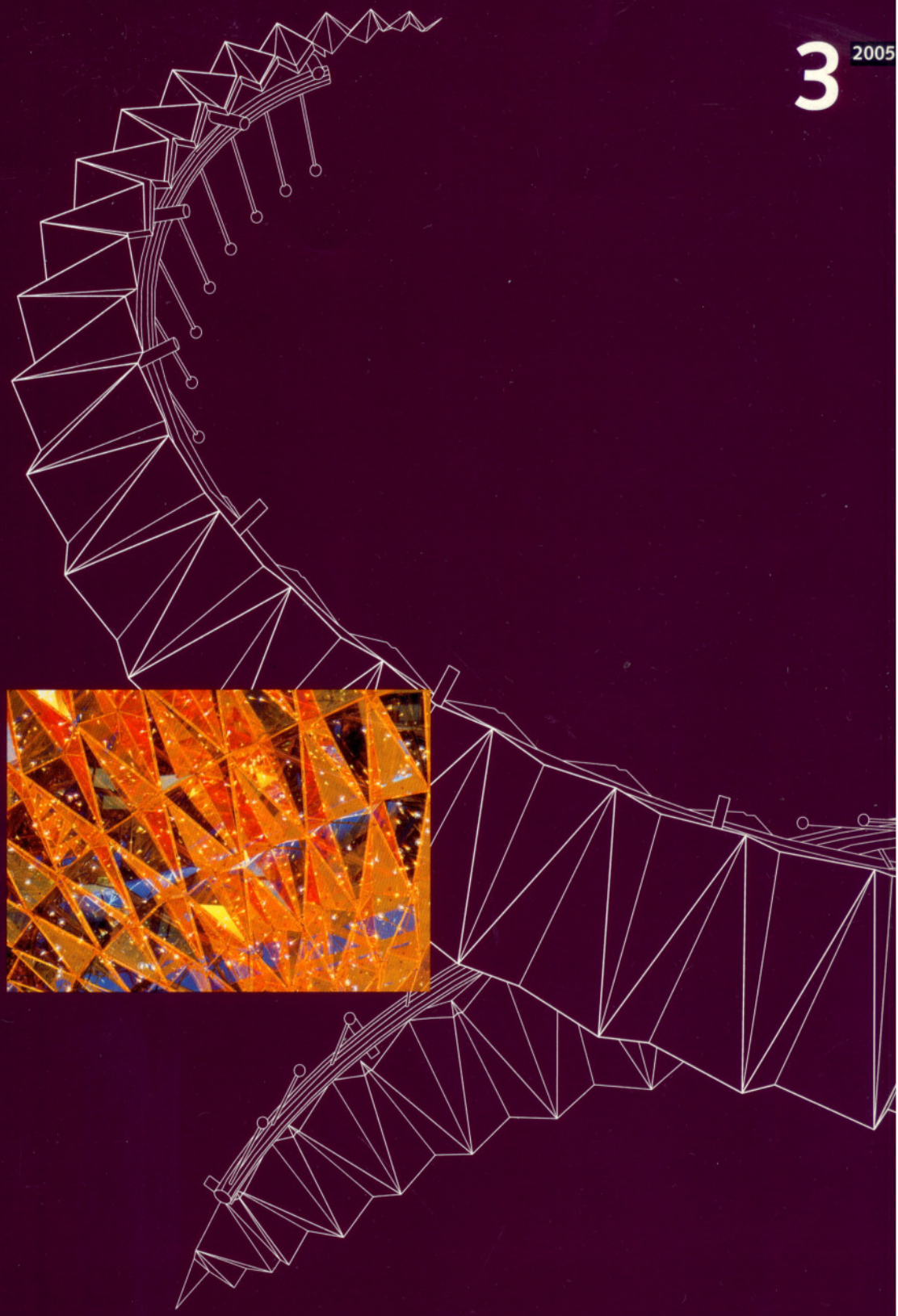
DBZ

Deutsche BauZeitschrift

3 2005



bau verlag
Springer BauMedien

Gebäudetechnik

BauWerk: Oper in Kopenhagen/DK
Architektur: Stadtwerke Bochum

BauWerk Oper Kopenhagen
Architekten: Henning Larsens Tegnestue, Kopenhagen

4 Standpunkt
Prof. Dr. Manfred N. Fisch, TU Braunschweig

Aktuell 2 DBZ-intern
6 Aktuell
10 Wettbewerbe
12 Ausstellungen
14 Projekt
18 Bücher
20 Termine

Konzepte 22 Biosphäre auf dem Mond
Entwurf: Marc Flick, Paulo Gotta, TU Darmstadt

Architektur **24** Gebäudetechnik
26 Genzyme Building, Cambridge/USA
Architekten: Behnisch, Behnisch & Partner Inc., Venice
32 Stadtwerke Bochum
Architekten: Gatermann + Schossig, Architekten Generalplaner, Köln
38 DaimlerChrysler Global Trainingszentrum
Architekten: KBK Architekten – Belz Lutz Guggenberger, Stuttgart
44 Bürohaus Neumühlen in Hamburg
Architekten: Bothe Richter Teherani, Hamburg
50 Flagship Store in Hamburg
Architekten: Dolle und Gross, Düsseldorf
54 Energiedesign der Zukunft
Prof. Dr. Manfred N. Fisch, Stefan Plesser

Bautechnik **61**
62 Thermostatische Einzelraumregelung
Michael Hartmann, Offenbach/M.
65 Powernet EIB
Uwe Albert, Lüdenscheid
68 Wasseraufbereitung im Privathaushalt
Dipl.-Ing. Thomas Jeltsch, Schiltach

Recht+Büro 72 Kundenbindung im Bauwesen
Prof. Dr.-Ing. Michael Jablonski, Detmold; Kay-M. Rosansky, Verl

Produkte **75**
76 Silikatfarben – historisch und zeitgemäß
Dr. Ingo Rademacher, Diedorf
78 Themenschwerpunkt: Mauerwerk
84 Themenschwerpunkt: Gebäudetechnik
91 Neuigkeiten

95 Impressum

96 Vorschau

Foto: Rainer Rehfeld

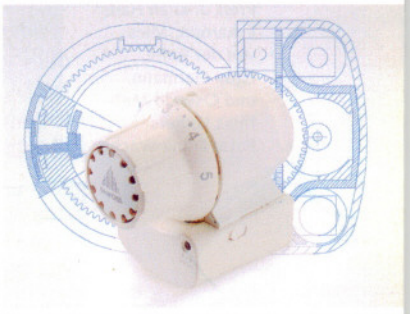


Foto: Danfoss

Foto: Odenwald

Das Kanzleramt in Berlin

Fotos: Keim Farben

Silikatfarben – historisch und zeitgemäß

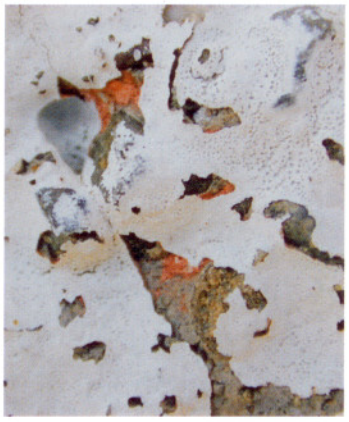
Silikatfarben und vor allem Dispersionssilikatfarben nach DIN 18 363, Abs. 2.4.1. sind seit über 125 Jahren als Anstriche und Lasuren für mineralische Untergründe bewährt. Sie sind als mineralische Verwandte zu Putzen, Beton und Gesteinen mit silikatischem Bindeanteil materialgerecht im Sinne der Baudenkmalpflege.

Etwa ein halbes Dutzend Fassadenanstrichsysteme gemäß der DIN 18 363, Abs. 2.4.1 sind heute von Bedeutung. Die DIN 18 363 definiert die Fassadenanstrichmaterialien hinsichtlich ihrer Bindemittelklasse, ebenso wie die neue DIN EN 1062. Zu diesen Anstrichsystemen gehören auch die Dispersionsfarben und die Siliconharz-Emulsionsfarben. Bei den mineralisch abbindenden Anstrichsystemen (Mineralfarben) sind die Kalkfarben, Silikatfarben, Dispersionssilikatfarben und seit wenigen Jahren die Kieselsol-Silikatfarben von Bedeutung. Die 2-komponentigen Silikatfarben ohne jegliche organische Zusätze gelten als die Silikatfarben der 1. Generation und die mit maximal 5 Gew.% organischen Zusätzen gemischten 1-komponentigen Dispersionssilikatfarben als Silikatfarben der 2. Generation. Mit der so genannten 3. Generation der Silikatfarben ist eine moderne Variante der silikatischen Bindemitteltechnologie gelungen. Diese 3. Generation der Silikatfarben ist nahezu universell auch für organisch gebundene Altuntergründe einsetzbar. Als Kieselsol-Silikatfarben sind sie gemäß dem Standardleistungsbuch für Ausschreiber klassifiziert.

Die Kieselsol-Silikat-Technologie

Die Anzahl der Flächen mit Mischuntergründen an den zur Instandsetzung anstehenden Fassaden wächst zunehmend. In Zeiten knapper Kassen der Bauherrenschaft werden die Putze an den Fassaden selten durch Neuputze ersetzt, sondern meist nur ausgebessert, Altanstriche – sofern ausreichend tragfähig – werden vor dem Renovieranstrich in der Regel lediglich gereinigt. Es entstehen Mischuntergründe, die durch einen Wechsel der Materialart (mineralisch bzw. organisch) auf kleinsten Flächen gekennzeichnet sind.

Das Besondere an der Kieselsol-Silikat-Technologie, also der 3. Generation der Silikatfarben, besteht darin, dass Mischuntergründe ohne „Haftbrücke" auch mit einer Dispersionssilikatfarbe direkt farbig gestaltet werden können, wobei gleichzeitig eine nachhaltig mineralische Anstrichsystemoberfläche geschaffen wird. Ihr Hauptmerkmal ist die Optimierung der silikatischen Bindeeigenschaften. Dadurch ist es jetzt möglich, Dispersionssilikatfarben auch auf organischen Untergründen und Anstrichresten zur Haftung zu bringen.



Typischer Mischuntergrund bei der Bausanierung

Chemische Eigenschaften

Der Schlüssel zu diesen Eigenschaften liegt in der speziell abgestimmten Mischung aus Kieselsolen und Wasserglas. Durch eine gesteuerte Reaktion der fein verteilten Kieselsäure (Sol) und dem alkalischen Wasserglas entstehen neue silikatische Bindemittelstrukturen. Diese längerkettigen und reaktiven Kieselsolbausteine sind nanoskalig. Während der Abbindung des Anstriches entsteht ein mikroporöses alkaliarmes silikatisches Gel, das Füllstoffe und Untergrund miteinander vernetzt.

Einsatzbereiche

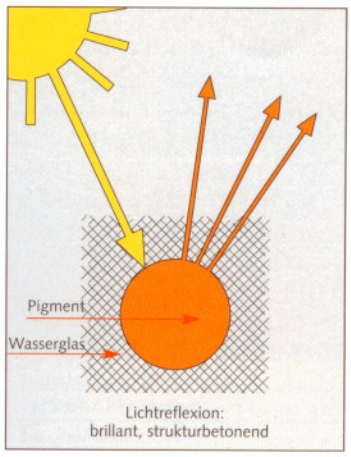
Eine große Anzahl von Flächen mit Mischuntergründen an Putz, Beton und Naturstein kann jetzt ohne Einschränkungen gestaltet werden. So sind nun auch mit organischen Substanzen versetzte Untergründe (z. B. durch Rückstände einer vorangegangenen Sanierung) direkt mineralisch-anorganisch zu streichen. Dies gilt sowohl für mit Kunststoffdispersionsresten belastete wie auch für hydrophobierte Untergründe. In vielen Fällen ist eine Verarbeitung in zwei Arbeitsgängen ausreichend. Gemäß der DIN 18 363 ist die Kieselsol-Silikatfarbe auch eine Dispersionssilikatfarbe, die gemäß dieser Norm auch in zwei Anstrichschichten verarbeitet werden kann. Dies unterscheidet die Dispersionssilikatfarben von den Dispersionsfarben und den Silikonharzfarben für die mit den vorgeschriebenen Grundierungen ein 3facher Anstrichaufbau verlangt wird.

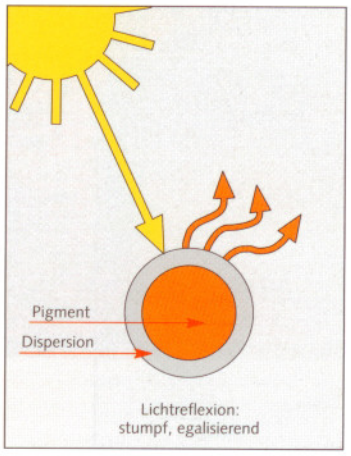
Sol-Silikat-Technologie auf rein mineralischen Untergründen
Auch für mineralische Oberflächen ohne organische Altlasten sind die Kieselsol-Silikatfarben geeignet. Die langkettigen reaktiven Kieselsolbausteine führen auch zu der bekannten Verkieselung an mineralischen Untergründen. Ihre vorvernetzten Strukturen bedingen eine schnellere Abbindung der Anstrichschichten als bei klassischen Dispersionssilikatfarben. Dies gibt zusätzliche verarbeitungstechnische Sicherheit auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen.

Der Feuchtehaushalt der Anstrichsysteme
Konkrete, messbare Fassadenschutzkriterien an Anstrichsysteme wurden erstmals um 1970 von Künzel erarbeitet. Ein idealer Anstrichstoff hält die kapillare Wasseraufnahme (w-Wert) möglichst gering, ohne den Wasserdampfdiffusionswiderstand (μ- oder sd-Wert) zu erhöhen.

Diese Kriterien bieten die Basis, um Blasenbildung des Anstriches, Hinterfeuchtungen im Untergrund sowie Algen- und Pilzbefall entgegenzuwirken.

Dispersionssilikatfarben und Kieselsol-Silikatfarben besitzen einen sehr guten „Feuchtehaushalt". Über ihre bauphysikalischen Kennwerte wie sd-Wert bzw. den V-Wert (gemäß DIN EN ISO 7783-2) kann ihr Potential zur Wasserabgabe über die Dampfphase des Anstriches berechnet werden. Dieses ist bei Kieselsol-Silikatfarben mit ca. 2100 g/m² am Tag extrem hoch. Diese Größe entspricht dem V-Wert, der so genannten Wasserdampf-Diffusionsstromdichte. Die marktgängigen Silikonharzfarben besitzen Wasserdampf-Diffusionsstromdichten von 400 g/m² am Tag. Die Dispersionsfarben besitzen üblicherweise noch geringere Wasserdampf-Diffusionsstromdichten. Das diesen Zahlen zugrunde liegende Bestimmungsverfahren ist als DIN EN ISO 7783-2 genormt. Das bedeutet, dass die Anforderungen an das Bestimmungsverfahren für alle Farbenhersteller vergleichbar sind. Je weniger Wasser über die Wasserdampfdiffusion abgegeben wird, desto länger bleibt eine nennenswerte Menge an Feuchte im Anstrichträger (Putz, Beton, Naturstein). Die Zunahme von Frost-Tau-Verwitterung und ein höheres Risiko von biogenem Befall (Algen und Pilze) sind die Folge. Überlegungen zum „Feuchtehaushalt" sind auch messtechnisch schon geprüft worden. Bei der Wasseraufnahme liegen gut formulierte Dispersionsfarben und Silikonharzfarben mit den gut formulierten Dispersionssilikatfarben in einem vergleichbaren Feld. Der entscheidende Unterschied von Dispersionssilikatfarben zu anderen Anstrichsystemen basiert daher auf ihrem hohen Potential der Wasserdampfabgabe. Dies ist von hoher Bedeutung, da bei der Anstrichausführung immer wieder mit Fehlstellen zu rechnen ist (z. B. Haarrisse, Verarbeitungslücken). Ein extrem guter w-Wert hilft bauphysikalisch nicht, wenn das Wasser durch einen dampfdichteren Anstrich „eingesperrt" ist. Der w-Wert bezeichnet also nur die eine Seite der Medaille.





Unterschiedliche Lichtwirkungen: Brechung und Absorption bei Mineralfarben und bei Farben mit hohem Kunstharzdispersions-Anteil

Optische Vorteile
Für den Einsatz aller drei Generationen von Silikatfarben spricht auch die ungetrübte Farbbrillanz der Silikatfarben. Große Mengen an Kunstharzdispersion in einer Anstrichformulierung bewirken einen grauen bzw. „schmutzigeren" Farbton. Der Kunststofffilm umhüllt die Pigmente und absorbiert und streut diffus das Licht. Dies wird bei Dispersionsfarben, aber auch bei Silikonharzfarben beobachtet. Die Farbtonbrillanz des Pigmentes wird reduziert. Silikatische Bindemittel zeigen hingegen keine Absorption des sichtbaren Lichtes. Die Kristallebenen der Pigmente liegen teilweise frei und erlauben eine ungehemmte Lichtreflexion. Dieser Effekt wird auch als „mineralische Brillanz" oder „Leuchten" bezeichnet. Diese Erscheinung ist im Streiflicht gut zu beobachten und bringt eine lange anhaltende Plastizität in die Fläche. Entscheidend hierfür ist die ausschließliche Verwendung von anorganischen Pigmenten (lichtstabiler als organische Pigmente) und anorganischen Bindemitteln.

Dr. Ingo Rademacher, Diedorf