

Grundlagen der Kalk-Anstriche

**Stefan Haar und Bernd Froehlich;
IGB, AG Bautechnik**

Unser Artikel „Kalkputz auf Lehm“ in Ausgabe 5/08 fand ein sehr lebhaftes Echo. Viele Leser baten uns, mit derartigen, praxisorientierten Beiträgen weiter zu machen. Dem wollen wir gern entsprechen, auch, weil wir durch unser Beratungsforum auf unserer Internetseite www.igbauernhaus.de – speziell bei der Bautechnik – einen höheren Bedarf nach derartigen Informationen festgestellt haben. Die Beiträge zu Farben und speziell Kalk-Farben gehören zu den am häufigsten genutzten Themen – mit mehreren Tausend Zugriffen. In dieser Ausgabe möchten wir nun eine kleine Serie zum Thema Anstrichtechnik beginnen. Warum ausgerechnet mit Anstrichtechnik? Die Anstriche in unseren Häusern und Wohnungen haben einen sehr direkten Einfluß auf uns – und auf unser Wohlbefinden. In der Presse verzeichnen wir seit Jahren einen Anstieg der Berichte über Schimmelpilze, Algen und andere Quälgeister, die uns das Leben schwer machen – und unserer Gesundheit schaden. Diese Phänomene werden von unseriösen Vermietern gern als „vom Mieter / Bewohner verursacht“ dargestellt, weil angeblich zu wenig gelüftet wird. Dahinter stecken in der Regel jedoch massive Baumängel – oder einfacher: Nicht-Beachtung bau-physikalischer Rahmenbedingungen. „Falsche Baumaßnahmen“ zu korrigieren kostet viel Zeit und noch mehr Geld. Mit den richtigen Anstrichen können wir uns das ganze aber mit relativ wenig Zeitaufwand - und häufig sehr preisgünstig - etwas erträglicher gestalten. Beginnen wir also mit den kleinen – schnell machbaren - Schritten. Gerade Kalk-anstriche sind in der Lage, die Schimmelpilz-Bildung zu verhindern. Damit sind dann zwar die Baumängel noch nicht beseitigt – die gesundheitlichen Folgeschäden jedoch stark reduziert. Dazu später mehr.

Kalk ist ein sehr vielseitiger und vielschichtiger Baustoff. Wir möchten deshalb – bevor wir im Detail zu den Farben kommen – auch das notwendige Hintergrundwissen vermitteln.
bof

Anstriche und das Raumklima - und andere „schwer-verdauliche Kost“

Bis ca. in die 60-er Jahre des letzten Jahrhunderts war unser „Raumklima“ noch weitgehend intakt – weil u.a. bis dato weitestgehend mit traditionellen Baustoffen gearbeitet wurde. Kapillarer Wassertransport, Wasserdampf-Widerstandswert u.ä. waren noch keine Schlagworte, aber die positiven Auswirkungen der Baustoffe waren „gelernte“ Realität.

Dann begann der Siegeszug der Moderne – mit Kunstharz-Dispensions-Farben, Kunstharz-Lacken, alu-kaschierten Tapeten, Latex-Farben und anderen Scheußlichkeiten, die buchstäblich „in jedem deutschen Haushalt fehlten“.

All diesen „Beschichtungen“ ist eins gemeinsam: sie bilden eine nahezu unüberwindbare Trennschicht zwischen der Wand und unserer Raumluft. Ein Lehm- oder Kalkputz kann zu Stoßzeiten – wie z.B. Kochen oder Duschen – kurzfristig große Mengen von Wasser (-Dampf) aufnehmen und dann sukzessive wieder abgeben. Die relative Luftfeuchtigkeit bleibt dann im Mittel i.d.R. im „gesunden Bereich“ zwischen 40 und 60 Prozent. Nicht so bei einer „modern beschichteten“ Wand. Die Feuchtigkeit kann nicht weg-gepuffert werden und „die zweibeinigen Versuchs-Kaninchen unserer Industrie“ leben dann mit ihren täglichen Kultur-Zipperlein (von Allergie bis Rheuma) in ihrem sauna-ähnlichen Käfig – zwar selten freiwillig, auf jeden Fall aber dumm gelassen.

D.h. aber auch: Ein „richtiger Wandaufbau“ kann durch eine falsche Wahl des Anstrichmittels viele seiner positiven Eigenschaften verlieren.

Hinzu kommen die Unmengen von Lösungs- und Verdünnungsmitteln, die uns mit fast allem „frei Haus“ geliefert – von Farben bis Möbeln. Zusammen mit hoher Feuchtigkeit wird unsere Raumluft dann ein im wahrsten Sinne des Wortes ein „atemberaubender Cocktail“.

Eine Inflation besonderer Art ist die neuerliche Verwendung des Begriffs „lösemittelfrei“, insbesondere bei (wasser-verdünnbaren) Farben. Wir möchten jetzt nicht auf den Aufbau derartiger Farben eingehen – sondern vielmehr auf den zugrunde liegenden juristischen Aspekt. In Deutschland dürfen sich Farben „lösemittelfrei“ nennen, wenn sie unter 10% Lösemittel enthalten. Dafür gibt's dann auch noch den „Blauen Engel“, der also keineswegs ein Schutzengel ist – sondern allenfalls ein Beruhigungsmittel für das Volk.

Mit der gleichen Berechtigung könnte man auch Bier mit einem Alkoholgehalt unter 5% als „alkoholfrei“ bezeichnen (Pils hat ca. 4,9%, Bockbier ca. das Doppelte). Die dann wahre Aussage bei einer eventuellen Alkoholkontrolle der Polizei, „Ich habe nur alkoholfreies Bier getrunken“ verspricht im Zweifel aber keine Aussicht auf Erfolg.

Die Deklarierungspflicht betrifft allerdings nur die leicht-flüchtigen Lösemittel - von den schwer-flüchtigen muß nicht gesprochen werden. Von diesen Stoffen bekommen Sie dann aber – über einen längeren Zeitraum dosiert – Ihre „tägliche Dröhnung“. Um aber zwischen „wahr“ und „wahr“ – irgendwo im Nirwana der gesetzgeberischen, häufig bewußt nebulös formulierten und dem real existierenden Leben – unterscheiden zu können, benötigt man heute fast ein abgeschlossenes Jura-Studium.

GESETZE UND VERORDNUNGEN WERDEN
VON JURISTEN GESCHRIEBEN.
JE UNGENAUER DIE FORMULIERUNG
– DESTO HÖHER DER UMSATZ
DER JURISTEN

Ein anderes Beispiel „irre-führender Werbung“ ist der Begriff „diffusionsoffen“. Um diesen Begriff überhaupt verstehen zu können, bedarf es schon eines Blicks in die Erklärungen und Abstufungen des Widerstandswertes. Was technisch allenfalls unter „kaum diffusionsoffen“ rangiert ist für Werbetexter und Juristen immer noch nicht „nicht diffusionsoffen“ – und somit im Umkehrschluß: diffusionsoffen. So einfach ist manchmal die „Welt“ – wenn's gegen die Welt geht.

Wie viele Arbeitssessen und andere Annehmlichkeiten müssen die Lobbyisten seit Jahrzehnten wohl in unsere Politiker gepumpt ha-

ben, damit ein derartiger Unsinn in Gesetzen und Verordnungen gegossen wird. Den Menschen haben sie damit mit Sicherheit nicht im Visier gehabt – wohl eher das Goldene Kalb unserer Modernen Zeiten, den „Shareholder Value“ – den „Knubbelpunkt“ unserer ständigen (Finanz-) Krisen.

Kalk und Bau-Biologie

Kalk ist (hoch-) alkalisch (basisch) und somit ätzend. Frische Kalkfarben oder Mörtel haben einen pH-Wert von ca. 12 – 13. Auf einem alkalischen Untergrund haben Schimmelpilze und Bakterien keine Chance, da sie meistens ein leicht saures Milieu bevorzugen.

FrISCHE Kalkanstriche wirken antiseptisch. Diese Wirkung haben sich z. B. auch früher die Landwirte zunutze gemacht und ihre Ställe gekalkt. Dass dieses Vorgehen keineswegs „von gestern“ ist, sondern höchst zeitgemäß, zeigen Überlegungen, in Krankenhäusern, einige Räume mit Kalkfarben zu streichen. Das ist nicht nur billiger, sondern spart auch noch einige Desinfektionsmittel.

Was ist eine Farbe?

In der einfachsten Form besteht eine Farbe aus einem Bindemittel und einem (färbenden) Pigment.

Das Bindemittel hat die Aufgabe, die Pigmente zusammen zu binden und alles am (geeigneten) Untergrund zu „verankern“. Traditionelle Bindemittel sind z. B. pflanzliche Öle, Leime/Kleister, Harze und Kalk – aber jedes Bindemittel hat seine eigene Art zu „trocknen“, bzw. abzubinden.

Die Pigmente verleihen der Farbe die Farbe, sprich den Farbton. Es gibt zahlreiche Pigmente – organische und anorganische, natürliche und synthetische.

Pflanzenfarben sind natürliche, organische Pigmente – das funktioniert dann so ähnlich wie der Spinat, der Spagettis grün färbt – Eisenoxide sind anorganisch-synthetisch. Metalloxide können aber auch in den sog. Erdfarben vorkommen und gehören dann zu den natürlichen-anorganischen.

Das Zusammenspiel von Bindemittel und Pigment wird deutlich, wenn Sie sich ein kleines Experiment vorstellen – ggf. auch einmal selbst durchführen: Vermischen Sie Ziegel-

Durchschnittliche pH-Werte einiger Lösungen und Stoffe:

Substanz	pH-Wert	Art
Batteriesäure	<0	↑ sauer
Magensäure: (nüchternen Magen)	1,0–1,5	
Zitronensaft	2,4	
Cola	2,0–3,0	
Schattenmorelle	2,7	
Essig	2,9	
Orangen- und Apfelsaft	3,5	
Wein	4,0	
Saure Milch	4,5	
Bier	4,5–5,0	
Saurer Regen	< 5,0	
Kaffee	5,0	
Tee	5,5	
Regen (natürlicher Niederschlag)	5,6	
Mineralwasser	6,0	
Milch	6,5	sauer bis basisch
Wasser (je nach Härte)	6,0–8,5	
Menschlicher Speichel	6,5–7,4	↓ basisch
Blut	7,4	
Meerwasser	7,5–8,4	
Pankreassaft (Darmsaft)	8,3	
Seife	9,0–10,0	
Haushalts- Ammoniak	11,5	
Bleichmittel	12,5	
Frischer Beton	12,6	
Natronlauge	> 13,5	

mehl mit Wasser zu einer pastösen Masse und streichen Sie sie auf einen Untergrund. Durch Adhäsionskräfte (Anziehung zwischen verschiedenen Stoffen) wird diese Masse zuerst noch auf dem Untergrund gehalten – wenn aber das Wasser verdunstet ist, wird das Ziegelmehl von der Wand „rieseln“.

Wasser ist also kein Bindemittel, sondern nur Verdünnung für einige Farben.

Nicht jedes Bindemittel ist mit jedem Pigment „verträglich“. Wird Kalk als Bindemittel verwendet, dürfen nur sog. „kalkechte“ Pigmente verwendet werden – dazu gehören z. B. die Erdfarben und die Metalloxide. Organische Pigmente werden durch Kalk zerstört.

Unsere kleine Serie möchten wir mit Farben aus dem Bindemittel Kalk beginnen – nicht nur, weil Kalk, nach Lehm und Holz, einer der ältesten Baustoffe des Menschen ist, sondern vor allen Dingen auch wegen seiner gesundheitlichen Vorteile und des konkurrenzlos günstigen Preises.

Kalk – der Versuch einer Annäherung

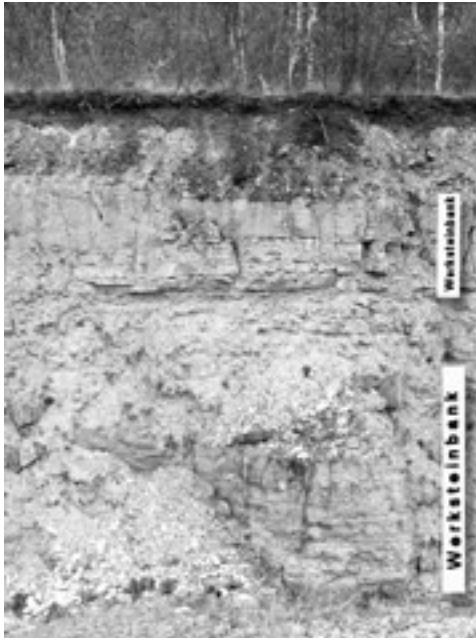
Kalk ist ein Sammelbegriff - und wenn wir ihn heute umgangssprachlich benutzen, können wir damit völlig verschiedene Dinge meinen:

Kalkstein ist ein Sedimentgestein, das durch die Ablagerung von Schalen fossiler Kleinstlebewesen (Schnecken, Muscheln) und unter hohem Druck vor Millionen von Jahren entstand. Durch Bewegungen im Erdmantel (Tektonik, Plattenverschiebung) wurde dieses Gestein häufig auf die Erdoberfläche befördert. Beispiele sind die Kalkalpen und der Höhenzug Elm in der Nähe von Braunschweig. Als Baustoff wird er in Steinbrüchen gewonnen und dann sowohl als „Stein“ verwendet als auch als Ausgangsstoff für weitere Kalkprodukte.

Übrigens: Auch Kreide und Marmor sind Kalkstein.

Kreide ist nur ein weniger fester, etwas mürber Kalkstein. Sehr bekannt in Deutschland sind die Kreidevorkommen auf der Insel Rügen (Kreidefelsen/Stubbenkammer).

Marmor ist ein sog. metamorphes Gestein, das durch Umwandlung (Metamorphose) von Kalkstein im Erdinneren durch Hitze und Druck entsteht.



Bodenschnitt im Besuchersteinbruch bei Königslutter mit 2 Werkbänken von Elmkalkstein.
(Foto: AxelHH)



Der Kaiserdom in Königslutter – aus Elmsandstein gebaut. (Foto: AxelHH)

Chemisch betrachtet ist Kalkstein „Calciumcarbonat“ - CaCO_3 , als deutscher Trivialname besteht auch noch der Begriff „kohlen-saurer Kalk“. Mit dem Calciumcarbonat beginnt der sog. Kalk-Kreislauf, den man sich verinnerlichen sollte, wenn man mit Kalk arbeitet. (s. S. 45)



Marmorsteinbruch bei Carrara in Italien.
(Foto: Reiner Flassig)

Branntkalk: Durch Brennen von Kalkstein, häufig in sog. Schachtöfen oder Ringöfen bei Temperaturen von ca. $800\text{--}1.200\text{ }^\circ\text{C}$, wird Kohlen(stoff)dioxid (CO_2) und Kristallwasser ausgetrieben – das Volumen wird geringer, der Masseverlust beträgt über 40%. Dadurch entsteht der Branntkalk, chemisch Calciumoxid (CaO). Branntkalk war früher auf Baustellen gang und gäbe, ist heute jedoch i. d. R. nur noch für gewerbliche Abnehmer verfügbar.

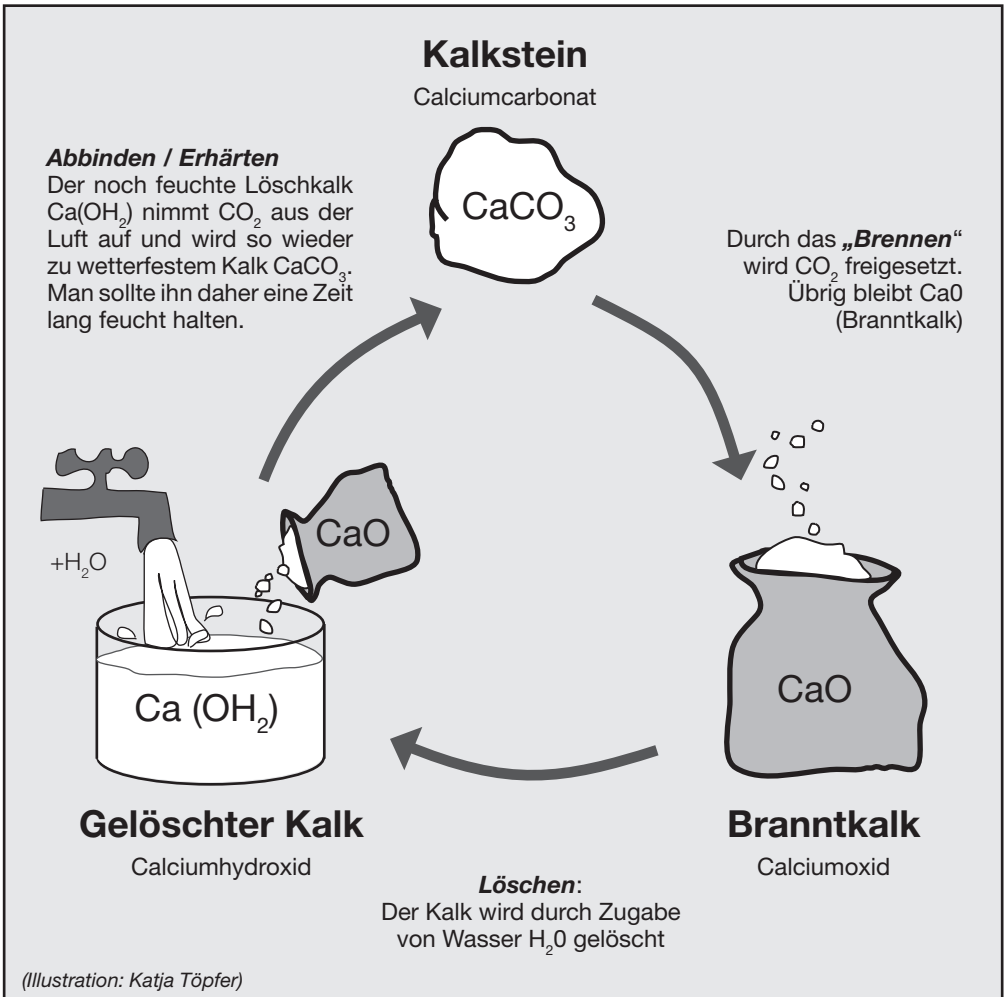
Andere Namen sind: Ätzkalk, ungelöschter Kalk und Stückkalk. Als gemahlenes Produkt taucht er auch unter dem Namen „Weißfeinkalk“ auf.

Dieser Branntkalk hat das Bestreben, das beim Brennen ausgetriebene Kristallwasser wieder aufzunehmen. In den Kalkwerken geschieht das kontrolliert mit dem „Löschen“ des Kalks. Dieser Vorgang ist eine exotherme, chemische Reaktion, bei der hohe Temperaturen entstehen – bis $150\text{ }^\circ\text{C}$. Wegen der damit verbundenen Verätzungs- und Verbrennungsgefahr sollte bei diesen Arbeiten immer entsprechende Schutzkleidung getragen werden.

Ungeübten Anwendern ist das Löschen des Kalks nicht zu empfehlen, nicht nur wegen

Der Kalkkreislauf

Chemische Prozesse bei der Herstellung und Verwendung von Kalk



der skizzierten Unfallgefahren, sondern auch aus technischen Gründen: die benötigte Wassermenge kann nur mit reichlicher Erfahrung bestimmt werden. Werden hierbei Fehler gemacht, entsteht ein minderwertiges Produkt. Wir möchten den Löschvorgang deshalb auch nicht im Detail beschreiben.

Gelöschter Kalk: Der gelöschte, fein-gemahlene Kalk ist das Produkt, das im Baustoffhandel, manchmal auch in Baumärkten, verfügbar ist und unter dem Namen „Weißkalkhydrat“

vertrieben wird. Die chemische Bezeichnung ist Calciumhydroxid – Ca(OH)_2 .

Dieses Produkt wird für Mörtel und Farben verwendet. Gelöschter Kalk bindet unter Aufnahme von Kohlen(stoff)dioxid (CO_2) ab und wird dann wieder zu Calciumcarbonat. Dieser Vorgang wird als Carbonatisierung bezeichnet. Einige (ältere) Autoren verwenden dafür manchmal auch noch den Begriff der Versinterung.

Der Kalk-Kreislauf ist damit geschlossen. Rein theoretisch ist Kalk also voll recycelbar.

Umweltaspekte:

Beim Brennen des Kalks wird zwar das klimaschädliche Kohlen(stoff)dioxid freigesetzt. Dieses wird jedoch beim Abbinden wieder (fast) vollständig aufgenommen. Der Kalkkreislauf ist deshalb bis auf die für das Brennen eingesetzte Energie klimaneutral. Werden für das Brennen nachwachsende Rohstoffe – z. B. Holz – verwendet, ist sogar die gesamte Verwendung von Kalkprodukten klimaneutral.

Im Gegensatz dazu steht die Verwendung von Zement (-Mörtel). Zement bindet anders ab als Kalk und nimmt das bei der Herstellung frei werdende Kohlen(stoff)dioxid nur zum Teil wieder auf. Die Zementindustrie ist weltweit für ca. 7% des Klima-Killers CO₂ verantwortlich.

Eine Sonderform des Kalks ist das Calciumhydrogencarbonat, das jedoch nur in gelöster Form vorkommt. Zum Hintergrund: Kohlen(stoff)dioxid reagiert sehr gut mit Wasser und wird zu der – auch aus unseren Getränken bekannten – Kohlen(stoff)säure. Fließt nun derartiges, „saureres“ Wasser über „kalkhaltiges“ Gestein, wird der Kalkstein (Calciumcarbonat) gelöst zu Calciumhydrogencarbonat. Beim Verdunsten dieses Wassers wird das Carbonat wieder ausgefällt und setzt sich ab. Diesen Vorgang kennen Sie sicherlich von Ihrem verkalkten Wasserkessel oder auch vom Besuch von Tropfsteinhöhlen.

Die Verwendung von Kalk und Kalkprodukten beim Bau und in Wohnungen nimmt langsam wieder zu. Jahrzehntelang wurde er, auch und insbesondere in den Bauberufen, „schlecht“ geredet. Schlechte Ergebnisse bei Mörtel, Putz und Farbe sind aber nicht dem Kalk anzulasten, sondern ganz einfach auf Unwissen zurück zu führen. Es wurden ganz einfach nicht die Verarbeitungsregeln eingehalten.

Auch heute findet Kalk in der normalen Ausbildung der Bauberufe nicht statt. Fachbücher für den Berufsschulunterricht erwähnen ihn allenfalls am Rande, ohne jedoch auf die Besonderheiten einzugehen.

Zugegeben – Kalk ist etwas „zickig“ und läßt sich nicht so schnell verarbeiten wie viele unserer „Komfort-Produkte“, mit denen Bauherren und Handwerker immer wieder geködert werden.

Die Regeln, wie mit Kalk umzugehen ist, sind relativ einfach – man muß sie nur kennen. Werden sie eingehalten, bedarf es auch nicht der Frage nach den „Risiken und Nebenwirkungen“, die wir uns sonst stellen müssen – nicht immer, aber immer öfter.

Qualitäten, Lagerung und Preise

Die heute übliche Verkaufseinheit ist der 25 kg-Sack für Weißkalkhydrat. Die Preise liegen im Baustoffhandel zwischen ca. 6–7,-€. In Baumärkten gibt es mitunter Angebote ab ca. 4,50€. Derartige Angebote sollten Sie aber nicht dazu verführen, sich ein „Sacklager“ für die Zukunft anzulegen. Kalk muß sehr trocken gelagert werden – ist aber als Sackware nicht lange lagerfähig. In Verbindung mit höherer Luftfeuchtigkeit wird auch in der „Verpackung“ Kohlen(stoff)dioxid aus der Umgebungsluft aufgenommen – d. h. das Weißkalkhydrat carbonasiert, z. T. bereits im Sack. Mit steigendem Carbonatanteil verliert der Kalk dann aber seine Qualitäten als Bindemittel.

Nun kommt der Sumpfkalk ins Spiel: Sumpfkalk ist keineswegs eine weitere Kalkvariante, sondern ebenfalls gelöschter Kalk (Weißkalkhydrat / Calciumhydroxid), das unter Wasserüberschuss gelagert wird. Früher hatten viele Landwirte und Maler ihre eigenen Kalkgruben – in denen das Hydrat unter einer mehrere Zentimeter starken Wasserschicht lagerte. Wenn Sumpfkalk immer wieder als eine Art Mercedes beschrieben wird, hat das mehrere Gründe:

Lagerfähigkeit:

Durch das Einsumpfen wird das Hydrat unbegrenzt lagerfähig, solange der Wasserüberschuss und eine Abdeckung beachtet werden.

Allgemeine Qualität:

Das Calciumhydroxid hat im „jungen“ Zustand eine Kristallstruktur, die man landläufig als „igelig“ bezeichnet würde (nur unter dem Mikroskop erkennbar). Mit zunehmendem Alter wird diese physikalische Struktur jedoch in eine Plättchenstruktur umgewandelt. Diese Plättchen lassen sich besser gegeneinander verschieben und

Farbansatz oder Mörtel werden elastischer und besser verarbeitbar. Auch ein fertiger Anstrich mit Sumpfkalk ist damit wesentlich elastischer als ein Anstrich aus „heurigem“ Kalk.

Reinheit:

Hier kommen zwei Aspekte zum Tragen: Beim Löschen des Kalks kann es vorkommen, dass einige Teilchen nicht gelöscht werden und diese ungelöschten Teilchen ggf. auch beim Streichen auf die Wand gelangen. Wenn diese Teilchen nun – unter Volumenvergrößerung – an der Wand nachlöschen, kommt es zu Abplatzungen – den berüchtigten „Kalkspatzen“. Je nach Ausgangsprodukt und Art des Brennes enthält das Weißkalkhydrat mehr oder weniger starke Verunreinigungen. Beim Sumpfkalk setzen sich diese Verunreinigungen nach unten ab. Deshalb die Faustformel: Den oberen (sauberen) Teil für Farben, den unteren Teil für Mörtel.

Sumpfkalk sollte mindestens ca. ein Jahr gelagert haben und hat dann eine breiartige Konsistenz mit einem speckigen Glanz. Für hochwertige Anstriche werden Lagerzeiten von sechs bis sieben – tw. über 10 Jahren gefordert – insbesondere bei denkmalgerechten Restaurierungen.

Insofern kann es nicht verwundern, daß Sumpfkalk mit zunehmendem Alter immer teurer wird – wie bei gutem Wein! Die Preise für Sumpfkalk schwanken ziemlich stark – nicht nur in Abhängigkeit vom Alter – wobei die Gründe nicht immer ersichtlich sind. Bei nachweislich holzgebranntem Sumpfkalk mögen höhere Preise noch nachvollziehbar sein, wird das Produkt aber lediglich mit dem Hinweis BIO (?) angeboten, kommt man schon ins Grübeln.

Sicherlich spielt es auch eine Rolle, ob Sie direkt vom Hersteller kaufen oder von einem Händler vor Ort. Hersteller sind meistens billiger, es kommen i. d. R. aber noch Verpackungs- und Transportkosten hinzu. Bei größeren Mengen kann es sich jedoch durchaus lohnen.

Für den normalen Hausgebrauch wird Sumpfkalk in Gebinden ab ca. 1 kg angeboten. Eine größere handelsübliche Einheit (unter dem Fass) sind Eimer von ca. 15–20 Litern. Bei

einem Preisvergleich sollte man aber auch auf die angebotene Maßeinheit achten – es werden sowohl Liter- als auch Kilogramm-Angaben gemacht. Hier muß man dann ggf. noch etwas umrechnen (1 Liter entspricht ca. 1,3 kg).

Bei unseren Recherchen, Anfang 2009, fanden wir für ca. 3-jährigen Sumpfkalk (als Eimerware) Preise zwischen ca. 1,00 € und 3,10 € pro Liter.

Tips für den Einkauf:

Die Sackware ist mit „Weißkalkhydrat“ ausgezeichnet. Der chemische Begriff „Calciumhydroxid“ ist meistens irgendwo im Kleingedruckten versteckt. Sie sollten diesen Kalk nicht mit Weißfeinkalk verwechseln – falls Sie darauf stoßen: das ist Branntkalk.

Gelöschten Kalk gibt es in drei Qualitätsstufen: CL 70, CL 80 und CL 90. CL ist die gebräuchliche Kurzbezeichnung für (gelöschten) Kalk, die Zahlenangaben bezeichnen den Mindest-Anteil der Calciumverbindungen. CL 90 enthält also mindestens 90% Calciumhydroxid (oder -oxid). Der Rest kann aus Carbonaten, Magnesium-Verbindungen (Dolomit-Kalk) und Verunreinigungen bestehen. Für Farbzwecke sollte grundsätzlich CL 90 verwendet werden. Bei seriösen Herstellern liegt jedoch u.E. der Anteil der Calciumverbindungen deutlich über 90%.

Sumpfkalk – einfach selbst-gemacht

Legen Sie sich doch statt eines Weinkellers (oder auch zusätzlich) ein Sumpfkalk-Lager zu – denn Sumpfkalk kann man auch einfach selbst herstellen. Eine Wertsteigerung von über 100% in drei Jahren – Eigenarbeit und Wasser nicht gerechnet – kann Ihnen keine Bank bieten.

Man nehme: Genügend viele alte Farbeimer (oder auch kleine Fässer – auf Transportierbarkeit achten), Weißkalkhydrat und Schutzkleidung (auf jeden Fall die Schutzbrille). In den Eimer füllt man Wasser und rührt dann mit dem Farbmischer (Bohrmaschine mit Quirl) das Weißkalkhydrat ein, bis eine dickliche Suspension entsteht. Evtl. den Vorgang bis zu einer genügenden Füllhöhe wiederholen.

Kalk wird praktisch nicht in Wasser gelöst (nur ca. 1 g pro Liter). Die Suspension wird sich deshalb langsam absetzen – unten der Kalkbrei und oben (überschüssiges) Wasser, das aber in einer bestimmten Menge für die Lagerung notwendig ist. Wenn nach einigen Tagen ca. zwei Fingerbreiten Wasser über dem Kalkbrei stehen, dürfte das ausreichen. Den Behälter dann möglichst dicht verschließen und **frostfrei** lagern. Falls Sie die Behälter nicht luftdicht verschließen können, sollten Sie sie dann aber in einer möglichst feuchten Umgebung lagern. Wenn Sie mehrere Behälter – auch zeitversetzt – ansetzen, empfiehlt es sich, diese zur Kontrolle mit Datumsangaben zu versehen.

In größeren Abständen sollten Sie kontrollieren, ob der Wasserstand über dem Kalkbrei noch ausreichend ist – ggf. etwas Wasser nachgießen.

Normales Weißkalkhydrat (Sackware) sollte vor der Verarbeitung einige Tage eingesumpft werden.

Dadurch entsteht zwar noch kein Sumpfkalk mit den oben beschriebenen Qualitäten, es wird jedoch die Gefahr minimiert, dass ungelöschter Kalk mit verarbeitet wird.

Kalksysteme sind Dünnschichtsysteme

Für alle Kalkarbeiten gilt grundsätzlich – je dünner desto besser.

Durch die jahrzehntelange Verwendung von Dispersionsfarben, Kunstharzlacken usw. gehen die meisten Menschen mittlerweile davon aus, dass Farben trocknen – und zwar durch die Verdunstung des Verdünnungsmittels (physikalischer Vorgang). Die Bestandteile der Farbe bleiben dabei unverändert, die Schichtstärke eines Anstrichs ist in gewissen Grenzen eher unbedeutend.

Nicht so beim Kalk. Der „Trocknungsvorgang“ beim Kalk ist ein chemischer. Durch die Aufnahme von CO_2 entsteht aus dem Weißkalkhydrat ein neuer Stoff, das Calciumcarbonat. Dieser Vorgang findet aber nur bei Anwesenheit von Wasser – in einem Feuchtefenster von wenigen Prozent – statt.

CO_2 ist in unserer Umgebungsluft vorhanden – allerdings nur mit einem Anteil von ca. 0,3–0,4 Promille. Bedingt durch diesen geringen Anteil müssen also größere Luftmengen an den aufgetragenen Kalk geführt werden, damit dieser carbonatisieren kann.

Ein Quadratmeter Anstrich benötigt ca. 2.000 Kubikmeter Luft für die Carbonatisierung. Deshalb sollte bei Kalkanstrichen für eine hohe Luftwechselrate gesorgt werden – jedoch kein Durchzug (s. a. Verarbeitungshinweise). Bei Restaurierungsarbeiten wurden bereits alte Kalkfarbenanstriche gefunden, die auf einem Millimeter Schichtstärke über 40 Schichten enthielten.

Kalkfarben müssen fast wässrig verarbeitet werden. Bei zu dicken Aufträgen besteht einerseits die Gefahr der Rissbildung und andererseits könnte der Kalk in den unteren Schichten nicht richtig carbonatisieren. In der Regel werden zwei Anstriche benötigt – aber das ist, wie so häufig, Geschmackssache. In untergeordneten Räumen, Keller- und Lagerräume, könnte ein Anstrich ausreichen. Bei hochwertigen Anstrichen in Wohnräumen sollten jedoch mindestens zwei Anstriche eingeplant werden.

Folgeanstriche können – je nach Witterung – nach ein bis zwei Tagen erfolgen.

Al fresco und al secco

Bei Kalkfarbenanstrichen auf Kalkputz werden zwei Techniken unterschieden: *al fresco* und *al secco*.

Al fresco

(*it.*: *al fresco*, „affresco“= ins Frische) ist eine Form, bei der die Farben auf den (noch) frischen Putz aufgetragen werden. Diese Farben haben dann einen besonders hohen Grad an Festigkeit, Dauerhaftigkeit und Witterungsbeständigkeit.

Bei dieser Technik haftet die Farbe nicht nur durch eine Art der Verdübelung in Poren und Unebenheiten des rauen Untergrunds (mechanische Haftung), sondern zusätzlich auch noch chemisch. Da sich auf beiden Seiten der Grenzschicht zwischen Untergrund und Farbe noch nicht abgebundenes Calciumhydroxid befindet, kommt es dann zu einer dauerhaften, gemeinsamen Ausbildung von Calciumcarbonat.



Das wohl berühmteste Secco-Gemälde, Leonardo da Vincis Abendmahl in Mailand

Eine berühmte Wandmalerei in Fresco-Technik sind die Deckengemälde von Michelangelo in der Sixtinischen Kapelle im Vatikan.

Bei der Al-secco-Technik wird die Farbe auf den trockenen Putz aufgetragen. Dadurch entsteht lediglich eine mechanische Verbindung, die nicht so dauerhaft ist. Die Secco-Technik ist nicht auf Kalk begrenzt, z. B. ist Leonardo da Vincis Abendmahl mit Temperafarben auf Gips erstellt. Das bereits halbzerstörte Bild hat bisher schon etliche Restauratoren-Generationen zur Verzweiflung getrieben.

Basis-Rezepte

Das Anwendungsgebiet für Kalkfarben ist sehr vielseitig. Es reicht vom einfachen Schlämmanstrich in nachgeordneten Räumen (Stall, Keller) bis hin zu hochwertigen Kalk-Kasein-Anstrichen in Wohnräumen.

Kalkschlämme / einfache Kalkfarben-Anstriche

Die beiden Begriffe Kalkschlämme und Kalkfarbe werden in der Literatur manchmal unterschiedlich benutzt – obwohl sie tendenziell das Gleiche meinen.

Zur Differenzierung: Als *Kalkschlämme* wird eine Mischung bezeichnet, die nur das Binde-

mittel Kalk und Wasser enthält. Kalk ist aber nicht nur Bindemittel, sondern in diesem Fall auch gleichzeitig das (Weiß-) Pigment – es ist also eine weiße Kalkfarbe. Im Gegensatz dazu verwendet man häufig den Begriff *Kalkfarbe*, wenn noch andere färbende Pigmente enthalten sind. Als Weiß-Pigment kann auch Kreide verwendet werden. Kreide ist jedoch kein Bindemittel, da sie bereits carbonatisiert ist.

Kalkfarben können sowohl aus Sumpfkalk als auch aus dem gemahlenen Weißkalkhydrat (Sackware) hergestellt werden. Die Qualitätsunterschiede sind oben genauer beschrieben.

Zubereitung aus Sumpfkalk

Ca. 3 Volumenteile Sumpfkalk werden mit ca. 7 Volumenteilen Wasser verdünnt. Die Mischung sollte wässrig sein – also etwas dünner als die käuflichen Wandfarben.

Zubereitung aus Sackware

In ca. 4-5 Volumenteile Wasser wird 1 Volumenteil Weißkalkhydrat gemischt. Auch diese Mischung sollte wässrig sein. Beginnen Sie am besten mit einem Ansatz von 4:1 und verdünnen ggf. weiter. Die Wasserzugaben können hier nicht exakt angegeben werden, da sich durch unterschiedliche Ausmahlungsgrade ein unterschiedlicher Wasserbedarf ergeben kann. Legen Sie eventuell Probestellen an.

Pigmentierung von Kalkfarben

Kalkschlämmen können mit sog. kalkechten Pigmenten „gefärbt“ werden. Das das Bindemittel Kalk aber auch gleichzeitig Pigment ist, ist die Aufnahmefähigkeit für Fremd-Pigmente sehr begrenzt.

In der Literatur werden hierzu unterschiedliche Angaben gemacht, die von 3 – max. 10 Vol.-% reichen. Mit einer Zugabe von max. 5% sind Sie aber auf der sicheren Seite.

Mit derart geringen Zugaben werden allerdings nur Pastelltöne erzielt. Für eine gewünschte, intensivere Farbgebung können Kalk-Kasein-Farben eingesetzt werden.

Tipps und Tricks

Erzielung von Wischfestigkeit

Durch die Zugabe von 1–2% trocknender Öle erhöht sich die Wischfestigkeit. Trock-

Verarbeitungshinweise für Kalkfarben

Untergrund

Geeignet sind alle saugenden, rauen mineralischen Untergründe, also Kalkputze, haftfeste Kalkfarben, Zementputze, Ziegelmauerwerk, poröse Natursteinoberflächen, Lehmputze.

Nicht geeignet sind: glatte Zementputze und Sichtbeton. Der Untergrund muß sauber sein: Staub und andere Verunreinigungen sind abzuwaschen. Lose Stellen sind zu entfernen und ggf. auszugleichen. Alle Untergründe sind gut vorzunässen, damit der Kalkfarbe beim Auftragen nicht zuviel Wasser entzogen wird. Kalkfarben eignen sich sehr gut für Nassräume (Küche, Bad) – sie sollten jedoch nicht auf dauerfeuchten und/ oder salz-belasteten Untergründen aufgebracht werden.

Falls derartige Problemzonen aus optischen Gründen jedoch einen Anstrich erhalten sollen, sind Kalkfarben die preisgünstigste Variante – analog zu einem „Opferputz“.

Temperatur

Kalkfarben bei möglichst niedrigen Temperaturen verarbeiten – über 5°C aber möglichst unter 20°C.

Hohe Temperaturen haben zwei gravierende Nachteile: Erstens verdunstet das Wasser zu schnell, sodass die Farbschicht im Zweifel nicht carbonatisieren kann; zweitens sinkt bei hohen Temperaturen die Aufnahmefähigkeit des Wassers für Kohlen(stoff)säure – der Carbonatisierungsprozeß verzögert sich.

Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermei-

den. Bei Außenarbeiten die Flächen ggf. mit Tüchern verhängen. Die mit höherer Temperatur abnehmende Aufnahmefähigkeit des Wassers zur Bindung von Kohlen(stoff)dioxid kann mit einem sehr einfachen Experiment überprüft werden – es kennt (fast) jeder: Einfach mal eine gekühlte und eine warme Flasche „kohlen-säurehaltiges“ Mineralwasser schüt-teln und dann öffnen ...

Luftfeuchtigkeit

Die relative Luftfeuchtigkeit sollte möglichst hoch sein, damit die Verdunstung des Wassers nicht zu schnell erfolgt. Andererseits sollte sie aber auch nicht längerfristig deutlich über 70% liegen. Die Carbonatisierung erfolgt zwar nur bei Anwesenheit von Wasser, jedoch hauptsächlich in einem Feuchtefenster von wenigen Prozent. D.h., das meiste Wasser muß erst einmal verdunsten, bevor die Carbonatisierung mit der Rest-Feuchtigkeit erfolgt. Eine zu hohe Luftfeuchtigkeit würde diesen Prozeß unnötig verlangsamen.

Kalkanstriche

werden in der Regel mit der Malerbürste (Quast) aufgetragen – Spritzen und Rollen ist möglich. Bei Verwendung einer Malerbürste darauf achten, dass sie aus Kunststoffborsten besteht. Naturborsten werden durch die hohe Alkalität des Kalks zerstört.

Nass in Nass im Kreuzgang streichen

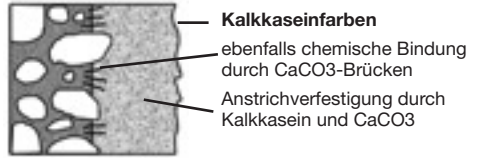
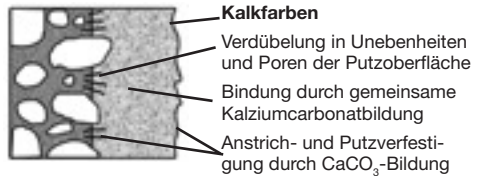
Schutzkleidung

tragen. Spritzer auf die Haut oder in die Augen sofort mit Wasser ab-/ auswaschen. Notfalls einen Arzt konsultieren.

nende Öle sind z. B.: Sonnenblumen-, Leinsamen- und Distelöl (Saflooröl). Distelöl ist im Zweifel vorzuziehen, da es nicht so sehr wie Leinsamenöl zum Vergilben neigt.

Durch die Zugabe von Ölen entstehen wasserunlösliche Kalkseifen, die die Festigkeit erhöhen. Weitere positive Nebeneffekte: Verbesserung der Haftung am Untergrund – ein Vorteil bei alten Kalkputzen, bei denen es nur eine mechanische Haftung gibt – und eine Verringerung der Sprödigkeit bei der Verarbeitung. Einen ähnlichen Effekt kann man auch durch Zugabe von Milch (bis zu 20 Vol.-%) oder Magermilch (bis zu 30 Vol.-%) erzielen. Auch hierbei entstehen wasserunlösliche Kalkseifen und festes Kalkkasein. Die Wassermenge ist entsprechend zu reduzieren.

Wischfeste – allerdings nicht wasserfeste – Innenanstriche können auch durch Zugabe von bis zu 20 Vol.-% alkaliunbeständiger Leimlösung erzielt werden. Gut geeignet ist dafür Methylzellulose-Leim. Aus diesem Leim bestehen normalerweise unsere Tapeetenkleister. Da diese aber in der Regel nicht diese Bezeichnung in ihrem Markennamen führen, empfiehlt sich hier ein Blick in die meistens sehr klein geratene Liste der Zutaten/Zusammensetzung. Andere organische Leime und Kleister (außer Stärkeether-Leim) werden durch Kalk zerstört. Ein zusätzlicher Vorteil dieser Mischung besteht darin, dass sie wesentlich mehr Fremdpigmente aufnehmen kann als eine normale Kalkfarbe.



Verdübelung und chemische Bindung am frischen, alkalischen Putz durch Grenzflächenreaktionen (Illustration: Katja Töpfer)

Berechnung des Materialbedarfs

Sackware / trocken

Ca. 50–60 g/m² pro Anstrich

Sumpfkalk

Ca. 0,1 Liter/m² pro Anstrich

Die Serie wird mit Kalk-Kasein-Farben fortgesetzt. Sollten Sie Fragen zur Verwendung von Kalkfarben haben, schreiben Sie bitte an die Redaktion – oder, wenn es schnell gehen soll, nutzen Sie unser Beratungsforum auf unserer Internetseite www.igbauernhaus.de

Fachwerkinstandsetzung nach WTA III:

Ausfachung von Sichtfachwerk – Merkblatt 8-3

Veit Mach, Ulrich Röhlen

Im Frühjahr 2005 gab die „Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e. V.“ (WTA) dem Dachverband Lehm e. V. (DVL) Gelegenheit, bei der Überarbeitung des Merkblattes „Ausfachungen von Sichtfachwerk“ vom 15.12.1999 mitzuwirken¹. Das Merkblatt bewertet historische und moderne

Ausfachungswerkstoffe. Es behandelt zentrale und allgemeine Fragen und gibt spezifische konstruktive und technische Hinweise zu den einzelnen Ausfachungen.

Die Absicht der WTA ist, durch die Merkblätter „...theoretisch richtige, sowie praktisch erprobte Erfahrungen... nutzbar zu machen...“². Die WTA-Merkblätter werden daher vielfach als anerkannte Regeln der Technik eingestuft. Der DVL hat das zentrale Regelwerk „Lehm-

1 Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e. V. (Ed.): WTA-Merkblatt 8-3-99/D, Ausfachung von Sichtfachwerk, Munich 2001

2 Eßmann, F., Gänßmantel, J., Geburtig, G.: Energetische Sanierung von Sichtfachwerk, Stuttgart 2005

bau Regeln“ herausgegeben³. Es wurde vom „Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)“ im Jahr 1998 in die „Musterliste der Technischen Baubestimmungen“ aufgenommen und damit zur bauaufsichtlichen Einführung in den Bundesländern empfohlen. Fast alle Bundesländer sind dieser Empfehlung gefolgt. Auch die aktuelle Überarbeitung des Regelwerkes wurde Anfang 2008 vom DIBt in die o. g. Liste eingefügt. Der Status als anerkannte Regel der Technik ist demnach definitiv.

Eine enge Zusammenarbeit von WTA und DVL wurde durch Dipl.-Ing. Veit Mach initiiert, der seine Mitgliedschaft in beiden Organisationen in den Dienst der Harmonisierung der Regelwerke stellte. Das Ziel war, eine möglichst weitgehende Synchronisierung der unterschiedlichen fachlichen Standpunkte zu erreichen.

Der DVL verfasste in diesem Sinne im April 2005 eine schriftliche Stellungnahme zu den Inhalten des Merkblatts 8-3.

Aufbau des WTA Merkblatts 8-3 – „Ausfachung von Sichtfachwerk“

Das Blatt „Ausfachungen von Sichtfachwerk“ gehört zu den vom „Referat 8 Fachwerk“ bearbeiteten Blättern zur „Fachwerkinstanzsetzung nach WTA“. In den anderen Blättern dieses Referats werden u. a. die Themen bauphysikalische Anforderungen, Innendämmungen, Bekleidungen, Beschichtungen, Tragverhalten, Wärme-, Schall- und Brandschutz behandelt.

Das Merkblatt 8-3 ist wie folgt gegliedert

- 1 Einleitung
- 2 Vorbehandlung der Fachwerkhölzer
- 3 Auswahl der Materialien für die Ausfachung
- 4 Technologische Hinweise
 - 4.1 Allgemeingültige Voraussetzung und Bewertungstabelle
 - 4.2 Ausbildung der Fuge Gefach / Holz
 - 4.3 Außendämmung im Gefach
 - 4.4 Mineralische Außenputze, Anstriche und Hydrophobierungen
- 5 Ausfachungen

³ Lehm- und Holzbautechnik – Begriffe, Baustoffe, Bauteile, Dachverband Lehm e. V. (Ed.) Vieweg + Teubner, Wiesbaden: 2009, 3rd revised edition

5.1 Ausführungsvarianten

5.2 Gering wärmedämmende Ausmauerungen

5.3 Wärmedämmende Ausmauerungen

5.4 Lehmausfachungen

5.5 Verfüllmörtelausfachungen

6 Häufige Fehlerquellen

Unter 3 Auswahl der Materialien für die Ausfachung wird vorangestellt, dass „... möglichst das gleiche Material, wie bereits im Gefach vorhanden, verwendet werden soll“. Weiterhin werden Materialien als geeignet eingestuft „... wenn deren handwerkliche Verarbeitung vertretbar ist, sowie die bauphysikalischen Eigenschaften gleichwertig sind.“

Anhaltspunkte für die Bewertung gibt die Tabelle 1. Jede Ausfachung wird anhand von neun Kriterien bewertet.

- Kriterien Historischer Baustoff
- Wärmeschutz
- Feuchteschutz
- Trocknungspotenzial (neu)
- Schallschutz
- Brandschutz
- Fugendichtigkeit für Schall / Brand
- Aussteifung
- Verarbeitungsaufwand

Im Kapitel 4 Technologische Hinweise werden zentrale bautechnische Aspekte zur Fachwerkausfachung behandelt. Dazu gehören die Ausbildung der Fuge zwischen Ausfachung und Holz, die Möglichkeit der Außendämmung im Gefach sowie die Ausführung der äußeren Beschichtungen.

Im Kapitel 5 Ausfachungen werden die einzelnen Ausfachungsvarianten in drei Gruppen unterteilt. Die ersten zwei Gruppen beinhalten Ausmauerungen, differenziert nach Wärmedämmeigenschaften. In der dritten Gruppe sind die Lehmausfachungen.

5.4.2 Lehmsteine

5.4.3 Lehm auf Staken oder Staken mit Flechtwerk

5.4.4 Lehmauffüllung / Lehmausfachung mit Lesesteinen

Zu den einzelnen Ausführungsvarianten werden spezifische konstruktive und technische Hinweise gegeben. Dabei werden das

Wärmedämmvermögen, die Einbautechnik, Außenputze und -anstriche sowie Sonstiges behandelt. Die Materialkennwerte zu den Lehmausfachungen sind in den Tabellen 10 bis 12 zusammengestellt.

Kongruente Abschnitte der „Lehmbau Regeln“

In erster Linie sind zwei Bauteilkapitel für den Abgleich relevant:

4.3.1 Ausfachung von Fachwerkwänden

Geflecht mit Bewurf

Stakung mit Bewurf

Wickelstaken (auch Weller)

Leichtlehm

Mauerwerksausfachung

4.5.4 Besonderheiten bei Außenputz von Sichtfachwerk

Indirekt betroffen sind auch die Baustoffkapitel 3.4 *Strohlehm*, 3.7 *Lehmsteine und Grünlinge*, 3.9 *Lehmmörtel* sowie die *Baustoff- und Bauteilwertetabellen*.

Diskussion und Auswirkungen auf die Überarbeitung

Im Folgenden wird die Diskussion zu den zentralen fachlichen Fragen dargestellt. Die Auswirkungen sind in der Zwischenfassung „Merkblatt E-8-3, Ausgabe 10.2007 / D“ dokumentiert. Weiterhin werden mutmaßliche Auswirkungen auf die Endfassung vorweggenommen, die zum Zeitpunkt der Drucklegung dieses Beitrags erwartet werden können.

Angaben zum Wasserabgabevermögen der Ausfachungsmaterialien

Zu diesem zweifellos wichtigen Kriterium erschienen dem DVL die Beurteilungsmaßstäbe nicht klar. Im Merkblatt wurde das Verhalten bei manchen Materialien als „normal“ bezeichnet, so z. B. bei Vollziegelmauerwerk pauschal und unabhängig von Rohdichte und Brennweite.

Bei anderen war das Wasserabgabevermögen „verzögert“. Bei Lehmbaustoffen wurde das Wasserabgabevermögen als „stark verzögert“ bezeichnet, wiederum pauschal und unabhängig von Rohdichte und Beschaffenheit.

Bei *nassen Einbautechniken* wurde mit dem Zusatz „... *dadurch lange Trocknungszeiten*“ eine Betonung vorgenommen, deren Zweck nicht deutlich war. Sollte sich die Bewertung auf die Einbautechnik beziehen, wäre ein neuer Aspekt behandelt, der für das langfristige Feuchteverhalten nicht bedeutsam ist. Nach der Erfahrung des DVL und einer Vielzahl von Denkmalpflege-Praktikern trocknen viele Lehmbaustoffe nach Feuchteintrag bemerkenswert schnell. Dies gilt sowohl für historische Ausfachungen, als auch für optimierte moderne Lehmbaustoffe.

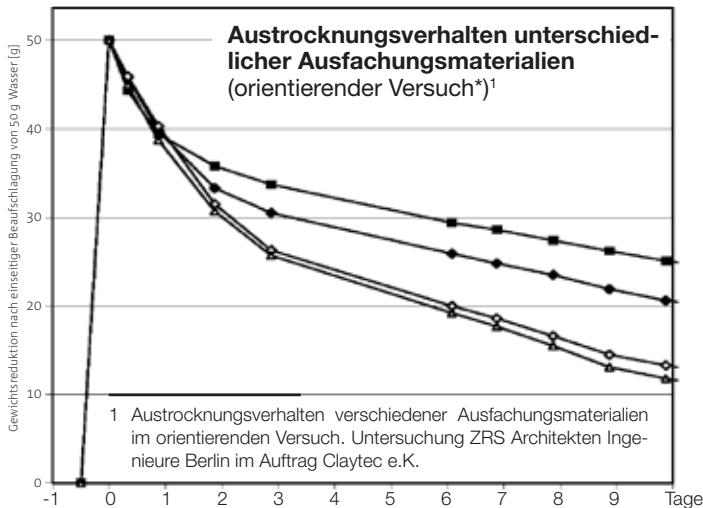
Eine orientierende Untersuchung belegt dies.

Im neuen Entwurf wird in Tabelle 1 mit *Trocknungspotenzial* ein neues Kriterium eingeführt, es wird in den Vorbemerkungen als „... *wesentlich von der Kapillaraktivität bestimmt*.“ definiert. Die drei Lehmausfachungen werden in der Tabelle als „*geeignet*“ eingestuft. Dies entspricht der Auffassung des DVL. Die Bewertungen in den einzelnen Ausfachungskapiteln sollen für die Endfassung noch im Sinne des DVL überarbeitet werden.

Empfehlung für eine Abdichtung zwischen Dreieckleisten und Balken

Im Merkblatt waren zur Verbesserung der Luftdichtheit Hanf, Jutestricke oder vorkomprimierte Bänder als Dichtungen zwischen Leiste und Fachwerkholz als Möglichkeit beschrieben. Der DVL vertritt die Auffassung, dass der Einbau von Dreieckleisten und ähnlichen Maßnahmen als einfache mechanische Hilfsmittel für den Verbund zwischen Ausfachung und Fachwerkrahmen ausreicht, Dichtungsmaßnahmen werden nicht empfohlen. Die Gefahr einer Austrocknungshemmung analog zur Austrocknungshemmung durch dauerelastische Versiegelungen soll an dieser Stelle kurz betrachtet werden:

- Theoretisch kann die beschriebene Detailausbildung gegen Regen wirksam sein, der vom Wind in die Fuge gedrückt wird. In der Praxis können Unregelmäßigkeiten (Riefen, Waldkanten) zu Fehlstellen führen, durch die Wasser trotz der Abdichtung eindringt. Das mögliche Austrocknungspotential wird durch die Dichtungen ggf. reduziert, weiterhin können schlecht trocken-



*Gewichtsverlust von 4-seitig luftdicht umschlossenen NF-Steinen nach einseitiger Benetzung mit 50 ml Wasser (2 Verdunstungsflächen à 240 × 71 mm), 21°C, 50% RLF.

Hochlochziegel NF 1400

Kalksandstein NF 1800

Lehmstein NF 1500

Stroh-Lehmstein NF 1200

nende kapillare Spalten zwischen Holz und Dichtungsmaterial entstehen.

- Der Logik der Detailsbildung zur Folge müssten Leisten und Dichtbänder in den Ecken mit großer Genauigkeit angepasst werden, damit keine konzentrierten Abläufe in die Balkenverbindungen hinein entstehen. Die nötige handwerkliche Akribie wird sich in der Praxis jedoch kaum realisieren lassen.
- Für die Wind- oder Luftdichtigkeit, sowie für den Schallschutz dürften die Bänder nach allen Erfahrungen aus dem Neubau (Blowerdoor-Test) kaum wirksam sein. Diese Anforderungen werden besser durch flächige Innenputzlagen erfüllt.

Im neuen Entwurf wird die Möglichkeit der Dichtung zwischen Leiste und Balken weiter eingeräumt, jedoch ohne den Hinweis auf die Verbesserung der Luftdichtheit.

Forderung nach Steinnuten zur Aufnahme von Dreieckleisten

Per Prinzipskizze (Abb. 1 im WTA-Merkblatt) wurde die Nutzung von Steinen zur Aufnahme der Dreieckleisten gefordert. Dies war in der Diskussion der Lehmbau Regeln verworfen worden.

Nach Auffassung des DVL haben die Leisten in den Balkenflanken eine einfache mechanische Funktion (s. o.). Für normal große Ge-

fache werden Leisten lediglich an den seitlichen Gefachbegrenzungen gefordert. Die Steine des Ausfachungsmauerwerks müssen laut DVL nicht genutzt sein.

Im neuen Entwurf zeigt die Prinzipskizze keine Nutzung der Steine mehr. Insgesamt wird die Ausbildung des Fugendetails freizügiger gesehen. Auch Mörtelschlösser (mit Mauer- mörtel ausgefüllte Nuten) sind nunmehr zulässig.

Tauwassergefahr bei raumseitig eingemauerten Fachwerkhölzern

Von einem raumseitigen Einmauern von Fachwerkhölzern wurde wegen der hierbei bestehenden Tauwassergefahr am Holz abgeraten. Dazu betonte der DVL die guten Erfahrungen bei kontaktschlüssiger Vermauerung mit kapillar gut leitfähigem (Lehm-)mörtel. Im neuen Entwurf wurde der warnende Hinweis belassen.

Pauschale Forderung nach Putzträgern auf Lehmausfachungen

Das alte Merkblatt legte im Kapitel 4.4 zu Außenputzen fest: „Je nach Ausfachungsmaterial ist gegebenenfalls eine Putzgrundvorbehandlung oder, wie z. B. bei Lehmausfachungen, ein Putzträger erforderlich.“

Der DVL empfahl den Verzicht auf die pauschale Forderung. Kalkputze auf rauen

Lehmflächen haben sich vielfach und über lange Zeiträume bewährt. Die Konstruktion mit einem beliebigen Putzträger kann dagegen Probleme bewirken.

Im neuen Entwurf wird auf die Pauschalforderung verzichtet, in den Kapiteln zu den einzelnen Ausfachungen aus Lehm wird der Putzträger als Möglichkeit genannt.

Verputz mit Kalk- oder Kalkzementputzen

Im alten Merkblatt wurden für den Gefachverputz Kalk- oder Kalkzementputze empfohlen. Lehmputze wurden wegen ihrer Feuchteempfindlichkeit als nur bedingt geeignet bezeichnet.

Nach Auffassung des DVL ist Kalkzementputz in der Regel zu hart. Die Aussage über Lehmputze wird vom DVL geteilt.

In der Endfassung werden Kalkzementputze voraussichtlich nicht mehr als geeignete Außenputze genannt.

Geringe Festigkeitswerte von Lehm als Ursache für Abplatzungen

Bei allen Lehmausfachungen wurde gewarnt: *„Bei hohem Neuholzanteil und hohen Holzfeuchten können Verformungen auftreten, die bei den geringeren Festigkeitswerten zu Abplatzungen im Putz und Lehmbereich führen können.“*

Der DVL widersprach der Auffassung, dass besonders druckfeste Baustoffe den eher anpassungsfähigen Baustoffen vorzuziehen seien.

Im neuen Entwurf ist die Formulierung beibehalten. Unter *6 Häufige Fehlerquellen* wird die Anpassungsfähigkeit von Baustoffen sogar als verbreitete Schadensursache pauschaliert: *„Verwendung von Ausfachungsstoffen mit zu geringer Druckfestigkeit.“*

In der Endfassung wird es dagegen voraussichtlich eine Formulierung im Sinne des DVL geben.

Begriffe und Stoffwerte

Die Begriffe und Stoffwerte wiesen Abweichungen zu den Lehmregeln auf.

Im neuen Entwurf wurden die Begriffe teilweise synchronisiert. Die Stoffwerte wurden ebenfalls zum Teil übernommen, den ent-

sprechenden Tabellen ist der Hinweis vorangestellt: *„Detaillierte Kennwerte sind den Lehmregeln zu entnehmen. Die nachfolgenden Kennwerte dienen nur als Orientierungswerte.“*

In der Endfassung sollen noch widersprüchliche Werte an die Lehmregeln angepasst werden.

Ergebnisse und Ausblick

In der Eigendarstellung der WTA zum neuen Merkblatt 8-3 wird die Zusammenarbeit mit anderen Fachverbänden und -vereinen betont⁴. Mit der *Bewertungstabelle* und der *Bestfestigungsart der Ausfachungen* werden zwei Sachthemen hervorgehoben, auf die sich auch zentrale Beiträge des DVL beziehen.

Aus der Sicht des DVL führte das Angebot der WTA zum Dialog zu einem sehr fruchtbaren fachlichen Austausch. Die Diskussion trägt zur sicheren und schadensfreien Ausführung von Ausfachungen bei. Zentrales Ergebnis der Abstimmung ist die Vertiefung der Rechtssicherheit und die damit verbundene Reduktion des Streitpotentials. Dies kann insbesondere für Lehmhandwerker innerhalb und außerhalb des DVL von höchster Bedeutung sein, da sie andernfalls zwischen die Fronten der verschiedenen Auffassungen geraten könnten. In der Vergangenheit gab es Beispiele für solche Konflikte. Auch den Architekten und Planern werden durch die abgestimmten Regelwerke verlässliche Richtschnüre geboten.

Die Aufstellung von Regeln für die sachgerechte Ausführung von Fachwerkausfachungen ist eine noch junge Disziplin, ihre Bedingungen hängen außerdem ungewöhnlich stark vom Einzelfall ab.

Entsprechend sind vorsichtige Formulierungen zu gesichertem Wissen starren Festlegungen vorzuziehen. Die WTA zeigt sich hier umsichtig und offen. Im neuen *WTA-Kompendium* bietet sie dem DVL über die Mitarbeit am Merkblatt hinaus die Gelegenheit zu einem ausführlichen Beitrag zu Ausfachungen aus Lehm.

⁴ Geburtig, G.: Nut oder Leiste?, Beitrag in Ausbau und Fassaden, 12-2 007, S. 22 -25, Geislingen (Steige) 2007