

Farben aus Stein - Vom Umgang mit farbigen Mineralien am Bau

Einmal sagte unsere Deutschlehrerin im Unterricht, der Mensch solle sich zunächst um Steine kümmern, dann um Pflanzen, um Tiere und schliesslich um Menschen. Diese Aussage verblüffte mich. Sich um Pflanzen, Tiere und Menschen zu kümmern ist ja nichts Aussergewöhnliches, wie aber sollte man sich um „tote“ Steine kümmern? Aus dieser Verblüffung erwuchs allmählich ein leiser Zweifel: sollte es sich bei Mineralien tatsächlich um unbelebte Materie handeln, wie in anderen Fächern gelehrt? Was ist lebendig und was nicht? Welche Zeiträume soll man ins Auge fassen, um das eine anzunehmen und das andere auszuschliessen?

Die folgenden Betrachtungen beinhalten zum einen eine Hommage an das mineralische Element in der Architektur, auch auf die Gefahr hin, einer vielleicht leblosen Materie die Ehre zu erweisen. Zum anderen wollen wir einen Blick auf den Umgang und die Möglichkeiten mit Mineralfarben am Bau werfen.

Die Heinzelmännchen zu Köln

Es geht eine Sage von der Sie vielleicht schon einmal gehört haben. Sie führt uns nach Köln und in eine Zeit, als Zwerge noch Heinzelmännchen und nicht „Nanos“ hiessen:

„In früherer Zeit wirkten in Köln Heinzelmännchen. Nächtens im Verborgenen halfen sie den Bewohnern der Stadt, indem sie all die Arbeiten verrichteten, die tagsüber liegen geblieben waren. Jedermann wusste wohl um die Hilfe der unbekanntes Wesen, und so pflegte man in Köln ein Leben zufriedenen Müssiggangs. Eines Tages bekam der Schneider der Stadt den Auftrag, einen neuen Staatsrock zu nähen, der am nächsten Morgen schon abgeholt würde. Freudig nahm er den Auftrag an, fest mit der gewohnten Hilfe rechnend. Seine neugierige Frau aber sah endlich die Gelegenheit gekommen, das Geheimnis der Zwerge zu lüften. Listig streute sie Erbsen auf die Treppe zur Werkstatt hin und wartete hinter der Tür mit einer Laterne auf das nächtliche Erscheinen. Schon bald kamen die Heinzelmännchen, um sich an die Arbeit zu machen. Aber sogleich strauchelten sie auf den Erbsen, fielen die Treppe hinunter, schrien, wehklagten und fluchten. Da öffnete das Weib die Türe und streckte die Laterne in die dunkle Werkstatt. Im selben Augenblick verschwanden die Heinzelmännchen – und tauchten seitdem nie wieder auf. Von nun an musste man in Köln all seine Arbeit selber tun“.

Ein Gedicht von August Kopisch, das die Kölner Sage erzählt, endet mit den Zeilen:
„Ach, dass es doch wie damals wär, doch kommt die schöne Zeit nicht wieder her.“

Neben diesem Gedicht erinnert auch ein Kölner Brunnen an die Sage. Der Brunnen ist bezeichnenderweise aus Stein gehauen...



Details vom Heinzelmännchenbrunnen in Köln

Zwerge, Heinzelmännchen? Oft repräsentieren sie in Märchendeutungen das Mineralische in der Welt und gelten als Träger der Erdenweisheit. Daher ihr grosser Kopf. Ihr langer Bart weist darauf hin, wie erfahren und alt - steinalt - sie sind. Auch wenn sie ab und zu Schabernack treiben, treten sie gegenüber dem Menschen doch meist hilfreich und dienstbar in Erscheinung, so, wie in der Kölner Sage beschrieben. Aber nicht nur aufgrund der Sagendeutung, auch durch eigene Erfahrung wissen wir, dass das Mineralische dem Menschen seit jeher dienstbar gewesen ist: Sei es als Felshöhle, Fundament, Felsblock, Mauerstein, Schotter, Kies, Sand oder Steinmehl. Mineralisches lässt sich aber nicht nur schichten und türmen sondern auch giessen: zum Beispiel als Glas oder Beton, formen als Keramik oder Putz, ja sogar streichen als Farbe. Letzterer wollen wir nun nähere Beachtung schenken.

Mineralfarben

Allgemein bestehen Farben (als Anstrichmaterial) aus farbgebenden Pigmenten, Füllstoffen, Bindemitteln, einem Verdünnungs- oder Lösemittel und gegebenenfalls noch funktionellen Zusätzen. Das *Bindemittel* definiert und bezeichnet die Art des Anstrichmaterials. So spricht man beispielsweise von Ölfarben, *Dispersionsfarben*, *Leimfarben* oder eben *Mineralfarben*. Mineralfarben sind demnach mineralisch gebunden. Als Basis mineralischer Bindemittel kommen Kalk oder Quarz in Frage. Kalkstein lässt

sich über einen Glühprozess, Quarz (in Verbindung mit Alkalien) über einen Schmelzprozess in eine wasserlösliche Form bringen. Löst man nun diese Stoffe in Wasser, so entsteht bei Kalk flüssiges Kalziumhydroxid und im Falle des Quarzes flüssiges Kaliumsilikat. Mit diesen mineralischen Flüssigkeiten lassen sich nun ihrerseits mineralische Pigmente und Füllstoffe binden und so Farben formulieren, die sich chemisch mit Untergründen wie mineralische Putze, Beton oder Stein verbinden.

Kalk als Putz- und Farbbindemittel aber auch als Weisspigment ist schon seit der Antike bekannt. Weisse oder bunt bemalte griechische und römische Bauwerke zeugen von einem virtuoson Umgang mit Kalkfarben schon zu jener Zeit. In den Fresken der Renaissance manifestierte sich eine Blüte der Kalktechnik. Das reinmineralische Bindemittel Kalk wurde im Laufe der Geschichte immer wieder mit organischen Substanzen wie z.B. Öl, Kasein oder Zucker versetzt. In den letzten Jahrzehnten kommt auch Acryl zum Einsatz damit die Kalkfarbe, zusätzlich zur chemischen Abbindung, noch klebende Eigenschaften aufweist. Je nach Verhältnis des organischen und mineralischen Anteils ist die Grenze zwischen Mineralfarben und organisch gebundenen Farben fließend.



Detail des Kalkfreskos in der Sixtinische Kapelle um 1480

Gegen Ende des neunzehnten Jahrhunderts tauchte dann die auf Quarz basierende Silikatfarbe auf. An die Tradition der Kalkfreskotechnik anknüpfend, wurde sie auf Fassaden und Innenwänden zunächst für Zier- und Dekormalereien verwendet. Aufgrund ihrer hohen Stabilität und der möglichen Farbintensitäten fand die Silikatfarbe bald auch in der Flachmalerei verbreitet Einsatz und bildete die technische und koloristische Grundlage für die Bewegung der farbigen Stadt der 1920er und 30er Jahre mit ihren subtilen, mitunter aber auch sehr satten Farbtönen. An diese Architekturbeziehung erinnern heute wieder zahlreiche Farbgebungen zeitgenössischer Architektur. Üblicherweise werden mit Silikatfarben mineralische Putze oder Beton gestrichen.

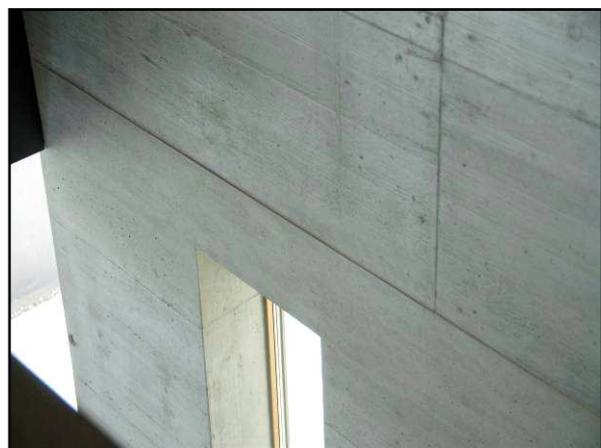
Wenn gewünscht, lässt sich damit aber auch Naturstein lasierend oder deckend gestalten. Stärker noch als der Kalk, gehen die Silikatfarben mit ihren mineralischen Untergründen eine chemisch stabile Verbindung ein.



Detail Rathaus Basel, Naturstein mit Silikatbemalung



vorher



nachher

*Betonkosmetik auf höchstem Niveau mit mineralischem Feinspachtel und Silikatlasur
Bilder: Malergeschäft Schlotterbeck, Ebikon Schweiz*

Heute gibt es drei Typen von Silikatfarben. Die untenstehende Tabelle gibt einen Überblick. Für die Verwendung auf Naturstein empfehlen sich die Dispersionssilikatfarben nach DIN 18.363 mit einem auf <5% limitierten organischen Anteil (Acrylat). Auch die Kieselsolefarben, es gibt sie reinmineralisch oder organisch vergütet, eignen sich für Natursteine. Die reine Silikatfarbe in ihrer traditionellen Form ist nur bedingt auf Naturstein geeignet, da sie von allen drei Typen am stärksten alkalisch ist, was bei eisenhaltigen Steinen zu bräunlichen Farbtonveränderungen führen kann. Auch ist eine Krustenbildung auf nicht saugenden oder zu weichen Steinen möglich.

Bezüglich der Wasserdampfdurchlässigkeit sind alle drei Typen ebenbürtig. Sie weisen einen sd-Wert von $\leq 0,01\text{m}$ (gemessen nach EN 1062) auf und sind damit bauphysikalisch absolut unproblematisch, auch auf Natursteinen. Farben mit einem höheren sd-Wert als $0,02\text{ m}$ sollten auf Naturstein nicht verwendet werden. Im Zweifelsfalle sollte auch auf hydrophobierende Grundierungen oder Farben verzichtet werden.

Silikatfarben seit ca. 1880	Dispersionssilikatfarben ca. 1960	Kieselsofarben seit 2000
nach DIN 18.363 definiert: 0% organischen Anteile (Wasserglas)	nach DIN definiert: organischer Anteil < 5% (Wasserglas/Acrylat)	Folgen auch der DIN: organischer Anteil 1 - 5% (Wasserglas/Kieselso/ev.Acrylat)
zweikomponentig (Farbpulver+Fixativ)	einkomponentig anwendungsfertig	einkomponentig anwendungsfertig
Pigmente und Füllstoffe rein mineralisch	Pigmente und Füllstoffe rein mineralisch	Pigmente und Füllstoffe rein mineralisch
Abbindung: rein chemisch	Abbindung: überwiegend chemisch, teils physikalisch	Abbindung: überwiegend chemisch, teils physikalisch
auf mineralischen Untergründen	auf allen mineralischen und vergüteten Untergründen	annähernd universell einsetzbar
voll diffusionsoffen voll hydrophil	voll diffusionsoffen hydrophil oder - phob	voll diffusionsoffen hydrophil oder - phob

Organisch gebundene Farben

Mit dem Aufkommen der rein kunststoff- und dispersionsgebundenen Farben nach dem zweiten Weltkrieg wurde es ruhiger um die mineralischen Kalk- und Silikatfarben. In den 1960er bis 80er Jahre fanden diese daher am ehesten noch in der Denkmalpflege Verwendung. Im Industrie- und Wohnungsbau wurden sie hingegen von den neuen, vielversprechenden organischen Dispersions- und später Silikonharzfarben verdrängt. Die allermeisten Farbproduzenten haben in jener Zeit von der Mineralfarbe auf die Kunststofffarbe umgestellt und entsprechend ihre Produktionsanlagen und Kapazitäten angepasst. Diese Umstellung prägt das Farbenangebot noch heute.

Inzwischen weiss man, dass gerade die bauphysikalischen Eigenschaften der meisten organischen Beschichtungen oder Hydrophobierungen den Bauwerken, denen aus

Naturstein im Speziellen, oft abträglich sind. Man könnte dies hier wissenschaftlich und statistisch eindrücklich belegen und es wäre wohl nicht übertrieben, in diesem Zusammenhang von einem Schaden volkswirtschaftlichen Ausmasses zu sprechen, der durch ungeeignete Beschichtungen in den letzten Jahrzehnten an Bauwerken entstanden ist. Aber lassen wir Statistik und gehen das Thema von einer eher qualitativen Seite an.

Die Mumifizierung der Vertikalen

Natürliche organische Stoffe entstammen der belebten Natur und bauen sich nach einer gewissen Zeit durch Zersetzung oder *Verrottung* wieder ab. Mineralische Stoffe, handle es sich um Naturstein, Putz oder Mineralfarbe, altern durch allmähliche *Verwitterung*. Naturkräfte bewältigen in beiden Fällen die Abbauarbeit. Den alten Kölnern gleich, brauchen wir uns darum nicht zu kümmern.

Ganz anders liegt die Sache bei organischen Kunststoffen. Bakelit, zum Beispiel, gilt als erster Kunststoff der Geschichte. Zahlreiche Gegenstände und Gehäuse wurden seit dem Beginn des 19.Jh. daraus gefertigt. Neu war, dass dieser Kunststoff sich als beliebig formbar erwies und, im Gegensatz zu Naturstoffen, *nicht verrottete!* Bakelit ist tatsächlich sehr beständig. Im Zweiten Weltkrieg verlor die U.S. Navy ein Stück mit der Aufschrift *VP-101*. Es trieb 60 Jahre im sogenannten Müllstrudel des Pazifiks, bevor es von einem Albatros verschluckt wurde und so auf den Seziertisch eines Meeresbiologen gelangte. Die Beständigkeit von Bakelit und dessen Nachfolger dem Plastik könnte man auch mit dem Begriff der *Mumifizierung* beschreiben.



Kunstrasen „blüht“ ganzjährig - ein Gestus der Mumifizierung.

Die meisten rein synthetisch gebundenen Wand- und Fassadenbeschichtungen verhalten sich analog: sie altern nicht durch allmähliche Verwitterung, sondern durch Versprödung. Sollen sie eines Tages entsorgt werden, muss sie der Mensch selber abkratzen oder abbeizen, einsammeln und als Sondermüll entsorgen – da helfen keine Heinzelmännchen mehr.

Hinzu kommt ein weiterer Gedanke: In den meisten Klimazonen dieser Erde sind die horizontalen und geneigten Flächen bevorzugt das Reich der Organismen (Pflanzen, Tiere, Menschen). Die Vertikale bleibt hingegen eher dem Mineralischen vorbehalten (Felswände). Vor dieser Erfahrung stellt sich die Frage, warum wir die vertikalen Flächen unsere Bauwerke so gern mit mumifizierenden organischen Stoffen beschichten. Tausendjährige positive Erfahrungen mit Steinen und Mineralien an Fassaden scheinen durch die Kunststoffeuphorie der letzten Jahrzehnte wie ausgeblendet. Besserung ist jedoch in Sicht: in letzter Zeit lernt der Mensch allmählich, Mumifizierung von Nachhaltigkeit am Bau zu unterscheiden. So gewinnen mineralische Baustoffe und Farben wieder zunehmend an Bedeutung, nicht zuletzt wegen ihrer Ästhetik.

Von der Ästhetik des Mineralischen in der Architektur

Seit Menschengedenken fasziniert uns mal das reine Weiss, mal das gräuliche Wolkenpiel griechischen Marmors, dann wieder das leuchtende Rot oder das satte Ocker mediterraner Erden. Aber nicht nur in Griechenland, Italien, Südfrankreich oder Kroatien kann man verblüffendes Farbenspiel in Stein entdecken sondern meist schon am nächsten Wegrand. Dabei erlebt der aufmerksame Steinbetrachter Kontraste, Muster, Nuancen, Harmonien, Effekte - ja Geschichten.

Das Erlebte zu reflektieren, ist ein Grundbedürfnis jedes Menschen. So liegt es nahe, dass er immerzu bestrebt ist, Naturphänomene nachzustellen, wiederzugeben, oder diese gar zu übertreffen. Auch die Farbigkeit der Naturminerale nachzustellen entsprang diesem Bedürfnis und war der eigentliche Ausgangspunkt der chemischen Industrie. Im 19. Jahrhundert gelang es mehr und mehr, farbige Mineralien synthetisch herzustellen. Gelbe, rote und schwarze Erden konnten in Form chemisch reinen Eisenoxids stabil, günstig und beständig nachgestellt werden. Spektakulär war die Erfindung des künstlichen Ultramarinblaus (schwefelhaltiges Aluminiumsilikat). Die Erfindung machte diesen Farbton breiteren Bevölkerungsschichten zugänglich, da das natürliche Ultramarinblau (Lapislazuli) selten und teuer ist. Zahlreiche blaue Firmenschilder, gemalte Werbetafeln und Logos (Ford, Hero...) aus der letzten Jahrhundertwende erinnern an diese epochale Farberfindung.

Es gibt inzwischen eine ganze Reihe anorganischer Metallverbindungen, die als mineralische Pigmente eingesetzt werden. Eine umfassende Palette von weissen, bunten und schwarzen Pigmenten, mitunter in intensivsten Farbtönen, bietet sich an. Auch in reiner, nicht vermischter Form, wirken die mineralischen Pigmente nie monochrom

oder aggressiv, sondern weisen stets eine polychrome Tiefe auf. Farbliche Disharmonien sind mit mineralischen Pigmenten kaum zu erzielen; sie wirken fast immer harmonisch untereinander. In den mineralischen Bindemitteln Kalk und Silikat verbreiten diese Pigmente, ob natürlichen oder künstlichen Ursprungs, ihre farbige Wirkung durch kristalline Lichtreflexion. Das erfreut das Auge und Herz des Betrachters über viele Jahrzehnte, denn die mineralischen Pigmente sind überaus stabil. Es kann auch dies als ein Dienst des Mineralischen am Menschen betrachtet werden.



Stift Melk in Ocker und Weiss: Silikatanstriche überdauern Jahrzehnte und leuchten kristallin



Sattes Ultramarin kombiniert mit Weiss. Der Architekt Bruno Taut ist einer der wichtigsten Vertreter der Bewegung „Die Farbige Stadt“ der 1920er und 30er Jahre. Er arbeitete oft grossflächig mit silikatischen Volltonfarben.

An dieser Stelle böte sich eine geeignete Gelegenheit, einen Schlusspunkt zu setzen und sich beim Zuhörer dieser Ausführungen zu bedankend. Doch sollten wir nach der Rückschau auch noch einen Blick auf den aktuellen Umgang mit dem Mineralischen am Bau werfen. Dieser Umgang geht, wie alle menschliche Aktivität, vom Kopf oder Herzen aus. Vertreter der kunststoffbasierten Farbindustrie diskreditieren immer wieder, mineralische Putze und Farben, um eben Kopf und Herz von Bauherren, Architekten und Verarbeitern für ihre Produkte zu gewinnen. Mit organischen Beschichtungen können die bestehenden Produktionskapazitäten besser genutzt und damit (einstweilen noch) bessere Deckungsbeiträge erzielt werden. Die Verdienste und Qualitäten, die naturgemäss für die mineralischen Techniken sprechen, stehen da im Weg. Deswegen streut man Erbsen aus:

„Man ist folglich gezwungen“

Kürzlich war in einem Fachartikel einer bekannten Malerzeitschrift der Satz zu lesen: „...Leider erfüllen die mineralischen Pigmente nur selten die Wünsche der Farbdesigner, da sie in aller Regel einen erdigen, *schmutzigen* Farbton haben. Um die Farbtonwünsche der Kunden zu erfüllen, ist man folglich gezwungen, zu den organischen Pigmenten zu greifen.“ Sollte den ausgewiesenen Fachexperten und Verfassern dieser Zeilen das farbige Leuchten von Silikatfarbe, das samtigweiche Schimmern von Kalktünche, das feine Glitzern von Sandstein, oder das erhabene Strahlen von Marmor tatsächlich entgangen sein?

Ein anderes Beispiel: Es liegt in der Natur der Mineralien, bei Befeuchtung abzudunkeln und bei Trocknung wieder aufzuhellen. Man kennt das von der Gartenmauer, der Strasse, dem Kiesbeet, dem Grabstein oder der Betonwand. Wenn es mal regnet, käme niemand auf die Idee, sich an diesem Abdunkeln zu stossen. Dies tun aber wohl manche Vertreter der Farbindustrie und meinungsbildend treten sie in Aktion: in unzähligen Fachinformationen oder Prospekten wird darauf hingewiesen, es sei ein Nachteil der Mineralfarben, dass sie bei Beregnung fleckig würden. Das Wort „fleckig“ ist hochwirksam, enthält es doch etwas Moralisches. Wer will schon in aller Öffentlichkeit, und vor dem eignen Nachbarn im Besonderen, eine befleckte Fassade verantworten müssen? Dass diese, wie die Gartenmauer, kurz nach dem Regen wieder trocknen würde, kann nicht trösten. Nicht zuletzt um solche Peinlichkeit zu verhindern, werden heute die allermeisten Baufarben entweder organisch gebunden, organisch pigmentiert und/oder hydrophob ausgerüstet. Gute Bauphysik, Farbtonstabilität oder ökologische Überlegungen müssen in den Hintergrund treten; man ist ja eben gezwungen. Die Psychologie sagt, eines der stärksten Motive des Menschen sei es, eigene Schamgefühle zu vermeiden. Die Farbindustrie und, in noch höherem Masse, die kosmetische Industrie wissen um diese menschliche Eigenheit und verstehen gut damit Geschäfte zu machen.



Ist diese Granitplatte fleckig oder einfach nur nass?

Zurück-Schritt

Es geht nicht darum, die Entwicklung moderner Baustoffe grundsätzlich anzufechten oder gar aufzuhalten. Es sind hier in manchen Gebieten qualitativ echte Fortschritte gemacht worden. Die organisch-synthetische Farbtechnologie ist in vielen Anwendungen unverzichtbar und es existieren auch mineralisch-organische Mischformen von Farben, die Sinn machen. Unsinnig wäre es allerdings, deswegen den nachhaltigen Nutzen und die Schönheit des ursprünglich Mineralischen an der Gebäudehülle zu leugnen und die entsprechenden Techniken in Stein, Putz und Farbe als rückschrittlich und überholt zu betrachten. Es bleibt jedem unbenommen, sich auf persönliche und baugeschichtliche Erfahrung mit dem Mineralischen zurück zu besinnen und einen Schritt zu tun hin auf ein Feld, wo wieder Platz ist für Mensch und Heinzelmännchen. Die helfen heute noch gerne – wenn wir sie nicht vertreiben.



*Gerade beim Umgang mit Mineralien lässt sich aus tausendjähriger Erfahrung lernen.
Detail einer Silikatmalerei vom Bürgeraysl in Stein am Rhein um 1900.*