



## Mineralfarbe – Phönix aus der (Pott-)Asche

### Wissenswertes und Hintergründiges über mineralische Anstriche

Nehmen wir einmal an, sämtliche Farben, Lacke und alles Weitere auf dieser Welt, das mit Pinsel, Bürste oder Spritzpistole verarbeitet wird, würde in einen riesigen Krater geschüttet und eine biblische Zeit sich selbst und der Umwelt überlassen. Was würde geschehen? Alles was flüchtig ist, also organische Lösemittel und Wasser, wäre in Bälde entwichen. Alles was organisch ist und nicht flüchtig, also in erster Linie Kunstharze und Synthetisches aller Art, ergäbe unter dem Einfluss von Wasser, Sauerstoff, Licht und Mikroorganismen bald ein Sammelsurium von hochbrisanten Spaltprodukten. Der schrittweise Abbau vom organischen Makromolekül zu immer kleineren Bruchstücken lässt diese mobil und damit ebenfalls flüchtig werden. Bis diese Schwaden von Abbauprodukten letztendlich in ihre Grundsubstanzen Kohlendioxid und Wasser, aber auch einige delikate Derivate der Stickstoff-, Schwefel- und besonders der Chlorchemie umgewandelt sind, vagabundieren sie munter durch Land und Flur, nehmen den Umweg durch unsere Atemwege gerne wahr oder lassen sich von Nutzpflanzen assimilieren, verlängert es doch ihre zweifelhafte Karriere. Eine gewaltige Sondermülldeponie ist es

also, dieses bunte Farbenmeer. Irgendwann wäre alles, was organisch war und sich doch nicht verflüchtigen konnte, zu einer Schlacke zusammenschmort, angereichert mit besonders hartnäckigen Topfkonservierern, chlorierten Kohlenwasserstoffen und Schwermetallen.

In diesem Sumpf gäbe es nur wenig Erfreuliches zu entdecken: Kreide und ockerfarbenes Erdpigment könnten dazu gehören, auf Ewigkeiten verhunzt und dennoch eine Ahnung von dem gebend, was Farbe auch sein kann.

Und es gäbe das filigrane Silikatgerüst einer Mineralfarbe, das Regen, Licht und Fegefeuer getrotzt hatte, weil es Stein geworden war. Nehmen wir einmal an, dieser Krater wäre Ihre Stadt, Ihre Siedlung oder Ihr Haus, bevölkert von pinselschwingenden Malerkolonnen und Do-it-Yourselfern. Und nehmen wir einmal an, in unserem Land würden alljährlich so viele Farben produziert, dass man einen ganzen See damit füllen könnte. Oder Sie wollen Ihr Haus streichen und fragen sich nun, ob Sie das auch mit einer Mineralfarbe können. Die ökologisch verträglichste und baubiologisch sinnvollste Methode, eine Fassade zu beschichten, ist in diesem Falle auch die

wirtschaftlichste. Mineralische Fassadenanstriche auf ordentlichen Kalkputzen sind haltbarer als jedes organisch gebundene System. Woher diese Bündelung positiver Eigenschaften kommt, soll in einer kleinen Gegenüberstellung dargestellt werden. Organisch gebunden sind all jene Fassadenfarben, die ein polymeres Kunstharz als Bindemittel enthalten, also Dispersionsfarben, Latexfarben, Reinacrylatfarben, Siliconharzfarben und wie sie alle heißen. Ihr Prinzip beruht auf einem in Wasser dispergierten (= feinverteilten) Kunstharz, das beim Trocknen verklebt und dabei Füllstoffe und Pigmente mit dem Untergrund verpappt. Das einfache Modell einer solchen Farbe wäre ein wasserlöslicher Klebstoff, in den so viel Kreide eingerührt wird, dass er nach dem Auftrocknen genau diese Kreidemenge an den Untergrund binden kann. Zuviel Kleber ergebe eine speckig-glänzende, dampfdichte Gummihaut, die keine Diffusion mehr zulassen würde. Zu wenig Binder dagegen würde kreidende Anstriche von sehr geringer Haltbarkeit bewirken.



Genau dieser Problematik sahen sich die Dispersionsfarbenhersteller besonders in den Anfangsjahren ausgesetzt. Auch wenn heute ein Standard erreicht ist, der die Einhaltung bauphysikalischer Grenzwerte (v. a. Wasserdampf- und Kohlendioxid-diffusionswerte) ermöglicht, so ist doch das Grundprinzip zweifelhaft, intakte mineralische Oberflächen mit klebrigen organischen Substanzen zu beschichten. Modifizierte Kalkputze, die den Großteil unserer Fassadenputze darstellen, sind diffusions-offene, poröse Gebilde, die in stetem Austausch mit ihrer Umgebung leben. Bei hoher Luftfeuchtigkeit und Schlagregen lagern sie Porenwasser ein, um es bei Erwärmung und Austrocknung dosiert wieder abzugeben. Im Wasser vorhandenes Kohlendioxid leitet stets von neuem den Rekristallisationsvorgang ein. An der einen Stelle geht Kalk in Lösung, um sich an einer anderen wieder abzusintern, stets unter Erhalt diffusionsgängiger Poren. So regeneriert sich ein Kalkputz stets neu und benötigt bei ausreichender Schichtdicke, nur unter dem Gesichtspunkt der Haltbarkeit gesehen, in einer Region ohne saure (v. a. schweflige) Niederschläge überhaupt keinen „Schutz“-Anstrich.

Eine gasdichte Beschichtung führt auf diesem Putz in kürzester Zeit zu irreparablen Schäden. Ein Dispersionsanstrich mit einer reduzierten Porosität ist nach wie vor „diffusionsoffen“, setzt jedoch den freien Gas- und Wasserdampfaustausch schon merklich herab. Ein zweiter oder dritter wird vielleicht auch noch verkraftet, aber irgendwann ist der Film zu dicht, der Putz wird mürbe und sprengt den Anstrich in den wohlbekannten Abplatzungen von sich. Betrachtet man so eine Abplatzung von der Rückseite, hängt in aller Regel eine feine Schicht von Putzresten an dem Anstrichfilm; ein Zeichen dafür, dass weniger die Haftung der Farbe nachgelassen hat als vielmehr der oberflächennahe Putz seine Tragfähigkeit verloren hat. Denn die „Poren“ vieler organischer Anstriche sind nichts anderes als zufällige Hohlräume in einer ansonsten gasdichten Bindemittelmatrix, ohne diffusionsfördernde Vernetzung und ohne die beim Kalkputz aufgezeigte Fähigkeit zur Regeneration.

Das Geheimnis einer Mineralfarbe liegt in der Art ihrer Bindung. Sie enthält kein verklebendes, sondern ein chemisch reaktives Bindemittel, nämlich Kaliumwasserglas. Dieses wird in einem Schmelzprozess aus Quarzsand (Siliziumdioxid) und Pottasche (Kaliumcarbonat) gewonnen und in Form von disperser Kieselsäure in Wasser gelöst. Mit dem Kohlendioxid der Luft setzt es sich unter Abgabe von Kaliumcarbonat zu Kieselsäuregel, einer Vorstufe des Quarzes, um, so dass der Stoffkreislauf wieder geschlossen ist. An ein bestehendes Quarz-

gitter oder an Calcit, sei es nun in Form eines Putzes, eines Füllstoffes oder eines Glases, klickt es sich an und ergibt eine praktisch unlösbare chemische  $\text{SiO}_2$ -Bindung. Dies erklärt die Robustheit mineralischer Anstriche, die weder durch Wasser, Feuer oder UV-Strahlung noch durch chemische Abbeizer, Carbonsäuren oder Lösemittel angegriffen werden. Natürlich wittert auch ein Silikatfarbenanstrich im Laufe der Zeit ab, nur geschieht dies durch ein konstantes, mäßiges Abkreiden von der Oberfläche her und nicht durch flächiges Abplatzen wie bei einer Dispersionsfarbe. Wie in der Grafik dargestellt, lässt sich gar keine „Trennlinie“ zwischen Anstrich und Putzlage definieren, da die Wassergasmoleküle tief in die Poren eindringen und dort Verkeiseln, mit dem Putz zu einer Einheit werden. Wasserdampf kann hier ungehindert diffundieren, und der Putzkalk wird durch die hohe Alkalität und die verfestigende Wirkung des Wasserglases förmlich verjüngt. Mineralputz und Mineralfarbe sind chemisch verwandt und beeinflussen und ergänzen sich in positiver Weise, während die Kunststofffarbe ein völlig anderes Genre verkörpert und bezüglich Wechselwirkung viele Fragen offen lässt.

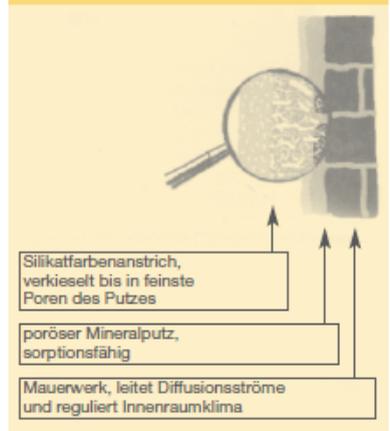
Dass sich ein alter Mineralfarbenanstrich durch einfaches Säubern und Überstreichen renovieren lässt, werden alle jene zu schätzen wissen, die einmal im Schweiß ihres Angesichts eine abblätternde Gummischwarte von einer Fassade gestrahlt, gekratzt und gebeizt haben. Und bröckelt dann der erstickte Putz gleich mit runter,

hilft oft nur noch die alles kaschierende Schwarte einer „plastoelastischen Egalisierungsschlämme, risseüberbrückend“, die im Falle einer Sanierung (und aus ästhetischen Gründen wahrscheinlich schon viel früher) noch weniger Freude macht.

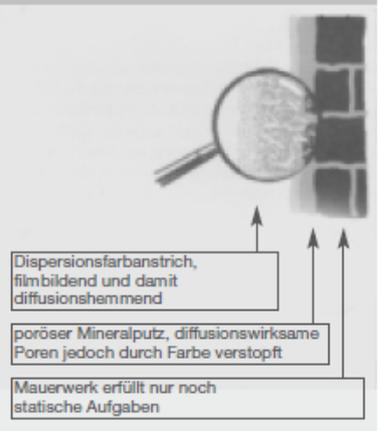
Wenn dies die Praxis an unseren Fassaden ist, fragt man sich, weshalb Mineralfarben ein zwar wachsendes, aber dennoch nicht ihren Eigenschaften entsprechendes Marktsegment besetzen. Wirtschaftliche Gründe können es nicht sein, denn die moderat höheren Gesteungskosten im Vergleich zu konventionellen Fassadenanstrichen stehen einer enormen Rentabilität durch lange Haltbarkeit und einfaches Überarbeiten gegenüber. Die Folgekosten für das zwangsläufige Entfernen und Abbeizen gerissener Altdispersionen und ihre Entsorgung als Sondermüll wird zunehmend ein gewichtiger kalkulatorischer Faktor. Wer im guten Glauben einer besonders fürsorglich betriebenen Bauwerterhaltung turnusmäßig seinen alten Thermoplast mit einem neuen Thermoplast überzieht, bürdet sich und seinen Nachfahren ein brisantes und kostspieliges Erbe auf.

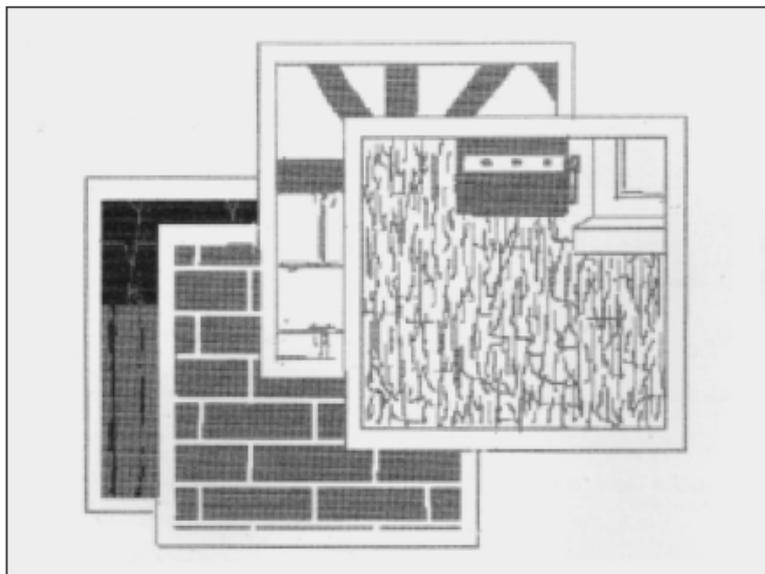
Ein wesentlicher Grund, weshalb die Baubranche auf dispersionsgebundene Systeme setzt, ist die einfache Handhabung und universelle Einsetzbarkeit dieser Farben. Einen Eimer Baumarkt-Fassadenfarbe bringt jeder auch noch so Ungeübte mehr oder weniger schadlos an die Wand, und der Untergrund kann fast nicht liederlich genug sein, als dass sie darauf nicht anfänglich haftet und auch die Gewährleistungsfrist übersteht. Die hohe Kunst des Malerhandwerks indes kann sie nicht sein. Manche Architekten und Planer sehen Mineralfarben leider allzuoft in der Nische „Denkmalpflege“, ohne die positiven Erfahrungen, die sie in dieser Sparte gesammelt haben, konsequent in ihre Beratungstätigkeit einzubringen. Es gibt keinen vernünftigen Grund, neu erstellte Wohn- und Gewerbebauten nicht mit Mineralfarben zu gestalten. Ein Mehr an Planungstiefe und Materialkompetenz stellt schließlich auch ein Mehr an Qualität dar. Mineralfarben zeigen ihre Vorteile gerade auf problematischen Untergründen, wo konventionelle Kunstharzsysteme auf Grund ihrer bauphysikalischen Einschränkungen versagen müssen.

Eine **Silikatfarbe** unterstützt die diffusionswirksame Porosität des Putzes und bildet keinen Film, sondern eine verkieselnde mikroporöse Einheit.



Ein relativ dichter **Dispersionsfarbenanstrich** bildet einen Film, der den freien Gas- und Wasseraustausch hemmt. Negative Auswirkungen auf die Bausubstanz und nicht zuletzt das Wohnklima sind zu erwarten





Warum diese Vorteile nicht gerade im Neubau einsetzen, wo neu zu konzipierende Untergründe noch alle Möglichkeiten offen lassen?

Reine Silikatfarben werden zweikomponentig geliefert. Die Reaktivität der Wasserglaslösung, des sogenannten Fixativs, verbietet ein werksseitiges Anmischen mit dem farbgebenden Pigmentpulver, das als Sackware bezogen wird. Angesetzte Mineralfarben sollten innerhalb eines Monats verarbeitet werden, da sonst die Verkieselung im Gebinde und nicht an der Fassade einsetzt. Die im richtigen Verhältnis eingesumpte Mineralfarbe ist von wasserdünnere



Konsistenz und wird mit speziellen Mineralfarbbürsten gestrichen. Auf einem tragfähigen Mineralputz reichen nach einer Grundierung mit verdünntem Wasserglas zwei hauchdünne, deckende Anstriche vollkommen aus. Neuputze sollten zuvor mit Kieselsäure geätzt werden, da sich auf ihnen in aller Regel eine Sinterhaut befindet, die ein tiefenwirksames Verkieseln verhindert. Die typische Mineralfarboptik schließt leichte Changierungen mit ein, die auf unregelmäßigen Untergründen oder nach Schlagregen nicht ganz zu vermeiden sind. Milde, luftfeuchte Witterung ist die beste Voraussetzung, einen ansatzlosen Anstrich zu erhalten. Auch sollten genügend Arbeitskräfte vorgesehen werden, damit nahtlos nass-in-nass gearbeitet werden kann. Mineralfarbe ist insgesamt anspruchsvoller in der Verarbeitung und erfordert Mitdenken. Noch vor wenigen Jahrzehnten, als jeder Malerbetrieb seine Kalkgrube im Hof hegte und seine Ölfarbe in der Werkstatt selbst anrührte, war Material-

kenntnis eine weniger theoretisch-abstrakte als vielmehr eine durch die Überlieferung vermittelte und in reichlicher Praxis angeeignete Angelegenheit. Der Maler wußte, was er gerade verarbeitet und konnte seine Anstrichstoffe je nach Untergrund, Witterung und etwaigen Sonderwünschen durchaus modifizieren. Heute scheint ihm dies der Farblieferant mit einem umfangreichen Lieferprogramm und einem Rundum-die-Uhr-Service abgenommen zu haben. Doch mit der Selbständigkeit schwand auch die Materialkompetenz, er machte Fehler, weil er ein ihm „anwendungsfertig“ in die Hand gedrücktes Material verständlicherweise nicht einschätzen konnte und seine Tücken nicht kannte. Der Farbfabrikant reagierte und rezeptierte das Produkt „anwendungsfreundlich“ und konnte es nun auch im Baumarkt absetzen, und dieser kalkulierte und warf alle nicht kompatiblen, weil anspruchsvollen Bauplatten, Fertigputze und Mauersteine aus seinem Sortiment und verkaufte nun Untergrund samt Farbe, „anwendungsfreundlich aus einer Hand“. Und irgendwann hatten alle das gleiche an der Wand, im Baumarkt und im Eimer. Und den Maler unterscheidet in vielen Fällen nur noch das Airless-Gerät vom Heimwerker sowie eventuelle Vergünstigungen beim Großhandel.

Die Frage nach Untergrund und Vorbehandlung wird bei Silikatfarben plötzlich wieder wichtig. Jahrzehntelang vernachlässigt, weil unter einer Dispersionsfarbe sowieso zur Bedeutungslosigkeit degradiert, setzt man sich nun wieder mit der Schale eines Hauses auseinander. Wohl dem Meister, der Saugvermögen, Festigkeit und Putzzusammensetzung noch



bewerten kann, eine Sinterhaut erkennt und im Sockel bauschädliche Nitrate nachweist und wehe demjenigen, der nichts anderes als „Tiefgrund“ zu empfehlen vermag. Die Abstimmung von Farbe und Substrat, die Metamorphose vom flüssigen Anstrichstoff zum Monolithen aus Stein und Farbe faszinierte von jeher Gestalter und bildnerisch Tätige. Michelangelo schuf mit kalkechten Pigmenten in Freskotechnik, also mit Kalkmilch auf frischem Kalkputz, Werke für die Ewigkeit. Und die Höhlen von Altamira wären eine Attraktion ärmer, hätten die frühen Künstler statt Röteln und Knochenwarz vergängliche Pflanzenfarben benutzt. Den Seitenhieb auf all die ultrabunten Synthestoffartikel? Muß eine Fassade ein solcher sein? Man kann es auf eine Geschmacksfrage reduzieren, ob man lieber aus einer Keramiktafel oder einem Plastikbecher Kaffee trinkt. Man kann sich auch in Gutachten erschöpfen, weshalb Holzspielzeug pädagogisch wertvoll ist, die Herbstfärbung eines Laubwaldes als stimmungsvoll empfunden wird oder eine mit Bienenwachs behandelte Holzoberfläche als tastensympathisch gilt. Die sinnliche Wahrnehmung durchdringt alle Oberflächlichkeiten weit nachhaltiger, als uns bewußt sein mag, und je plakativer und vordergründiger sich



diese gebärden, desto mißtrauischer werden sie hinterfragt. Ein Medium, das so unablässig zur Kaschierung mißbraucht wird wie die Farbe, hätte sich schon längst im tiefsten Mißfallen verwurzelt, wäre uns nicht auch sein wahrer, substantieller Charakter vertraut. Die Lichtspiele einer Wiese im Morgentau oder das Ziegelrot einer Backsteinfassade sind ureigene Erfahrungen, die uns eine neonfarbig bedruckte Plastiktüte nicht madig machen kann. Das Thema „Mineralfarbe“ polarisiert nicht. Kaum jemand mag sie nicht, manch einer kramt vielleicht ein paar Vorurteile aus seinem Gedächtnis, und auch die konventionellen Anbieter sind mehr damit beschäftigt, ihre Thermoplaste in Richtung „mineralische Optik“ und „atmungsaktiv“ zu trimmen, denn vollmundig die eigenen Vorzüge zu rühmen. Die aktuellen Trends der Dispersionsfarbhersteller sind Silikonharzfarben, die unverhohlen wie unberechtigt als „Mineralfarben der neuen Generation“ vermarktet wurden, sowie pulverige Kunstharzfarben, die vom Verarbeiter mit Wasser anzusetzen sind – modernste Syntheschemie im Schafspelz handwerklicher Technik. Auch vom Credo der „Rissüberbrückung“ hört man immer weniger, seit sich nicht mehr leugnen läßt, daß der Zusammenhang zwischen Bauwerksrisen und thermoplastischer Beschichtung ein viel ursächlicherer sein kann, als ursprünglich gewollt. Schämt sich die Kunststoffbranche ihrer eigenen Erzeugnisse?

Zum Abschluß sollen einige wichtige ökologische und baubiologische Vorteile einer Silikatfarbe im Vergleich zur konventionellen Dispersions-Fassadenfarbe zusammengefaßt werden:

Diese Zusammenstellung macht noch einmal deutlich, wie sehr Dispersionsfarben doch ein Kind der Kunststoffindustrie sind. Ihr gesamter Stoffkreislauf ist mit hohen ökologischen Risiken befrachtet. Beginnend bei der Rohstoffgewinnung, dem Erdöl, über die großtechnische Spaltung in Monomere und deren Rückführung in Makromoleküle bis zur unvermeidlichen Entsorgung und Rückführung in den Naturhaushalt wird jeder Prozeßschritt

von Begleiterscheinungen flankiert, die sich aus dem Dunstkreis Risikochemie-Sondermüll Umweltgifte rekrutieren. Den globalen Auswirkungen mag man sich als einzelner schutzlos ausgeliefert fühlen; dem Verlangen nach gesundheitlichem Wohlbefinden in einem intakten Lebensraum indes kann man mit Bürste und Pinsel nachhelfen.

	<b>Mineralfarbe</b> (Rein-Silikatfarben nach VOB/DIN 18363)	<b>Dispersions- und Siliconharzemulsions-Fassadenfarben</b> (nach VOB/DIN 18363)
<b>Organischer Anteil</b>	Ohne	ca. 8-20 Gewichts-% Kunstharzdispersion
<b>Bindemittel</b>	Kaliwasserglas	Kunstharz, meist Styrol-Acrylat-Mischpolymerisat (mit Polysiliconharz kombiniert: sog. „Siliconharzfarbe“)
<b>Rohstoff des Bindemittels</b>	Quarz, Pottasche	Erdöl
<b>Verfügbarkeit dieser Rohstoffe</b>	unbegrenzt und in fast allen Landstrichen zu gewinnen	durch Raubbau in wenigen Generationen erschöpft und nicht regenerierbar, trans-globale Transportwege nötig und politisch wie ökologisch hochbrisant!
<b>Pigmente</b>	verkieselungsfähige, lichtechte Erd- und Mineralpigmente, natürlich oder aus einfachen technischen Prozessen	neben Mineralpigmenten organische Farbstoffe mit oft geringer Farbtonbeständigkeit und hohem Chemiemüllaufkommen bei der Synthese
<b>organische Lösemittel</b>	ohne	i.d.R. enthalten als sog. „Filmbildhilfsmittel“, gerade in vielen „geruchsfreien“ Farben! gesundheitsschädlich und luftbelastend (z.B. Sommersmog, Ozon), Fogging-Effekt!
<b>Emissionen, Ausgasungen aus Anstrich</b>	ohne	niedrigsiedende Lösemittel sofort, hoch-siedende Lösemittel, Weichmacher, Rest-monomere, Biozide etc. noch über längere Zeit!
<b>synthetische Entschäumer, Netzmittel, Emulgatoren, Amine u.a.</b>	ohne	enthalten und notwendig, um die naturgemäße Unverträglichkeit Wasser/ Kunstharz auszuschalten. Hohes allergenes Potential!
<b>Topfkonservierung, fungizide Ausstattung durch Biozide</b>	ohne, unnötig wegen Alkalität	notwendig und besonders problematisch wegen Toxizität, z. B. Formaldehyd
<b>Anstrich: brennbar?</b>	nein	ja, unter Rauchgasentwicklung mit toxischen Gasen wie HCl oder HCN, je nach Kunstharztyp!
<b>Anstrich: diffusionsoffen, sorptionsfähig?</b>	ja, durch Quarzgitterstruktur vorgegeben	bedingt möglich, geht mit zunehmender Filmstärke und hohem Bindemittelgehalt verloren!
<b>Geeignete Putze als Untergründe</b>	Mineralputze, Traßputze u.ä. ohne Kunststoffanteil	Kunstharzputze und steathaltige, wasserabweisende Putze. Für reine Kalkputze schädlich!
<b>Wechselwirkung mit Putz</b>	Verkieselung, Festigung, Porensystem bleibt 100% diffusionswirksam	Verstopfung von Oberflächenporen, Rekristallisation gehemmt und Gefahr von Vermürbung und Ablösung, auch bei spannungsreichem Auftrocknen oder späterem Verspröden des Films
<b>Grundierung von saugendem Putz</b>	Wasserglasbasis	wäßrige Kunststoffdispersionen oder sogar lösemittelhaltiger „Tiefgrund“
<b>Renovierungsanstriche?</b>	nach Abwitterung mit Mineralfarben unbegrenzt möglich (siehe historische Objekte)	nur mit dispersionsgebundenen Filmbildnern möglich und in kurzen Intervallen nötig, mehrschichtige „Schwarte“ reißt irgendwann auf und muß komplett beseitigt werden, Sackgasse, Sondermüll!
<b>Abbauprodukte bei Abwitterung des Bindemittels</b>	Gesteinsmehl, biologisch und chemisch inert, also nicht bioverfügbar	Spaltprodukte aus Oxidation und photoinitiertem Abbau bei der Depolymerisation, undefinierbar und toxikologisch fast unbewertbar
<b>Chemikalieneinsatz beim Sanieren</b>	nicht notwendig (u. U. Netzmittelreinigung)	bei Grundsanierung mit Abbeizern sehr hoch, abgebeizte Farbreste als Sondermüll „entsorgen“!