer Vermeidung

Einleitung

Um die denkmalpflegerischen und konservatorischen Problemen bei Fassadenmalerei zu erläutern, sollen vorerst ganz allgemein die Wandmalereitechniken und deren Vor- und Nachteile kurz in Erinnerung gerufen werden. Die Restaurierungsprobleme der Mineralfarbenmalerei werden danach von der praxisbezogenen Seite her vorgestellt.

In Zeitschriften lesen wir gelegentlich "wertvolle Fresken entdeckt" oder "restaurierte Fresken erstrahlen in neuem Glanz". Mit anderen Worten, das Fresko wird häufig mit Wandmalerei allgemein gleichgesetzt. Wir unterscheiden jedoch in der Technologie drei Arten von Wandmalereien: die Freskotechnik, die Kalkmalerei und die grosse Gruppe der Seccotechniken, zu der auch die Mineralfarbenmalerei gehört.

Ein Fresko bindet mit Kalkmörtel, einem Gemisch aus Calciumhydroxid ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) und dem Zuschlagstoff Sand, durch die Aufnahme von Kohlensäure (CO_2) ab. Dabei entsteht aus dem Calciumhydroxid Calciumcarbonat ($\text{Ca}(\text{CO}_3)$). Die Festigkeit des Verputzes und der Malschicht entsteht durch das Calciumcarbonat, das beim Kristallisieren den Zuschlagstoff und die Pigmente umhüllt. Die einzelnen Calciumcarbonatkristalle verzahnen miteinander und geben der Schicht darüber die notwendige Festigkeit. Ein Fresko zu malen verlangt vom Künstler ein hohes technisches Können. Beherrscht er diese Technik nicht, sind künftige Schäden vorprogrammiert. Zudem wird seine Unfähigkeit schonungslos blossgelegt, sowohl in technischer als auch in künstlerischer Hinsicht. Das Fresko erlaubt keine Kompromisse "entweder man kann es oder man kann es (noch) nicht." Ein Nachteil dieser Maltechnik ist der lange Carbonatisierungsprozess. Bis der Mörtel und somit die Freskomalerei nur einigermassen frostbeständig abgebunden sind, dauert es mindestens 3 Monate. In Wirklichkeit ist es sogar ein Prozess von Jahren und Jahrzehnten.

Als Kalkmalerei gilt, wenn der Bildträger ein bereits abgebundener oder noch frischer aber trockener Kalkmörtel ist, dem Sumpfkalk aufgestrichen wird. In diese feuchte Kalktünche malt man nass in nass. Die Abbindung der Kalkmalerei erfolgt in gleicher Weise wie beim Fresko. Nur bietet bei dieser Maltechnik die dünne Kalkschicht, bestehend aus 2 bis 3 Anstrichen, ein zu geringes Angebot an Calciumhydroxid. Dies ist auch der Nachteil dieser Technik und der Grund, dass in der Regel die Malschichten weder genügend noch durchgehend mit der Tünche und dem Putz verbunden sind. Weil der Bildträger, der Kalkputz "dürstet", entzieht er den Kalkanstrichen das Wasser zu schnell. Dadurch ist die Aufnahme von Kohlensäure und somit die Entstehung von Calciumcarbonat nicht genügend gewährleistet.

Unter der Bezeichnung Seccomalerei fasst man alle Malweisen zusammen bei denen mit Bindemittel versetzte Farben direkt auf abgebundenem und präpariertem Grund aufgebracht werden. Nach der heutigen Terminologie sind es die Tempera-, Leim-, Kasein-, Öl-, Harz- und auch die Mineralfarbenmalerei. Probleme entstehen vorallem bei den Varianten von



Seccomalereien für die man organische Bindemittel benötigt. Sie sind alle mehr oder weniger stark filmbildend, nicht genügend diffusionsfähig und werden daher von ihrem Träger abgestossen. Dies geschieht dann um so schneller, wenn der Maler glaubt, er müsse die Farben besonders gut mit Bindemittel versehen. Sie halten den Verwitterungsbedingungen im Freien nicht lange stand.

Anders verhält es sich mit der Mineralfarbenmalerei, die für neue dekorative und kunstvolle Fassadengestaltungen eine echte Alternative zum Fresko darstellt. Wie das Fresko ermöglicht auch diese Technik eine wetterbeständige Ausführung, wenn der Künstler das dazu nicht zu unterschätzende Wissen besitzt.

Für die Malweise mit Mineralfarben unterscheidet man zwei Arten des Vorgehens, auf die wir hier kurz eingehen. Grundsätzlich wird der Grund bei beiden Varianten zuerst fluatiert (Sinterhaut abgeätzt) und danach mit Wasser saubergespült. Ist der Grund wieder trocken, kann gemalt werden. Als Bindemittel für die Farben dient Kaliwasserglas.

Variante 1, ehemals A Technik genannt. Sie wird vorwiegend für kunstvolle Ausführungen angewendet. Die Farbpigmente sind bei der Lieferung ohne Bindemittel in destilliertem Wasser angesetzt und werden entsprechend mit Wasser verdünnt aufgetragen. Damit sich die Farben fließend verteilen lassen, muss der Grund, wo man gerade malt, vorgeätzt werden. Die gemalten Tagesleistungen werden mit stark verdünntem Fixativ (Wasserglas) jeweils vorgefestigt. Die eigentliche und endgültige Festigung erfolgt nach beendigem Malprozess, durch wiederholtes Fixieren bis die Malerei absolut waschfest gebunden ist.

Die Schwierigkeit dieser Variante liegt darin, dass sehr schnell eine Überfixierung entstehen kann. Besonders wenn lasierende und deckende Farbaufträge aneinander grenzen. Das Ergebnis ist, dass weniger deckende Farbaufträge schneller als die pastosen Bereiche den gefestigten Entzustand erreichen. Eine Überfixierung zeichnet sich jeweils als weisser Schleier ab, der sich nur noch mit der für Menschen gefährlichen Flussäure entfernen lässt. Zugleich bilden diese Schleier je nach Grad der Überfixierung gefährliche Schalen.

Variante 2, ehemals B Technik genannt. Den Farbpigmenten ist bereits das Bindemittel hinzugemischt, sie werden nach dem Vornetzen des Grundes vermalt. Teilweise ist eine Nachfestigung notwendig. Oft werden die Farben bei dieser Variante, die vermehrt bei dekorativen Ausführungen angewendet wird, auf eine Grundierweisschicht gemalt.

Nicht selten benutzen Routiniers eine Art Kombination beider Techniken, indem sie den in Wasser angesetzten Pigmenten stark verdünntes Fixativ hinzufügen. Doch weiss man auch, dass jede Maltechnik ihre technischen Grenzen und Schwächen hat. Um diese zu erfassen, muss der Restaurator vor jeder Restaurierung eines Wandbildes die Maltechnik seriös untersuchen. Die Schwächen können die Art der Konservierung und die Wahl der zu verwendenen Werkstoffe wesentlich beeinflussen. Maltechnische Untersuchungen werden daher nicht, wie häufig angenommen, nur zur eigenen Freude und für die Kunstwissenschaft durchgeführt. Sie dienen vor allem der Abklärung, was einer Malerei bei einer unumgänglichen Restaurierung zuzumuten ist, denn jede Konservierung bedeutet für das Objekt eine Belastung, die möglichst nieder zu halten ist.

Die Maltechnik, aber auch die Schwachstellen einer Architektur, besondere örtliche Witterungseinflüsse und verwendete Werkstoffe früherer Restaurierungen sind zu erfassen. Dies



gehört zur Hauptaufgabe des Restaurators. Erst danach ist die Denkmalpflege, der Restaurator und der Architekt richtig auf die Konservierung des Objektes vorbereitet. Nur so ist es möglich, ein Massnahmenkonzept zu erstellen und die wirkungsvollsten und schonendsten Eingriffe durchzuführen.

Restaurierungsprobleme der Mineralfarbenmalerei

Wie alle anderen Maltechniken zeigt auch die Mineralfarbenmalerei ihre eigene Schwächen. Besonders die Frühwerke des späteren 19. und frühen 20. Jahrhundert zeigen technische Anfangsschwierigkeiten, die erst Jahrzehnte später überwunden wurden.

Der Spezialputz, als Bildträger für die sogenannte A Technik, war bei den frühen Ausführungen in der Regel zu schwach gebunden. Immer wieder wird in der Literatur das Putzrezept beschrieben, das aus 3 Teilen Sand und 1 Teil Bindemittel besteht. Diese Mörtelmischung gilt aber nur, wenn die Korngrössenverteilung des Sandes 0 bis 4 mm beträgt. Ist die Korngrössenverteilung des Sandes viel gröber, wird die zu bindende innere Oberfläche eines Volumens kleiner und braucht daher weniger Bindemittel. Je feiner jedoch der Sand, um so grösser wird die zu bindende Oberfläche. Es gilt daher die Regel: Je gröber der Sand um so geringer der Bindemittelbedarf, je feiner der Sand um so grösser muss der Bindemittelanteil sein. Am Rathaus Schwyz hat der Keimputz zum Beispiel aufgrund der Analyse von Dr. Arnold eine Korngrössenverteilung von 0.2 bis 0.4 mm. Das Bindemittel beträgt aber nur zirka 1/3 des Sandanteiles. Um diesen Feinsand einwandfrei binden zu können, wäre aber ein Bindemittelanteil von ca. 1:1 nötig gewesen. Der Bildträgerputz am Rathaus Schwyz ist daher eindeutig zu wenig gebunden. Gleiches fanden wir auch an anderen Objekten.

Die durchschnittliche Eindringtiefe der Wasserglasfixierung von nur 1 bis 1.5 mm durch die Malschicht in den zu schwach gebundenen Bildträgerputz ist viel zu wenig. Diese durchfixierte Malschicht und die dabei miterfasste Oberfläche des Bildträgerputzes kann sich so zu einer gefährlichen Kruste entwickeln. Dadurch entstehen Schalen- und Schollenbildungen, die bei entsprechenden Witterungseinflüssen und ungeeigneten Restaurierungsmassnahmen zu Malereiverluste führen.

Wasserglas dringt in Abhängigkeit von der Kapillarität, der Benetzbarkeit des Untergrundes und der Viskosität nur ca. 1 bis 2 mm in die Bildträger ein. Hier sei nochmals stellvertretend, auch für andere Objekte, auf das Rathaus Schwyz verwiesen. Dort beträgt die Stärke des Bildträgers durchschnittlich 3 bis 7 mm. Die in den Jahren 1969 und 1970 durchgeführten Fixierungen haben, nach Untersuchungen von Rino Fontana, den Bildträgerputz nur bis in eine Tiefe von 1 bis 1.5 mm gefestigt. Tieferliegende Bereiche wurden nicht erfasst. Im Prinzip entstand mit dem gefestigten Bildträger von 1.5 mm und der Malschicht von 1/10 mm eine harte und dichte Schale, die auf dem ungenügend gebundenen Untergrund liegt. Durch die vielen Behandlungen mit Wasserglas verdichtete sich die Bildoberfläche immer mehr zu einem geschlossenen Film, der mit der Zeit kaum mehr wasserdurchlässig war. Diese Krusten- und Schalenbildungen führten im Zusammenhang mit Witterungseinflüssen zu Folgeschäden wie lose bemalte Putzschollen und grosse Verluste.

Durch Überfixierungen entstandene weisse Schleier und graue Krusten versuchte man früher mit Salzsäure zu entfernen.



Welche Schäden, primär und sekundär, an Putz und Malereien durch Salzsäure - und auch andere Säuren - entstehen, dürfte klar sein. Zudem sei erwähnt, dass aus Kieselsäure entstandene Weisschleier sich nur mit der Flussäure anlösen oder mit dem Pulverstrahlgerät (Airbrasivegerät) reduzieren lassen. Dies wiederum kann zu Verlusten führen.

Lasierende und pastose Farbaufträge verlangen ein extrem individuelles Vorgehen bei der A Technik. Dünne, lasierend gemalte Malschichten brauchen weniger Fixierung als deckend und pastos gemalte Bereiche. Technisch ist es aber nur beschränkt möglich, Bereiche, die weniger fixiert werden müssen, genau von denen abzutrennen, die mehr Behandlungen benötigen. Dadurch können ebenfalls überfixierte Stellen mit Weisschleiern entstehen. Ferner sei daran erinnert, dass es Pigmente gibt, die viel mehr Bindemittel benötigen als andere. Es sind dies zum Beispiel die feinkörnigen gelben und roten Eisenoxidfarben und die lasierenden Pigmente, wie grüne Erde, grüne Umbra, Terra die Siena u.s.w., die bei der A Technik eine individuell dosierte Fixierung erschweren. Die Gefahr, dass dabei weisse Schleier entstehen können, ist daher gross.

Die Mineralfarbenmalerei, insbesondere die für kunstvolle Ausführungen bevorzugte Keimische A aber auch die B Technik, stellt hohe technische Anforderungen an den Künstler und verlangt von ihm ein individuelles Vorgehen und viel Fingerspitzengefühl, das nicht immer vorhanden war.

Weil die restauratorischen Erfahrungen an Mineralfarbenmalerei noch relativ jung sind und viele der heutigen Restauratoren mit der praktischen Ausführung dieser Technik oft überhaupt keine Erfahrung haben, bleiben Fehlrestaurierungen nicht aus.

Bei Restaurierungen wiederholte Wasserglasbehandlungen verstärken die Schalenbildung. Zusätzlich kann bei unsachgemässen Vorgehen eine Überfixierung entstehen, die weisse Schleier zur Folge haben. Es sind feinste Mikrorisse, die zur Vertrübung der Bildoberfläche führen. Nebenbei sei vermerkt, dass mit Kaliwasserglas gefestigte Fresken, Kalkmalereien und Sandsteine im nachhinein, bei vielen Beispielen negative Erscheinungen zeigen. Es entstanden vergraute Krusten- und Schalenbildungen und daraus resultierende Fehlstellen, aber auch Salzausblühungen durch die im Kaliwasserglas enthaltende Alkalien.

Die Schleierbildungen und das Vergrauen

Wie lassen sich bei der Konservierung von Silikatmalereien solche Schäden vermeiden ?
Bei Neuausführungen von Mineralfarbenmalereien wird die aufgetragene Malschicht bis zur absoluten Waschfestigkeit fixiert. Im Laufe der Zeit fängt die Oberfläche durch Verwitterung an zu wischen. Festigt man diese wischende oder pudernde Oberfläche mit Kaliwasserglas, wie es bisher die Regel war, dringt das Festigungsmittel bis zur intakten Malschicht und verursacht dort ein Überangebot an Wasserglas, welches sich innerhalb kürzester Zeit in Form weisser Schleier (Mikrorisse) zeigt.

Das gleiche geschieht, wenn versucht wird einen sandenden Putz unter der Malschicht durch diese hindurch mit Wasserglas zu festigen.



Wenn diese weissen Schleier im Laufe der Zeit versintern, werden sie transparent, was sich als graue Schicht über der Malerei darstellt. Das gleiche Erscheinungsbild tritt auf, wenn die Oberfläche durch Gipskrusten überlagert wird.

Daher ist klar, dass eine solche Malerei nur in den seltensten Fällen mit Wasserglas gefestigt werden kann. Ausserdem wird bei hydrophobierten Oberflächen, die oft bei der Mineralfarbenmalerei vorgeschrieben sind, eine spätere Festigung mit Wasserglas erschwert oder nicht möglich sein.

Konservierung

Zur Konservierung geschädigter Malschichtoberflächen oder sandender Putze sind aus oben genannten Gründen nur Werkstoffe erfolgreich einsetzbar, die in der Lage sind, die gut fixierte Malschicht zu durchdringen, sodass Putz und Malschicht miteinander verbunden werden.

Des Weiteren ist zu beachten, dass ein Festigungsmittel mit ähnlichen Eigenschaften und chemischer Zusammensetzung gewählt wird. Beispielsweise sollte an einer Mineralfarbenmalerei kein organisches Festigungsmittel wie Paraloid, verwendet werden. In diesem Fall bietet sich nur der Kieselsäureester an. Kieselsäureester sind siliziumorganische Verbindungen die in Alkohol oder Aceton gelöst sind. Für die Hydrolyse und die nachfolgende Polymerisation ist Feuchtigkeit notwendig. Am Ende, wenn der Alkohol beziehungsweise das Aceton verdunstet ist, bleibt zur Festigung reines Siliziumdioxid (SiO₂) zurück. Wie bei der Anwendung aller Materialien und Techniken muss auch der Umgang mit Kieselsäureester beherrscht werden, sonst kann es zu folgenden Schäden kommen: Überfixierung, Schalen- und Krustenbildungen, Glanzstellen und weisse Schleier.

Die Verarbeitung von Kieselsäureester verlangt daher grosse Anforderungen an den Ausführenden. Erfahrungen anhand von kleinen Musterflächen und Laborversuchen genügen bei weitem nicht. Die Arbeitsbedingungen für die Interventionen in situ müssen stimmen, vor allem wenn grossflächige Werke konserviert werden müssen. Einhalten der Polymerisationszeit, beachten der klimatischen Bedingungen, Kontrolle der Absorptionsfähigkeit des Kieselsäureesters und so weiter.

Zusammenfassend bedeutet dies, dass in den meisten Fällen ein mit Mineralfarben geschaffenes Gemälde und sein Bildträger nicht mehr mit Kaliwasser konserviert werden kann. Sofern das Material richtig verarbeitet wird, ist die Verwendung von Kieselsäureester die richtige Entscheidung, wie dies die Erfahrungen von rund dreissig Jahren belegen.

Die Mineralfarbenmalerei ist nach wie vor eine echte Alternative für Fassadengestaltungen. Die hervorragende Wetterbeständigkeit dieser Maltechnik lässt sich an vielen Objekten belegen. Allerdings muss auch bemerkt werden, dass sie an historischen Objekten nicht vorbehaltlos angewendet werden darf.

Ein Stadtarchitekt wollte Bestimmungen für Altstadthäuser weitergeben die mir telefonisch vorgestellt wurden. "Altstadthäuser dürfen nur mit Mineralfarben gestrichen werden." Andererseits ist auf den Materialgebänden zu lesen "alte lose Anstriche entfernen..." "der Untergrund muss einwandfrei fest sein..." Wie ist das durchzuführen, wenn eine der Schich-

OSKAR EMMENEGGER & SÖHNE AG
RESTAURATOR

Stöcklistrasse · CH-7205 Zizers

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



Email mail@restaurator.tv
WWW <http://www.restaurator.tv>

ten Malerei trägt ? Das Objekt bestimmt je nach Bestand und Bedeutung wie vorzugehen ist und welche Werkstoffe für die Konservierung und Erhaltung eingesetzt werden sollten.

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

Konservieren und Restaurieren von Gemälden, Skulpturen, Wandmalereien und Baudenkmälern · Bauuntersuchung, Expertise und Baubegleitung · Wandmalereiübertragung · Hochwertige Fotografie und Fotolabor · Dokumentation · Kunstabgüsse