



Spezial - Magazin 8 für Maler und Lackierer

Ausgabe: Juli 2016 / Redaktion: R. Anliker

Anstrichstoffe auf Silikonharzbasis

- Die Auswahl der Anstrichstoffe für Fassaden
- Die Vielfalt der Silikone (Oele, Kautschuke und Harze auf Silikonbasis)
- Die Silikone als Bautenschutzmittel
- Die "Qualität" und Eigenschaften der Silikonharzfarben
- Die Qualität der modernen Silikonfarben
- * Die Hydrophobierung mineralischer Untergründen:
RUCO Silikonimprägnierung wv / KIESELIT Nano-Hydrophobierung
- * Neue Qualität: HYDROPOL Tiefengrund silikonverstärkt
- * Der optimale Sanieranstrich von isolierten Fassaden mit Grünbewuchs
- * Sanierung und Reinigung von verschimmelten Untergründen
- * RUCOTREND FACADE: Optimale Dauerhaftigkeit und Farbtonhaltung bei Eintönung mit mineralischen Pigmenten!



Die direkten Telefon-Nummern für Bestellungen und technische Beratungen

Für Bestellungen und technische Auskünfte können Sie mit den unten stehenden direkten Telefonnummern schneller mit der von Ihnen gewünschten Abteilung oder Person verbunden werden.

Zentrale	Tel. FAX	044 809 69 69 044 809 69 99	Fr. R. Winterhofen
Verkaufsstelle Glattbrugg (Bestellungen / fachtechnische Beratung)		044 809 69 03 044 809 69 46	Hr. R. Hollenweger Hr. Y. Schneider

Bestellbüro	044 809 69 00
--------------------	----------------------

Verkaufsleitung Innendienst /VST/Dupli	044 809 69 33	Hr. P. Lamanuzzi
Verkaufsleitung Baumaler	044 809 69 62	Hr. C. Francois
Verkaufsleitung Industrie	079 942 78 95	Hr. B. Rüedi
Marketingleitung	044 890 69 76	Hr. X. Wüst
Geschäftsführer	044 809 69 79	Hr. R. Diethelm
VR Präsident	044 809 69 20	Hr. H. Tobler
Labor / techn. Auskünfte	044 809 69 44	Hr. J. Reiter
	044 809 69 16	Hr. J. Linge
	044 809 69 32	Fr. G. Zebli
	079 427 17 83	Hr. R. Anliker
	044 809 69 29	Hr. R. Anliker jun.
	044 809 69 56	Hr. C. Obrist
	044 809 69 34	Hr. D. Birrfelder
"Hot-Line" RUCOTINT / -TREND	044 809 69 30	Hr. E. Tobler
	044 809 69 89	Hr. L. Diethelm
Rezepturverwaltung	044 809 69 54	Fr. E. Wölfli
<i>(Anfragen und Erstellung von Rezepturen / Korrekturen etc.)</i>	044 809 69 75	Hr. A. Sopi
Buchhaltung	044 809 69 50	Hr. M. Brunner
	044 809 69 35	Hr. S. Baur

Anstrichstoffe auf Basis von Silikonharz-Bindemitteln

Der Anstrich von Fassaden

Der Schutz von mineralischen Fassaden und Mauerwerken mit Hilfe von Anstrichstoffen ist ein anspruchsvolles anstrichtechnisches Fachgebiet. Die Anforderungen an Fassadenfarben sind vielfältig:

- * Schlagregendichtigkeit; das Mauerwerk muss vor Durchfeuchtung geschützt werden (eine Feuchtigkeitszunahme um 1% erniedrigt den Wärmedämmwert um gut 10%)
- * Gute Dampfdurchlässigkeit (Regel: "Von innen nach aussen muss der Dampfwiderstand abnehmen").
- * Kreidungsbeständigkeit und gute Farbtonhaltung; hohe Abrieb- und Scheuerfestigkeit
- * Elastizität und Rissüberbrückung (gewisse Untergrundbewegungen müssen aufgefangen werden)
- * geringe Verschmutzungsanfälligkeit; hohe Befallsresistenz gegen Schimmelpilz, Algen, Moos und Flechten
- * optisches Aussehen; Aesthetik; problemlose Renovierbarkeit

Im Spezial-Magazin 3 (Bauphysik) wurde erläutert, welche Fassadenfarben überhaupt auf welche Untergründe gestrichen werden dürfen, sodass aus bauphysikalischer Hinsicht keine Probleme auftreten können (Wasserdampfstau und Kondensatbildung, Durchfeuchtung, Ausblühererscheinungen, Wärmedämmverlust etc.).

	Stahl-Beton wasserfest	Beton normal wasserfest	Gas-beton wasserempfindlich	Zement-putz wasserfest	Kalk-putz wasserempfindl.	KS wasserempfindlich	Renovation von:	
							Kunststoffputz	Dispersion
Aussendispersion	+	+++	+ / -	+++	+ / -	+++	+ / +++	+ / +++
Fassadenfarbe "Pliolite" (lösemittelhaltig)	+	+++	+ / -	+++	+ / -	+++	++ / +++	++ / +++
Betonschutzfarbe (auch 2K-PUR-Antigrafitti)	+++	+++	-	+	-	++	-	-
Silikatfarbe / Kalkfarbe (nicht schlagregendicht)	-	+++	-	+++	-	-	-	-
Organo-Silikatfarbe (schlagregendicht)	-	+++	++	+++	++	++	++	++
Silikonfarbe acrylmod.	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

+++ : bestens geeignet ++ : gut geeignet + : bedingt geeignet - : nicht geeignet

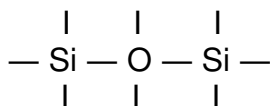
Diese Bewertung kann nur ein Maler durchführen, welcher bauphysikalische Regeln beherrscht (z.B. "Von innen nach aussen dampfdurchlässiger!" oder "Wasserempfindliche Untergründe schlagregendicht streichen!"). Nicht schlagregendichte Kalk- oder Silikatfarben dürfen im modernen Bautenschutz deshalb nicht auf wasserempfindliche Untergründe gestrichen werden (Durchfeuchtungsgefahr!!). Mässig dampfdurchlässige Aussendispersionsfarben (Dampfwiderstand ca. 0,2 - 0,3) sollten nicht unbedingt auf gut dampfdurchlässige Untergründe wie kalkreiche Putze oder Porenbeton gestrichen werden. Die wasserfesten Zementputze (mittel-hoher Dampfwiderstand) oder nicht-armierter Beton (sehr hoher Dampfwiderstand) sind praktisch mit allen Fassadenfarben beschichtbar. Die **Silikonmattfarbe (acrylmodifiziert)** gilt als optimal wasserabweisend und sehr gut dampfdurchlässig kann auf allen üblichen Untergründen (ausser Betonschutz) eingesetzt werden. Die weiteren Eigenschaften wie geringste Verschmutzungsanfälligkeit ("Lotus"-Effekt) und beste Befallsresistenz gegen Grünbewuchs haben diesen Anstrichstoff zur wichtigsten Fassadenfarbe werden lassen!

Die Silikon-Verbindungen

Im Jahre 1965, also vor fast 40 Jahren, wurde die Silikonharzfarbe in den Labors der Firma WACKER entwickelt und unter der Bezeichnung "Münchner Farbe" zum Patent angemeldet. Heute gilt die Silikonharzfarbe als modernstes System zur Beschichtung von Fassaden und hat auf der ganzen Welt Akzeptanz gefunden.

Was sind Silikone ?

"Silikone" ist die Bezeichnung für eine Gruppe von synthetischen polymeren Verbindungen, in denen die Siliziumatome über Sauerstoffatome ketten- und netzförmig verbunden sind; die restlichen Valenzen des vierwertigen Siliziums sind mit organischen Resten abgesättigt sind. In der chemischen Nomenklatur werden diese Silikone als **Polyorganosiloxane** bezeichnet. Grundbaustein der Silikone ist also immer eine Silizium-Sauerstoff-Gruppe:



Silikone werden heute in den unterschiedlichsten Gebieten eingesetzt. Sie werden eingeteilt in die drei Grundprodukte **Silikonöle**, **Silikonharze** und **Silikonkautschuke**, aus denen sich wiederum über 1000 weitere Siliconprodukte ableiten lassen.

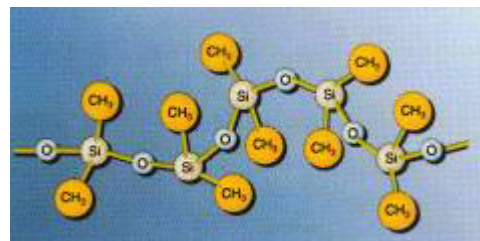
Ausschlaggebend für den vielfältigen Einsatz von Silikon sind ihre Haupteigenschaften:

- ausgezeichnete Beständigkeit von sehr tiefen bis hohen Temperaturen
- stark wasserabweisende Wirkung und daraus resultierende Hydrophobierung von vielen organischen und anorganischen Substraten
- hervorragende Elektroisolierung
- lange Lebensdauer; ungiftig und physiologisch unbedenklich

Silikonöle

Silikonöle sind kettenförmig aufgebaut und stellen transparente, geschmacks- und geruchslose, sowie physiologisch unbedenkliche Flüssigkeiten dar. Sie sind von - 60°C bis + 300°C sehr gut temperaturbeständig. Weiter zeichnen sie sich durch extrem geringe Flüchtigkeit, eine sehr niedrige Oberflächenspannung und optimale Wasserabweisung aus.

Silikonöle dienen als Schmiermittel, Hydraulik-Flüssigkeiten, Trennmittel oder als Imprägnier- und Pflegemittel für Textilien, Leder und Papier etc. In kleinen Mengen dienen sie als Oberflächenadditive für Farben und Lacke (Entschäumer, Verlaufsmittel, Kratz- und Schmissfestigkeit etc.). Weitere bedeutende Einsatzgebiete sind die Kosmetik, die Pharmaindustrie und die Medizin.

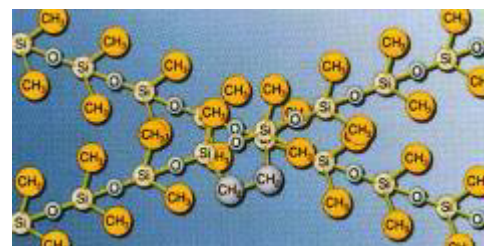


Silikonkautschuke

Silikonkautschuke sind kettenförmig vernetzte gummielastische Massen. Dabei unterscheidet man zwischen heiss- und kaltvulkanisierenden Siliconkautschuken.

Silikonkautschuke werden als Dichtungs-, Dämpfungs- und Elektroisiermaterialien (z.B. Kabelummantelungen) verwendet.

Silicongummi-Schläuche finden in der chemischen Industrie, der Medizin und im Flugzeug- und Raketenbau Verwendung.



In der Bauindustrie dienen die Silikonkautschuke als hoch wasserresistente, dauerelastische Fugendichtungsmassen.



Silikonharze als Bautenschutzmittel

Siliconharze haben anorganischen und organischen Charakter

Siliconharze sind hochmolekulare, dreidimensional vernetzende Verbindungen. Ihre Gerüst bildenden Elemente bestehen **wie beim Quarz aus Silicium und Sauerstoff**. Abweichend von der Quarzstruktur ist, dass bei Siliconharzen jedes vierte Sauerstoffatom durch eine **organische Gruppe R** ersetzt wird, welche den Siliconharzen den entsprechenden organischen Charakter verleiht. Chemisch gesehen, werden Siliconharze zwischen den **rein anorganischen und rein organischen Stoffen** eingeordnet. Das Molekulargewicht der Silikone von 2000 bis 5000 ist im Vergleich zu organischen Harzen (über 20'000) relativ niedrig.

Zu den "Siliconharzen" im weiteren Sinne werden auch **Silane, Siloxane und Siliconate** gezählt; oft sind deshalb in den technischen Merkblättern von Siliconharzfarben, Siliconputzen, Siliconimprägnierungen oder Silikontiefgrundierungen obengenannte Stoffe unter der Rubrik "Bindemittel" zu finden.

Die gebrauchsfertigen Siliconharze werden effektiv durch eine Polykondensation aus Silanen hergestellt, wobei chemisch die eigentlichen Polysiloxane entstehen. Diese allg. als Siliconharze bezeichneten Verbindungen können nun in Wasser dispergiert oder in organischen Lösemitteln gelöst werden. In dieser Form werden sie als Bindemittel in Siliconharzfarben und Siliconharzputzen eingesetzt. Diese Harze trocknen klebfrei auf und entfalten bereits eine gut wasserabweisende Wirkung.

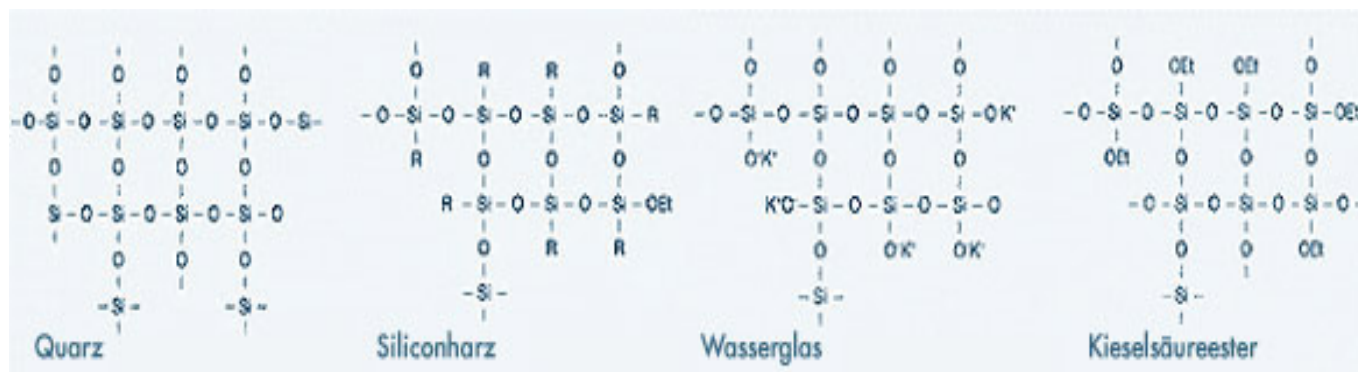
Das Siliconharznetzwerk entsteht im Baustoff

Zusätzlich verfügen solche Siliconharze noch über reaktive Gruppen in Form von gebundenem Alkohol. Diese können mit kondensationsfähigen (meist OH-Gruppen) der Baustoffoberfläche, aber auch untereinander unter Molekülvergrößerung des Siliconharzes, noch weiter zum sog. **Silikonnetzwerk** reagieren. Diese Kondensationsreaktion findet unter der Einwirkung von Feuchte statt, bei der sich der gebundene Alkohol abspaltet.

Siliconharze verfügen auch über eine chemisch trocknende Komponente!

Die Vernetzung der Siliconharzbindemittel (Silane, Siloxane) untereinander und mit dem mineralischen Baustoff zum Siliconharznetzwerk ist das Ziel des Bautenschutzes mit Siliconen. Es bewirkt den optimalen Charakter der Silicon-Bautenschutzmittel.

Besonders bei Silicon-Imprägniermitteln werden oft die niedermolekularen, reaktionsfähigen Silane mitverwendet, da diese besonders gut eindringen und erst im mineralischen Baustoff selbst, das hoch wasserabweisende Siliconharznetzwerk aufbauen!



Die räumlich vernetzten Strukturen von Quarz, Siliconharz und Wasserglas sind sich sehr ähnlich. Während der rein mineralische Quarz auch nur aus reinem Siliziumdioxid (SiO₂) besteht, sind beim Siliconharz hydrophobe, organische Gruppen R eingebaut (d.h. organisch modifizierte Quarzstruktur). **Dadurch verfügt das Siliconharz gleichzeitig über anorganischen und organischen Charakter.**

Bei Kaliwasserglas (Si-O-K⁺) ist diese Modifikation der Quarzstruktur nur vorübergehend. Nach der Reaktion mit dem Kohlendioxid (CO₂) der Luft (sog. Verkieselungsreaktion) erhält man wieder reines Siliciumdioxid (SiO₂); als Reaktionsprodukt wird Kaliumcarbonat abgespalten.

Die Eigenschaften der Silikonharze

Die Siliconharzfarben kombinieren in weiterem Sinne die Eigenschaften von mineralischen und kunstharzgebundenen Beschichtungen. Die beiden Haupteigenschaften der Silikonharze (Wasserabweisung und Dampfdurchlässigkeit) sind für die heute überragende Stellung der Fassadenfarben und Putze auf Silikonharzbasis verantwortlich.

Wasserdampfdurchlässigkeit / Dampfwiderstand

Die quarzähnliche Mineralstruktur der Silikonharze führt zu mikroporösen, offenporigen Beschichtungen. Selbst mit der Kombination von Polymerharzen, wie sie heute üblich ist, resultieren sehr gut dampfdurchlässige Anstriche. Die Fassade kann atmen; bei Hinterfeuchtungen kann die überschüssige oder an Fehlstellen (Rissen, Löcher etc.) eingedrungene Feuchtigkeit problemlos wieder entweichen. Dadurch ist ein möglichst schnelles Austrocknen des Mauerwerks gewährleistet, wodurch die Wärmedämmfähigkeit der Fassade optimiert wird.

Die hohe Wasserdampf- und CO₂-Durchlässigkeit des Silikonharzanstriche stellt zudem sicher, dass zement- und kalkgebundene Putze auch nach frühem Ueberstreichen noch gut carbonatisieren können.

Gemäss der Euronorm EN 1062-1 werden Beschichtungen in 3 Kategorien eingeteilt:

Dampfdurchlässigkeit: Hoch ($s_d < 0,14$) Mittel ($s_d = 0,14$ bis $1,4$) Niedrig ($s_d > 1,4$)

Der Dampfwiderstand von Untergründen und Beschichtungen

Material	Diffusionswiderstandsanzahl (DWZ)	Schichtdicke (in m)	Dampfwiderstand sd-Wert = DWZ x s(m)	Klasse EN ISO 7783-2
Kunststoffputz	100 - 300	0,003	0,3 - 0,9	mittel
Silikonputz 2mm	30 - 40	0,002	0,06 - 0,08	niedrig
Organo-Silikatfarbe	100 - 400	0,0002	0,02 - 0,08	niedrig
Silikonfarbe acrylmod.	100 - 400	0,0002	0,02 - 0,08	niedrig
Innendispersion	100 - 300	0,0002	0,02 - 0,06	niedrig
Pliolite-Fassadenfarbe	800 - 1200	0,0002	0,16 - 0,24	mittel
Aussendispersion	1000 - 2000	0,0002	0,2 - 0,4	mittel
Betonschutzfarbe	5000 - 25000	0,0002	1,0 - 5,0	hoch

Die Silikonharzfarben gelten als **hoch** dampfdurchlässig; Aussendispersionen als **mittel** dampfdurchlässig!

Wasserabweisung (Hydrophobie) / Wasseraufnahmekoeffizient (w-Wert)

Die hervorragende Wasserabweisung der Silikonharze ist bedingt durch die organische Gruppe des Silikongerüsts, welche die Kapillaren und Poren zwischen Pigmenten, Füllstoffen und dem anorganischen SiO₂-Gerüst "belegt". Infolge der Oberflächenspannungsdifferenz kann Wasser nicht eindringen und perlt dauerhaft ab.

Eine direkte Folge der wasserabweisenden Wirkung resp. der geringen Wasserquellbarkeit ist die äusserst niedrige Verschmutzungsanfälligkeit und die hohe Resistenz gegen den Befall von Schimmel, Algen, Moos und Flechten.

Quantifiziert wird die Hydrophobie durch den Wasseraufnahmekoeffizient (w-Wert):

Klasse	Wasseraufnahme-Koeffizient	Bewertung / Einstufung	Anstrichstoffe
4	$w < 0,1 \text{ kg/m}^2\text{h}^{0,5}$	wasserundurchlässig	Silikonharzfarben
3	$w = 0,1 \text{ bis } 0,5 \text{ kg/m}^2\text{h}^{0,5}$	wasserabweisend	Dispersionsfarben, Polymerisatharzfarben
2	$w = 0,5 \text{ bis } 2,0 \text{ kg/m}^2\text{h}^{0,5}$	wasserhemmend	Dispersionsfarben, Polymerisatharzfarben Organo-Silikatfarben
1	$w > 2,0 \text{ kg/m}^2\text{h}^{0,5}$	wasserdurchlässig	2K-Silikatfarben, Kalk- und Mineralfarben

Als hoch **wasserundurchlässig** gemäss EN 1062-2 gelten Beschichtungen mit einem **w-Wert $< 0,1 \text{ kg/m}^2\text{h}^{0,5}$** ! Einzige die gut formulierten, **echten Silikonharzfarben** erfüllen diese Norm.



Verschmutzungsresistenz

Aufgrund der minimalen Wasseraufnahme resp. geringsten Wasserquellbarkeit bleiben die Silikonfarbenanstriche im Jahresdurchschnitt länger trocken; Schmutzpartikel und Mikroorganismen (v.a. Pilz- und Algensporen) bleiben weniger "kleben". Die Regentropfen perlen ab und nehmen dabei Schmutzpartikel, Pilzsporen und Algen mit; dies wird oft mit dem sog. Lotus-Effekt verglichen. Die Schmutzpartikel können sich nicht in den Silikonanstrich "hineinfressen" wie dies bei den thermoplastischen Dispersionsanstrichen der Fall ist.

Die äusserst geringe Verschmutzungsanfälligkeit der Silikonharzfarben führt logischerweise auch zur erstklassigen Befallsresistenz gegen Grünbewuchs.

Mikroorganismenbefall / fungistatisches Verhalten

Trockene Fassaden schützen wie erwähnt vor Grünbewuchs, denn Feuchtigkeit bilden sich keine Schimmel und Algen. Da Siliconharzfarben hoch wasserabweisend und wasserdampfdurchlässig sind, halten sie die Fassaden im Jahresdurchschnitt länger trocken und entziehen den Mikroorganismen dadurch den wichtigsten Nährstoff.

Die Silikonharze selbst gelten als fungistatisch, d.h. sie selbst bilden für Mikroorganismen keinen Nährboden (im Gegensatz zu den Dispersionsbindern, von welchen sich Pilze ernähren können).

Witterungs- und Kreidungsbeständigkeit / Scheuerfestigkeit

Die Silikonharze sind hervorragend wetter-, licht- und kreidungsbeständig; verantwortlich dafür ist das anorganische, quarzähnliche Si-O-Grundgerüst der Silikonharze. Bei der Pigmentierung mit anorganischen (mineralischen) Füllstoffen und Pigmenten resultiert auch eine gute Scheuerfestigkeit (vergleichbar mit den reinen Mineralfarben auf Wasserglasbasis). Das Pigmentbindevermögen der Silikonharze ist im Vergleich zu Dispersionsbindern jedoch beträchtlich geringer (problematisch bei der Verwendung von feinteiligen organischen Pigmenten!).

Pigmentbindevermögen

Die räumlich "grossen" mineralischen (anorganischen) Bindemittel Kalk, Wasserglas und auch Silikonharz vermögen nur die ebenfalls "grossen" mineralischen Farbpigmente gut abzubinden; die viel kleineren organischen Pigmente würden sehr schnell ausgewittert und ausgewaschen. Die viel feinteiligeren organischen Pigmente erfordern also im Vergleich zu den „grossen“ mineralischen Pigmenten viel mehr Bindemittel, da eine viel höhere spezifische Oberfläche abgebunden werden muss. Entsprechend verfügen die anorganischen, mineralischen Bindemittel wie z.B. Wasserglas, aber auch das Siliconharz, über ein viel geringeres Pigmentbindevermögen als die bedeutend feinteiligeren organischen Bindemittel (Dispersionsbinder, Kunstharze etc.).

Reine Wasserglas- und Silikonfarben dürfen nur mit mineralischen Pigmenten eingefärbt werden!

Farbtonhaltung

Bei den modernen acrymodifizierten Silikonfarben (40 - 60% Polymeranteil) ist es denkbar, dass für Pastelltönungen ganz bestimmte, hoch wetter- und lichtechte, organische Pigmente verwendet werden können.

Für eine gute Farbtonhaltung muss ein genügendes Pigmentbindevermögen (kein Auswaschen) und eine gute Wetter- und Lichtechtheit (keine Zerstörung der Färbekraft) des Pigments gegeben sein.

Leider wird bei der Bewertung der Pigmente oft nur die Lichtechtheit beachtet (Bewertung 1 - 8); diese bewertet aber nur die Beständigkeit des reinen Pigments gegenüber UV-Licht im Innenbereich (ohne Feuchtigkeit)!

Viel aussagekräftiger ist die **Wetterechtheit** (Bewertung 1 - 5); diese bewertet das Pigment in einem bestimmtem Referenzbindemittel (auch in den Abmischungen mit Titandioxid) unter echten Witterungsbedingungen (mit UV-Licht, Feuchtigkeit, Wärme und Kälte). Vom Titandioxid katalysierte Kreidungseffekte des Bindemittels können so auch bei einem hoch lichtechten Pigment zu Ausbleichungs- und Vergrauungserscheinungen führen.

Die Auswahl der Pigmente erfordert deshalb grosse Fachkenntnisse!

Hoch wetterrechte, organische Gelbpigmente für Pastelltönungen sind praktisch nicht verfügbar (hier müssen anorganische Nickeltitan- oder Vanadatgelb-Pigmente verwendet werden); im Rotbereich sind hingegen einige sehr gut wetterrechte organische Pigmente erhältlich (z.B. Paste RO im RUCOTREND Aqua).

Optik / Spannungsfreiheit / Brandverhalten / Renovierbarkeit

Das dem Quarz und Wasserglas ähnliche Silikonharz bildet keinen dispersionsartigen Film; die Anstriche erhalten eine mineralähnliche, kalk-matte Optik und trocknen spannungsarm auf (keine Risse und kein Abblättern).

Siliconharze sind viel wärmebeständiger als die meisten Kunststoffe und organischen Bindemittel. Bis mindestens 200°C sind sie absolut dauerwärmebeständig und vergilbungsfrei. Silikonharzanstriche gelten als schwerentflammbar. Siliconharze sind als einzige Produktgruppe der Silicone überstreichbar. Sowohl Siliconharzfarben als auch Siliconharzputze (mit Polymeranteil) können ohne Probleme mit Farben aus dem gleichen System und auch mit anderen Beschichtungssystemen überstrichen werden.

Die "modernen" Silikonfarben

Die allgemeinen Eigenschaften der Silikonfarben sind auf den vorderen Seiten dargestellt worden; die Ausprägung der Eigenschaften ist aber abhängig vom Anteil des Silikonharzes resp. vom **Verhältnis Silikonharz / Acrylharz!** Damit die absolut wichtigsten Grundeigenschaften, die **Wasserdampfdurchlässigkeit (sd-Wert)** und der **Wasseraufnahmekoeffizient (w-Wert)** die Qualität und Aufgabenerfüllung der Silikonharzfarbe gewährleisten, müssen die Bedingungen der sog. **Fassadentheorie nach Prof. H. Künzel** (Professor für Bauphysik am Fraunhoferinstitut) erfüllt sein!

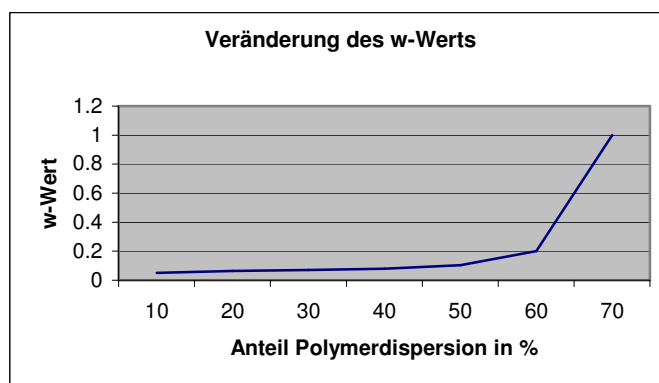
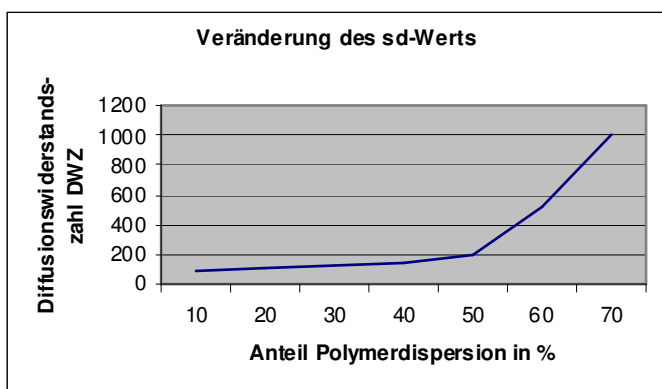
Das Verhältnis Silikonharz / Acrylharz

Reine Silikonharzfarben für Fassaden sind kaum anzutreffen; die begrenzte Pigmentbindekraft, das schwache Haftvermögen auf diversen Untergründen und der hohe Preis der Silikonharze (ca. Fr. 10,- pro kg) führte zu den Kombinationen mit ausgewählten Acrylharzdispersionen (sog. Hybrid). So können die positiven Eigenschaften beider Bindemittelsysteme optimal ausgenutzt werden:

- * **Silikonharz:**
 - ausgezeichnete Wasserabweisung (w-Wert); geringste Wasserquellbarkeit
 - minimalste Verschmutzungsanfälligkeit; optimale Befallsresistenz gegen Schimmel, Algen etc.
 - hoch dampfdurchlässiger, mikroporöser Filmaufbau durch das anorg. Silikonharzgerüst
- * **Acrylharz:**
 - ausgezeichnetes Pigmentbindevermögen (extrem feinteilig; hohe spez. Oberfläche); erlaubt auch eine Pigmentierung mit feinteiligen, organischen Pigmenten
 - hervorragende Scheuerfestigkeit; erstklassig licht- und kreidungsbeständig
 - sehr gutes Haftvermögen (auch auf nicht-mineralischen Untergründen)
 - gute Dauerelastizität in weitem Temperaturbereich (gute Rissüberbrückungsfunktion)

Die zentrale Frage stellt sich nach dem Anteil des Silikonharzes, sodass der w-Wert (Wasseraufnahmekoeffizient) und der sd-Wert (Dampfwiderstand) noch im optimalen Bereich liegen.

Die Grafiken zeigen, wie sich der sd-Wert und der w-Wert verändern, wenn der Anteil an Acrylbindemittel (Polymerdispersion) erhöht wird. (Grafik entnommen aus der Diplomarbeit "Silikonharzfarben" von Daniel Good, Meisterschule Zürich).



Die **Diffusionswiderstandszahl DWZ** (Silikonfarben 100-400 / Aussendispersionen 1500-2000) steigt rel. markant an, wenn der Acrylanteil am Gesamtbindemittel 50% wesentlich überschreitet. Mit 55% Acrylharz und 45% Silikonharz kann aber noch immer eine recht niedrige DWZ von ca. 400 erreicht werden.

Die Euro-Norm verlangt für das Prädikat "hohe Dampfdurchlässigkeit" einen sd-Wert < 0,14 ! Bei einer Schichtdicke von 200 Mikron entspricht das einer DWZ von etwa 700.

Der **Wasseraufnahmekoeffizient (w-Wert)** steigt steil an, wenn der Acrylanteil über 55-60% beträgt. Das Prädikat "**wasserundurchlässig**" für w-Werte unter 0,1 wird also nur von Silikonfarben erreicht, welche mindestens 40% Silikonharzanteil (am Gesamtbindemittel) enthalten.



Der optimale Fassadenschutz

Die Fassadentheorie nach Künzel

Vor einigen Jahre wurde werbetechnisch viel Wirbel um die sog. Fassadentheorie nach Prof. H. Künzel gemacht. Positiv zu werten ist, dass mit den 2 relativ gut messbaren Grössen (sd-Wert und w-Wert) auch die zwei absolut wichtigsten Eigenschaften der Fassadenfarben (Wasserdampfdurchlässigkeit und Wasserabweisung) für die Bewertung herangezogen werden.

Kernpunkt der Theorie: **Fassadenschutz = Feuchteschutz**

Damit eine Aussenwand eine möglich lange Lebensdauer aufweist und ihre Funktion optimal erfüllt, muss sie möglichst trocken bleiben; d.h. die Wassermenge, die bei der Beregnung oder durch Kondensatbildung aufgenommen wird, muss während der Trockenphase wieder abgegeben werden können!

Die Forderungen von Künzel (1968):
Wasserdampfdiffusion: $s_d\text{-Wert} < 2 \text{ m}$
kapillare Wasseraufnahme: $w\text{-Wert} < 0.5 \text{ kg} / \text{m}^2 \cdot \text{h}^{0.5}$

Diese Werte werden heute von allen üblichen, schlagregendichten Fassadenfarben erreicht!

Die Werte der **Euronorm 1062 für Fassadenfarben** legen die Messlatte sehr viel höher:

Wasseraufnahmekoeffizient:	hoch wasserundurchlässig	w-Wert	< 0,1 kg/m²h^{0,5}
Dampfwiderstand:	hoch dampfdurchlässig	sd - Wert	< 0,14 m

Die Auflagen der EN 1062 können nur noch von qualitativ guten Silikonfarben erreicht werden; d.h. eine Silikonfarbe muss mindestens 45-55% Silikonharz (vom Gesamtbindemittel) enthalten, damit die Anstriche gemäss der EN 1062 als **hoch dampfdurchlässig und wasserundurchlässig** bezeichnet werden können!

Der **niedrige w-Wert** garantiert die gute Wasserabweisung; daraus resultieren weiterhin:

- die äusserst geringe Verschmutzungsanfälligkeit; Schmutzpartikel werden abgewaschen (Lotus-Effekt)
- ausgezeichnete Befallsresistenz gegen Schimmel, Algen, Moos und Flechten

Der **niedrige sd-Wert** (Dampfwiderstand) gewährleistet die gute Dampfdiffusion:

- auch auf gut dampfdurchlässigen Mauerwerken resp. Putzschichten kann der Wasserdampf ungehindert passieren; d.h. wenn im Winter der Wasserdampfstrom von innen nach aussen stattfindet, wird die Regel "Von innen nach aussen dampfdurchlässiger!" durch die Silikonfarbenanstriche auch auf den Untergründen mit dem niedrigsten Dampfwiderstand (z.B. Gasbeton, Kalkputz etc.) problemlos erfüllt
- im Falle von Mauerwerksdurchfeuchtung infolge Kondensatbildung oder an Fehlstellen (Löcher, Risse etc.) eingedrungener Feuchtigkeit kann diese in Trockenphasen wieder ungehindert entweichen; bei rel. dichten Anstrichen kann bei Erwärmung (Sonnenbestrahlung auf dunklen Anstrichen) ein hoher Wasserdampfdruck resp. Wasserdampfstau aufgebaut werden (Gefahr von blasenartigen Anstrichablösungen!!)

Der niedrige w- und sd-Wert garantieren also das oberste Ziel im Fassadenschutz:

Feuchteschutz = trockenes Mauerwerk = optimale Wärmedämmung

Erinnern wir uns an das Magazin 2/02 (Bauphysik Teil 3) mit der Aussage, dass bei einer Feuchtigkeitszunahme von 1% im Mauerwerk, die Wärmeleitfähigkeit (d.h. auch der Wärmedämmverlust) um mindestens 10% zunimmt!!

Der Acrylanteil von rund 50% rundet das hervorragende Eigenschaftsbild der Silikonfarben ab:

- ausgezeichnetes Pigmentbindevermögen; auch "Abbinden" (= Haftung) zum Untergrund, welches Anstriche auf organisch gebundenen Untergründen ermöglicht auf (alten Dispersionsanstrichen, Kunststoffputzen etc.)
- gute Dauerelastizität (Rissüberbrückung); hohe Scheuerfestigkeit, Licht- und Kreidungsresistenz

"Qualität" und Einsatzgebiet der Silikonfarben

Die "Qualität" von Silikonfarben

Wenn von "Silikonfarben" gesprochen wird, meint man immer die sog. acrylmodifizierten Typen, welche als Bindemittel Silikonharz und Acrylharz zu etwa gleichen Anteilen enthalten müssen.

Die wichtigen positiven Qualitätsmerkmale (niedriger w- und sd-Wert) sind leider äusserlich am Anstrich praktisch nicht erkennbar; erst mittel- bis langfristig machen sie sich bei der Bewitterung bemerkbar!

In den Zeiten des enormen Preisdruckes wird dies von weniger seriösen Herstellern benutzt, um den Anteil des teuren Silikonharzes (ca. Fr. 10.-- pro kg) auf wenige "Alibipromille" abzusinken (Acrylbinder kosten nur etwa Fr. 2.-- pro kg). Solche Produkte entsprechen faktisch den Aussendispersion!

Auf was muss der Maler / Verbraucher von Silikonfarben achten ?

- im techn. Merkblatt müssen die Angaben für den **w-Wert** (< 0.1) und den **sd-Wert** (< 0.14) oder die **DWZ** (< 700) bei einer Schichtdicke von 200 μ aufgeführt sein
- unter der Rubrik "Bindemittel" oder im VSLF-Datenblatt muss das Verhältnis Silikonharz-Acrylat erkennbar sein
- die reinen Materialkosten der Silikonfarben sind mindestens Fr. 1.-- p.kg höher als bei Aussendispersionen; im direkten Preisvergleich müsste die Silikonfarbe mindestens um diesen Betrag mehr kosten
- gute Qualitäten (wie unser RUCOSIL) sind zusätzlich fungizid/algizid ausgerüstet; dies ist vor allem auf wärme- gedämmten Fassaden mit erhöhter Grünbewuchsanfälligkeit von grosser Wichtigkeit!

Wo kommen die positiven Merkmale der Silikonfarben zum Tragen?

Aus bauphysikalischer Hinsicht (erste Seite) dürfen die Silikonfarben auf allen Untergründen (ausser im Betonschutz) eingesetzt werden!

Die Summe der geschilderten Eigenschaften (v.a. Wasserabweisung, Atmungsaktivität, beste Verschmutzungs- und Grünbewuchsesistenz etc.) machen die Silikonfarbenanstriche generell zu den langlebigsten und dauerhaftesten Fassadenbeschichtungen mit den längsten Renovationsintervallen.

Zwei wichtige Einsatzgebiete sollen speziell erwähnt werden:

Der Neu- und Renovationsanstrich von wärmegeprägten Fassaden

Die Oberflächen von wärmegeprägten Fassaden kühlen aufgrund ihrer geringen Wärmespeicherfähigkeit (im Vergleich zu ungedämmtem Mauerwerk) am Abend viel schneller ab und sind daher öfter und länger mit Tauwasser befallen. Dies führt zu stärkerer Verschmutzung und erhöhter Gefahr des Befalls von Schimmel, Algen und Moosen. Da diese Anfälligkeit auf Grünbewuchs bauphysikalisch gegeben ist, muss beim Sanierungsanstrich von isolierten Fassaden auf eine **geringstmögliche Verschmutzungsanfälligkeit** und eine **bestmögliche Befallsresistenz gegen Algen, Schimmel, Moose und Flechten** geachtet werden.

Einzig die Silikonharzfarben bieten hier die optimale Lösung:

- beste Wasserabweisung (w-Wert); geringste Verschmutzungsanfälligkeit und beste Befallsresistenz gegen Grünbewuchs; Silikonharze gelten zudem als fungistatisch; d.h. sie bilden keinen Nährboden für Pilze
- exzellente Dampfdurchlässigkeit; beim Neuanstrich kann überschüssige Baufeuchte entweichen; bei Renovationsanstrichen wird der Dampfwiderstand nur geringfügig erhöht
- der Acrylanteil bringt gute Haftung auf alten Dispersionsfarben und Kunststoffputzen, sowie Abtönbarkeit mit geeigneten organischen Pigmenten (im Pastellbereich)

Der Anstrich von gut dampfdurchlässigen (meist dünnen) Mauerwerken

Bei der Renovation von **ungedämmten** (meist dünnen und gut dampfdurchlässigen) Aussenwänden resp. Fassaden muss der Maler anstrichtechnisch mit allen Mitteln versuchen, das Mauerwerk auf die Dauer so trocken wie möglich zu halten, um einen bestmöglichen Wärmedämmwert zu erhalten (wenn keine Innen- oder Aussenisolation in Frage kommt). Da im Winter ein Wasserdampfstrom von innen nach aussen stattfindet, kommt es zu einer kontinuierlichen Kondensatbildung im kalten Mauerwerk (Luft von 20°C und 60% rel. LF kondensiert bei ca. 12°C), was zu einer Durchfeuchtung und einem enormen Wärmedämmverlust des Mauerwerks führt!

Für solche Mauerwerke gibt es nur ein anstrichtechnisches Konzept:

- Auf der Innenseite eine Dampfsperre aufbringen (z.B. 2 dichte Anstriche mit Bodenfarben / Seidenglanzdisp.)
- Auf der Aussenseite muss eine hoch wasserabweisende und hoch dampfdurchlässige Silikonfarbe aufgebracht werden, welche das gebildete Kondensat in Trockenphasen möglichst schnell und ungehindert wieder entweichen lassen kann (gemäss der Theorie nach Künzel)!



Ungedämmte Aussenwände (gut dampfdurchlässig) : dampfdichte Innenanstriche !!!

Bei der Renovation von ungedämmten (meist dünnen und gut dampfdurchlässigen) Aussenwänden resp. Fassaden muss der Maler also anstrichtechnisch mit allen Mitteln versuchen, das Mauerwerk auf die Dauer so trocken wie möglich zu halten, um einen bestmöglichen Wärmedämmwert zu erhalten (wenn keine Innen- oder Aussenisolation in Frage kommt).

Folgende bauphysikalische Fakten sollten vom Maler beachtet werden:

- In der kritischen Winterphase besteht ein Wasserdampfgefälle von innen nach aussen!
- Wasserdampf kondensiert bei Unterschreitung einer bestimmten Temperatur (Taupunkttemperatur).
- Bei kontinuierlicher Taupunktunterschreitung muss mit erhöhter Mauerwerksfeuchte gerechnet werden!
- Mässig dampfdurchlässige Mauerwerke (Mauerziegel, Backstein, Gasbeton etc.) bei älteren Gebäuden können richtiggehend durchfeuchtet werden, da längst nicht alles gebildete Kondenswasser in trockenen und wärmeren Wetterphasen wieder ausdunsten kann !!
- Feuchte Baustoffe weisen eine stark erhöhte Wärmeleitfähigkeit auf,
d.h. bei einer Feuchtigkeitszunahme von 1% nimmt der Wärmedämmwert um ca. 10% ab!

Fazit: Die beste anstrichtechnische Medizin gegen Mauerwerksdurchfeuchtung, Wärmedämmverlust (höhere Heizkosten), kalte Innenwände, Feuchteschäden, Schimmelbildung etc. ist ein möglichst trockenes, gut isolierendes Mauerwerk !!

Ohne ein echtes Wärmedämmsystem kann der Maler natürlich keine Wunder vollbringen, aber er sollte wenigstens die anstrichtechnisch beste Variante wählen, indem er ungedämmte (gut dampfdurchlässige) Aussenwände innen mit einem möglichst dampfdichten Anstrich versieht.

Leider sind etliche Maler und Architekten immer noch der Meinung, dass eine Aussenwand innen möglichst mit einem hoch diffusionsfähigen, atmungsaktiven Anstrich versehen werden muss, damit das Mauerwerk gut "schnüfeln" resp. atmen kann!

Für den **Innenanstrich von ungedämmten Mauerwerken** sollten Anstrichstoffe mit einer Diffusionswiderstandszahl von über 2000 verwendet werden. Aussendispersionen mit einer DWZ von 1000 - 1500 sind für diesen Zweck zu gut dampfdurchlässig. Als "dampfdicht" (mit einer DWZ von über 5000) gelten Anstriche mit Betonschutzfarben, Seidenglanz- oder Glanzdispersionen, Bodenfarben, KH- oder 2K-Lacken. Wichtig für einen hohen Dampf Widerstand ist auch eine möglichst hohe Schichtdicke.

Innen: möglichst dampfdichter Anstrich, damit der im Winter von innen nach aussen diffundierende Wasserdampf nicht im kalten Mauerwerk kondensieren kann!

Empfehlung: Dampfsperre (2 Anstriche) mit

- Seidenglanz-Dispersion, Glanzdispersion, Acryl-Latex Forte etc.
- RUCOSOL 1K-Bodenfarbe wv, RUCOPREN PVC-Kautschukfarbe etc.
- auch Sempatap, Depron-Dämmtapeten (mit dichten Folien)

Deckanstrich (wenn bestimmte Glanzgrade, Effekte erforderlich sind)

- Innen- oder Aussendispersionen (ev. schimmelfest oder mit Antischimmelzusatz)
- KALKMATT mineralische Kalkfarbe (mit fungizider Wirkung)
- RUCOSIL mineralische Silikatfarbe für innen etc.

Für den **Aussenanstrich von ungedämmten Mauerwerken** sind hingegen gut dampfdurchlässige, hoch schlagregendichte Anstriche erforderlich, damit das Kondensat oder an Fehlstellen (Rissen, Löcher etc.) eingedrungene Feuchtigkeit möglichst ungehindert wieder entweichen kann.

Aussen: hoch schlagregendicht, gut dampfdurchlässig (ermöglicht das ungehinderte Entweichen von Kondensat oder eingedrungener, überschüssiger Feuchtigkeit)

Empfehlung: RUCOSIL Silikonmattfarbe acrylmodifiziert

Der optimale Sanierungsanstrich von gedämmten Fassaden mit Grünbewuchs

Die Oberflächen von wärmegeprägten Fassaden kühlen aufgrund ihrer geringen Wärmespeicherfähigkeit (im Vergleich zu ungedämmtem Mauerwerk) am Abend viel schneller ab und sind daher öfter und länger mit Tauwasser befallen. Dies führt zu stärkerer Verschmutzung und erhöhter Gefahr des Befalls von Schimmel, Algen und Moosen. Da diese Anfälligkeit auf Grünbewuchs bauphysikalisch gegeben ist, muss beim Sanierungsanstrich von isolierten Fassaden auf eine **geringstmögliche Verschmutzungsanfälligkeit** und eine **bestmögliche Befallsresistenz gegen Algen, Schimmel, Moose und Flechten** geachtet werden.

Einzig die Silikonharzfarben bieten hier die optimale Lösung:

- Silikonharze gelten als fungistatisch; d.h. sie bilden keinen Nährboden für Mikroorganismen!
- Die Silikonharze sind hoch wasserabweisend (w -Wert < 0.5) und weisen die absolut geringste Wasserquellbarkeit auf; im Vergleich dazu sind die Acrylbinder rel. hoch wasserquellbar (ein Acrylbinderfilm nimmt nach 1 Tag Wasserlagerung ca. 15% Wasser auf, ein Silikonharzfilm weniger 1%).
Wichtig: Auf wassergequollenen Dispersionsanstrichen (nach Regen oder Tauwasserbefall) bleiben Schmutzpartikel, Pilz-, Algen- und Moossporen viel eher haften als auf "trockenen" Silikonharzanstrichen!!
- Die Silikonharzanstriche erfüllen die Bedingung einer hohen Wasserdampfdurchlässigkeit (sd -Wert < 0.14)!
- Die relativ grobporigen Organo-Silikatfarben speichern im Vergleich mit Silikonfarben mehr Feuchtigkeit und fördern so die Aufnahme von Schmutz und Mikroorganismen.

RUCOSIL Solar Fassadenmattfarbe (auf Silikon-Acrylbasis / fungizid + algizid)

RUCOSIL Solar wurde speziell im Hinblick auf eine geringstmögliche Verschmutzungsanfälligkeit konzipiert. Der hohe Silikonanteil ergibt einen guten Wasserabperleffekt und eine absolut minimalste Wasserquellbarkeit. Die matte und sehr gut dampfdurchlässige Anstrichoberfläche fühlt sich äusserst fein und samtartig an und ist daher besonders gut wasser- und schmutzabweisend. Die rauhen und poröseren Silikatfarben sind im Vergleich doch einiges empfänglicher für die Feuchtigkeits- und Schmutzaufnahme und sind daher für Anstriche auf tauwasser- und grünwuchsgefährdeten Aussenisolationen weniger zu empfehlen.

RUCOSIL Solar ist zusätzlich **algen- und schimmelfest** ausgerüstet; diese Mikrobiozide sind praktisch wasserunlöslich (werden nicht ausgewaschen) und zeigen eine dauerhafte pilz- und algenwidrige Wirkung!

Die positiven Merkmale von RUCOSIL Solar-Anstrichen:

- * die äusserst geringe Wasseraufnahme (w -Wert = 0,05) garantiert geringste Verschmutzungseigung und beste Befallsresistenz gegen Algen, Schimmelpilze, Flechten, Moos etc.
- * zusätzliche mikrobiozide Ausrüstung gegen Pilze, Algen und Grünbewuchs
- * matte, samtartige Oberfläche (schnelles Abtrocknen, keine "schmutzfangenden" Poren)
- * exzellent dampfdurchlässig (sd -Wert = 0,08); beim Neuanstrich kann überschüssige Baufeuchte entweichen; bei Renovationsanstrichen wird der Dampf Widerstand nur minim erhöht
- * der Acrylanteil bringt gute Haftung auf alten Dispersionsfarben und Kunststoffputzen, hohe Scheuer- und Kreidungsbeständigkeit, sowie gutes Pigmentbindevermögen (Farbtonhaltung)!

Tip für rationale Sanieranstriche von Fassaden mit Grünbewuchs:

RUCOSIL Solar Silikonmattfarbe mit ca. 1% Fungizid-Konzentrat

(Dies erspart den Arbeitsgang der Behandlung mit einer fungiziden Sanierlösung; Vorreinigung der Fassade mit Hochdruck genügt; das Abtöten der Pilz- und Algensporen wird vom Fungizid erledigt!)

Hydrophobierung von mineralischen Untergründen mit farblosen Silikonimprägnierungen

Die Silicon-Bautenschutzmittel sind in der Lage, auf den porösen, mineralischen Oberflächen ein gegen Witterungseinflüsse stabiles, dreidimensionales Siliconharz-Gerüst mit hoher wasserabweisender Wirkung aufzubauen.

Die positiven Merkmale von Silikonimprägnierungen

- die wasserabweisende (hydrophobierende) Wirkung erfolgt über eine sehr dünne Silikonharzbelegung der mineralischen Kapillarwände
- verhindert Wasseraufnahme und Durchfeuchtung des Mauerwerks (geringerer Wärmedämmverlust; keine dunklen Wasserflecken bei Beton)
- keine Versiegelung der Kapillaren und Poren; die Wasserdampfdurchlässigkeit des Mauerwerks bleibt vollumfänglich erhalten
- **Salzausblühungen, Verschmutzung, Frostschäden, sowie Pilz-, Moos- und Algenbewuchs können weitgehend verhindert werden**
- ausgezeichnete Alkalibeständigkeit und gutes Eindringvermögen
- jederzeit mit Dispersionsfarben überarbeitbar (welche Polymerbinder enthalten)
- **nur geringe Verfestigungswirkung; kein sichtbarer Oberflächeneffekt**

RUCO Silikonimprägnierung farblos (Basis: Silan / Siloxan wasserverdünnbar)

Unsere lösemittelbasierte Silikonimprägnierung ist auf die Basis von wasserverdünnbaren Siliconharzen umgestellt worden:

RUCO Silikonimprägnierung wv

- Produktauszeichnung mit neuer Etikette (für "Wasserlacke")
- verbesserter Wasser-Abperleffekt; sonst gleiche Eigenschaften
- gleicher Preis, jedoch keine VOC (d.h. Einsparung von Fr. 2.70 p.kg)
- Gebindegrößen: 1 - 5 - 25 kg

"Zusammenlegung" von HYDROPOL Tiefengrund und Silikontiefgrund farblos

Neuer modifizierter Tiefengrund:

HYDROPOL Tiefengrund farblos (siloxanverstärkt / wasserverdünnbar)

Die konventionellen, reinen Silikontiefgrundierungen (ohne Polymerzusatz) verfügen nur über eine **sehr geringe Verfestigungswirkung** und sollten daher nur auf **gut ausgehärteten, kompakten mineralischen Untergründen** eingesetzt werden. Die Funktion dieser Silikontiefgrundierungen ist demnach auf den Durchfeuchtungsschutz und die Egalisierung der Saugfähigkeit begrenzt.

Heute werden die Silikonmattfarben (acrylmodifiziert) aber auch häufig auf **alten mineralischen Fertigputzen und alten Anstrichen auf Kalk- und Silikatbasis** eingesetzt. Diese Untergründe sind

- mehr oder weniger stark sandend und kreidend
- begrenzt tragfähig für Anstriche
- grobporös und stark saugend

Eine **Verfestigung und Egalisierung solcher Untergründe** ist von grosser Wichtigkeit, denn beim nachfolgenden Anstrich mit Silikonmattfarben muss ein Wegschlagen des Bindemittels unter allen Umständen vermieden werden. Gefährlich ist dies v.a. bei der Abtönung mit feinteiligen organischen Buntpigmenten, welche aufgrund des ohnehin schwachen Pigmentbindevermögens der Silikonharze von frühzeitiger Abwitterung (Aus-waschung) bedroht sind!

Aus diesem Grunde haben wir uns entschlossen, den reinen RUCO Silikontiefgrund (Lösemittelbasis) aus dem Sortiment zu streichen, denn beim sonst lobenswerten, sauberen Aufbau mit artgleichen Produkten (hier auf Silikonbasis) kann es beim Renovationsanstrich von alten, sandenden Putzen und Anstrichen auf Mineralbasis zu qualitativen Einbussen kommen.

Als optimale, qualitativ beste Lösung empfehlen wir unseren neuen HYDROPOL Tiefengrund farblos, welcher nebst dem Polymerharz (in extrem feinteiliger Hydrosol-Form) nun auch noch eine **Silikon-Komponente** enthält (Verbesserung der Wasserabweisung resp. des Feuchtigkeitsschutzes).

In dieser Form ist der neue, silikonverstärkte HYDROPOL Tiefengrund wv natürlich auch die optimale Einlassgrundierung für unsere RUCOSIL Silikonmattfarbe.

Selbstverständlich kann der HYDROPOL Tiefengrund auch mit allen anderen üblichen Fassadenfarben problemlos überarbeitet werden:

- **RUCO Aussendispersion**
- **ANTIKMATT Fassadendispersion reflexfrei (mit Feinstkorn)**
- **RUCOCOLOR Haus- und Holzdispersion**
- **RUCOFLEX Fassadenmattfarbe**



Sanierung und Reinigung von algen- und schimmelpilzverseuchten Untergründen

Fungizid-Konzentrat (mit 10 Teilen Wasser verdünnen)

- * Wasserlösliches Fungizid zur Herstellung von Reinigungs- und Sanierlösungen für schimmelpilzverseuchte Untergründe (Mauerwerk, Holz, Tapeten etc.).
- * Wässrige Anstrichstoffe (mit 1% des Konzentrats) können direkt auf verseuchte Flächen (mit Wasser vorgereinigt) appliziert werden (erspart die Behandlung mit Sanierlösung !!).
- * Breites Wirkungsspektrum gegen Schimmelpilze, Algen, Moose und Bakterien.

Wichtig: Das Fungizid-Konzentrat ist nicht als Filmfungizid zur Herstellung schimmelfester Anstrichstoffe geeignet (das wasserlösliche Fungizid wird bei Bewitterung oder häufiger Nassreinigung schnell ausgewaschen).

Reinigung von algen- und schimmelverseuchten Fassaden

Ueblicherweise werden befallene Fassaden mit Hochdruck gereinigt und nachträglich mit der Sanier- und Reinigungslösung behandelt (1 Lt. Fungizid-Konzentrat mit 10 Lt. Wasser verdünnt), weil ein direkter Fungizid-Zusatz zum Abspritzwasser aus ökologischer und toxikologischer Sicht sehr problematisch ist.

Möglich ist auch eine Behandlung mit FUNGO-STOP (auf Basis Javellewasser).

Diese Nachbehandlung mit einer Sanierlösung ist notwendig, um die teilweise tief im Untergrund verankerten Algen und Sporen durch einen wasserlöslichen und gut eindringenden mikrobioziden Wirkstoff abzutöten.

Rationelle, schimmelabtötende Grundanstriche können ausgeführt werden, indem man ca.1% Fungizid-Konzentrat zum Anstrichstoff für den 1. Anstrich zugibt (**erspart den Arbeitsgang der Behandlung mit der Sanierlösung!**) **Dieses Vorgehen ist sehr effizient und einer Sanierbehandlung gleichzusetzen, wenn die Fassade mit Hochdruck vorgereinigt wird! (Wichtig: Konzentrat verwenden!)**

Antischimmel-Zusatz (wasserinertes Filmfungizid)

Wasserunlösliches Filmfungizid zur Herstellung von dauerhaft schimmelfesten Anstrichstoffen auf Wasser- oder Lösungsmittelbasis.

Achtung: Der Antischimmel-Zusatz wirkt nur vorbeugend, aber praktisch nicht bekämpfend (schimmelabtötend)!

Empfohlene Zusatzmengen:

Innendispersionen, KH-Decken- und Wandmattfarben (TE-Basis)	1,0 - 1,5%
Aussendispersionen, RUCOFLEX Fassadenfarben "Pliolite"	1,5 - 2,5 %
Putze, Plastiken, Leimfarben	0,5 - 1,0 %
KH-Vorlacke, Holzgrundierungen, Isoliergrundierungen etc	1,0 - 2,0 %

Achtung: Für die hochqualitative, mikrobiozide Ausrüstung von Fassadenfarben gegen Pilze, Algen, Moose und Flechten genügt der Antischimmel-Zusatz alleine nicht. Zur "schimmelfesten" Ausrüstung von der Aussendispersion schimmelfest und RUCOSIL werden noch 2 spezielle Fungizide/Algizide verwendet (diese sind nur in wässrigen Anstrichstoffen einsetzbar).

Fungo - Stop (Schimmel- und Fleckenentfernungsmittel)

Basis: Javellewasser (Bleichmittel)

Gebrauchsfertige, wässrige Sanier- und Reinigungslösung für verschimmelte, vergraute oder fleckige Untergründe (Mauerwerk, Putz, Gips, Altanstriche, Holz, Sanitär-, Fliesen- und Mauerwerksfugen). Auch geeignet zur Entfernung von Grünalgen auf Mauerwerk, Gehwegplatten, Verbundsteinen etc.

Geeignet als Fleckenentfernungsmittel (Javellewasser!).

Erhältlich in 500 ml-Sprühflaschen oder 5 Lt. Plastikgebinden.



RUCOTREND *FACADE*

- * **das wässrige Fassaden-Mischsystem mit 10 rein mineralischen Pigmentpasten**
(bestmöglichen Wetter- und Lichtehtheiten)
- * **neue Farbtonkollektion mit 301 Farbtönen**

RUCOTREND *FACADE* ermöglicht das Abmischen von "schlecht" pigmentbindenden Anstrichstoffen auf Silikat-, Wasserglas-, Silikon- und Kalkbasis mit mineralischen Pigmenten

RUCOTREND *FACADE* garantiert **optimale Farbtonhaltung, Licht- und Wetterbeständigkeit** für Abtönungen von Fassadenfarben in absoluter Top-Qualität

Der Bindemittelbedarf und das Pigmentbindevermögen

Die **anorganischen Pigmente** unterscheiden sich von den organischen, synthetisierten Pigmenten vor allem durch ihre viel höhere Teilchengrösse. Die viel feinteiligeren organischen Pigmente erfordern im Vergleich zu den "grossen" mineralischen Pigmenten also viel mehr Bindemittel, da eine viel höhere spezifische Oberfläche abgebunden werden muss. Entsprechend verfügen die anorganischen, mineralischen Bindemittel (wie Zement, Kalk, Wasserglas und auch "Silikon") über ein viel geringeres Pigmentbindevermögen als die bedeutend feinteiligeren organischen Bindemittel (Dispersionsbinder, Kunstharze etc.). Auch dies erklärt sich durch die viel geringere spezifische Oberfläche (d.h. abbindefähige Oberfläche pro Volumeneinheit) der mineralischen Bindemittel.

Die Licht- und Wetterechtheit von Pigmenten

Entscheidend für die Farbtonhaltung von Fassadenanstrichen ist die sog. Wetterechtheit (bei der Lichtehttheit wird nur der Einfluss von UV-Licht ohne Feuchteeinwirkung bewertet). Bei der Wetterechtheitsprüfung (UV- und Wassereinwirkung) stellt sich heraus, dass praktisch alle organischen Pigmente in der Weissaufhellung, d.h. in Kombination mit Titandioxid und Polymerbindemitteln zu mehr oder weniger starker Vergrauung und Ausbleichung neigen! Im Laufe der mehrjährigen Bewitterungen verlieren daher die feinteiligen organischen Pigmente gegenüber den "grossen Titanbrocken" an Färbekraft. Bei nicht optimaler Lichtehttheit der organischen Pigmente und schwach abbindenden mineralischen Bindemitteln wird dieser Effekt noch verstärkt.

→ **Nur die anorganischen Pigmente bieten hier garantiert die ausgezeichneten Beständigkeiten!**

Wie profitieren Sie von RUCOTREND *FACADE*:

Für Grosshändler und Depots wird **RUCOTREND *FACADE*** als eigenständiges Mischsystem mit 10 rein mineralischen Mischpasten verfügbar sein (davon sind 4 mineralische Pasten bereits im RUCOTREND Aqua vorhanden).

Dieses System ist sinnvoll, wenn einer **hoch qualitätsbewussten Malerkundschaft Abtönungen von Fassadenfarben mit den bestmöglichen Haltbarkeits- und Beständigkeitseigenschaften** angeboten werden soll !

Ganz klar muss kommuniziert werden, dass die Farbtonpalette mit diesen anorganischen Pigmenten natürlich eingeschränkt ist; zur Verfügung stehen folgende Kollektionen:

RUCOTREND *FACADE*: 301 Farbtöne

SWISS COLLECTION (mit * bezeichnet): **ca. 380 Farbtöne**

Die Farbton-Rezepturen werden für folgende Fassaden-Anstrichstoffe verfügbar sein:

RUCOSIL Solar Silikonmattfarbe RUCOSILAT Silikatfarben Aussendispersion

→ **Mineralische Pigmentierung: 10 Jahre Farbton-Garantie**

Bei Abtönungen aus anderen Kollektionen (RAL, NCS etc.) können wir nicht für rein mineralische Pigmentierung garantieren, weshalb u.U. auch mit verminderten Beständigkeiten gerechnet werden muss!