



## KALKPUTZREGELN

Diese Regeln dienen als Richtschnur zur Verarbeitung von Kalkmörtel. Jeder Verarbeiter ist angewiesen, sich auf das Kalkprodukt und den Untergrund einzustellen. Die Anlage von Probeflächen ist notwendig. Eine Entbindung aus der Haftung ist nicht gegeben! Die Verarbeitungsrichtlinien der Hersteller sind zu beachten.

### Definition

Gebrochenes Kalkgestein wird in Schachttöfen mit Kohle oder Erdgas zu Branntkalk gebrannt, bei Temperaturen von ca. 900-1100°C. Je nach Zusammensetzung des Rohgesteins entstehen verschiedene Kalk-Bindemittel. Sehr reine Kalke (CL90, CL 80) werden als Luftkalke bezeichnet. In aller Regel wird der Branntkalk mit Wasserdampf zu Kalkhydrat oder mit Wasser zu Sumpfkalk gelöscht. In beiden Fällen handelt es sich i.w. um Calciumhydroxid –  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , das über die Karbonatisierung erhärtet. Mergelige Kalke kennzeichnet höhere Gehalte an Quarz und Ton. Hiermit steigt der Hydraulefaktor und damit die Fähigkeit unter Wasser abzubinden. Man spricht hier von Wasserkalk, hydraulisch und hoch hydraulischem Kalk. Typische Vertreter sind hier natürliche hydraulische Kalke der Druckfestigkeitsklasse 2, 3.5 und 5 (MPa nach 28 Tagen). Höher hydraulisch sind die historischen Romankalke, bzw. Romanzemente, sowie der Prompt (Naturschnellzement aus der Familie der Romanzemente).

KALKART	BESCHREIBUNG	END-DRUCK-FESTIGKEIT (MPa)	ANSTEIF-ZEIT (min)	ANWENDUNG
CaO	Branntkalk Trockenlöschen Sand – Kalk - Sand	≈ 2 - 5	> 10	Unterputz, Fassade und Innen, typisch Kalkspatzen, Füllmaterial für Mauerrisse, Kalkboden / Terrazzo
$\text{Ca}(\text{OH})_2$ CH	CL 90, CL 80 Kalkhydrat	≈ 1 - 1,5	> 60	3-lagig, Unterputz und Oberputz, Fassade und Innen
$\text{Ca}(\text{OH})_2$ CH	CL 90, CL 80 Sumpfkalk	≈ 1 - 2	> 60	3-lagiger Aufbau Unterputz und Oberputz, Fassade und Innen Kalkanstrich
CL 70 / NHL 2	Wasserkalk	≈ 1 - 3	> 60	3-lagig, Unterputz und Oberputz, Fassade und Innen
NHL 3.5 NHL 5.0	natürlicher hydraulischer Kalk (natural hydraulic lime)	≈ 3 - 10	> 60	2-3-lagiger Aufbau Unterputz und Oberputz, Fassade und Innen Kalkboden / Terrazzo
Roman Kalk / Zement	hoch hydraulischer Kalk	≈ 10 - 25	10-20	Sockelputz, Gussmassen, Ornamente, Kalkboden / Terrazzo
Prompt	CNP (ciment naturel prompt)	≈ 15 - 30	3-5	Ornamente, Gussmassen, Klebemörtel, seewasserbeständige Mörtel
HL	Kalk mit Zement, Puzzolane oder Ziegelmehl gemischt	≈ 2 - 10	> 30	2-3 lagiger Aufbau Unterputz und Oberputz, Fassade und Innen



Als HL(hydraulic lime) werden Mischungen von Kalk mit Zement oder puzzolanischen Stoffen wie Vulkanasche/Traß oder Ziegelmehl bezeichnet. Zemente werden im Drehrohrofen bei Temperaturen über 1300°C gebrannt. Dabei entstehen Hochklinkerphasen, die im Kalk nicht oder untergeordnet durch Überbrannt enthalten sein können. Diese Phasen ergeben die hohe Festigkeit und geringe Kapillarität des Zementes.

### **Bauphysik**

Kalkputze und -anstriche weisen im Vergleich zu den meisten Putz- und Farbsystemen die niedrigsten Diffusionswiderstände (effektivster Durchgang von Wasserdampf), höchsten Wasseraufnahmefähigkeiten (Transport von flüssigem Wasser/kapillarer Wassertransport) und schnellster Rücktrocknung auf. Damit kommt es permanent zu einem Austausch von Wasserdampf und kapillarem Wasser im Baustoff. Dies führt zu einer optimalen Regulierung des Raum-Innenklimas und im kapillarschlüssigen Verbund von Mauerwerk und Putz (monolithische Bauweise) zu einer dauerhaften Rücktrocknung des Mauerwerks. Ein durch Bewitterung verursachter Feuchtestau wird verhindert.

Luftkalk und NHL-Putze kennzeichnet eine geringe Härte (Biege- und Zugfestigkeit) im Vergleich zu Kalk-Zement- oder Zementputzen und ist dadurch elastischer und die bessere Wahl für porosiertes Ziegelmauerwerk.

Wärmedämmende Eigenschaften ergeben sich somit zum einen über die permanente Rücktrocknung bis zur Ausgleichsfeuchte (ca. 2 Gew%). Zum anderen lässt sich die Wärmeleitzahl durch poröse Zuschläge wie z.B. Perlit senken. Diese Eigenschaften treten ein, wenn Putz und Anstrich kapillarschlüssig (kraftschlüssig) aufgebracht werden. Zwischenräume / Flächen aus Luft, oder kapillar-dichteren Baustoffen wie Zementprodukte, organisch vergütete Kleber, Spachtelmassen, Haftvermittler, Dispersionsfarben sowie Mineral- und Silikatfarben mit höher dispergierten Anteilen begrenzen die positiven Eigenschaften des Kalkes im Aufbau einer Wand.

Bei permanenten Mauerwerksschäden durch Feuchtigkeit, Salz, Seewasser, exponierter Bewitterung sowie Tau-Frost-Resistenz sind NHL-Kalke, Romankalk oder Mischungen mit Prompt (Chaux Prompt) die bessere Wahl.

Kalkanstriche reinigen die Raumluft, sind antibakteriell, elektrostatisch neutral und führen über die Alkalität zu einer Desinfizierung (Anstrich in Stallungen). Dies minimiert die Anhaftung von Schmutzpartikel (Fogging), Verschimmelung oder Veralgung der Oberfläche. Gleichfalls wird eine Besiedelung der Fassade durch die Mauerspinne zurückgedrängt. Im Außenbereich wird im Vergleich zu Dispersionssilikatfarben eine entschieden bessere Rücktrocknung der Kalkputze erreicht. Zusätzlich bildet die Malschicht ein Kalkdepot für den darunterliegenden Kalkputz. Witterungsbeding eindringendes Wasser löst in geringen Mengen Kalk und verfestigt Putz und Farbe.

Da der Brechungsindex von Kalk und Wasser eng beieinander liegt, als der von Wasser und Titandioxid (typisches Weißpigment in dispergierten Farben), erscheinen Kalkfassaden bei Wetterumschlägen oder nach direkter Beregnung durch die Wasseraufnahme dunkler. Einsetzende Rücktrocknung führt wiederum zur ursprünglichen Farbgebung.

### **Erhärtungsreaktionen**

Im Kalkkreislauf erhärtet der Kalk über mehrere Schritte der Karbonatisierung. Diese sind gesteuert durch die Diffusion von Kohlendioxid - CO<sub>2</sub>, Wasseraufnahme und Verdunstung. Die Karbonatisierungsfront ist mit ca. 10 mm



pro Jahr in die Tiefe, mit abnehmender Tendenz anzunehmen. Branntkalk  $\text{CaO}$  wird zu Calciumhydroxid  $\text{Ca(OH)}_2$  gelöscht. Die Anbindung des  $\text{CO}_2$  erfolgt unter Bildung von Hydrogenkarbonat  $\text{Ca(HCO}_3)_2$ . Nachfolgende Verdunstung von Wasser führt zur Bildung von Calciumcarbonat  $\text{CaCO}_3$  – dem Endprodukt. Zeitlich bestimmender Schritt ist die diffusionsgesteuerte Anbindung des  $\text{CO}_2$ . Daher dürfen Kalkputze nur kontrolliert langsam trocknen. Ein zu schnelles Abtrocknen führt zu einem Verbrennen und Abkreiden des Kalkes. Verbleibt das Wasser zu lange im Mörtel, wird dieser nicht fest. Das Ansteifen des Kalkmörtels an der Wand kann einige Stunden bis Tage dauern und ist i.w. abhängig vom Saugverhalten des Untergrundes und der Hydraulizität des Kalkes. Wasserkalk, NHL-Kalke, Romankalk und Prompt beinhalten hydraulische Phasen und erhärten damit auch unter Wasser. Ebenso puzzolanische Kalke, die eine Reaktion zwischen Kalkhydrat, Wasser und gebrannten Silizium- / Aluminium-Verbindungen erwirken. Die Wahl des Kalk-Bindemittels, sowie die Auswahl von Füllstoff und Sand, wie mögliche Additiva (Kasein, Armierungsfaser, Ziegelmehl, Holzkohle, etc..) beeinflussen wesentlich Qualität, Anwendungsgebiet und Dauerhaftigkeit eines Kalkmörtels. Dies in Bezug auf Adhäsion, Kohäsion, Druck- und Zugspannung, Elastizität, Putzstärke, Rissverhalten, Kalkausblühungen, Resistenz gegen Witterung, Umwelteinflüsse und Mauerwerksschäden.

Während der Verarbeitung und beginnenden Erhärtung von Kalk dürfen die Temperaturen nicht unter  $5^\circ$  Celsius fallen und beim Kalkanstrich nicht unter  $10^\circ$  Celsius.

### Putze

In der Anwendung ist zwischen Innenfläche, Fassade und feuchtegeschädigtem Mauerwerk (aufsteigender Feuchte, Salzbelastung, Kondensfeuchte, etc.) zu unterscheiden. Kalkputze werden im klassischen 3-Lagen Kalk-Sand-Putz Verfahren aufgebracht: diese sind Spritzbewurf, Unterputz und Oberputz. Kalkputze benötigen einen festen, saugenden, schmutz- und trennschichtfreien Untergrund. Die Untergründe sind entsprechend ihrer Wasseraufnahmefähigkeit gut vorzunässen. Stark saugende Untergründe stärker, schwächer saugende geringer. Vor dem Putzauftrag darf kein Wasser auf der Oberfläche stehen. Weiterhin ist jede Putzlage ausreichend nass zu halten (Gartenspritze, Wasserschlauch). Untergründe mit geringer Festigkeit können mit einer Feinputzschlämme (Patschuk) eingestrichen werden. Hierdurch wird der Untergrund effektiver verfestigt. An Fassaden ist Sorge zu tragen, dass über Windzug und Sonneneinstrahlung dem Kalkmörtel nicht zu schnell das Wasser entzogen wird. Vorbeugend können nasse Jutebahnen vorgehängt werden. In Innenräumen soll für einen mäßigen Luftaustausch ohne Zugluft gesorgt werden. Kalkputze sind von der untersten bis zur obersten Putzlage weicher einzustellen. Dies geschieht über das Verhältnis von Bindemittel zu Zuschlag.

MÖRTEL-RICHTREZEPTUREN	KALK	SAND/FÜLLSTOFF	HINWEIS
Spritzbewurf	1	3	70% deckend
Unterputz	1	3 - 4	
Oberputz	1	4 - 5	

Angabe in Raumteilen

Auf der Putzoberfläche bildet sich in der Regel eine Sinterschicht, die durch Bindemittelanreicherung an der Oberfläche (Verreiben, Glätten) verstärkt wird.



Diese Trennschicht muss vor nachfolgendem Putzauftrag aufgeraut werden. Insbesondere bei Fassaden kann hierdurch die oberste Putzschicht abplatzen. Da während des Abbindeprozesses Wasser aus dem Kalkputz entweicht, sind Schrumpfrisse möglich. Sackrisse, Fettrisse und Schwindrisse sind Kennzeichen dafür, dass die Materialmischung nicht optimal auf den Untergrund abgestimmt ist. Sofern die Oberfläche durch den Oberputz geschlossen bleibt, stellen Hohlstellen oder derartige Rissphänomene keinen Fehler dar. Daher ist der Oberputz nach dem Ausreißen des Unterputzes aufzubringen. An der Fassade ist darauf zu achten, daß Risse im Unterputz nicht zu groß sind. Trotz Kalk-Oberputz können sich diese nach der Bewitterung über unterschiedliche Rücktrocknung abzeichnen. Statische Risse entstammen aus dem Untergrund und zeichnen Bewegungen im Mauerwerk wieder, wie Kerbrisse (diagonal zur Maueröffnung), Fugenrisse (Fugenverband nachzeichnend) oder Setzungsrisse (Bewegung ganzer Gebäudeteile). Derartige Risse können trotz Einhaltung der Kalkputzregeln auftreten. Im Vorfeld können hier Kellenschnitte, Schattenfugen oder Armierungsgewebe eingebettet werden. Zu harte Kalkputze entwickeln nach Wochen bis Jahren feine senkrecht zueinander stehende Rissysteme.

RISS-TYP	BESCHREIBUNG	URSACHE
Schrumpfriss / Fettriss	120° - Winkel	Wasserverlust, zu viel Bindemittel / Füllstoff, zu dick
Schwindriss	120° - am Rand hohl liegend	schlechte Mischung, zu wenig gewässert, zu dick
Sackriss	nach unten absackend	Mörtel zu schwer, schlechte Adhäsion
Druckfestigkeits-Riss	90° - Winkel	hohe Druckfestigkeit, hohes Elastizitäts-Modul
Statischer / Konstruktiver Riss	Setzungsrisse, Fugenrisse, Kerbrisse	Bewegung in der Wand, Gebäudeteil, Fußboden

Armierungsgewebe sind in der Kalkputztechnik in den oberen Bereich des Unterputzes einzulegen. Die Gewebe sollen die Materialgrenze ca. 20 cm überlappen und sind gegen Kerbrisse diagonal aufzubringen. In der Regel handelt es sich um kalkresistente, kunststoffummantelte Glasfasergewebe, mit einer Maschenweite von ca. 2 cm oder darüber. Schrumpf-, Fett-, Sack- und Schwindrisse sind daher auf folgende Parameter zurückzuführen: Kalk-Sand-Wasser Verhältnis, Saugverhalten des Untergrundes, Sieblinie, Korngröße, Putzstärke und Art und Umfang des Nachwässerns, bzw. der Bewitterung. Generell sollten Sande mit einer ausgewogenen Verteilung von Fein-Mittel und Grobanteilen gewählt werden. Auch ungewaschene Sande können verwendet werden, sofern kein besonders hoher Tonanteil vorhanden ist. Hierfür dient folgender Test: Sand mit Wasser aufrühren, haben sich die Tonpartikel nach 8 h abgesetzt ist der Lehmanteil kein Nachteil. Allgemein hat sich die einfache Regel bewährt, dass das Größtkorn vom Sand mit ca. 1/3 der Putzstärke gleichzusetzen ist. Sinnvoll ist die Ausführung eines Putzkeils. Nach dem Ansteifen / Erhärtung lässt sich ablesen, ab welcher Putzstärke Risse auftreten.

Putzstrukturen sind das Ergebnis von Mörtelkonsistenz, Werkzeug und Saugverhalten des Untergrundes, siehe nachfolgende Tabelle:



PUTZART	WERKEZEUG	MÖRTELKONSISTENZ
Rieselwurf	Maurerkelle	wässrig
Klosterputz/Waschelputz	Malerbürste	lederhart
Reibeputz	Reibebrett / Schwamm	lederhart
Kratzputz	Nagelbrett	lederhart
Kellenschlag	Glättkelle	weich
Glättputz	Glättkelle	weich-lederhart
Rappputz	Kellenkante	weich
Marmorino / Stucco lustro	Venezianische Kelle	weich-lederhart
Tadelakt	Venezianische Kelle, Polierstein	weich-lederhart

### Innenputze

Kalkputze werden Innen im klassischen 3-Lagen Kalk-Sand-Putz aufgebracht. Der Oberputz ist dann aufzubringen, wenn der Unterputz gerissen ist. Dies ist stark abhängig vom Saugverhalten des Untergrundes (z.B. bei Ziegelmauerwerk nach ca. 1 Tag). Eine schnellere Karbonatisierung kann im Innenbereich durch Zuführung von Kohlendioxid erfolgen (Holzkohlegrill, Gasflaschen). Hier müssen die Sicherheitsvorschriften unbedingt eingehalten werden. Möglich sind auch Kalkoberputze auf bestehende Untergründe, sofern diese mineralisch, saugend, fest, tragfähig und frei von Trennschichten sind. Nicht tragfähige Untergründe wie z.B. Tapeten können nicht verputzt werden.

Putzträger über Holzuntergründe (Massivholz) im Fachwerk sollten neben dem Holz befestigt werden. Generell ist davon auszugehen, daß Holzuntergründe im Vergleich zum Kalk verzögert rücktrocknen. Erst wenn die Rücktrocknung des Holzes stattgefunden hat und sich die Risse im Unterputz entwickelt haben kann mit den Oberputzarbeiten begonnen werden. Nicht direkt zu verputzende Untergründe sind OSB-, Span- oder MDF-Platten. Schilfrohr- und Holz-Weichfaserplatten lassen sich 3-lagig mit Armierungsgewebe verputzen. Der Bereich Trockenbau ist für die Kalktechnik relativ neu. Gipskarton ist hier aufgrund des Dehnverhaltens die schlechtere Wahl. Besser sind faserarmierte Gipsplatten oder zementgebundene Perliteplatten. Grundsätzlich müssen hier die Verarbeitungsrichtlinien des jeweiligen Herstellers eingehalten werden und eine Freigabe in Bezug auf die Verputzung mit einem Kalk-Oberputz ist notwendig. Dies betrifft insbesondere die Art der Befestigung und Armierung. Eine Rissbildung entlang der Plattenstöße muss vor dem Verputzen auszuschließen sein. In aller Regel werden die Platten mit einem geeigneten Haftvermittler oder einer Gewebespackelung versehen. Zement- oder magnesitgebundene Holzspanplatten (Heraklith), Putzträger wie Stauss / Ziegelrabit, Schilfrohr oder Rippenstreckmetall sind 3-lagig zu verputzen. Bei den Holzspanplatten ist im Unterputz ein Armierungsgewebe einzubetten (Herstellervorschriften beachten).

### Außenputz/Fassade

Mögliche Untergründe sind Bausteine und Natursteine, sowie Altbestände von Kalk- oder hydraulischen Kalkputzen. Bei einem Mischmauerwerk mit Holzspanplatten oder Steinen ist darauf zu achten, dass diese magnesitgebunden sind. Trennschichten wie Dispersionsfarben oder Kalkanstriche sind zuvor zu entfernen. Bei einem Mischmauerwerk mit Betonteilen, Heraklith oder Polystyrol ist ein Armierungsgewebe bis ca. 20 cm über die Grenze mit einem Armierungsmörtel einzubetten. Kalkaußenputze sind 3-lagig aufzubringen, mit einer Gesamt-Mindestauftragsstärke von 20 mm. Hierbei sollte ein Kalk-



bindesystem beibehalten werden, abgestimmt auf den Untergrund. Die Standzeit des Unterputzes beträgt 1 Tag pro 1 mm Auftragsstärke. Ggf. ist vor dem Oberputz eine vorhandene Kalksinterhaut aufzurauen.

Der Sockel kann mit einem Kalkputz gearbeitet werden, sofern eine Drainage oder Rollierung vorliegt und keine Putzbrücke über ein Mauersperrband geschaffen wird. Bereiche in denen sich Regenwasser sammeln kann (Fußbodenplatten bis an das Mauerwerk, etc.), sind mit einem konventionellen Sockelputzsystem zu versehen, ebenso Sockelbereiche, die eine Dämmung mit Polystyrol oder Styrodur aufweisen.

Der Auftrag eines Kalk-Oberputzes auf Kalk-Zement oder Beton ist aufgrund unterschiedlicher Wasseraufnahmefähigkeiten nicht ratsam. Bei Tau-Frostwechsel ist mit einem Abplatzen des Oberputzes zu rechnen.

Hervorstehende Bauteile wie Fensterbänke, Stützmauern etc. sind mit Decksteinen, NHL-Putzen oder einer Verblechung zu versehen.

Wärmedämmverbundsysteme in Kalktechnik sind möglich mit Schilfrohrplatten, armiertem 3-Lagenputz mit Kalk-Sand oder Kalk-Leichtputz mit Perlit.

Gefache mit Lehmputz können mit Kalk-Unterputz / Oberputz und oder Sumpfkalkanstrich ausgeführt werden. In beiden Fällen ist darauf zu achten, daß die erhöhte Holzfeuchte über das Anmachwasser des Lehmputzes abgeklungen ist und Fugen entlang der Gefache mit dem vorhandenen angefeuchteten Lehmputz geschlossen werden. Anschließend ist mit Kalkwasser (gesättigte Calciumhydroxid-Lösung, 2 g Sumpfkalk auf 1 ltr. Wasser) zu grundieren. Auf einem rauh abgezogenen Lehm-Unterputz kann dann ein Kalk-Oberputz aufgebracht werden. Bei Kalkanstrich auf Lehm-Oberputz ist ebenfalls vorab zu grundieren.

### **Sanierung von Feuchteschäden**

Grundsätzlich sind kapillar aufsteigende Mauerfeuchte, Kondensfeuchte und Wasserschäden voneinander zu unterscheiden. Zuerst muss die Feuchteursache ermittelt werden. Erst dann kann in Bezug auf die Vorschädigung, Wandaufbau und zukünftige Nutzung des Gebäudes der Putzaufbau abgestimmt werden. Hier ist dringend ratsam einen kompetenten Sanierungsberater einzuschalten.

Aufsteigende Mauerfeuchte: Altes Mauerwerk kennzeichnet in aller Regel eine fehlende Horizontal- und Vertikalsperre, bzw. diese sind bereits defekt. In Folge dessen transportiert die kapillare Saugwirkung Feuchtigkeit und mauerschädigende Salze an die Putzoberfläche. In der Verdunstungszone (in aller Regel ist dies der Altputz) kommt es zur Anreicherung von Salzen, indem Wasser verdampft und die Salze auskristallisieren. Eine Sanierung mittels Kalkputz ist hier äußerst effektiv, da hiermit die erhöhte Mauerfeuchte bereits im Sockelniveau und darunter über die Putzschicht entweichen kann. Dies insbesondere, wenn zuvor dichtere, z.B. zementäre Putze an der Wand waren. Feuchtes Mauerwerk weist Materialfeuchten ab ca. 8 bis über 20 Gew% auf. Somit können mehrere 100 ltr. Wasser in einem Kubikmeter Mauerteil enthalten sein. Nachdem das Wasser lediglich verdunsten kann, verläuft die Rücktrocknung langsam und kann sich über mehrere Jahre hinziehen. In dieser Zeitspanne können die Kalkputze mit Porenwasser gefüllt sein und erhärten zeitverzögert. Die endgültige Ausgleichsfeuchte des Kalkputzes ergibt sich als Funktion von Luftfeuchte, evtl. eintretender Kondensfeuchte, Feuchtegehalt des Mauerwerks und der Salzkonzentration. Ein Abklingen der Mauerfeuchte bzw. Materialfeuchte des neuen Kalkputzes auf 2 Gew% ist somit nur bedingt zu erwarten und von der



Vorschädigung und begleitenden Maßnahmen wie Drainage, Opferputz, Dachvorstand, Heiz- und Lüfttechnik, etc. abhängig.

Das Mauerwerk ist freizulegen und die Fugen sind gut auszukratzen und abzusaugen. Damit die mit abgeschlagenen Salze entfernt werden, ist die Baustelle gut zu säubern. Bei starker Versalzung empfiehlt sich der Auftrag eines Opferputzes. Hierbei wird eine möglichst fette Kalk-Sandmischung mit Cellulose vermischt und grob aufgebracht. Da die Salze in das jeweils nasse Milieu wandern, sollte der Opferputz noch im nassen Zustand (innerhalb einer Woche) entfernt werden. Hierdurch wird eine zunehmende Entsalzung des Mauerwerks erreicht. In gleicher Weise können historische Putzschichten entsalzt werden.

Abhängigkeit von der Restfeuchte kann es beim Wieder-/Neuverputz mit Kalk zu unterschiedlichen Schadensbildern an der Putzoberfläche kommen:

1. Salzmobilisation aus dem Mauerwerk/Altputz über das Anmachwasser. In aller Regel genügt es die Salze abzukehren.
2. In Partien erhöhter Mauerfeuchte (Sockelbereiche) führt das Saugverhalten des Kalkputzes zu immer wieder kehrenden Salzausblühungen. Gleichfalls erscheint der Sumpfkalkanstrich dunkler. Erdberührte Bereiche historischer Gebäude sollten nur dann abgedichtet werden (Dichtmassen, Lehmschlag), wenn mit drückender Nässe zu rechnen ist. Andernfalls ist eine dauerhaft funktionstüchtige Drainage auszuführen. Sockelbereiche historischer Gebäude, ausgeführt in Kalktechnik, sind grundsätzlich als Wartungszonen anzusehen. Längere Standzeiten liefern hydraulische Kalk-Bindemittel: NHL-Putze oder Mischungen aus Luftkalk-Prompt oder NHL-Prompt – sogenannter Chaux Prompt.

Kondensfeuchte entsteht i.w. über die Nutzung im Gebäude und dem Lüftungs- und Heizverhalten. An taupunktunterschreitenden Oberflächen/Bauteilen kommt es zur Kondensation von Wasser, was einer Verschimmelung von hauptsächlich organischen Bestandteilen (Dispersionsfarbe, Tapeten, etc.) zur Folge hat. Es sind Dispersionsanstriche oder Tapeten zu entfernen und durch stärker wasserpuffernde Kalkputze, sogenannte Antikondensationsputze, auszutauschen und mit einer Kalkmilch zu streichen.

Neubaufeuchte kann ebenfalls zu einem Feuchtestau auf den Bauteilen führen. Daher empfiehlt sich jeden Neubau mit Sumpfkalk zu streichen, um einer Schimmelbildung vorzubeugen.

Wasserschäden sind einerseits relativ leicht zu lokalisieren und abzustellen. Andererseits können bereits größere Mengen an Wasser in die Gebäudeteile eingedrungen sein. Daher kann es nötig sein, nasse Putzbereiche auszutauschen und mit Kalkputz und -Anstrich zu versehen, um eine schnellere Rücktrocknung zu erzielen.

### **Kalkanstrich**

Mögliche Untergründe sind Kalkputze, Kalk-Zement-Putze, Gips-Putze und Lehmputze, sowie Beton (nur Innen). Bedingt möglich ist ein Kalkanstrich bei sehr dichten und stark hydrophilen Untergründen wie Gipskartonplatten oder gipsgebundene Faserplatten. Nicht möglich ist das Streichen mit Kalk auf Dispersionsfarben, Ölanstrichen und Tapeten. Als Werkzeug ist eine Malerbürste mit langem feinen Naturhaarbesatz das Optimale. Damit Kalkanstriche nicht oder nur gering kreiden (abfärben) ist auf eine langsame Trocknung (s.o.) zu achten. Auch kann der Kalkmilch Marmormehl zugegeben werden. In jedem Fall



empfiehlt es sich die Malschicht nachzuwässern. Die Kalkmilch ist jeweils auf das Saugverhalten des Untergrundes durch Wasserzugabe einzustellen. Richtwert ist, dass der Anstrich mindestens 10 min. auf der Oberfläche nass stehen bleibt. Zu unterscheiden ist zwischen der freskal ("nass in nass") aufgetragenen Kalkmilch in den noch frischen Oberputz und dem Anstrich auf bereits trockenem Verputz oder älteren Kalkanstrichen (Secco-Technik).

Freskale Malschichten sind haltbarer, weil diese zusammen mit dem Oberputz erhärten. Anstriche in Fresco-Technik können bereits mit einem Anstrich deckend aufgebracht werden. Bei Kalkanstrichen auf bereits abgetrockneten Untergrund (Secco) ist es sinnvoll den Untergrund gut vorzunässen. Secco-Anstriche sind je nach Untergrundbeschaffenheit und bei guter Sumpfkalk-Qualität nach 2 bis 3 Anstrichen deckend.

Eine Zugabe von Leinölfirnis (bis 1 %) sollte im unverdünnten Kalk erfolgen. Dies führt zu einer Verseifung und macht den Kalkanstrich geringfügig dichter. Zusätzlich wird ein zu rasches Abtrocknen des nachfolgenden Anstriches verhindert. Es ist empfehlenswert, lediglich dem 2. Secco-Anstrich Leinöl beizugeben. In Folge trocknet der 3. Secco-Anstrich besser auf, bzw. eine Kalklasur bindet gleichmäßiger ab. Richtwerte zum Verdünnen von Sumpfkalk:

MALSCHICHTEN	FRESCO (Sumpfkalk : Wasser)	SECCO (Sumpfkalk : Wasser)
1. Auftrag	ca. 1 : 2 bis 1 : 3	ca. 1 : 3 bis 1 : 5
2. Auftrag	ggf. ca. 1 : 3 bis 1 : 4	ca. 1 : 2 bis 1 : 3 + Leinölfirnis
3. Auftrag	-	ca. 1 : 4 bis 1 : 5

Farbige Kalkanstriche erreicht man durch die Zugabe kalkechter Pigmente. Bei Ultramarin-Pigmenten ist aufgrund der Reaktion mit Kalk die geringe Topfzeit zu beachten. Die erzielende Farbe ist nach dem Trocknen ersichtlich (Musterfläche mit Föhn trocknen). Kalklasuren werden stärker mit Wasser verdünnt und sind "nass in nass" (freskal) aufzubringen.

### **Sicherheitshinweise**

Sumpfkalk ist reizend (Xi). Gelöschter Kalk ist hoch alkalisch und sollte daher nicht auf die Haut und in die Augen gelangen, daher Hände und Haut eincremen. Kalkspritzer im Auge sind sofort mit einer Augenspülung (z.B. Ophthopur-N) zu behandeln, auf der Haut sofort mit Wasser zu entfernen und es ist ein Arzt zu konsultieren.

Copyright  
Dr. Norbert Höpfer  
Dipl. Mineraloge  
  
Sanierungskonzepte  
Produktentwicklung  
Projektmanagement  
Gschwend 4  
D-83364 Neukirchen  
mobil: 0049-151-127-14-360  
mail@hoepfer.net  
www.hoepfer.net  
Mai 2006