

BAUTENSCHUTZ



Ausgabe

1

März 2006



Abdichtungen

Bauwerk-
instandsetzung

Berufsbildung

Beschichtungen

Bodenbeläge

Fugen

Beilage

Bezugsquellen-
Register

Da ist die ganze Wand im Eimer.

Bischof & Partner



StoBilazo schützt Betonteile nachhaltig. Seit mehr als dreissig Jahren. Überall dort, wo höchste Ansprüche an **Wand- und Bodenfarben** gestellt werden. StoBilazo überzeugt durch hohe Abriebfestigkeit und gute Chemikalienbeständigkeit. Zum Beispiel im Tunnel Horburg bei Basel, wo die Wände Russ, Strassenabrieb und Tausalz widerstehen müssen. Der lösemittelarme, umweltschonende Zweikomponenten-Anstrich auf der Basis hochwertiger Epoxidharze kann mit Wasser verdünnt werden, ist pflegeleicht und lässt sich auch mit aggressiven Mitteln reinigen. Ein wichtiger Vorteil in Spitälern und in Lebensmittelbetrieben, in öffentlichen Gebäuden oder Räumen der chemischen Industrie, wo höchste Reinlichkeit und Hygiene im Vordergrund stehen. StoBilazo, getestet, geprüft und, wie im LPM-Bericht Nr. A-20'812-4 nachzulesen: für gut befunden!

Sto AG

Südstrasse 14 | 8172 Niederglatt | Tel. 044 851 53 53
sto.ch@sto.eu.com | www.stoag.ch

Sto | Bewusst bauen.

sto 

Seite 12 – 13	<p>Abdichtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie dicht sind Abdichtungen mit DUASAL® Ton-Dichtungsbahnen? (Käppeli Bautenschutz AG)
Seite 8	<p>Berufsbildung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausschreibung 4. Lehrgang Bautenschutz-Fachmann/Bautenschutz-Fachfrau mit Eidg. Fachausweis
Seite 10 – 11	<ul style="list-style-type: none"> • Bericht über den Lehrgang 2005/2006
Seite 21	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche VBK-Weiterbildungskurse 2006
Seite 27	<ul style="list-style-type: none"> • Ausschreibung VBK-Weiterbildungskurs Schützen und Instandstellen von Stahlbetonbauten
Seite 14 – 20	<p>Beschichtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rückwärtige Durchfeuchtung erdberührter Betonplatten (StoCretec GmbH)
Seite 9	<ul style="list-style-type: none"> • Beschichtungen zum Neubau einer galvanischen Verzinkerei (Radix AG)
Seite 25	<ul style="list-style-type: none"> • Dekorativ und individuell – Polyurethan-Böden (Degussa-Bautechnik GmbH)
Seite 3	<p>Editorial</p>
Seite 22	<p>Firmennachrichten</p> <ul style="list-style-type: none"> • 111 Jahre Hanno • Gut besuchte Verarbeiter-Schulung der Sika
Seite 24	<ul style="list-style-type: none"> • IMP Bautest AG erhielt den Solothurner Unternehmerpreis 2006
Seite 28	<p>Literatur</p>
Seite 2	<p>Mitgliederliste</p>
Seite 4 – 7	<p>Nanotechnologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nanotechnologische Applikationen auf Holz und Holzwerkstoffen (ADLER-Werk, Lackfabrik)
Seite 24	<p>Produkteinformationen</p> <ul style="list-style-type: none"> • DUSTROCONTROL 1800a (Rosset Technik AG)
Seite 23	<p>Veranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Degussa Bautenschutz Symposium
Als Beilage:	<p>Bezugsquellen-Register verarbeitender Firmen und Zulieferanten/Beratungen</p>

Bautenschutz

Offizielles Organ des VBK
 Schweizerischer Verband Bautenschutz •
 Kunststofftechnik am Bau
 5502 Hunzenschwil
 T 062 823 82 24
 F 062 823 82 21
 info@vbk-schweiz.ch
 www.vbk-schweiz.ch

Impressum

Herausgeber

Bachofner Consulting
 Verbände „ Marketing „
 Kommunikation „ Events
 Hauptstrasse 34a
 5502 Hunzenschwil
 T 062 823 82 22
 F 062 823 82 21
 info@bachofner-consulting.ch
 www.bachofner-consulting.ch

Gesamtkoordination

Bachofner Consulting
 5502 Hunzenschwil

Inserate und Abonnemente

Bachofner Consulting
 5502 Hunzenschwil

Druck

Fasler Druck AG
 Neumattstrasse 32
 5000 Aarau

Auflage 7600

Erscheint 4x jährlich

Abonnement 4 Ausgaben
 Fr. 31.–, inkl. MWST

Einzelheft Fr. 11.–, inkl. MWST

Titelfoto

Werkfoto: VEKA Fenstersysteme,
 Vertriebsbüro Schweiz,
 Schilthorn Drehrestaurant



Signierte Beiträge geben die Ansicht des Autors wieder, sie brauchen sich nicht mit der Ansicht der Redaktion zu decken. Für die Richtigkeit und/oder Vollständigkeit der Artikel kann der Herausgeber keine Gewähr übernehmen. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen. Sämtliche Verwertungsrechte für Artikel, Fotos und Illustrationen liegen beim Herausgeber und dürfen ohne Einwilligung des Herausgebers nicht weiterverwendet werden.

MITGLIEDERLISTE



ABTECH GmbH 6003 Luzern	Glanzmann AG Hoch- und Tiefbau 4013 Basel	LPM AG 5712 Beinwil a. See	Rüttimann Bau-Engineering AG 7408 Cazis
Adisa Service und Entwicklungs AG 8953 Dietikon	Hartmann Engineering 5103 Wildegg	Locher AG Zürich 8022 Zürich	Sakret Betontechnik AG 4502 Solothurn
Aeschlimann AG 4800 Zofingen	Hanno (Schweiz) AG 4450 Sissach	Marmoran Maxit AG 5405 Dättwil	Schmid Bautech AG 3902 Glis
AGF AG für Flüssigabdichtungen 8032 Zürich	Hasan Bautechnik AG 4852 Rothrist	MAPEI Suisse SA 1642 Sorens	Schoch Max SA 6928 Manno TI
Albis Bau und Sanierungs AG 8134 Adliswil	Hoch- und Tiefbau AG 6240 Sursee	Marti AG/Renesco Bautenschutz 3012 Bern	SIKA Schweiz AG 8048 Zürich
BATIGROUP AG 8032 Zürich	Hoch- und Tiefbau- genossenschaft Bern 3018 Bern	Maurer Bautenschutz/ Abdichtungen 5737 Menziken	SikaBau AG 3940 Steg
Bau-Flex Dettwiler AG 4112 Bättwil-Flüh	Hoffmann + Stetter AG 4058 Basel	MBT Michel Beton Technik AG 3042 Ortschwaben	SikaBau AG 8048 Zürich
Bau Partner AG 8950 Dietikon	Huntsman Advanced Materials 4002 Basel	MC-Bauchemie AG 8953 Dietikon	S & P Clever Reinforcement Company 6440 Brunnen
Bauplus Bautechnik AG 4313 Möhlin	IEO Abdichtungs GmbH Luzern 6048 Horw	MEFOPLEX AG 6287 Aesch	Sto AG 4565 Recherswil
BETOSAN AG 3000 Bern	illbruck Bau-Technik GmbH D-51381 Leverkusen	merz+benteli ag 3172 Niederwangen	Stucki Spezialbau AG 3014 Bern
BETOSAN AG 4612 Wangen b/Olten	ISO PUR AG 9215 Schönenberg	Merz Baulösungen AG 3073 Gümligen	Stucortec AG 4652 Winznau
Casimir Hunziker AG 5001 Aarau	Iso-San AG - Bautenschutz 3661 Uetendorf	MIBATECH AG 3432 Lützelflüh	Tecnofol AG 9100 Herisau
CORAK AG 8832 Wollerau	Isotech Group 5000 Aarau	MoBau Partner AG 8570 Weinfeldten	Tecnotest AG 8803 Rüslikon
Corrosionsschutz Welker AG 4008 Basel	Isotech Aarau AG 5000 Aarau	Novamart AG 8712 Stäfa	TECTON Spezialbau AG 6020 Emmenbrücke 2
Degussa Construction Chemicals (Schweiz) AG 8048 Zürich	Isotech Bauabdichtungs- systeme AG 8108 Dällikon	PCI Bauprodukte AG 8048 Zürich	TEXOLIT AG 8107 Buchs
Degussa Construction Chemicals (Schweiz) AG Divison Conica Technik 8207 Schaffhausen	Isotech Bau und Beratung AG 8952 Schlieren	Radix AG 9314 Steinebrunn	Truffer Ingenieurberatung AG 3930 Visp
Degussa (Schweiz) AG 8048 Zürich	Isotech Bautenschutz & Sanierungs AG 7430 Thusis	Rascor International AG 8162 Steinmaur	Ulmann Consulting + Engineering 8967 Widen
Dobler, Schällibaum & Partner AG 8606 Greifensee	Isotech Spezialabdichtungen AG 8108 Dällikon	Renold AG Ingenieurbüro 9602 Bazenheid	Valsan AG 3945 Gampel
Falcone Bau- & Industrie- chemie AG 8807 Freienbach	Isotech Zentralschweiz AG 6370 Stans	Reparatur- und Sanierungstechnik Mitte AG 3550 Langnau i.E.	Vandex AG 4501 Solothurn
Fero-tekT AG 6020 Emmenbrücke	J. Wettstein Beratungen + Expertisen 8400 Winterthur	Reposit AG 8404 Winterthur	VIBAK Bautenschutz 8902 Urdorf
FETAXID AG 6130 Willisau	Käppeli Bautenschutz AG 6423 Seewen	Risatec SA 6592 S. Antonio	Vogt Bautenschutz AG 4051 Basel
Frutiger AG Renovationsabteilung 3601 Thun	Karochemie AG 6341 Baar	Röhm (Schweiz) AG 8306 Wallisellen	Walo Bertschinger AG 3000 Bern
	Knoll Alexander (Ehrenmitglied) 3013 Bern	Rowo-Plast AG 4632 Trimbach	Walo Bertschinger AG 8023 Zürich
	Lehmann A. & Co. AG 4123 Allschwil		Weiss + Appetito Produkte AG 3210 Kerzers
			Zwicky Peter - Ingenieurbüro 6060 Sarnen



Roman Rohner

Liebe Leserinnen und Leser, liebe Verbandsmitglieder

Unsere Welt wird immer kleiner! Durch die Vernetzung im Internet haben wir die Möglichkeit, uns jederzeit alle Informationen in Haus zu kommen lassen. Mit Hilfe der modernen Kommunikationsmittel sind wir immer auf dem Laufenden und wir können einfach und günstig mit jedermann kommunizieren. Dank der umfassenden Kommunikation schreitet auch die Globalisierung – mit allen Vor- und Nachteilen – unaufhaltsam vorwärts. Fusionen und Kooperationen sind die Folge. Oder man sichert sich durch Innovationen und Spezialisierung in einer Nische seinen Platz im hart umkämpften Markt. Bereits der kleine Gewerbebetrieb im Dorf muss sich entscheiden, ob er eine Vorwärtsstrategie einschlägt, mögliche Kooperationen sucht, sich absetzt durch seine Spezialitäten oder ob er schlichtweg sein Geschäft aufgibt angesichts der übermächtigen Konkurrenz. Im regionalen und nationalen Bereich gehören Fusionen zum Alltag. Gerade die Baubranche zeigt genug Beispiele von grossen Zusammenschlüssen, aber leider auch von Zusammenbrüchen namhafter Unternehmen. Fusionen und Firmenschliessungen fordern aber immer auch Opfer. Diese versuchen oft, durch Gründung eines eigenen Betriebes ihre im alten Unternehmen erlernten und gelebten Fähigkeiten wiederum auf den Markt zu bringen. Im internationalen Markt kaufen die sogenannten Multis immer noch mehr Unternehmen, aber gliedern gleichzeitig Bereiche unter dem Argument «Fokussierung auf die angestammten Tätigkeiten» aus. Und unter dem Strich sind auch nach unzähligen Fusionen trotzdem nicht weniger Unternehmen auf dem Markt. Ein typisches Beispiel ist die ursprüngliche Chemie in Basel, welche heute nach unzähligen Fusionen und Ausgliederungen sich in internationale Unternehmungen der Pharma-, Agro- und der eigentlichen Chemieindustrie aufsplittet.

Auch wir im VBK müssen uns immer wieder fragen, wo wir in der Verbandslandschaft und in unserer Branche stehen. Wir sind ein Verband mit ca. 100 Mitgliedern und sind stark auf dem Gebiet der Berufsbildung. Die Zufriedenheit unserer Mitglieder mit ihrem Verband ist hoch. Wir haben eine effiziente Geschäftsführung mit einem ausgezeichneten Beziehungsnetz. Dadurch haben wir uns einen Namen in der Baubranche geschaffen. Unsere Fachzeitschrift

«Bautenschutz» trägt ihr Weiteres zu unserm guten Image bei. Unsere Mitgliederbeiträge sind im Vergleich zu andern ähnlichen Verbänden günstig, da sämtliche Aus- und Weiterbildungen, aber auch die Fachzeitschrift selbsttragend geführt werden (müssen). Der Vorstand arbeitet im Milizsystem und ehrenamtlich, was zwar kostengünstig ist, aber eine stark engagierte Geschäftsführung erfordert. Dass unsere Geschäftsführung professionell arbeitet und dadurch die Fäden in der Hand hält, ist unbestritten und wird von allen Mitgliedern anerkannt und als Vorteil angeschaut. Der zentrale Ansprechpartner für die Mitglieder eines Verbandes soll die Geschäftsführung sein. Eigentlich können wir zufrieden sein und unsere Mitglieder sehen keinen Anlass zu einer Änderung. Natürlich steht in unsern Zielsetzungen, dass wir auch in Zukunft wachsen wollen. Aber wieso sollen wir uns verändern, wenn alles gut ist?

Trotzdem müssen wir auch einigen andern Tatsachen ins Auge sehen: Wir sind ein kleinerer Verband und das Milizsystem stellt unsere in Kommissionen, Fachgruppen und im Vorstand mitarbeitenden Mitglieder (bzw. die Vertreter der Mitgliedsfirmen) oft an die Grenzen des Belastbaren. Unsere Wachstumschancen aus eigener Kraft sind nicht sehr gross. Und es gibt Verbände, die ähnlich gelagert mit ihren Tätigkeiten und Zielsetzungen. Der VBK wie auch die andern Verbände wollen schlussendlich einen Beitrag zur Stärkung der Baubranche leisten. Wieso soll man dieses Ziel nicht gemeinsam erreichen? Im Auftrag der Mitglieder des VBK führt der Vorstand zurzeit Verhandlungen mit dem VSD (Verband Schweizerischer Dichtstoffverarbeiter), dem VERAS (Verband Abdichtungsunternehmungen Schweiz) und dem VSIU (Verband Schweizerischer Industrie- und Unterlagsboden - Unternehmer). Dass diese 4 Verbände in ihren Tätigkeiten sehr viele Gemeinsamkeiten und Überschneidungen haben, ist bekannt. Die Verhandlungen laufen in Richtung Kooperation oder Fusion zu einem Einheitsverband. Das letzte Wort für jeden Meilenstein zu einer Zusammenarbeit (wie auch im-

mer diese aussehen wird) werden die Mitglieder haben. Der VBK verhandelt aus einer Position der Stärke mit 3 andern, gleichberechtigten Verbänden. Jeder Verband darf seine Bedingungen und Bedürfnisse in die Verhandlungen einbringen. Und was gut funktioniert im einzelnen Verband, soll auch in einen neuen möglichen Verband mitgenommen werden! Dass auch Kompromisse geschlossen werden müssen, ist in einer Partnerschaft unabdingbar. Wo die Verhandlungen enden werden, sollte bis Anfang 2007 bekannt sein. Es stehen 2 Varianten zur Auswahl: Fusion oder Alleingang. Ganz klar ist, dass es keine Fusion um jeden Preis geben wird und dass eine allfällige Fusion auch Opfer fordert. Ein Alleingang ist zwar nicht wünschenswert, aber aus erwähnten Gründen auch nicht tragisch. Der Vorstand des VBK hat den klaren Auftrag aber auch die Pflicht, im Interesse des Verbandes, bzw. seiner Mitglieder zu handeln. Entschieden wird schlussendlich demokratisch in einem demokratisch organisierten Verband. Bis zu diesem Entscheid werden noch viele Schritte notwendig sein. Eine wichtige Aufgabe wird es sein, Sie über diese Schritte laufend zu informieren!



Roman Rohner

Wir sind anspruchsvoll

- Bautenschutz
- Bau- und Betonsanierungen
- Tragwerkverstärkungen
- Injektionen und Abdichtungen
- Umwelttechnik
- Umbau / Renovationen
- Brandschutz



VERTRAUEN DURCH ERFAHRUNG

ISO 9001/ISO 14001 www.betosan.ch

Hauptsitz Bern, Aarau, Allschwil, Granges-Paccot, Lausanne, Wangen b. Olten, Winterthur, Zürich

Nanotechnologische Applikationen auf Holz und Holzwerkstoffen. Kleine Teilchen – grosse Wirkung.

Autor: Dr. Albert Rössler, Zentrale F&E,
ADLER-Werk Lackfabrik,
A-6130 Schwaz/Tirol
anlässlich der Nano Coating Days®
2005 in St. Gallen

Der folgende Beitrag gibt einen Überblick über den Einsatz von Nanopartikeln, Nanoschichten und Nanostrukturen in Farben und Lacken. Dabei wird aufgezeigt, welche Art von Nanolacken der Kunde heute schon kaufen kann und in welchen Bereichen noch Potenzial steckt.

In der breiten Öffentlichkeit wird seit einigen Jahren intensiv über sogenannte Zukunftstechnologien diskutiert. In diesem Zusammenhang wird auch verstärkt die Nanotechnologie genannt, da die Miniaturisierung heute als Haupttrend in der Entwicklung von Technologie und Wissenschaft betrachtet werden darf. Der Mikrometer, in seiner Ausdehnung als tausendster Teil eines Millimeters gerade noch vorstellbar, hat sich im Maschinenbau längst zum Produktionsmassstab etabliert, während in der Halbleiterindustrie die kritische Strukturgrösse bereits bei etwa $0,24 \mu\text{m}$ liegt. Die ständig fortschreitende Miniaturisierung führt dabei auf ganz natürliche Weise zu einem Vordringen in den Nanometerbereich. Deshalb begegnet uns heute bei der Anwendung von Produkten und Materialien immer häufiger die Vorsilbe «nano». Glaubt man der Werbung, gehören Nanopartikel in Kosmetika fast schon zum Alltag und Materialoberflächen wie Autolacke oder Fensterscheiben werden nanotechnologisch optimiert. «Nano» ist einfach in! Nur, was versteht man überhaupt unter der Bezeichnung «Nano» und was ist Nanotechnologie?

Nanotechnologie stösst in atomare Grössenordnungen vor und spielt sich im Bereich zwischen einzelnen Atomen bzw. Molekülen und grösseren Gruppen dieser Bausteine ab. Ziel der Nanotechnologie ist es dabei, neue Eigenschaften von Objekten auf der Nano-Ebene ($< 100 \text{ nm}$) und deren Ursachen zu verstehen und dieses Wissen in technische Entwicklungen umzusetzen. Die Vorsilbe «nano» entstammt dem griechischen Wort «nanos» und bedeutet Zwerg. Ein Nanometer, das Mass der

Zwergenwelt, entspricht einem milliardstel Meter (10^9 m) oder einem millionstel Millimeter. Gerade einmal 5 bis 10 Atome kann man auf so einer Strecke nebeneinander anordnen und 250 Milliarden Nanopartikel aus Russ passen beispielsweise in den Punkt am Ende dieses Satzes. Die Berechnung basiert auf folgenden Daten: Partikeldurchmesser: 20 nm , Schichtdicke des Punktes: $5 \mu\text{m}$, Punktfläche: $0,2 \text{ mm}^2$. Das ist unvorstellbar klein, vielleicht aber besser fassbar, wenn man sich vorstellt, dass sich ein Nanometer zu einem Meter wie der Durchmesser eines Fussballs zu dem unseres Erdballs verhält.

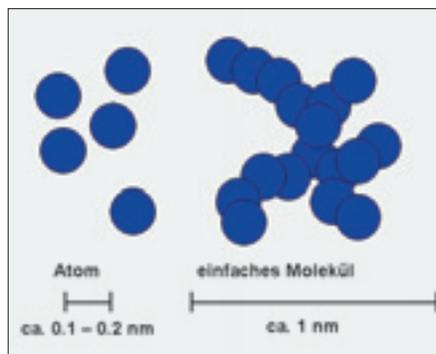


Abb. 1: Grössenvergleich



Abb. 2: Ein Nanometer verhält sich zu einem Meter wie der Durchmesser eines Fussballs zu dem Durchmesser unseres Erdballes

Damit eröffnet sich eine neue Welt mit nahezu ungeahnten Möglichkeiten. Werden nämlich Materialien auf atomare Dimensionen herunterskaliert so ändert sich gleichzeitig mit der Struktur auch das physikalische und chemische Verhalten (spezifische, grössenabhängige Eigenschaften). Nanopartikel haben beispielsweise eine sehr grosse spezifische Oberfläche (Oberflächeneffekt) (Tab. 1), d.h. sehr viele Atome befinden sich an der Oberfläche der Teilchen – Nanopartikel eignen sich deshalb hervorragend als Adsorptionsmittel, Wärmetauschmaterial, Katalysatoren oder für Sensoren.

Partikeldurchmesser / nm	Totale Anzahl an Atomen	Anteil an Oberflächenatomen / %
20	250.000	10
10	30.000	20
5	4.000	40
2	250	80
1	30	99

Tab. 1: Oberflächenatome in Partikeln verschiedener Grössen

Eine Folge des Oberflächeneffektes ist die für Nanosysteme typische Schmelzpunktniedrigung mit abnehmendem Durchmesser, welche im Bereich von Sinterwerkstoffen zur Anwendung kommt [1].

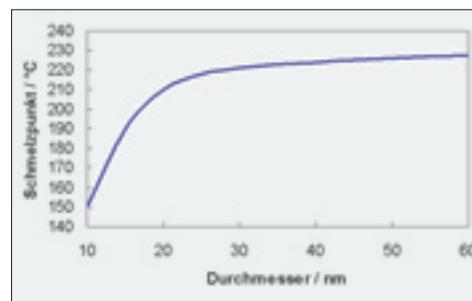


Abb. 3: Berechnete Werte für die Abhängigkeit des Schmelzpunktes von Zinnpartikeln vom Partikeldurchmesser

Diese Eigenschaften sind also für viele technische und andere Anwendungen höchst attraktiv. So breit gefächert wie die Anwendungsbereiche sind daher auch die Ansätze für Forschungs- und Entwicklungsvorhaben. Auch in der Lacktechnik steht die Nanotechnologie erst am Anfang der Einsatzmöglichkeiten. Ideen für verschiedenste Applikationen sind vorhanden: Die Oberflächen sollten mit möglichst lichtechten, wetterbeständigen, kratzfesten und feuerbeständigen Lacken ausgerüstet werden, die idealerweise auch wasser- bzw. öl-sowie schmutzabweisende («easy-to-clean», «Lotus-Effekt®») [5] Eigenschaften aufweisen. Natürlich sollte die Holzbeschichtung durchlässig für Wasserdampf sein und damit eine Art «Gore-Tex®-Effekt» besitzen. Immer häufiger ins Gespräch kommen auch hygienische Beschichtungen, die beim Einsatz im Spitals-, Sanitär- oder Küchenbereich Mikroorganismen (Bakterien, Pilze) bekämpfen [6] oder selbstreinigende katalytische Lackschichten [7].

Natürlich müssen überzogene Erwartungen an die Nanotechnologie gedämpft werden. Man kann mit Nanotechnologie

nicht zaubern und grundsätzlich immer nur einzelne spezielle Fragestellungen lösen. Zudem müssen Lacke immer verschiedensten Anforderungen genügen, wie konventionelle Systeme alle Praxistests meistern und mit Rohstoffen zu erschwinglichen Preisen herstellbar sein. Andererseits muss man aber auch pauschale Kritik korrigieren, denn die Möglichkeiten der Nanotechnologie sind zweifellos interessant und vielversprechend. Ausserdem existieren bereits heute auf ihr beruhende grossindustrielle Produkte. Insbesondere werden derzeit drei Ansätze der Nanotechnologie im Lackgebiet zur Realisierung von «Nanolacken» diskutiert und zwar der Einsatz von Nanopartikeln, Nanoschichten und Nanostrukturen.

Lacke, die Nanopartikel enthalten

Nanopartikel, also nanometerkleine Feststoff-Teilchen, können in Lacksysteme eindispersiert werden und deren Anwendungseigenschaften dramatisch verbessern – wobei sie wegen ihrer Grösse oft selbst unsichtbar bleiben. Vielfältige Anwendungen, aber lassen sich diese winzigen Partikel auch problemlos in den Lack einarbeiten? Ja, so eignen sich SiO_2 -Nanopartikel wegen ihrer grossen Härte sehr gut zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften von Beschichtungen [8]. Dadurch kann die vom Kunden immer wieder geforderte Widerstandsfähigkeit gegenüber Stahlwolle erzielt werden.

Entsprechende Produkte sind bereits am Markt erhältlich (z.B. ADLER UV-AC-Walzdecklack anti-scratch). Anorganische UV-Absorber wie beispielsweise ZnO -, TiO_2 - oder Eisenoxid-Nanopartikel, schon lange für den Lichtschutz in Sonnencremes eingesetzt, werden auch im Zusammenhang mit Holzschutz diskutiert [9]. Die Möglichkeiten, diese Nanopartikel mit geeigneten funktionalisierten Beschichtungen feinstverteilt im Bindemittel von Holzstrichen einzusetzen, wird gegenwärtig in zahlreichen Forschungsarbeiten untersucht. TiO_2 -Nanopartikel (Anatas) werden in Lacke als photokatalytisch aktive Stoffe eingebaut, um selbstreinigende Oberflächen zu erzeugen [7]. Die seit langer Zeit bekannte antimikrobielle Wirkung von Silberionen

kann durch Einmischen von nanoskalierten Silberpartikel in die Beschichtung ausgenutzt werden, um sogenannte hygienische Lacke zu erhalten. Kommerzielle Produkte reichen von Kühlschrankschichtungen bis Wandfarben für den Spitals-, Sanitär- oder Küchenbereich (z.B. ADLER Medicolor).

Interessant erscheint auch die Anwendung von Nanoclays – also Plättchen mit einer Dicke von einem Nanometer und einem Durchmesser von 200 nm – im Bereich von Barrierschichten und insbesondere im Bereich von Flammschutzsystemen als Rheologiemodifikator, Intumeszenzschäumstabilisator und als Barrierebildner.



Abb. 4: Stahlwolle-Test auf Parkettlack

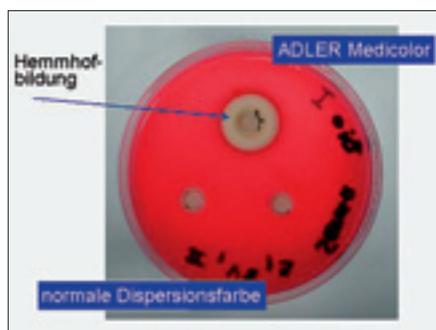


Abb. 5: Antibakterielle Wirkung (Hemmhofbildung) durch Nanosilber bei Dispersionsfarben

Produkte mit Nanoschichten

Nanoschichten sind nur nanometerdünn, oft nicht mehr als eine Molekülschicht, die kontrolliert aufgebracht wird oder sich auf der Substratoberfläche selbst organisiert. Solche Schichten können die Eigenschaften industrieller Substrate entscheidend verändern. Aber erreichen diese Systeme eine praktikable Haltbarkeit?

Die nasschemische Sol-Gel-Technologie [10] hat beispielsweise mit der Entwicklung von umweltfreundlichen Holzschutzmitteln bereits zu ersten interessanten Ergebnissen geführt [11-14]. Aus einer flüssigen Stoffmischung (Sol) wächst dabei durch kontrollierte Hydrolyse und Kondensation bzw. nachfolgendes Verdampfen/Verdunsten des Lösungsmittels der amorphe Verbund eines Festkörper (Gel) bzw. Schichten.

Für den Aufbau dieser Strukturen werden substituierte Kieselsäureester oder andere Metallester eingesetzt. Insbesondere wird in diesem Zusammenhang der Einsatz hydrophobierender Substanzen in der Holzoberflächenbehandlung diskutiert, um die Aufnahme von flüssigem Wasser ins Holz zu reduzieren, bzw. zu vermeiden. Diese Massnahme gilt als wichtiges Glied des vorbeugenden Holzschutzes. Gegenüber herkömmlichen Produkten auf Basis von Ölen oder Wachsen, basiert die jüngste Generation auf Siliziumverbindungen. Der Chemismus und die Wirkung werden in zur Zeit laufenden Forschungsprojekten erforscht (z.B. EU-Projekt HYDROPHOB). Auch in diesem Bereich gibt es bereits einige kommerziell erhältliche Produkte, wie z.B. das 1K-Hydrophobierungsspray ADLER Protector beweist (Abb. 6).



Abb. 6: Perleffekt nach Behandlung mit Hydrophobierungsspray

Neue Eigenschaften mit Nanostrukturen

Lacke sind nicht immer strukturlos aufgebaut. Sie können auch Nahordnungen und Überstrukturen bilden und dadurch ganz neue Eigenschaften vermitteln. Wie lassen sich aber derartige Strukturen aufbauen, und lässt sich diese Technologie kommerziell schon nutzen? Der chemische Sol-Gel-Prozess, in dem die Nano-

Punktstaubsaugergerät



DC 1800a

Der "Mini" mit der grossen Leistung. Ideal für kleine Service-Arbeiten, wenn grosse Saugleistung bei wenig Volumen gefragt ist.

Weitere Informationen im Fachhandel oder über den Importeur



Maschinen und Werkzeuge AG

6204 Sempach, Telefon 041 462 50 70, www.rosset-technik.ch, info@rosset-technik.ch

radix

Radix AG, CH-9314 Steinebrunn
 Telefon +41 (0)71 474 79 49, Fax +41 (0)71 474 79 40
www.radixag.ch, e-mail: info@radixag.ch

obrit

Gönnen Sie Ihren Tanks eine Schönheitspflege

mit **OBRIT**, der spiegelglatten Innenauskleidung für Gär- und Lagerbehälter

- fugenlos
- porenfrei
- geschmacksneutral
- widerstandsfähig
- erprobt

Testen Sie uns und lassen Sie sich durch unsere Spezialisten unverbindlich beraten.

raroc

Extreme Bodenbeanspruchung – die ideale Lösung heisst raroc

RAROC, der fugenlose, kunstharzgebundene Industriebodenbelag für extreme Beanspruchung

- rutschfest
- hohe mechanische Belastung
- chemikalienbeständig
- schlagfest
- staub- und porenfrei
- pflegeleicht (Hochdruckreiniger)

Für Fragen oder individuelle Kundenwünsche stehen wir Ihnen unverbindlich zur Verfügung.

Unsere Spezialisten beraten Sie gerne.

materialien entstehen, ist eine in der Werkstoffentwicklung bisher wenig genutzte Variante der anorganischen Synthesechemie. Mit ihm lassen sich aber aus flüssigen Ausgangsprodukten über einen Niedertemperaturprozess anorganische oder anorganischeorganische Werkstoffe (Nanokompositmaterialien [15-18]) produzieren und in Zusammensetzung und Struktur breit gestalten (Abb. 7). Beispielsweise kann bei «easy-to-clean»-Oberflächen das Benetzungsverhalten durch Ankopplung von organischen funktionalisierten Kieselsäureestern mit perfluorierten Seitenketten verändert werden. Kommerzielle Beschichtungen sind unter dem Namen OROMOCER® und NANOMER® auf dem Markt.

Kürzlich wurden neue wässrige Beschichtungssysteme mit viel versprechenden Eigenschaften auf Basis von Silica/Acrylat-Nanokompositdispersionen vorgestellt [19]. Ein erstes kommerzielles Produkt ist bereits am japanischen Markt erhältlich. Auch völlig neue, innovative und sehr variable Vernetzer und Bindemittel – sogenannte dendritische Polymere – wurden bereits präsentiert [20]. Es handelt sich dabei beispielsweise um hyperververzweigte Polyurethane, welche zu sehr harten, gleichzeitig aber elastischen PUR-Lacksystemen verarbeitet werden können.

Ungeachtet der enormen Chancen der Nanotechnologie müssen mögliche Gefährdungen von Mensch und Umwelt beachtet und untersucht werden. Wie werden beispielsweise Nanopartikel in Körperzellen aufgenommen und gibt es dadurch nachteilige Effekte für die Gesundheit? Bisherige Ergebnisse weisen darauf hin, dass von Nanopartikeln, die in eine Bindemittelmatrix des Lacks eingebunden sind, keine Gefahren ausgehen. Die weitere Entwicklung gilt es hier aber noch abzuwarten.

Neue Welten – fremde Welten. Kolumbus suchte einen Seeweg nach Indien und entdeckte Amerika. Und die Nanowelt? In vielem gleicht sie noch einem unbekanntem Kontinent mit unvorstellbaren Dimensionen – unvorstellbar kleinen Dimensionen. Die Erkundung eines neuen Kontinents braucht aber Zeit und die Nanotechnologie steht erst am Anfang ihrer Entwicklung. All diese Beispiele sollen zeigen, dass Nanolacke bereits Realität sind und die Nanotechnologie in der Zukunft eine wichtige Rolle spielen wird. In den nächsten Jahren wird sie mit Sicherheit neue Wege eröffnen, welche die heutigen Grenzen sprengen werden.

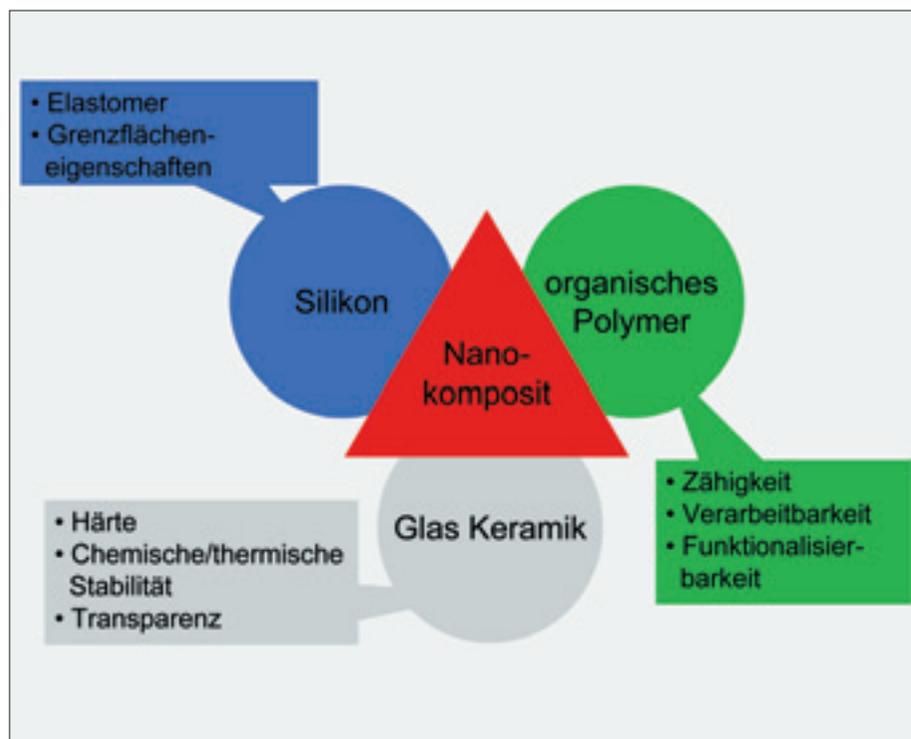


Abb. 7: Nanokompositmaterialien [15-17]

Literatur

- [1] A. Roessler, G. Skillas, S.E. Pratsinis, Chemie in unserer Zeit 2001, 35, 32.
- [2] H. Rohrer, ETH-Bulletin 1998, 269, 13.
- [3] O. Preining, Pure & Appl. Chem. 1992, 64, 1679.
- [4] C.R.M. Wronski, Brit. J. Appl. Phys. 1967, 18, 1731.
- [5] W. Barthlott, C. Neinhuis, Planta 1997, 202, 1.
- [6] C. Göbbert, M. Schichtel, R. Nonninger, Farbe & Lack 2002, 108, 20.
- [7] J. Winkler, Titandioxyd, Vincentz Verlag, 2003.
- [8] E. Frigge, Farbe & Lack 2000, 106, 78.
- [9] Advanced Powder Technology Pty Ltd., Australien, www.appt-powders.com.
- [10] R. Corriu, D. Leclercq, Angew. Chem. 1996, 108, 1524.
- [11] K. Richter, Hrsg. Holzforschung Austria, Proceedings Fenster und Türen Treff 2004 der Holzforschung Austria, 18. und 19.03.2004, Alpbach, 2004.
- [12] M.A. Tshabalala, J.E. Gangstad, J. Coat. Technol. 2003, 75, 37.
- [13] C. Mai, S. Donath, H. Militz, Hrsg. DGfH, Proceedings 23. Holzschutz-Tagung der DGfH, 26. und 27.03.2003, Augsburg, 2003.
- [14] M. Bucker, W. Böcker, S. Reinisch, B. Unger, Bauelemente Bau 2004, Heft 11, 77.
- [15] H. Schmidt, J. Non-Cryst. Solids 1985, 73, 681.
- [16] J.D. Mackenzie, J. Sol-Gel Sci. Tech. 1994, 2, 81.
- [17] H.K. Schmidt, Chemie in unserer Zeit 2001, 35, 176.
- [18] G. Kickelbick, Chemie in unserer Zeit 2005, 39, 46.
- [19] J. Leuninger, Tiarks, H. Wiese, Schuler, Farbe & Lack 2004, 110, 30.
- [20] B. Bruchmann, Phänomen Farbe 2003, 2, www.phaenomen-farbe.de.

4. Lehrgang

Bautenschutz-Fachmann / Bautenschutz-Fachfrau mit Eidg. Fachausweis (vom BBT anerkannte und geschützte Berufsbezeichnung)

1. Ziel der Ausbildung

Der Schutz und die Instandstellung von Bauwerken hat im letzten Jahrzehnt eine zentrale und somit wichtige Rolle im Baumarkt eingenommen. Die branchenspezifischen Prognosen bestätigen eine stetige Weiterentwicklung im Umbau, resp. Renovationsbereich. Im Bereich Bautenschutz und Bauwerkinstandsetzung mangelt es schon seit Jahren an gut ausgebildeten Fachleuten. Auf dem Ausbildungsmarkt wird keine fundierte berufliche Weiterbildung in dieser Art angeboten und im Zuge der sich immer mehr verbreitenden Qualitätskontrolle (ISO 9000 und ff) in den Betrieben, besteht ein dringendes Bedürfnis nach dieser entsprechenden Ausbildung.

Ziel ist die Vermittlung und Sicherstellung der Stand der Technik und Professionalität der sehr komplexen Aufgaben. Dies soll nachhaltig dazu führen, den Einfluss auf die Gesamtbeurteilung einer leistungsausweisenden Qualität am Bau zu bewirken. Unternehmen, die mit geschultem Personal am Markt auftreten, können durch Kompetenz und Qualität den Bauherrn überzeugen und damit auch ihre Chancen am Markt erhöhen.

Bei öffentlichen Arbeiten werden von der Bauherrschaft «fachlich ausgebildete Schlüsselpersonen» namentlich verlangt. Dies zeigt klar das Bedürfnis auch seitens der Bauherrschaft.

2. Ausbildungs- und Prüfungsbereiche

Der Kandidat ist die Fachperson für die folgenden Bereiche der Bauwerkinstandsetzung:

Fach 1: Q-Management

- Arbeitssicherheit
- SUVA-Vorschriften
- Oekologie
- Qualitätssicherung
- Objektbeurteilung / Messtechnik
- Personalführung
- Avor / Rapportwesen

Fach 2: Betoninstandsetzung

- Materialtechnologie / Beton-technologie/ Betonschäden und ihre Ursachen
- Vorarbeiten
- Untergrundvorbereitung
- Bewehrung

- Reprofilierung / Spachtelung manuell
- Reprofilierung maschinell
- Tragwerkverstärkung

Fach 3: Oberflächenschutz

- Spachtelung
- Oberflächenschutzsysteme
- Spezialbeschichtungen

Fach 4: Mauerwerk-instandsetzung

- Mauerwerksbeurteilung
- Horizontalabdichtung
- Natursteinmauerwerk
- Putzsanierung

Fach 5: Abdichtungen

- Allgemeine Grundlagen
- Vorarbeiten
- Wasserdichte Betonkonstruktion
- Fugenabdichtung
- Abdichtung mit Dichtungsbahnen und Gussasphalt
- Abdichtung mit Kunststoffdichtungsbahnen
- Abdichtung mit Flüssigkunststoffen
- Abdichtung mit bitumonösen Beschichtungen / Kaltselbstklebebahnen
- Abdichtung mit Fugendichtungsmassen
- Injektionen

Kursdaten und Kursort

Ort: Zivilschutz-Ausbildungszentrum Sempach, 6204 Sempach-Stadt

1. Teil: 13. Nov. – 1. Dez. 2006 Bereiche: Q-Management, Betoninstandsetzung, Oberflächenschutz

2. Teil: 15. Jan. – 2. Februar 2007 Bereiche: Mauerwerkinstandsetzung, Abdichtung

Berufsprüfung: Die Eidg. Berufsprüfung wird zusammen mit der Prüfungsgebühr termingerecht ausgeschrieben.

Ausbildungskosten (parifondsberechtig) VBK-/SBV-/SMGV-/VERAS-Mitglieder: Fr. 6'700.00
Nicht-Mitglieder: Fr. 8'200.00
inkl. Ausbildungsgebühr, Ausbildungsunterlagen, Mittagessen, Getränke

Anmeldeschluss für die Ausbildung 2006/2007: **18. August 2006**

Auskünfte, Informationen und Bestellung weiterer Unterlagen

Schweizerischer Verband Bautenschutz • Kunststofftechnik am Bau

Frau Regula Bachofner, Hauptstrasse 34a, 5502 Hunzenschwil

T 062 823 82 24, F 062 823 82 21, info@vbk-schweiz.ch



SBV, SMGV, VERAS

Ich/wir interessieren uns für den Lehrgang Bautenschutz-Fachmann / Bautenschutz-Fachfrau mit Eidg. Fachausweis:

Name/Vorname:	
Name/Vorname:	
Beruf:	
Firma:	
Adresse:	PLZ/Ort:
Verbandszugehörigkeit:	<input type="checkbox"/> VBK <input type="checkbox"/> SBV <input type="checkbox"/> SMGV <input type="checkbox"/> VERAS
Datum/Unterschrift:	

Beschichtungen zum Neubau einer galvanischen Verzinkerei

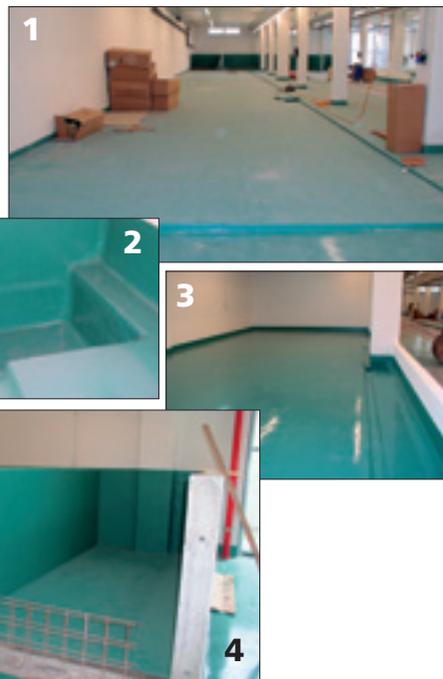
Autor: Roman Rohner,
RADIX AG, 9314 Steinebrunn

Einleitung

Die Bauherrschaft erstellt einen Neubau mit ca. 4'000 m² Nutzfläche im Industriegebiet Montlingen. Das Untergeschoss mit ca. 1000 m² Fläche wird als Abwasser-Bereich genutzt und ist gleichzeitig als Löschwasserbecken konzipiert. Die Tassen und Böden im Galvanikteil im EG (ebenfalls ca. 1000 m²) müssen auch gegen die Chemikalieneinflüsse geschützt werden.

Gesetzliche Auflagen

Das nicht unterkellerte UG erfordert eine Beschichtung als Abdichtung von Schutzbauwerken aus mineralischen Baustoffen in Gebäuden bei Anlagen für das Lagern und Umschlagen von wassergefährdenden Flüssigkeiten. Die Grundlagen dafür sind Artikel 21 und 22 der Verordnung vom 01. Juli 1998 über den Schutz der Gewässer vor wassergefährdenden Flüssigkeiten (VWF) sowie die Regeln der Technik des BUWAL für Abdichtungen mit Laminaten, Ausgabe 2003. Die Beschichtung sollte möglichst beständig sein gegen die Vielzahl der eingesetzten Chemikalien in einer Verzinkerei, zudem muss sie rissüberbrückend wirken und so verhindern, dass Flüssigkeiten in den Untergrund (Betonplatte mit Hartbeton) eindringen und ihn zerstören.



- 1 Tanksockel mit Kanal im UG
- 2 Beschichtung des Untergeschosses
- 3 Pumpenschacht im Chemielager UG
- 4 Chemietankwanne ohne Frontmauer (wird erst nach dem Einbringen des Tankes ergänzt)

Produktewahl

OBRIT 620, eine Beschichtung mit einem Doppellaminat auf der Basis von Vinyl-esterharz bietet sich als geeignete Schutzschicht an. Die Chemikalienbeständigkeit auf der sauren Seite ist ausgezeichnet, auf der alkalischen gut (aber beschränkt). Bei Bereichen mit ausschliesslich alkalischen Medien ist die Beschichtung mit dem gleichen Aufbau, aber auf der Basis von Epoxidharz einzusetzen. Zusätzlich muss man unterscheiden in Bereichen, in denen die chemische Beanspruchung im Vordergrund steht, und solche, die vorwiegend mechanisch belastet werden und im Katastrophenfall aber auch den Untergrund gegen die Chemie (Löschwasser) schützen sollen. Das erstere betrifft Tassen und Gruben für galvanische Bäder sowie die Wannen für die Lagertanks. Im zweiten Fall sind es Lager-räume und Fahrbereiche im UG, die zusätzlich leicht rutschfest (Staplerverkehr) sein sollen. OBRIT 620 ist unter der Prüfbescheinigung Nr. 222.03.05 vom BUWAL als Beschichtung für Schutzbauwerke zugelassen.

Untergrundvorbereitung

Frei zugängliche horizontale Flächen werden mittels Kugelstrahlen aufgeraut. Die Böden zu den Wannen und Tassen, die Kanäle und Blindschächte und alle vertikalen Flächen (Sockel und Wände) werden durch Schleifen und Entstauben vorbereitet.

Aufbau und Applikation der Beschichtungen

Wannen, Wände, Sockel, Tassen, Gruben und Pumpenschächte:

- Grundierung (teilweise FU)
- 2 x Glasmatte 450 g/m² im Harz (UP oder EP)
- 2 x Deckbelag (eingerollt)
- Schichtdicke ca. 2,5 mm

Fahrbereiche:

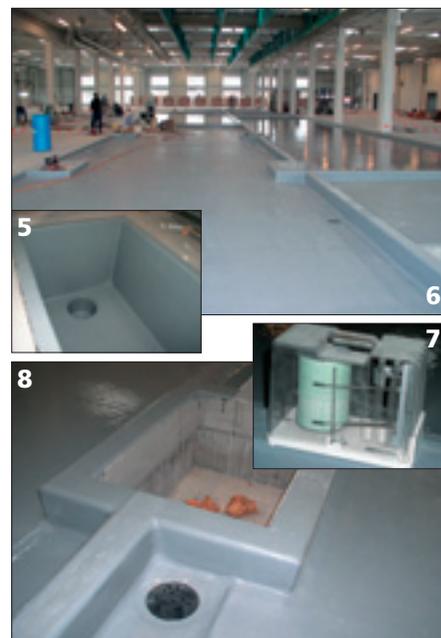
- Grundierung
- 2 x Glasmatte 450 g/m² im Harz (UP oder EP), Absandung mit Quarzsand
- Aufspachteln einer Zwischenschicht mit Absandung
- Aufspachteln des Deckbelages
- Schichtdicke 3 – 4 mm

Im UG wurden immer 2 Glasmatte, im EG teilweise (je nach Beanspruchung) nur eine appliziert.

Im Öltankkeller wurde am Boden unter dem bereits bestehenden Tank eine Folie eingezogen und auch auf die Wände appliziert.

Die Applikation der Beschichtungen erfolgte grösstenteils vom Januar – Februar 2006.

Selbstverständlich ist, dass während der Applikation die Parameter wie Betonfeuchte, Untergrund- und Lufttemperatur und die Luftfeuchtigkeit überwacht und protokolliert werden.



- 5 Auffanggrube mit Pumpenschacht
- 6 Auffangtassen im EG
- 7 Registriergerät für die Luftfeuchtigkeit und Lufttemperatur
- 8 Kanal, Ablauf, Sockel mit Leitungsdurchbruch

Zusammenfassung

Da im schweren Korrosionsschutz aus Gründen der Beständigkeit keine konventionellen Beschichtungen zur Anwendung kommen können, erforderte dies auch Spezialbeschichtungen. Nebst einer umfassenden Beratung spielt die fachliche Eignung des Unternehmers mit den geeigneten Produkten (mit Zulassung) ein Hauptkriterium für eine Auftragserteilung. Dies bildet auch die Vertrauensbasis zwischen all den am Bau beteiligten Firmen, damit ein Bauwerk auch unter erschwerten Beanspruchungen dauerhaft geschützt bleibt. Zu erwähnen ist, dass beide Unternehmer der ARGE in ihrem Fachgebiet vom VQSG (Verband für Qualitätssicherung im Gewässerschutz) als Fachbetriebe überwacht werden.

Am Bau beteiligte:

Bauherrschaft

VK Verzinkerei Kriessern AG
Alte Rheinstrasse 50
9461 Kriessern

Objekt

Neubau Verzinkerei Kriessern AG
Industriestrasse
9462 Montlingen

Architekt

W+P Weber und Partner AG
Logistik und Industriebau
Sperrstrasse 18
9500 Will

Bauleitung

Bauengineering.com AG
Generalunternehmung
Schuppisstrasse 7
9016 St. Gallen

Unternehmer

IBATEC AG
Industrie- und Bautechnik
Im Lehen 7
9314 Steinebrunn

RADIX AG

Chem. Techn. Unternehmung
Amriswilerstrasse 30 a
9314 Steinebrunn

3. Lehrgang mit Erfolg durchgeführt!

**Bautenschutz-Fachmann / Bautenschutz-Fachfrau mit Eidg. Fachausweis
(vom BBT anerkannte und geschützte Berufsbezeichnung)**



Ziel der Ausbildung

Der Schutz und die Instandstellung von Bauwerken hat im letzten Jahrzehnt eine zentrale und somit wichtige Rolle im Baumarkt eingenommen. Die branchenspezifischen Prognosen bestätigen eine stetige Weiterentwicklung im Umbau, resp. Renovationsbereich. Im Bereich Bautenschutz und Bauwerkinstandsetzung mangelt es schon seit Jahren an gut ausgebildeten Fachleuten. Auf dem

Ausbildungsmarkt wird keine fundierte berufliche Weiterbildung in dieser Art angeboten und im Zuge der sich immer mehr verbreitenden Qualitätskontrolle (ISO 9000 und ff) in den Betrieben, besteht ein dringendes Bedürfnis nach dieser entsprechenden Ausbildung.

Ziel ist die Vermittlung und Sicherstellung der Stand der Technik und Profes-



**Wir durften die folgenden
17 Teilnehmer von 17 Firmen begrüßen:**

Bieri Oliver	Rascor-alpin-bautech ag, 7304 Maienfeld
Binggeli Rudolf	MBT Michel Beton Technik, 3042 Ortschaften
Bloise Leonardo	Fladag AG, 4132 Muttentz
Bucher Fabian	RSAG Nordwest AG, 4402 Frenkendorf
Egli Roland	Robert Spleiss AG, 8700 Küssnacht
Frauenfelder Kurt	Hächler AG Bauunternehmen, 5430 Wettingen
Gehrig Beat	Gehrig malt+renoviert, 6020 Emmenbrücke
Hajredini Dzevar	Bau Partner AG, 8953 Dietikon
Hürlimann Adrian	Hürlimann Bautenschutz GmbH, 8308 Illnau
Lanz Isidor	Wanner AG Wanner AG, 8105 Regensdorf
Leaci Carmine	4203 Grellingen
Lütolf Hans	Hoch- und Tiefbau AG, 6210 Sursee
Meyer Stephan	Betosan AG, 3006 Bern
Restuccio Donato	Marti AG, 8050 Zürich
Rüegger Remo	BWT Bau AG, 8408 Winterthur
Rupp Stéphane	TSA Rupp & Partner AG, 1735 Giffers
Vogel Adrian	Frutiger AG, 3601 Thun

sionalität der sehr komplexen Aufgaben. Dies soll nachhaltig dazu führen, den Einfluss auf die Gesamtbeurteilung einer leistungsausweisenden Qualität am Bau zu bewirken. Unternehmen, die mit geschultem Personal am Markt auftreten, können durch Kompetenz und Qualität den Bauherrn überzeugen und damit auch ihre Chancen am Markt erhöhen. Bei öffentlichen Arbeiten werden von der Bauherrschaft «fachlich ausgebildete Schlüsselpersonen» namentlich verlangt. Dies zeigt klar das Bedürfnis auch seitens der Bauherrschaft.

In der sechswöchigen Ausbildung wurden die folgenden fünf Fächer behandelt:

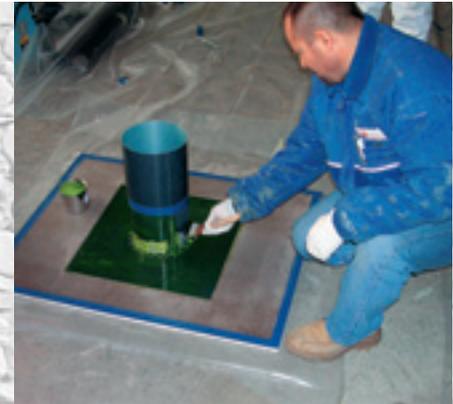
**Fach 1:
Q-Management**

**Fach 2:
Betoninstandsetzung**

**Fach 3:
Oberflächenschutz**

**Fach 4:
Mauerwerkinstandsetzung**

**Fach 5:
Abdichtungen**



**Auskünfte und weitere
Informationen zum Lehrgang
und zur Berufsprüfung
Bautenschutz-Fachmann /
Bautenschutz-Fachfrau
mit Eidg. Fachausweis
erhalten Sie beim:**

**Schweizerischen Verband
Bautenschutz •
Kunststofftechnik am Bau**

Frau Regula Bachofner
Hauptstrasse 34a
5502 Hunzenschwil
T 062 823 82 24
F 062 823 82 21
info@vbk-schweiz.ch



ABDICHTUNGEN

Wie dicht sind Abdichtungen mit DUALSEAL® Ton-Dichtungsbahnen?

Autor: Dr. Guido Käppeli,
Käppeli Bautenschutz AG, Schwyz

Diese Frage liess sich der Schweizer Generalvertreter von kompetenter Seite beantworten. Ing. Peter Zwick als ausgewiesener Abdichtungsfachmann untersuchte 12 in ihrer Art unterschiedliche Objekte, welche mit diesem System in den letzten Jahren in der Schweiz ausgeführt worden sind. Das Ergebnis auf den Punkt gebracht: alle Objekte erwiesen sich als dicht!

DUALSEAL® ist eine Ton-Dichtungsbahn. Auf einer HDPE-Folie ist eine Schicht modifiziertes Natrium-Bentonit aufgebracht. Die Dichtigkeit wird durch die HDPE-Folie und durch den Quelleffekt von Bentonit erreicht. Ein duales System also. Bentonit ist ein tonhaltiges Gestein, entstanden aus verwitterter Vulkan-Asche, die beim Zutritt von Wasser auf ein Mehrfaches ihres Volumens anquillt. Die Dichtungsbahnen werden lose verlegt und wo nötig punktweise befestigt. Die Stösse werden überlappt und mit einem Klebeband gesichert. Für Anschlüsse am Rand und an Durchdringungen werden vorwiegend mit Epoxidharz verklebte Bänder und Flüssigkunststoffe eingesetzt.

Ziel der Untersuchung war die systematische Feststellung des Dichtigkeitszustandes von Objekten, welche von der Käppeli Bautenschutz AG seit 1994 in

der Schweiz ausgeführt worden sind. Bei der Auswahl der Objekte wurde darauf geachtet, einen repräsentativen Querschnitt der verschiedenartigen Anwendungen zu erhalten. So wurden Abdichtungen bei drückendem und nicht drückendem Wasser untersucht, solche mit komplizierten Anschlussverhältnissen, von Decken und Wänden, von Kellern, Tiefgaragen, Unterführungen und bei einem Lawinschutz-tunnel.

Bei den Untersuchungen ging es nicht nur darum, den aktuellen Zustand festzuhalten, sondern auch darum, Erkenntnisse zur Optimierung des Systems zu gewinnen. Für jedes Objekt wurden die drei Kriterien: «Planung und Projektierung», «Ausführung» und «Zustand nach Bauende» erfasst. Die ältesten Objekte wurden 1992, die jüngsten im Jahr 2000 erstellt. Überall dort, wo die Eigentümer zustimmten, wurden Ausgrabungen vorgenommen, um den aktuellen Zustand der Abdichtung festzustellen.

Und was sind nun die Ergebnisse? In der Kategorie «Planung und Projektierung» wurden 51 verschiedene Kriterien geprüft. 6% davon wurden als mangelhaft bezeichnet. Dabei war nicht die eigentliche Konstruktion zu bemängeln, hinge-



gen wurden bei der Detailplanung Unzulänglichkeiten ausgemacht.

In der Kategorie «Ausführung» wurden ebenfalls 51 Kriterien geprüft und es wurden 12% als unbefriedigend beurteilt. Dabei handelte es sich immer um die Ausführung von Anschlüssen und Durchdringungen.

Bei der Kategorie «Zustand nach Bauende» wurde der aktuelle Zustand erfasst, teilweise nach jahrelangem Gebrauch. Hier erhielt lediglich ein einziges Objekt nur das Prädikat «leicht undicht» (d.h. dicht, mit Feuchtestellen) alle andern wurden als «dicht» bezeichnet. Der Experte hielt dann auch abschliessend fest: «Die festgestellten Schäden und Mängel sind vergleichsweise klein. Sie betreffen vor allem Randanschlüsse: Durchdringungen und Anschlüsse an bestehende Bauteile.»

Zu ähnlich günstigen Resultaten kommt übrigens auch die viel beachtete Studie: «Langzeitverhalten von Abdichtungssystemen für Tagbautunnel (LABSY-TBT)» des Bundesamtes für Strassen, in welcher unter der Leitung von Peter Flüeler der EMPA Dübendorf 63 Objekte, eingeteilt in 8 verschiedene Materialkategorien des Abdichtungssystems untersucht wurden.¹ Hier wurde bei Ton-Dichtungsbahnen ein Anteil von Undichtigkeiten von 9.3% festgehalten. Dieser Wert wurde mit 8.3% nur gerade von den wesentlich teureren verklebten Kunststoff-Dichtungsbahnen übertroffen. Die durchschnittliche Mängelquote aller untersuchten Abdichtungssysteme lag bei 18.9%.

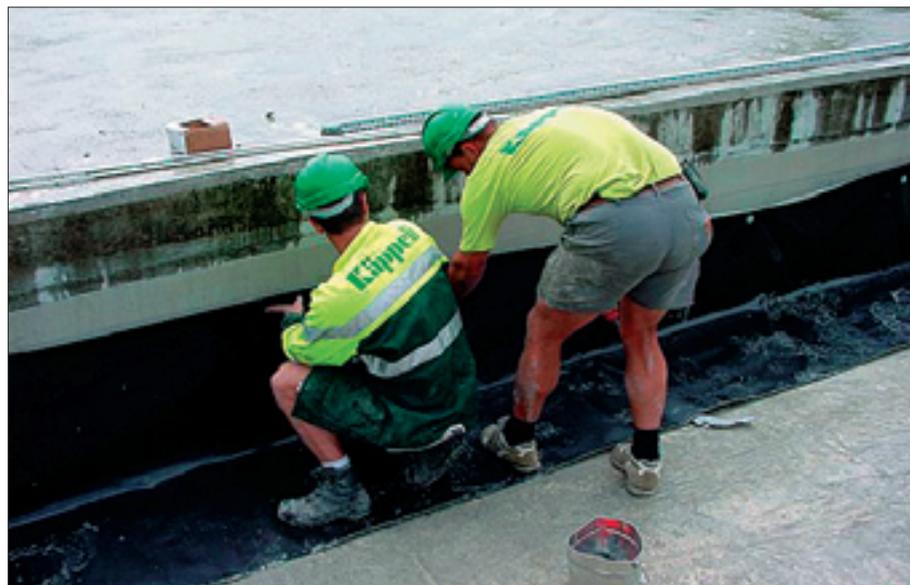


¹ Bundesamt für Strassen, Langzeitverhalten von Abdichtungssystemen für Tagbautunnel (LABSY-TBT), Autor: Peter Flüeler, EMPA Dübendorf (Projektleiter), März 2004

Trotz diesen höchst erfreulichen Resultaten ging man nun nicht einfach zur Tagesordnung über, zeigte es sich doch, dass insbesondere im Bereich der Detailplanung durchaus noch Optimierungspotential bestand. So empfiehlt der Experte eine vermehrte und frühzeitige Zusammenarbeit der planenden und projektierenden Architekten und Ingenieure mit den Ausführenden.

Weiter wird im Bereich der Ausführung die konsequente Anwendung von Flüssigkunststoffen oder Klebebändern auf Epoxidharz-Basis empfohlen.

Als weiteres Problem hob der Experte das Phänomen der Kondenswasserbil-



dung hervor. Mehrere im Grundwasser stehende Bauten litten darunter, da keine oder eine nur ungenügende Wärmedämmungen vorgesehen wurde. Da es zumeist schwierig oder gar unmöglich ist, nachträglich eine entsprechende Aussendämmung anzubringen, kann man sich im Nachhinein nur mehr mit Belüften oder Heizen behelfen oder aber in mit dem Anbringen von atmungsaktiven Klimaplatzen auf der Basis von Kalziumsilikat oder Perlite.

Seit der Einführung in der Schweiz vor rd. 14 Jahren, wurde bereits eine Fläche von über 500'000 m² erfolgreich mit dem DUALSEAL® System abgedichtet. Die von ihr ausgeführten Abdichtungen der Tagbautunnel der Nationalstrasse A2 im Raume Horw hatten vor sechs Jahren noch Pioniercharakter, zählen heute aber zu den renommierten Referenzprojekten und finden in Fachkreisen auch im europäischen Raum grosse Beachtung.

Dichten Sie Ihr wertvolles Bauwerk mit... DUALSEAL® Ton-Dichtungsbahnen



Sicher
Schnell
Kostengünstig



Käppeli Bautenschutz AG
Riedmattli 3, 6423 Seewen-Schwyz
041-819 80 90 Fax 041-819 80 99
www.kaeppli-bau.ch

Rückwärtige Durchfeuchtung erdberührter Betonplatten; Langjährige Erfahrung mit Reaktionsharzbeschichtungen aus der Praxis

Autor: Rainer Frick
StoCretec GmbH, D-Kriftel

Einleitung

Das Problem der Blasenbildung bei der Applikation von Reaktionsharzen in der Anwendung als Industrieboden- oder Parkhausbeschichtung ist in der Branche seit Jahrzehnten bekannt. Neben optischen Aspekten ist hierbei besonders die Funktionsfähigkeit der Oberflächenschutzschicht bei mechanischer Belastung in Frage gestellt. Objekte haben aber auch gezeigt, dass sich die Blasenbildung jahreszeitlich bedingt oder auch ganzheitlich zurückgebildet hat, so dass die Beschichtung bei leichter mechanischer Belastung weiterhin genutzt werden konnte.

Das Auftreten der Blasen ist in vielen Fällen zeitlich unterschiedlich. Reklamationsfälle aus der Vergangenheit haben gezeigt, dass das Erscheinungsbild bereits wenige Wochen nach der Applikation, aber auch teilweise erst nach mehreren Jahren aufgetreten ist. Die Ursachenfindung und die Zuordnung der Verantwortlichkeiten bei diesen Beanstandungen sind oft nicht einfach und es bedarf nicht selten einer gutachterlichen Stellungnahme. Diese setzt eine hohe Fachkenntnis des Beurteilenden voraus, welche aus unserer Erfahrung nur von einigen wenigen Gutachtern und Instituten gewährleistet werden kann. Aber auch hier müssen die Ursachen der Blasenbildung mühsam aus der Historie des Bauablaufs analysiert werden.

Neben den bauseitig vorgegebenen Bedingungen, wie dem Untergrund und den klimatischen Bedingungen, spielen die verwendeten Reaktionsharze, sowie deren Applikation eine entscheidende Rolle. In den letzten Jahren wurden verschiedene, mehrjährige Laboruntersuchungen zur Ursachenforschung der Blasenbildung durchgeführt und veröffentlicht. Je nach Herkunftsquelle werden Übereinstimmungen in den Ursachen der Blasenbildung gefunden, aber auch konträre Themen diskutiert.

Die Veröffentlichung der Laborergebnisse hat deshalb auch in vielen Fällen zur Verunsicherung der Facharbeiter geführt. Diese treffen meistens an den Objekten

nicht die Bedingungen vor, welche als Parameter bei den Laboruntersuchungen gewählt wurden, so dass die Erkenntnisse daraus nicht unbedingt mit den Erfahrungen aus der Praxis übereinstimmen. Da bis heute keine 100%ige Lösung gefunden wurde, um das Risiko der Blasenbildung gänzlich auszuschliessen, soll nun im Folgenden aus Sicht eines Materialherstellers aufgezeigt werden, wie die Thematik dort behandelt wird.

Blasenbildung durch Osmose

Die Entstehung von Blasen ist überwiegend auf osmotische Mechanismen zurückzuführen. Blasen infolge von unzureichendem Porenverschluss des Untergrundes sollen hier vernachlässigt werden. Vereinzelt wurden Blasenbildungen auch durch Quellvorgänge im polymeren Werkstoff ausgelöst, was dann fälschlicherweise auf die Osmose zurückgeführt wurde. Je nach Formulierung konnte dies z. B. bei leitfähigen Gewässerschutzbeschichtungen festgestellt werden, bei denen die zur Leitfähigkeit eingesetzten Carbonfasern als Transportkanäle für die Lagerflüssigkeit dienten.

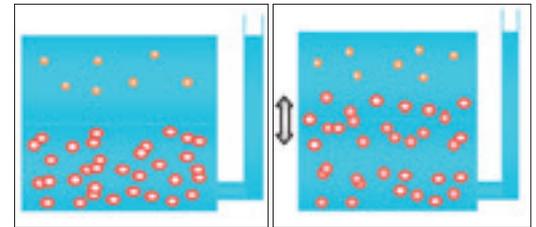
Mechanismus/Theorie der Osmose

Damit es zu Osmoseerscheinungen unter einer dichten Beschichtung kommt, müssen immer drei Faktoren vorliegen:

- Wasser in flüssiger Form
- Wasserlösliche Stoffe
- (z.B. Salze oder organische Verbindungen)
- Semipermeable (halbdurchlässige) Membrane

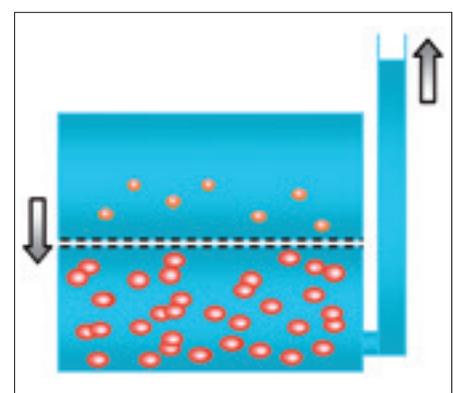
Diese Voraussetzungen müssen immer gesamthaft vorhanden sein, um die Osmose überhaupt zu starten. Eine Gesetzmässigkeit der Natur ist deren Bestreben, stets einen Gleichgewichtszustand zu erreichen. Dieser Gleichgewichtszustand wird durch Diffusionsvorgänge angestrebt. Stoffe verschiedener Zusammensetzung und Zustände durchdringen einander, solange bis eine homogene Mischung mit gleichartigen Eigenschaften vorliegt. Die Stoffe können dabei fest, flüssig oder gasförmig sein. Im Bild 1 befinden sich zwei aneinander grenzende Salzlösungen unterschiedlicher Konzentration. Es ist festzustellen, dass im Grenzbereich beider Flüssigkeiten eine Vermischung stattfindet. Dabei wandern die Salzionen in die Lösung mit der

niedrigeren Konzentration und die Wassermoleküle in die höher konzentrierte Salzlösung. Dieser Diffusionsvorgang dauert solange, bis sich die beiden Flüssigkeiten vollständig vermischt haben und überall die gleiche Konzentration vorliegt.



Trennt man nun die beiden Flüssigkeiten durch eine Trennwand, die nur noch für einen der beiden Stoffe durchlässig ist, erfolgt der Mischvorgang nur noch in eine Richtung. Solche Trennwände bezeichnet man als Semipermeable Membrane. In der Regel sind sie für Wasser oder ähnlich grosse Moleküle durchlässig, während sie für grössere Stoffe, wie z.B. Salze oder organische Bestandteile undurchlässig sind.

Liegt nun auf der einen Seite einer solchen semipermeablen Schicht eine höhere Konzentration eines wasserlöslichen Stoffes vor, wandern die Wassermoleküle durch diese Schicht und beginnen die konzentrierte Lösung zu verdünnen. Hierdurch entsteht der sogenannte osmotische Druck.



Übersteigt dieser Druck die Haftzugfestigkeit des Beschichtungssystems bilden sich Blasen.

Osmose bei Beschichtungen

Überträgt man diese Theorie auf die Reaktionsharzbeschichtungen und den Betonuntergrund (auch Zementestrich), so finden sich auch hier wieder die drei Auslösefaktoren für die Osmose:

Wasser

Dieses befindet sich in den Kapillarporen des Betons. Die Höhe des Wassergehalts schwankt und ist von vielerlei Faktoren abhängig.

Wasserlösliche Stoffe

Diese sind im Beton- oder Zementestrich vorhanden. Es handelt sich hierbei überwiegend um mehr oder weniger grosse Mengen an Alkalihydroxiden, wie Natronlauge und Kalilauge. Aber auch organische Bestandteile der Reaktionsharzprodukte können mit Wasser in Lösung gehen, so z.B. Lösemittel wie Ethanol, Aceton oder Benzylalkohol.

Amine, die bei Epoxidharzen als Härter verwendet werden, sind ebenfalls teilweise wasserlöslich.

Substanz	Osmotischer Druck in N/mm ² in der Oberflächenzone bei d		
	Bezeichnung	Menge in g/m ²	10 mm (350 g H ₂ O)
KOH	1	0,21	0,75
NaOH	1	0,30	1,07
Ca(OH) ₂	1	0,07	0,07
Aceton	1	0,11	0,38
Ethanol	1	0,14	0,48
Benzylalkohol	2	0,12	0,41
Methylethylketon	1	0,09	0,31
Triethylentetramin	1,5	0,07	0,23

Osmotischer Druck von Beton- und Reaktionsharzbestandteilen

Innerhalb des Schichtaufbaus können während der Erhärtung der Grundierharze und Egalisierungsspachtelungen zusätzlich wasserlösliche Bestandteile entstehen. Es handelt sich hierbei um Reaktionsprodukte des Aminhärters mit vorhandenem Wasser (durch hohe Luftfeuchte oder Kondensat) und dem Kohlendioxid der Luft. Diese Carbamate sind als weisslicher Niederschlag auf den Grundierschichten erkennbar, wirken zusätzlich haftvermindernd und werden oft unter den nachfolgenden Schichten eingesperrt. Bevorzugt entsteht dieses Weissanlaufen bei hoher Luftfeuchtigkeit und niedrigen Temperaturen, also Bedingungen wie sie häufig bei erdberührten Betonplatten und im Parkhaus anzutreffen sind.

Dieses Phänomen wurde bei bisherigen Reihenversuchen unseres Wissens noch nicht systematisch in die Ursachenfindung einbezogen, erklärt aber oftmals, weshalb es auch auf vermeintlich dichten Egalisierungsspachtelungen zu Osmoseschäden gekommen ist.

Semipermeable Membrane

Das Entstehen der semipermeablen Membran innerhalb eines Beschichtungsaufbaus ist komplex, hängt aber eng mit den Reaktionsbedingungen während der Aushärtung der Grundierharze zusammen. Durch die oben beschriebene Carbamatbildung wird der Vernetzungsgrad der Grundierschicht verändert. Besonders bei dünnen Grundierschichten entstehen undichte Fehlstellen, so dass osmotische Diffusionsvorgänge stattfinden können. Zusätzliche Perforationen können durch Absandung auftreten. Hierzu in den weiteren Abschnitten mehr.

Langzeiterfahrungen mit zwei verschiedenen Epoxidharzformulierungen / Systemen

Empfehlung zur Minimierung des Osmoserisikos am Objekt.

System A Klassischer OS 8 Aufbau

Lösemittelfreie Epoxidharzgrundierung mit einem geringen Anteil an Benzylalkohol und Nonylphenol (≥ 10 Gew. %). Die Grundierung ist seit 1991 in unveränderter Rezeptur in der Anwendung.

Im System mit verschiedenen lösemittelfreien Epoxidharzbeschichtungen wurde das Grundierharz auf das Verbundverhalten bei rückseitiger Durchfeuchtung geprüft. Die Prüfung erfolgte im Jahre 1998 nach der damals gültigen RiliSIB des DAfStb (Ausgabe November 1992, Teil 4). Gleichzeitig wurde schon damals ergänzend eine erhöhte Prüfanforderung durchgeführt.

Verfahren nach RiliSIB (Nov 1992)

7 Tage Trockenlagerung des Beschichtungsaufbaus nach Applikation der Deckschicht, bei T_{min} (10°C), danach 56 Tage Nass- und Trockenlagerung.

Verfahren mit erhöhter Anforderung

7 Tage Nasslagerung bei T_{min} (10°C) des Beschichtungsaufbaus während der Aushärtung. Die Probekörper werden nur zur Applikation der Grundierung (1. und 2. Lage) aus dem Wasserbad entnommen. Die Deckschicht wird auf die im Wasser liegenden Probekörper aufgebracht. Danach werden weitere 56 Tage bzw. 119 Tage Nass- und Trockenlagerung durchgeführt.

Systemaufbau	Beschreibung
1. Grundierung	Lm-freies EP-Harz Verbrauchsmenge 400 g/m ²
Abstreuerung	Quarzsand 0,3 – 0,8 mm Verbrauchsmenge 800 g/m ²
2. Grundierung	Lm-freies EP-Harz Verbrauchsmenge 300 g/m ²
Deckschicht	Lm-freie, gefüllte EP-Beschichtung Verbrauchsmenge 1,0 kg/m ²

Nach Beendigung der Prüfung wurden die Anforderungen der RiliSIB (Pkt. 2.5.4.2, Teil 4, Ausgabe 92) an die Haftzugfestigkeit und Blasenbildung bei rückseitiger Feuchteeinwirkung mit verlängerter Lagerdauer erfüllt.

Prüfbedingung	Mittelwert Haftzugfestigkeit [N/mm ²]	Anforderung Tab. 4.5.a der Rili, Teil 2
Lagerung: nass Temperatur: 10°C Verfahren Rili Verfahren erhöhte Anforderung System Grundierung Typ A und Epoxidharzbeschichtung Abtrocknen nach Entnahme aus Wasserlagerung: 15 min	3,2 (3,5) 2,7 nach 119 d	>1,5 nach 63 d

Die Werte in Klammern geben die Haftzugfestigkeiten der Referenzprobekörper an.

Die Eignung der Grundierharzformulierung kann neben den Laborprüfungen auch in der Praxis nachgewiesen werden. Basis dieser Aussage sind ca. 50 grössere Objekte, welche seit 1993 systematisch erfasst wurden und seither der ständigen Begutachtung unterworfen sind. Alle Objekte sind bis heute schadensfrei. Es handelt sich hierbei um nachweislich erdberührte Betonteile, bei denen zu Beginn der Beschichtungsarbeiten bekannt war, dass diese der Gefahr der rückwärtigen Durchfeuchtung unterliegen.

Bei ca. 40 Objekten handelt es sich um erdberührte Tiefgaragen. Der Rest sind erdberührte Industriebodenflächen. Zu ca. 75% wurden die Objekte mit sogenannten dünn-schichtigen OS 8 Systemen, analog dem zuvor beschriebenen Beschichtungsaufbau beschichtet. In den anderen Fällen wurden dickschichtige Industriebodenbeschichtungen oder OS 13 Systeme appliziert.

Einzelne Objekte, welche im Vorfeld gutachterlich betreut und voruntersucht wurden, wurden in diesem Jahr neben der visuellen Beurteilung anhand von entnommenen Bohrkernen untersucht.

Die Mobiliar ist genossenschaftlich verankert. *Davon profitieren in erster Linie unsere Versicherten – zum Beispiel mit regelmässigen Auszahlungen aus dem Überschussfonds.*

251004A01GA

Die Mobiliar
Versicherungen & Vorsorge

André Hächler
Versicherungsfachmann mit eidg. Fachausweis
Agentur Entfelden
Suhlerstrasse 13, 5036 Oberentfelden, Telefon 062 737 90 70

F A S L E R

S M A R T

P R I N T

A A R A U

Ihr kompetenter Partner.

Fasler Druck AG
Neumattstrasse 32
5000 Aarau
Telefon 062 822 30 79
Fax 062 824 51 20
www.faslerdruck.ch
contact@faslerdruck.ch



Besuchen Sie uns im Internet:

www.vbk-schweiz.ch



Hanno (Schweiz) AG
Gewerbstrasse 10
CH-4450 Sissach

Telefon 061 973 86 02
info@hanno.ch
www.hanno.ch

...35 Jahre HANNOBAND® zum Dichten und Dämmen am Bau.

Dies ist jedoch Zeit- und Kostenintensiv und kann nicht bei allen Objekten durchgeführt werden. Sicherlich würden die Ergebnisse interessante Vergleiche zu den Reihenversuchen der Prüfinstitute liefern.

Zusätzliche Anforderungen um die Gefahr der Osmose bei rückseitiger Durchfeuchtung zu minimieren

(Einsatz von System A)

Substratqualität/Untergrundfestigkeit

Der Verarbeiter hat nach Auftragserteilung und zu Beginn der Arbeiten meist keinen Einfluss auf die Güteklasse des Untergrundes. Die Beurteilung erfolgt deshalb anhand seiner Fachkenntnis und anhand der Messung der Haftzugfestigkeit.

Er muss hierbei flächig die Qualität des vorgelagerten Gewerkes (Betonbauer, Estrichleger) beurteilen. Unterschiedliche Verdichtung (Randbereiche, Stützen, Rampen usw.), unterschiedliche Hydrationsgrade an der Oberfläche (Effekt aus ungleicher Nachbehandlung und Abtrocknung), sowie die Verwendung von Zusatzmitteln (z.B. Luftporenbildner o.ä.) können nur schwer erkannt werden. Die Untergrundanalyse durch einen herangezogenen sachkundigen Planer erfolgt nur zu einem geringen Prozentsatz der Gesamtbodenflächen und beschränkt sich hierbei überwiegend auf Parkhausobjekte.

Unsere geforderte Haftzugfestigkeit muss bei einem Mindestwert von 1,5 N/mm² liegen. Kleinere Werte können nicht toleriert werden. Werden diese Werte erreicht, kann auch davon ausgegangen werden, dass der Wasser-/Zementgehalt in einem vernünftigen Verhältnis steht und nicht zu hoch ist. In der Literatur werden W/Z-Verhältnisse < 0,45 als ideal betrachtet.

Steigen diese Werte an, fallen die Festigkeitswerte, der Anteil der Kapillarporen nimmt zu und die Anreicherung von Alkalilaugen in der Betonoberflächenzone steigt. Das Erreichen der Mindesthaftzugfestigkeit von 1,5 N/mm² ist ebenfalls ein Indiz dafür, dass das Beton-, bzw. Estrichalter soweit fortgeschritten ist, dass dieser aufgrund der Festigkeitsentwicklung beschichtungsfähig ist.

Um auf der Untergrundoberfläche die erforderliche Mindesthaftzugfestigkeit zu erzielen, hat sich nach wie vor das Kugelstrahlverfahren bewährt. Bei sorgfältiger Durchführung wird die zuvor beschriebene kritische Oberflächenzone aus minderfesten Zementanreicherungen und Feinstfüllstoffen sehr gut entfernt. In jüngster Zeit wird aber auch vermehrt auf das Entfernen dieser Schicht mittels Diamantschleiftechnik zurückgegriffen. Hierzu liegen uns jedoch in Kombination mit dem Beschichtungstyp A keine ausreichenden Erfahrungen vor.

Untergrundfeuchtigkeit zum Zeitpunkt der Beschichtungsarbeiten

Gefordert wird ein trockener Untergrund (RiliSIB, Teil 2; 2.3.5 Betonfeuchte, Ausgabe 2001). Gemäss Definition heisst es hier:

Eine ca. 2 cm tiefe, frisch hergestellte Bruchfläche darf (infolge Austrocknens) nicht augenscheinlich heller werden. Unter einer an Rand aufgeklebten PE-Folie (50 x 50 cm) darf über Nacht keine Dunkel-färbung des Betons und keine Kondensation von Feuchtigkeit auftreten.

Ergänzend muss die CM-Feuchte bestimmt werden. Hier darf ein Wert von $\geq 4,5$ Gew.% nicht überschritten werden. Feuchte oder nasse Untergründe gemäss Rili Definition können mit diesem Grundierharz von Typ A nicht beschichtet werden.

Verarbeitungsbedingungen

Durch die Schaffung eines definierten Verarbeitungsfensters für die Objekt- und Lufttemperatur, sowie die rel. Luftfeuchte während der Verarbeitung, kann das Risiko der Osmose ergänzend reduziert werden. Bekannterweise ist die Polyaddition bei den Reaktionsharzen und deren Aushärtegeschwindigkeit im starken Masse temperaturabhängig. Das EP-Grundierharz im System A wurde so formuliert, dass auch im niedrigen Temperaturbereich von 8 bis 10°C (Boden/Luft) ein hoher Vernetzungsgrad, bzw. eine schnelle Aushärtung zwischen Harz und Härter gewährleistet ist.

Wird zudem die rel. Luftfeuchte von 85% am Objekt nicht überschritten, ist diese Formulierung gegenüber der zuvor beschriebenen osmosefördernden Carbamatsalzbildung sehr unempfindlich. Die im System A zwingend erforderliche Ab-

streuung mit feuergetrocknetem Quarzsand hat sich für die Zwischenhaftung zu nachfolgenden Schichten positiv ausgewirkt. Eine sogenannte Perforierung der Grundierharzschicht ist bei Einhaltung der geprüften Verbrauchsmengen mikroskopisch nicht feststellbar. Die Mischtemperatur der Grundierung muss $\geq 15^\circ\text{C}$ betragen, um eine ausreichende Verarbeitungsviskosität und eine genügende Untergrundbenetzung sicherzustellen.

Die Applikation mittels Gummischieber und Nacharbeit mit Walze oder Grundierbürste unterstützt die Benetzung. Umfangreiche Untersuchungen zur Frage, ob aus Gründen der besseren Verarbeitungseigenschaften Lösemittel zu den Grundierharzen zugegeben werden dürfen, haben in unserem Hause eindeutig belegt, dass hierdurch die Osmose gefördert wird. Dies belegen auch Osmose-schäden aus der Vergangenheit.

System B

Systemaufbau	Beschreibung
1. Grundierung	Wasseremulgierbares 2-K-Epoxidharz Verbrauchsmenge 0,2 kg/m ²
2. Deckschicht	Wasseremulgierbares, farbiges 2-K-Epoxidharz Verbrauchsmenge 3,0 kg/m ²
3. Ggf. Versiegelung	Wasseremulgierbares, farbiges 2-K-Epoxidharz Verbrauchsmenge 0,2 kg/m ²

Dickschichtiger, wasserdampfdiffusionsfähiger Beschichtungsaufbau

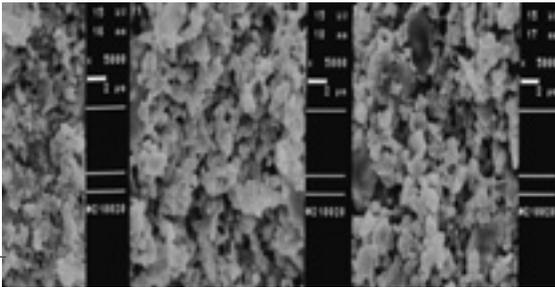
Die technisch praktikable Anwendung wässriger Epoxidharzsysteme war bis Mitte der neunziger Jahre nicht möglich. Erst nachdem sich die Rohstoffchemie intensiv dieser Thematik angenommen hat, war es möglich auch dickschichtige, wässrige Epoxidharzbeschichtungen zu formulieren, welche vergleichbare Eigenschaften wie die klassischen, lösemittelfreien Bindemittelsysteme vorweisen konnten.

Im Gegensatz zu dem zuvor beschriebenen konventionellen Aufbau mit System A, zeichnet sich dieses Material durch einen signifikanten niedrigeren Wasserdiffusionswiderstand aus. Die weiteren ermittelten technischen Werte dokumentieren die Eignung dieser Bindemitteltechnologie als Beschichtung für mechanisch und chemisch beanspruchte Bodenbeschichtungen auf mineralischen Untergründen.

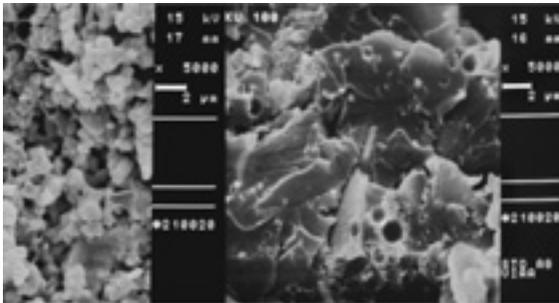
Vergleich technische Materialeigenschaften

Seit 1998 wird diese Bindemitteltechnologie in unserem Hause ebenfalls auf rückwärtig durchfeuchteten Beton und Zementestrichuntergründen eingesetzt. Das Hauptanwendungsgebiet war bisher überwiegend erdberührte Industriebodenflächen. Seit Einführung wurden hier mehrere 100tm² Bodenflächen beschichtet. Bei keiner der bisher ausgeführten Flächen wurde bisher die Thematik der osmotischen Blasenbildung festgestellt. Die Erklärung hierfür sehen wir in der wasserdampfdiffusionsoffenen Mikrostruktur des polymeren Werkstoffes.

Diffusionsverhalten von EP-Beschichtungen:



System B bei Schichtdicken von: 1 mm, 2 mm und 4 mm



System B (wässrig) System A (klassisch, LM-frei)

Hier kann sich im Gegensatz zur klassischen diffusionsdichten Epoxidharzbeschichtung kein osmotischer Druck aufbauen, welcher zu Haftungsstörungen, Grenzflächeneffekten und Blasenbildung führt. Mit Beginn der Reaktion, befindet sich in Abhängigkeit der Materialschichtdicke, ein Teil des polymeren Bindemittels in einer Art von gequollenem Zustand. Ein Teil des Wassers wird an den Untergrund abgegeben und der Rest entweicht durch Verdunstung. Zurück bleibt eine Art Wabenstruktur mit mechanischer Festigkeit. Diese ist durchlässig für Wasserdampf, jedoch dicht gegenüber flüssigem Wasser.

Im Folgenden soll anhand einiger Rechenbeispiele gezeigt werden, dass die Eignung dieser Bindemitteltechnologie auch mit den gängigen theoretischen Überlegungen zur Wasserdampfdiffusion beschichteter Betonuntergründe übereinstimmt.

Wasserdiffusion bei beschichteten Betonuntergründen

Damit der Feuchte- bzw. Wasseranteil in einer beschichteten Betonplatte abnimmt, muss der aufgebrauchte Beschichtungsaufbau ausreichend dampfdurchlässig sein. Wichtiger Faktor ist hierbei die relative Luftfeuchte über der Beschichtung und unter der Betonbodenplatte.

Für eine Betonbodenplatte (Beispiel) gilt:
relative Luftfeuchte
über der Beschichtung: 50 %
unter dem Beton: 100 %

Es gilt dann die Beziehung:

$$i = \frac{0,8}{\mu \cdot s} \left[\frac{g}{m^2 \cdot h} \right]$$

i = Wasserdampfdiffusionsstrom
 μ = Diffusionswiderstandszahl
 s = Dicke der Schicht in m

Ein trockener Beton weist unter diesen Feuchtebedingungen eine Restfeuchte von ca. 1 Gew. % auf.

Die maximale Wasseraufnahme aus dem Beton beträgt ca. 7 kg/m² bei einer Betondicke von 30 cm.

Die Rückfeuchtung in die Raumluft über einen Zeitraum von 2 Jahren beträgt bei einem üblichen Beton von guter Güte ($\mu = 100$):

$$i = \frac{0,8}{100 \cdot 0,3} \cdot (365 \cdot 24 \cdot 2) \quad \underline{\underline{i = 467}}$$

[g/m²]

Wird auf diesem Beton ein klassisches Beschichtungssystem, bestehend aus EP-Grundierung und gefülltem, pigmentierten EP-Harz appliziert, so diffundieren im gleichen Zeitraum ($s=2,5$ mm; $\mu=40.000$)

$$i = \frac{0,8}{0,0025 \cdot 40.000} \cdot (365 \cdot 24 \cdot 2) \quad \underline{\underline{i = 140}}$$

[g/m²]

Wasser durch die Beschichtung.

Wird alternativ ein wässriger Aufbau gewählt (wässrige EP-Grundierung und wässriges, gefülltes, pigmentiertes EP-Harz), so erhält man folgenden Diffusionsstrom:

$$i = \frac{0,8}{0,0022 \cdot 440} \cdot (365 \cdot 24 \cdot 2) \quad \underline{\underline{i = 14500}}$$

($s=2,2$ mm; $\mu=440$)
[g/m²]

Vergleicht man nun die klassische EP-Beschichtung mit der wässrigen Alternative, so findet bei dieser eine stetige Wasseranreicherung im Beton statt, welche mit zunehmender Zeitdauer zu einer Schädigung des Haftverbunds und zur Osmose führen kann.

Bei wässrigen Aufbauten hingegen, kann im Rechenmodell sogar die doppelte Menge an Wasserdampf an die Raumluft abgegeben werden (14 kg/m²), wie von einem trockenen Beton aufgenommen werden kann (7kg/m²).

Voraussetzung zur Applikation wässriger, dickschichtiger Epoxidharzsysteme

Substratqualität / Untergrundbeschaffenheit

Auch hier wird, wie bei den klassischen EP-Harzen vom Untergrund eine Haftzugfestigkeit von 1,5 N/mm² gefordert.

Untergrundfeuchtigkeit zum Zeitpunkt der Beschichtung

Mit den wässrigen EP-Harzen des Systems B können sowohl trockene, als auch feuchte Untergründe aus Beton und Zementestrich beschichtet werden (Def. RilISIB, Teil 2, Pkt. 2.3.5 Betonfeuchte, August 2001). Gemäss Definition heisst es hier:

Die Oberfläche hat ein mattfeuchtes Aussehen, darf aber keinen glänzenden Wasserfilm aufweisen, das Porensystem des Betonuntergrundes darf nicht wassergesättigt sein, d.h. aufgebrauchte Wassertropfen müssen eingesogen werden und nach kurzer Zeit muss die Oberfläche wieder matt erscheinen.

Aus diesem Grund macht es keinen Sinn, hier einen Absolutwert anzugeben. Dieser ist sehr stark abhängig von der Güte des Betons, sprich dessen Porenvolu-

men. Das verwendete wässrige Grundierharz in System B muss jedoch gemäss DIN EN 13578 die Verträglichkeit zwischen Beschichtung und wassergesättigten, oberflächentrockenem Beton nachweisen (Deutsche Fassung DIN EN13578, Ausgabe 2003)

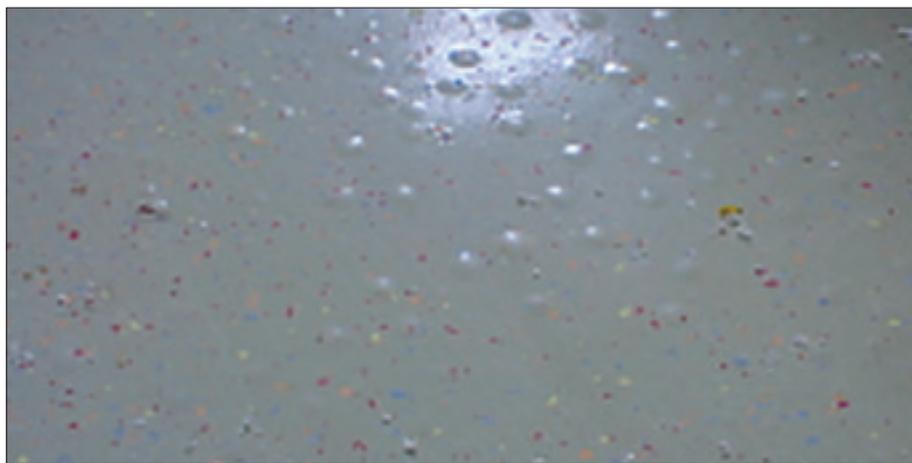
Verarbeitungsbedingungen

Vergleichbar mit den klassischen Reaktionsharzen werden auch hier definierte Verarbeitungsfenster für die Temperatur und die relative Luftfeuchte vom Objekt gefordert. Während eine niedrige rel. Luftfeuchte ($\geq 50\%$) bei den herkömmlichen EP-Harzen der schädlichen Carbatbildung entgegenwirkt, ist diese niedrige Luftfeuchte bei den wässrigen Vertretern zu vermeiden, da ansonsten die Verarbeitungseigenschaften, wie Verlauf und Aushärtungsgeschwindigkeit negativ beeinflusst werden.

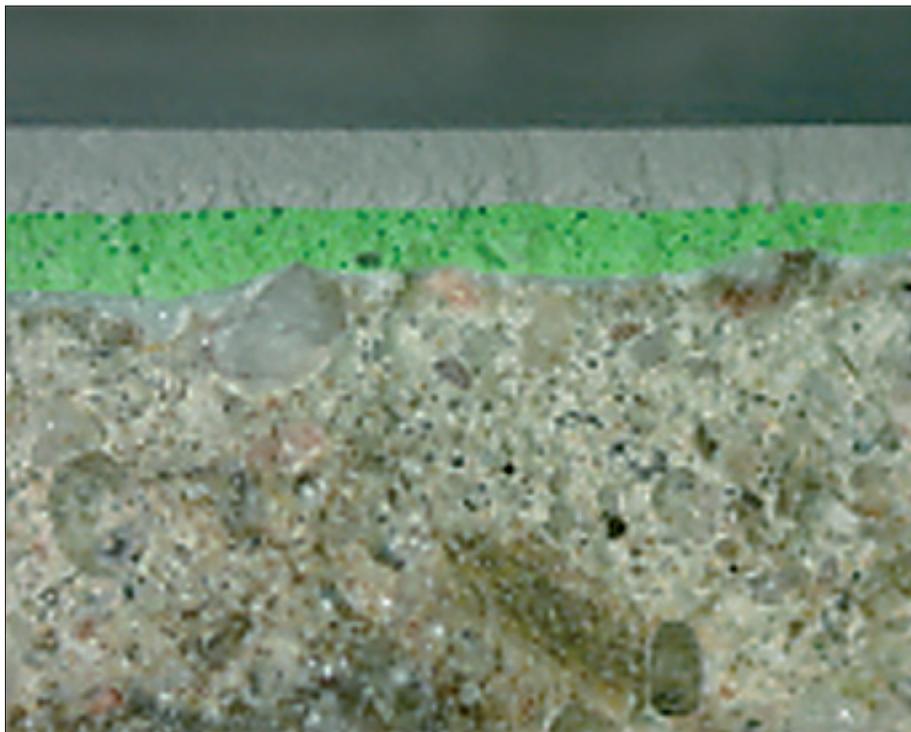
Eine positive Eigenschaft für die Praxisanwendung ist jedoch die schnelle Aushärtung auch bei niedrigeren Temperaturen. So erreichen diese Systeme auch im Temperaturbereich von $+6^{\circ}\text{C}$ früher ihre mechanischen Endeneigenschaften, als vergleichbare klassische Systeme. Auf eine Abstreuerung der Systemschichten kann aufgrund der sehr guten Zwischenhaftung verzichtet werden.

Beispiele aus der Praxis

In der Vergangenheit wurden nicht nur feuchte mineralische Untergründe mit System B beschichtet, sondern auch Bodenflächen saniert, bei denen es infolge rückwärtiger Durchfeuchtung bei dampfdichten Reaktionsharzbeschichtungen zu Osmoseschäden gekommen ist.



EP-Beschichtung mit osmotischer Blasenbildung infolge rückwärtiger Durchfeuchtung (04/1999)



Bohrkern aus erfolgter Sanierung mit System B (Sanierung 01/2000; Bild 10/2005)

Chloridgehalt im Zementestrich:
1,88 Gew.% bezogen auf Zement.

Fazit

Nach unserer Erkenntnis kann die Osmosegefahr bei Verwendung richtig formulierter wässriger EP-Systeme nahezu ausgeschlossen werden. Dies belegt die Erfahrung aus der Praxis, aber auch einige theoretische Überlegungen. Gerade bei erdberührten Betonplatten im Parkhaus, bei denen Feuchte und Chloridbelastung

nie ausgeschlossen werden können, sind solche Systeme zu bevorzugen. Bei Verwendung klassischer EP-Systeme können auch in Zukunft Schäden infolge osmotischer Blasenbildung nicht gänzlich vermieden werden. Aus unserer Erfahrung kann jedoch das Risiko, dass es zur Schadensbildung kommt minimiert werden.

Die vorgestellten Systeme zeigen auf, dass bei fachgerechter Verarbeitung das Osmoserisiko deutlich reduziert werden konnten. Da die Entwicklungen der Rohstoffchemie weiter fortschreiten werden, sehen wir die wässrige Bindemitteltechnologie, nicht zuletzt auch unter physiologischen Aspekten, als die zukunftsorientiertere Technologie.

Das Zusammenspiel von Verarbeiter und sachkundigem Planer im Vorfeld solcher Arbeiten ist von ausschlaggebender Bedeutung. Liegt eine qualitativ seriöse Analyse vor, können auch die nachfolgenden Beschichtungsarbeiten darauf abgestimmt und detailliert im Leistungstext beschrieben werden. Neben der richtigen Materialauswahl ist hier auch auf die Einhaltung der erforderlichen Randbedingungen hinzuweisen. Diese sind wie aufgeführt, für das Gelingen der Arbeiten von entscheidender Wichtigkeit.

a) Tabelle Vergleich technische Materialeigenschaften

Technische Eigenschaften	DIN / EN Einheit	2-K-EP-Formulierung	
		LM-freie, farbige	Wässrige, farbige
Druckfestigkeit [N/mm ²]	DIN EN ISO 604	ca. 60	ca. 45
Biegezugfestigkeit [N/mm ²]	DIN EN ISO 178	ca. 50	ca. 23
Shore D Härte	DIN 53505	ca. 80	ca. 83
E-Modul, stat. [N/mm ²]	DIN EN ISO 604	ca. 1.500	ca. 2.700
μ H ₂ O (50-95% RF)	DIN 52615	ca. 40.000	ca. 440
μ CO ₂			
Haftung auf Beton	DIN 18555-6	Betonbruch	Betonbruch
Taber Abrieb [mg] (CS17/1000g/1000U)	DIN 53109	ca. 50	ca. 70
Glasübergangstemperatur [°C]	VIAM041	ca. 40	ca. 100
Zugdehnung [%]	DIN EN ISO 527-3	ca. 1,5	ca. 0,4
Therm. Ausdehnungskoeffizient [1/K] (-10°C bis +50°C)	VIAM050	ca. 100 x 10 ⁻⁶	ca. 31 x 10 ⁻⁶

b) Berechnungen des Wasserdampfdiffusionswiderstand

Wasserdampfdiffusionswiderstand 1/Δ

Der Wasserdampfdiffusionswiderstand berechnet sich zu

$$1/\Delta = R_D \cdot T \cdot \mu \cdot s/D$$

[Einheit: m²hPa/kg]

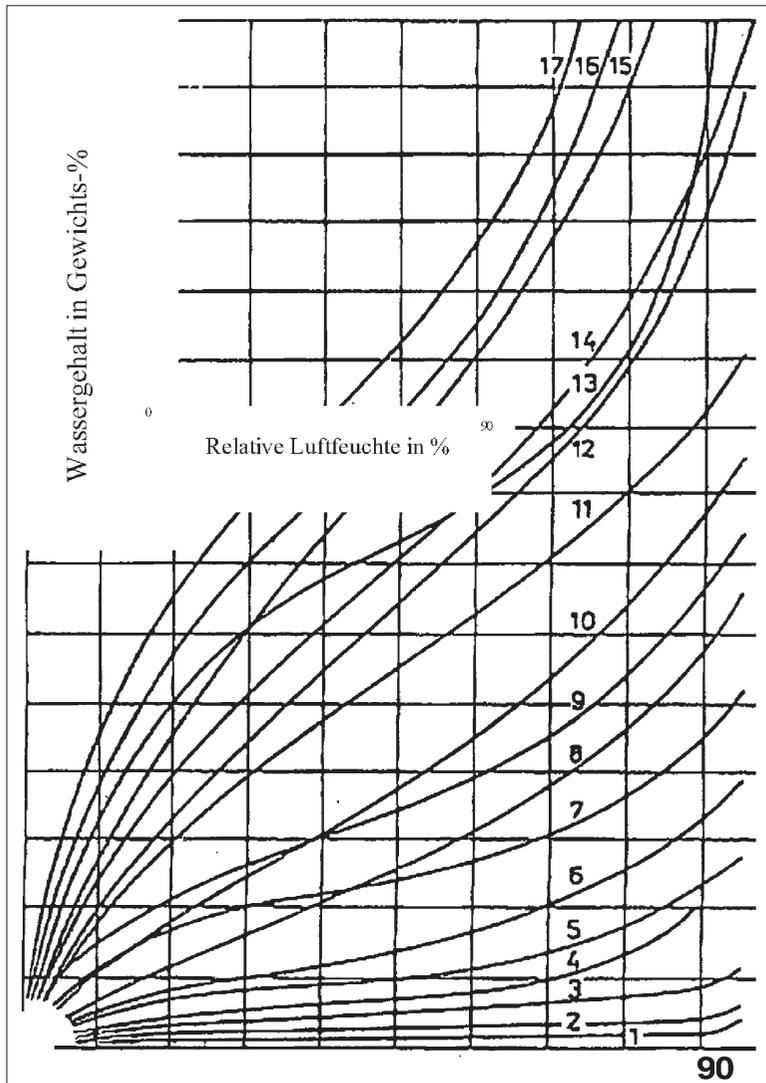
R_D = Gaskonstante des Wasserdampfs
 T = Temperatur in K
 D = Diffusionskoeffizient von Wasserdampf in Luft = ca. 0,1 cm²/s
 μ = Diffusionswiderstandszahl

$$R_D \cdot T / D = 1,5 \cdot 10^6$$

bei Raumtemperatur (20°C)

$$P_1/P_2 = \text{Druck [Pa]}$$

Der Wasserdampfdiffusionsstrom ist:
i = (P₁/P₀)/(1/Δ) [Einheit: kg/m²h]



c) Diagramm: Sorptionsisothermen verschiedener Beschichtungsuntergründe

- 1 Mauerziegel 1530
- 2 Dachziegel 1880
- 3 Asbestfaser
- 4 Gips 1340
- 5 Beton
- 6 Kieselgur
- 7 Gasbeton 760
- 8 Zementmörtel 2040
- 9 Gasbeton 520
- 10 Kalksandstein 1630
- 11 Holzkohle 222
- 12 Press-Span (Holz)
- 13 Holzwoleplatte 280
- 14 Holzfaserplatte
- 15 Holz (Mittelwert)
- 16 Holzwoleplatte 360
- 17 Sägespäne

Literaturnachweis

H. Schuhmann:

Kunstharzbeläge, mängelfreie Ausführung und bauphysikalische Grundlagen. Fraunhofer IRB Verlag, 2005

Batzer:

Polymerwerkstoffe. G. Thieme Verlag, 1985

H. Klopfer:

Wassertransport durch Diffusion in Feststoffen. Bauverlag Wiesbaden, 1974

H. Klopfer:

Bauphysikalische Aspekte der Betonanierung. Bautenschutz und Betonanierung, 1980

F. Ullmann:

Die Entstehung und das Vermeiden von Blasen und Poren bei Flüssigkunststoff-Applikation. Bautenschutz VBK, 1997



Erfolgreiche VBK-Weiterbildungskurse 2006

VBK-Kurs Beschichtungen, Bodenbeläge und Abdichtungen

43 interessierte Fachmänner besuchten den 4-tägigen parifondberechtigten Weiterbildungskurs vom 16./17. und 20./21. März 2006 im Ausbildungszentrum in Sempach.



Diese Ausbildung richtete sich an Unternehmer, Baufachleute auf der Stufe Bauführer, Vorarbeiter und Spezialisten, die auf dem Gebiet der Instandsetzung und der Applikation von Beschichtungen und Bodenbelägen tätig oder für deren Ausführung verantwortlich zeigen.

Der Kurs wurde mit einer obligatorischen Abschlussprüfung abgeschlossen.

Die folgenden Themen wurden in der Theorie behandelt und mit den entsprechenden Praxisarbeiten abgeschlossen:

- Arbeitsvorbereitung, Baustelleneinrichtung
- Grundierungen/Das Vermeiden von Blasen
- Bodenbeläge und Untergrundbeurteilung
- Einsatzgebiete der verschiedenen Beschichtungsstoffe
- Planen von Industrieböden
- Prüfmethode Untergrund/Mess-technik
- Arbeitssicherheit
- Chemische Grundlagen der Beschichtungen, Bodenbeläge + Abdichtungen
- Zustandsuntersuchungen von Betonflächen / Potentialfeldmessungen
- Sprühverarbeitung von hochreaktiven PUR-Flüssigkunststoffen
- Beschichtungen im Lebensmittelbereich
- Schnell trocknende Zementunterlagsböden
- Dekorativer PUR-Fliesbelag/dekorative Beschichtungen
- Parkdeckbeschichtungen
- Wässrige Dickbeschichtungssysteme
- Schnelle Bodenbeschichtungssysteme auf PMMA-Basis
- PUR-Mörtelbelag
- Demonstration: Schleif- und Absauggeräte, Mischer, Strahlgeräte, Kompressoren



Die Teilnehmer wurden durch die verschiedenen Anwendungstechniker in die Arbeiten eingeführt und konnten bei allen Gebieten direkt «Hand» anlegen und ihr Wissen erweitern und/oder verfestigen.

Der Kurs wurde mit einer obligatorischen Abschlussprüfung abgeschlossen.

Weitere Informationen über die verschiedenen Kurse: info@vbk-schweiz.ch, www.vbk-schweiz.ch



VBK Weiterbildungskurs für den Fugenpraktiker

41 Teilnehmer und Teilnehmerinnen nahmen am 1½-tägigen Weiterbildungskurs vom 13. + 14. Februar 2006 im AZ Sempach teil.

Der 1½-tägige parifondberechtigte Weiterbildungskurs bildete Baufachleute und Spezialisten aus, die auf dem Gebiet der «Fugen» tätig und für deren Ausführung verantwortlich sind.

Theorie und Praxis

- Vorbereiten der Fugen Vor Beginn der Arbeiten/Fugen am Bau vorbereiten/Hinterfüllen von Fugen
- Fugenabdichtungen mit vorkomprimierten Dichtbändern Fugendimensionierung/Fugenformen/Chemische Belastung/Fugendichtungsbänder
- Hybridfuge Fugen sind Bewegungsstellen/Voraussetzungen für eine si-



chere Verfugung/Dichtstoffe/Primer/Stopfmaterial/Dimensionierung von Fugen/ Allg. gültige Hinweise zur Verarbeitung von hochelastischen Dichtstoffen/Verfugen mit Dichtstoff/Schäden von Fugen

- Primer, Hochbau- und Bodenfugen, PU- und Hybrid-Klebstoffen Verarbeitung von Bodenfugen/Vermittlung von Hafteigenschaften von Primern-Abdichtung mit Foliensystem
- Silikonfugen Brandschutz-, Naturstein-, Acrylglasverfugungen/Hochchemikalienfeste sowie hochschimmelresistente Fugen/Spezialanwendungen wie Bodenfugen + Fugen in Lebensmittel-/Trinkwasserbereich

Der Kurs wurde mit einer obligatorischen Abschlussprüfung abgeschlossen.

Die Teilnehmer/Innen wurden durch die verschiedenen Experten in die «Fugenpraxis» eingeführt und konnten ihre Erfahrungen an Modellen sammeln.

Der Kurs wurde mit einer obligatorischen Abschlussprüfung abgeschlossen.

Weitere Informationen: info@vbk-schweiz.ch, www.vbk-schweiz.ch





111 Jahre Hanno



1895 in Hannover-Hainholz als «Hannoversche Filzfabrik M. Mehlhardt» gegründet, bereits 1901 umgesiedelt nach Gleidingen.

Kaufmann Werner Kemper übernahm 1939 und firmierte 1948 in Hanno Werk Werner Kemper KG.

Europäische Aktivitäten führten 1973 zur Gründung der Hanno Österreich zur Produktion von Ein- und Zwei-Komponenten Montageschäume und Dichtstoffen und zur Festigung der Position in Südosteuropa.

Zum 100jährigen Bestehen erfolgte die Umbenennung in Hanno-Werk GmbH & Co. KG. zur Stärkung der Marke HANNO.

Erfolgreich entstand im Jahr 2000 die Hanno (Schweiz) AG zur Sicherung des Verkaufs der Produkte im Schweizer Markt.

2005 wurde in Moskau eine Hanno-Vertriebsrepräsentanz eröffnet, um den Weg der Internationalisierung fortzusetzen.

Mit Haarfilzen begann alles und mit technischen Filzen wurden Anwendungen von Technik bis Kleidung bedient. Der schnell wachsende technische Fortschritt der Nachkriegszeit erforderte neue anwendungsorientierte Produkte, man konfektionierte forthin Produkte aus neuen Polyurethanschäumen.

Die Boomjahre liessen weitere Diversifizierung zu, neue Techniken und Produkte setzten sich durch. Kunstweichschäume und Selbstklebetechnik, die Herstellung getränkter Fugenbänder, sowie Silikon, Kleb- und Acrylatmassen entstanden.

Es folgte eine Produktionsfokussierung im harten Wettbewerb und den Märkten der Weltwirtschaft. Mit Imprägnierungen von Kunstweichschäumen und diversen Akustik- und Schalldämmprodukten stehen heute Kernkompetenzen neben traditionellen Konfektionen und neuen Folienabdichtungsprodukten.

Bereits im Mai 1952 wurden innovative Hanno-Produkte auf der Hannover Messe

ausgestellt. Heute zeigt Hanno auf vielen nationalen und internationalen Bau- und Industriemessen seine Kompetenz.

Seit 1996 wurde Hanno-Qualität nach DIN ISO 9001 zertifiziert und im Jahr 2005 folgte eine Zertifizierung nach ISO TS 16949, um den steigenden Anforderungen der Märkte gerecht zu werden.

Neue Fertigungseinrichtungen und Mengensteigerungen legten anlässlich des 100jährigen Bestehens den Grundstein für eine Grossinvestition mit stufenweiser Verlagerung. 1997 eine zentrale Lager- und Fertigungsstätte, 2002 die Produktionsstätte für Imprägnierungen und Selbstklebetechnik und weitere Bau-stufen sind geplant.

In 111 Jahren Firmengeschichte prägt neben der Kundenorientierung die Verbesserung der Produktqualität, Innovationsfreude und Rationalisierung der Fertigungsmethoden die Unternehmenspolitik.

Gut besuchte Verarbeiter-Schulung der Sika

Über 30 Firmen nahmen an Verarbeiter-Schulungen der Sika Schweiz AG zum Themenbereich Bodenbeläge und Betoninstandsetzung teil. Dabei wurde vor allem die praktische Anwendung der Produkte und Systeme instruiert und eingeübt.

Sensibilisierung für Applikationen

Der Erfolg mit Produkten steht und fällt mit deren fachgerechten Anwendung. Diverse Unternehmen und Fachbetriebe nutzten deshalb das Angebot der Sika Schweiz AG zur Verarbeiter-Schulung für Produkt- und Systemanwendungen im Bodenbelagsbau und zur Betoninstandsetzung. Bei den im Februar in Sursee, Effretikon und Wil (SG) durchgeführten Kursen ging es nicht nur darum, die fachgerechte Applikation nach Vorschrift zu üben, sondern auch Sensibilität für Gefahren, Risiken und Einsatzgrenzen solcher Anwendungen zu entwickeln.

Bauausführende stehen oftmals unter Termindruck. Vor Ort muss entsprechend «rasch» ausgeführt werden. Der erfolgreiche Einsatz

bauchemischer Produkte hängt in der Regel wesentlich von den Faktoren Temperatur und Feuchtigkeit ab, welche die zeitlichen Rahmenbedingungen eines System-Einbaus massgeblich bestimmen und sich nicht einfach nach Wunsch auf Platz «ordern» lassen. Hier kann eine Schulung dem Fachpersonal mehr Sicherheit bringen und – das zeigt die Erfahrung – so Qualitätsminderungen vorbeugen und letztlich Schäden vermeiden helfen.

Learning by doing

Am leichtesten lässt sich etwas lernen indem man es tut! Das Kursprogramm der jeweils eintägigen Schulungen bot ausreichend Gelegenheit dazu. Der Schulungstag umfasste einen kurzen Theorieblock zu Kursbeginn und anschliessend längere Praxis-Blöcke am Morgen und nachmittags. Instruktoren zeigten an vorbereiteten Schulungsmodellen verschiedene Produkt- und Systemanwendungen, welche die Teilnehmer anschliessend am Modell selber einüben konnten. In der Werkhalle des Baumeister-Kurszentrums Effretikon liessen sich am 7. Februar rund 40 Verarbeiter über Applikationen mit den Sika-Systemen ausbilden.



Die Einbautechnik im Bodenbelagsbau und zur Betoninstandsetzung ist anspruchsvoll und verlangt von Verarbeitern ein breites Fachwissen und Zuverlässigkeit. Sika Schweiz AG hält für diese Tätigkeitsbereiche eine breite Palette bewährter Produkte auf Kunstharz- sowie zementöser Basis sowie kompetentes Fach- und Beratungspersonal verfügbar (Informationen: www.sika.ch).





Degussa Bautenschutz Symposium Protectosil® - Ihr Partner für den Bautenschutz Mittwoch, 21. Juni 2006

Wir erforschen, entwickeln und produzieren Silane seit mehr als 50 Jahren. Dieser Fokus auf Silane erschliesst eine hochkomplexe Welt mit unbegrenzten Möglichkeiten. Immer wieder lernen wir, dass Silane die unterschiedlichsten Dinge verändern, verbessern, ja überhaupt erst möglich machen. Gerade im Bautenschutz verleihen Silane der Bausubstanz eine bislang unerreichte Dauerhaftigkeit und Beständigkeit, ohne die Funktion und Ästhetik der eingesetzten Baustoffe zu beeinträchtigen. Mit verschiedenen Produkten lässt sich für fast jede Anforderung eine perfekte Lösung verwirklichen, die Investitionen für lange Zeit erfolgreich sichert. Protectosil® ist eine der bekanntesten Marken der Degussa und im Bautenschutz seit Jahren vertreten. Die Protectosil® Bautenschutzprodukte sind als Hydro- und Oleophobierungsmittel, als Korrosionsinhibitoren und als Produkte zum Oberflächenschutz, insbesondere bei Antigrffiti- oder Easy-to-Clean-Anwendungen, bekannt.

Durch intensive Forschung und Entwicklung werden unter der Marke Protectosil® ständig neue Produkte zur Marktreife gebracht: Die Protectosil® SC Produkte vermeiden die Verschmutzung von Baustoffoberflächen und sind einfach zu applizieren. Protectosil® ANTIGRAFFITI SP ist ein neues Antigrffiti-Produkt mit semipermanenten Eigenschaften, welches die bekannten Produkte ergänzt. In jedem Fall schützen die Protectosil® Produkte die wertvolle Bausubstanz unserer Kunden.

- 09.30 *Eintreffen der Teilnehmer*
 10.00 **Begrüssung / Eröffnung;** Pedro Kaiser, Degussa AG, CH-8005 Zürich
 10.15 **Von der Hydrophobierung bis hin zum Graffitischutz (Protectosil® Bautenschutzprodukte);**
 Dr. Sabine Giessler, Degussa AG, D-Frankfurt
 11.00 **Fallstudie 1: Sanfte Sanierung – Schutz Bausubstanz: Hotel Marriott Zürich;**
 P. Lanik, Ingenieurbüro Amstein + Walthert AG, CH-8050 Zürich
 11.45 *Lunch*
 13.15 **Easy-to-Clean Produkte für poröse und glatte Oberflächen;**
 Dr. Sabine Giessler/R. Störger, Degussa AG, D-Frankfurt
 14.00 **Fallstudie 2: City-Arkaden Klagenfurt – Graffitischutz unter schwierigen Bedingungen;**
 A. Wolf, Carpet Cleaner, A-Klagenfurt
 14.45 **Verschiebung zum Hotel Marriott Zürich**
 15.00 **Besichtigung Hotel Marriott Zürich**
 15.45 *Apéro im Hotel Marriott Zürich*
 17.00 *Ende der Veranstaltung*

Tagungsort:	Degussa AG, Zollstrasse 62, CH-8005 Zürich
Leitung:	Pedro Kaiser, Degussa AG, CH-8005 Zürich
Organisation/ Administration:	Regula Bachofner, BACHOFNER CONSULTING „ Verbände „ Marketing „ Kommunikation „ Events, Hauptstrasse 34a, CH-5502 Hunzenschwil T 062 823 82 22, Fax 062 823 82 21, info@bachofner-consulting.ch
Sponsored by:	Degussa AG, Business Line Silanes, D-Frankfurt inkl. Tagungsmappe, Kaffee, Lunch, Apéro

Ich/Wir nehme/n am Degussa Bautenschutz Symposium am 21. Juni 2006 teil:

Name/Vorname:	
Name/Vorname:	
Name/Vorname:	
Firma:	
Adresse:	PLZ/Ort:
Telefon/Fax:	Mail:
Datum:	Unterschrift:

Anmeldung an: (Die Anmeldung wird Ihnen bestätigt)

Regula Bachofner, **BACHOFNER CONSULTING** „ Verbände „ Marketing „ Kommunikation „ Events
 Hauptstrasse 34a, CH-5502 Hunzenschwil, T 062 823 82 22, Fax 062 823 82 21
 info@bachofner-consulting.ch, www.bachofner-consulting.ch

Dustcontrol 1800a

Jetzt zählt keine Ausrede mehr.

Mit der aktuellen Einführung des DC 1800a ist das Dustcontrol Sortiment auch nach unten abgerundet. Das kleine Punktstaubsaugergerät ist absolut baugleich wie der bewährte DC 2800c. Einzig das Chassis und der Auffangbehälter sind eine Schuhnummer kleiner geworden. Deshalb passt das Gerät jetzt in jedes Fahrzeug und wird sich mit einem Gewicht von unter 13 kg besonders im Kundendienst-Segment seinen Platz erobern.

Seit über 30 Jahren ist der schwedische Hersteller im Bereich Feinstaub führend. Vom normalen Absaugen eines Unterlagsbodens, bis zum «Powerschleifen» mit Betonschleifer oder Stockmaschine, beweisen die Zyklonsauger eine enorme Effizienz. Sie erfüllen die strengen schwedischen Normen betreffend Arbeitssicherheit mit Bravour.

Die Bauherrschaften (vor allem die Hausfrauen), sind hoch erfreut, dass der Umbau keinen Feinstaubgeschädigten Wohnraum mehr hinterlässt.

Das Geheimnis der Effizienz der Dustcontrol Sauger ist nicht die Motorenstärke, sondern der Zyklon, welcher mit der Zentrifugalkraft arbeitet. Das ist der erste wichtige Schritt, damit die schweren Staubteile mit dem Filter überhaupt nicht in Berührung kommen. Der weit plissierte Feinfilter kommt nur mit den lungenfähigen Schwebeteilchen in Kontakt, kann diese aber mittels eines einfachen, manuellen Reinigungsvorganges leicht wieder loswerden. Auf eine störanfällige elektronische Lösung zur Filterreinigung kann verzichtet werden. Der DC 1800a ist nach dem Kauf sofort einsatzfähig. Er überzeugt durch den zusätzlichen, serienmässig eingebauten Mikrofilter ebenso, wie durch die grosse Bewegungsfreiheit, die durch 5 Meter Saugschlauch und 5 Meter Anschlusskabel, gewährleistet sind.

Eine rundherum saubere Sache.

www.rosset-technik.ch

Rosset
TECHNIK
Maschinen und Werkzeuge AG



Technische Daten	DC 1800a	DC 2800c
HxBxL	740x380x380mm	990x420x400mm
Gewicht	12.5 kg	16.5 kg
Schlauchlänge	5 Meter	5 Meter
Motorleistung	1'200 Watt	1'200 Watt
Feinfilter, Filterfläche	1,5 m ²	1,5 m ²
Abscheidegrad Feinfilter	>99,9 %	>99,9 %
Mikrofilter, Filterfläche	0.85 m ²	0.85 m ²
Abscheidegrad Mikrofilter	> 99,995 %	> 99,995 %
Geräuschpegel	70 dB(A)	70 dB(A)
Behältervolumen	21 Liter Kessel	20 Liter Sack
Staubvolumen	11 Liter offen	11 Liter im Sack

IMP Bautest AG erhielt den Solothurner Unternehmerpreis 2006

Die aus prominenten Persönlichkeiten zusammengesetzte Jury hat entschieden, den Solothurner Unternehmerpreis 2006 zu gleichen Teilen an die AGATHON AG in Bellach SO und an die IMP Bautest AG in Oberbuchsitzen SO zu vergeben. Die Preisübergabe fand am 05. Januar im Landhaus in Solothurn statt.

Die Sieger überzeugten vor allem durch herausragendes Ingenieurwissen und bedeutende Innovationen. Beide Unternehmen nutzen für ihre Produkte und Dienstleistungen die neusten verfügbaren Technologien, die sie für anspruchsvolle Kunden und komplexe Problemlösungen im Kanton Solothurn, der Schweiz und der ganzen Welt erfolgreich einsetzen und weiter entwickeln. Die Jury möchte mit der Verleihung des Solothurner Unternehmerpreises 2006 an zwei Spitzenunternehmen aus dem industriellen Umfeld zudem auf die grosse und oftmals unterschätzte Bedeutung, die die Anwendung und Nutzung modernster Technik im Wirtschaftsleben unseres Kantons hat und besonders auch für die Schaffung neuer qualifizierter Arbeitsplätze ausübt, hinweisen.

Im Namen der Jury präsentierte der Computerunternehmer und ETH-Professor Anton Gunzinger den rund 280 Anwesenden im Landhaus in Solothurn die AGATHON AG aus Bellach SO.

Mit der IMP Bautest AG aus Oberbuchsitzen SO wird eine Dienstleistungsfirma ausgezeichnet, auf die sich Bauunternehmen aus dem ganzen Land verlassen. Mit ihrem Analyse-Labor und ihrem Ausbildungsangebot helfen die Ingenieure aus Oberbuchsitzen massgeblich mit, die Qualität der verwendeten Baustoffe sicherzustellen. In ihrer Laudatio würdigte Frau Dr. Lili Nabholz die 1989 vom Bauingenieur Dr. Christian Angst gegründete IMP Bautest AG als ein in vielerlei Hinsicht glänzendes Beispiel der jüngsten solothurnischen Wirtschaftsgeschichte, das zeigt, wie erfolgreich ein junges Unternehmen sein kann, wenn hohes Fachwissen, überdurchschnittlicher Leistungswille und unternehmerisches Talent aufeinander treffen. Die Firma hat von Anfang an auf dem Gebiete der Materialprüfungen, der Qualitätskontrolle sowie der Fehler- und Ursachensuche höchste Anforderungen erfüllt und neue Massstäbe gesetzt. Ihr Beton-Labor auf der Baustelle im neuen Gotthard-Eisenbahntunnel zeugt eindrücklich von dieser Kompetenz. Auch die vielen andern Aufträge bei technisch sehr anspruchsvollen Projekten und Bauten privater und öffentlicher Kunden, sind Ausdruck des grossen Vertrauens in die Kompetenz der Spezialisten der IMP Bautest AG.

Zusätzliche Informationen

IMP Bautest AG
Hauptstrasse 591 • CH-4625 Oberbuchsitzen
T 062 389 98 99 • www.impbautest.ch



Die IMP Bautest AG aus Oberbuchsitzen mit Dr. Christian Angst, (links) und die AGATHON AG aus Bellach mit Jürg Pfluger (rechts) wurden mit dem Solothurner Unternehmerpreises 2006 ausgezeichnet.



Beobachtet von Jury-Mitglied Dr. Lili Nabholz (links) gibt der Geschäftsführer der IMP-Bautest AG, Dr. Christian Angst (mitte), dem Moderator Franz Fischlin (rechts) über die Bedeutung des Solothurner Unternehmerpreises 2006 für sein Unternehmen Auskunft.

Dekorativ und individuell – Polyurethan-Böden

Autorin: Dorit Mundt,
Degussa Bautechnik GmbH,
D-Altandsberg

Dekorativ und individuell

Bislang werden Polyurethan-Böden vor allem in stark beanspruchten Bereichen verwendet. Dass der widerstandsfähige Bodenbelag auch in repräsentativen Objekten Einsatz finden kann, zeigt jetzt die Business Line Performance Flooring. Mit leuchtenden Farben und viel Flexibilität bei der Gestaltung findet der hochwertige Kunststoff überall dort Eingang, wo Ästhetik und Individualität gefragt sind – vom Foyer bis zur Chefetage.

Weil das Material nicht verlegt, sondern gegossen wird, entsteht eine ebenmäßige fugenfreie Oberfläche. Sogar Farbübergänge sind ohne Anschlüsse machbar.

Die Gestaltungsfreiheit ist (fast) grenzenlos. Beispielsweise lassen sich Funktionsbereiche durch Farbwechsel voneinander absetzen, Unternehmensfarben können ins Gebäude integriert werden, selbst fantasievolle und künstlerische Muster sind möglich. Der Boden kann sich der gewählten Innenraumgestaltung anpassen oder selbst zum raumbildenden Element werden. Mit der Versiegelung erhält das Material wahlweise entweder eine glänzende oder eine matte Oberfläche. Ist die Beschichtung selbst ansprechend gestaltet, kommt eine transparente Versiegelung zum Einsatz – aber auch farbige Siegel können verwendet werden.

MASTERTOP heissen die PUR-Bodenbeläge, die neben der gestalterischen Freiheit auch zahlreiche funktionelle Vorteile ausweisen. Der Boden ist selbst bei ausgefallener Geometrie der Räume schnell appliziert.

Aufgrund des direkten Haftverbunds mit der Unterkonstruktion werden Probleme und Schäden durch Aufwölbungen oder durch eindringende Flüssigkeit vermieden. Die Oberflächen sind sehr reinigungsfreundlich. Zudem lassen sie sich einfach renovieren: Nach rund 10 Jahren empfiehlt sich ein Re-Topping, bei dem der Boden angeschliffen und neu versiegelt wird. Dann lässt sich auch bei Bedarf ein neues Farbkonzept realisieren.

Mit einer farbigen Versiegelung stehen wieder alle Gestaltungsmöglichkeiten offen. So kann der Boden auch bei Ge-



bäudeumnutzung weiter in Gebrauch bleiben.

Die Bodenbeschichtungen können rutschhemmend ausgeführt werden, bestechen durch eine hohe Abriebfestigkeit und sind, nach Versiegelung, UV-resistent. Sie lassen sich mit einer Fussbodenheizung kombinieren, das System ist zudem mit einer trittschallreduzierenden Dämm-Matte ausgestattet.



Lebenszyklus-Kosten gering halten

In grösseren Objekten ist die Wahl des Bodenbelags an viele Faktoren – beispielsweise Preis, Nutzung, Ästhetik – gebunden. Oft vernachlässigt werden die Kosten, die der Boden während seiner Nutzung verursacht. Dabei sind Reinigung, Pflege oder Renovierungsmaßnahmen mit rund 80 Prozent der weitaus grösste Kostenfaktor im «Leben» eines Bodenbelags. Eine Lebenszyklus-Kostenrechnung macht verschiedene Beläge vergleichbar: Von der Applikation über den Unterhalt bis hin zu Rückbau und Entsorgung berücksichtigen sie, was der Boden tatsächlich kostet.

Für die Polyurethan Mastertop 1300 Systeme haben wir eine Lebenszyklusbeurteilung aufgestellt.

Das Ergebnis: In der Anschaffung liegt der Boden auf ähnlichem Niveau wie PVC oder das etwas teurere Linoleum. Fliesen, Holz und textile Beläge kosten deutlich mehr. Bei den Unterhaltskosten liegen die Fliesen vorn. Polyurethan, PVC und Linoleum folgen. Die pflegeaufwändigen Holz- oder Teppichböden sind wieder Schlusslichter der Berechnung.

Bei der Lebensdauer der Böden trennt sich die Spreu vom Weizen: Im Schnitt muss nach 20 Jahren der PVC-Boden, nach 25 der Linoleum-Belag komplett erneuert werden. Bei Holz, Fliesen und Polyurethan kann eine Lebensdauer von 40 Jahren veranschlagt werden – das senkt, auf den Gesamtlebenszyklus betrachtet, die Kosten enorm. Im Vergleich ist der Boden aus Polyurethan am günstigsten.



Mit leuchtendem Rot schafft der Polyurethan-Boden MASTERTOP Atmosphäre in diesem Museum «Cité des Sciences et de l'Industrie» in Paris.

Modernste **WAGNER** Lackiergeräte für Profis

Pro Spray PS 27/31
Für Korrosions- und Flammenschutzmaterialien, Bitumen- und Eisenglimmer

Heavy Coat HC 55 SSP
Für Dachbeschichtung und Bautenschutzmaterialien

2-K-Elasto-Spray 600
Für Bauwerk-Sanierung zum Versprühen von Elastomeren

J. Wagner AG
Industriestrasse 22
CH-9450 Altstätten
Tel. 071 757 22 11
Fax 071 757 23 23
marketing@wagner-group.ch
www.wagner-group.com

WAGNER
OBERFLÄCHENTECHNIK

TALIMEX Umwelttechnik

ISO 9001 zertifiziert

- Störfallsysteme
- Löschwasser-Rückhaltung
- Hochwasserschutz
- Tank- und Behälterschutz
- Sicherheits-Rohrleitungen
- Abwassertechnik

Beratung, Verkauf, Installation und Service



TALIMEX AG

Ifangstrasse 12a
CH-8603 Schwerzenbach/ZH
Telefon 044 806 22 60 · Fax 044 806 22 70
www.talimex.ch · info@talimex.ch

Filialen in:

Dulliken/SO · Cugy/VD · Visp/VS · Tenero/TI

Flächenabtrag



z.B. **Kugelstrahlen**

von Bojake, Farbanstrich, Markierungen
als Untergrundvorbereitung für Beschichtungen etc.



DIVICO AG Wädenswil

Besondere Bauverfahren

Beichlen, CH-8820 Wädenswil
Tel 043 477 70 80 Fax 043 477 70 99
www.divico.ch info.firma@divico.ch

Schachtexpress

Betonabbau

Flächenabtrag

Ausschreibung: VBK-Weiterbildungskurs Schützen und Instandstellen von Stahlbetonbauten

23. – 26. Oktober 2006

Zivilschutz-Ausbildungszentrum Sempach, 6204 Sempach-Stadt

Dieser 4-tägige, parifonds-berechtigte Lehrgang richtet sich an Verarbeiter, Baufachleute auf der Stufe Bauführer, Vorarbeiter und Spezialisten, die auf dem Gebiet der Bauwerksanierung von der Betontechnologie über Betonschäden, Korrosionsschutz hin bis zur Beschichtung verantwortlich sind. Fachleute (Planer wie auch Bauleiter), die sich mit der Planung, der Rationalisierung, der Materialbeschaffung sowie der Kontrolle und Qualitätssicherung befassen, werden ebenfalls grossen Nutzen aus diesem Weiterbildungskurs ziehen können.

Der Kurs wird mit einer obligatorischen Abschlussprüfung abgeschlossen.

Schwerpunkte: Theorie und Praxis

Theorie

- **Betontechnologie, Schäden und ihre Ursachen**
- **Erkennen und Beurteilen von Schäden und Mängeln**
- **Materialkunde Kunststoff**
- **Untergrundvorbereitung**
- **Armierungskorrosion/Korrosionsschutz**
- **Manuelle Reprofilierung**
- **Instandsetzung mit Spritzbeton**
- **Nassspritzen**
- **Vorbetonierung / Hydrophobieren**
- **Porenverschluss / Feinspachtelung**
- **Oberflächenschutz**

- **Fugen**
- **SIA-Normen**
- **Arbeitssicherheit**
- **Injektionen**
- **Messtechnik / Qualitätssicherung**

Praxis

- **Korrosionsschutz der Armierung**
- **Manuelle Reprofilierung**
- **Nassspritzen**
- **Trockenspritzen**
- **Porenverschluss / Feinspachtelung**
- **Karbonatisierung / Feuchtigkeitsschutz**
- **Fugen**
- **Messtechnik**

Anmeldungen und weitere Auskünfte:

VBK Schweizerischer Verband Bautenschutz • Kunststofftechnik am Bau

Frau Regula Bachofner, Hauptstrasse 34a, 5502 Hunzenschwil, T 062 823 82 24, F 062 823 82 21, info@vbk-schweiz.ch

Kosten: Fr. 1'230.-- für VBK-Mitglieder, Fr. 1'530.-- für Nicht-Mitglieder (Parifonds-berechtigt)

inkl. Kursdokumentation, Kurs- und Prüfgebühr, Mittagessen, Pausengetränke

Anmeldung VBK-Weiterbildungskurs «Schützen und Instandstellen von Stahlbetonbauten»

Wir melden folgende Teilnehmer für den Weiterbildungskurs vom 23. – 26. Oktober 2006 (4 Tage) an:

Name:	Vorname:
Name:	Vorname:
Name:	Vorname:
Firma:	Adresse:
Telefon:	Mail:
Datum:	Unterschrift:

Fachschriften

- **Elastische Abdichtungen in Flüssigkunststoffen: Leitfaden für die Planung und die Ausführung von Abdichtungen in Flüssigkunststoff**

Das Abdichten und Schützen von Bauwerksteilen mittels Flüssigkunststoffen kann heute als Stand der Technik betrachtet werden. Die Projektierung und die Ausführung von Abdichtungen mit Flüssigkunststoff sind Spezialaufgaben, die von allen Beteiligten Fachkenntnisse, Erfahrung und technisches Knowhow erfordern. Der Leitfaden für die Planung und Ausführung soll als weitere Grundlage für eine fachgerechte Projektierung und Ausführung von Abdichtungen in Flüssigkunststoffen dienen. Er definiert die praxisgerechte und dem neusten Stand der Technik angepasste Abdichtung mit Flüssigkunststoffen in Bezug auf Material, Planung und Verarbeitung.

- **Richtlinie für die Auskleidung von mineralischen Untergründen mit faserverstärkten Reaktivharzen**

Diese Richtlinie definiert die praxisgerechte und dem neusten Stand der Technik angepasste Abdichtung mineralischer Untergründe in Bezug auf

Material und Verarbeitung. Gleichzeitig werden darin die entsprechenden Verantwortlichkeiten vom Bauherrn, dem Materiallieferanten und dem Verarbeiter festgelegt. Sie beschränken sich nicht nur auf Schutzbauwerke zur Lagerung von Erdölprodukten gemäss TTV. Sie umfassen auch Katastrophenwannen, funktionelle Becken und Bauteile.

- **Merkblatt zur Applikation von Kunstharzbelägen im Lebensmittelbereich**

Boden- und Wandbeläge müssen sich nach der Applikation gegenüber den Lebensmitteln völlig neutral verhalten. Sie dürfen weder geschmackliche, geruchliche noch anderweitige Veränderungen des Lebensmittels verursachen. Zur Erfüllung dieser Anforderung werden an die chemische Zusammensetzung eines Kunstharzes bestimmte Voraussetzungen gestellt. Zudem sind durch den Verarbeiter verschiedene Bedingungen vor und während der Applikation einzuhalten. Aber auch der Nutzer solcher Beläge muss sich verpflichten, diese gemäss den Anweisungen des Unternehmers zu pflegen und zu reinigen.

- **Merkblatt zur Applikation von Epoxidharzböden in Käsekellern**

Epoxidharzböden in Käsekellern müssen sich nach der Applikation geruchlich völlig neutral verhalten. Sie sollen dauerhaft sein und dürfen den Käse in keiner Art und Weise beeinträchtigen. Zur Erfüllung dieser Anforderungen sind bestimmte Bedingungen vor und während der Applikation einzuhalten.

- **Merkblatt zur Entsorgung von Kunstharzböden**

Dieses Merkblatt dient sowohl dem Bauherrn wie auch dem Unternehmer als Hilfe für den richtigen Umgang mit Bauabfällen aller Art.

- **Flyer: Dauerhaft ist ökologisch**

Deklaration von Kunstharzbelägen im Bauwesen.

- **Broschüre: Dauerhaft ist ökologisch**

Deklaration von Kunstharzbelägen im Bauwesen: Detailinformation
Im Anschluss an den o.g. Flyer wird mit der detaillierten Broschüre weitere Detailinformationen zum Ergebnisse dieser Studie in einer praxisgerechten Form vermittelt.

Bestelltalon

Ich/wir bestellen	_____ Ex.	«Elastische Abdichtungen in Flüssigkunststoffen: Leitfaden für die Planung und die Ausführung von Abdichtungen in Flüssigkunststoff» (Fr. 70.00/Ex. Schutzgebühr)
Ich/wir bestellen	_____ Ex.	Richtlinie für die Auskleidung von mineralischen Untergründen mit faserverstärkten Reaktivharzen» (Fr. 50.00/Ex. Schutzgebühr)
Ich/wir bestellen	_____ Ex.	Merkblatt zur Applikation von Kunstharzbelägen im Lebensmittelbereich (gratis)
Ich/wir bestellen	_____ Ex.	Merkblatt zur Applikation von Epoxidharzböden in Käsekellern (gratis)
Ich/wir bestellen	_____ Ex.	Merkblatt «Entsorgung von Kunstharzböden» (gratis)
Ich/wir bestellen	_____ Ex.	Flyer «Dauerhaft ist ökologisch» (gratis)
Ich/wir bestellen	_____ Ex.	Broschüre: «Dauerhaft ist ökologisch: Detailinformationen zu o.g. Flyer» (Fr. 5.00/Ex., ab 10 Ex. Preis auf Anfrage)

Firma: _____

Name / Vorname: _____

Adresse: _____

PLZ / Ort: _____

Datum: _____

Unterschrift: _____

Bestellen bei: Schweizerischer Verband Bautenschutz • Kunststofftechnik am Bau

Hauptstrasse 34a, 5502 Hunzenschwil, T 062 823 82 24, F 062 823 82 21, info@vbk-schweiz.ch



VBK



www.vbk-schweiz.ch



**Schweizerischer
Verband Bautenschutz •
Kunststofftechnik am Bau**

Hauptstrasse 34a
CH-5502 Hunzenschwil
T 062 823 82 24
F 062 823 82 21
www.vbk-schweiz.ch
info@vbk-schweiz.ch

Schweizweit im Einsatz!



Face Lifting für den San Bernardino Tunnel.

Die Bausubstanz des 1967 eröffneten Strassentunnels A13c am San Bernardino ist erneuerungsbedürftig. Tausalze, Abgase, die harten Klimabedingungen auf 1'600 m ü. M. und die stark gestiegene Verkehrsbelastung haben dem Tunnel dermassen zugesetzt, dass eine umfassende Sanierung unumgänglich wurde. Zudem müssen die heutigen, wesentlich höheren Anforderungen an die Sicherheitsausrüstungen umgesetzt werden.

Die SikaBau AG, Chur, wurde mit der Ausführung der Abdichtung der Fahrbahnplatte sowie der Anschlüsse an die Tunnelwand mittels Spezialbändern und Sikadur®-Combiflex®-Kleber beauftragt.

Objektangaben:	Sanierung Tunnel San Bernardino
Länge:	6'596 m
Dauer der Sanierungsarbeiten:	2004 – 2006
Organisation des Bauherrn:	
Bauherr:	Kanton Graubünden
Bauleitung:	Tiefbauamt des Kantons Graubünden
Ausführung:	ARGE Tunnel San Bernardino, Los 2 Federführung Zindel AG, Chur Technische Leitung Zschokke Bau AG, Chur/Aarau
Abdichtung:	SikaBau AG, Chur
Produkte:	Sopralen EP5 Performa, Dilatec-PVC/BE/300, Sikadur®-Combiflex®-Kleber



Niederlassungen in: Aarau, Cadenazzo, Chur, Echandens, Kirchberg/BE, Kriens, Meyrin/Satigny, Muttenz, Steg/VS, St. Gallen, Zürich



SikaBau AG

Bautenschutz, Bauinstandsetzung, Abdichtungen

Geerenweg 9, 8048 Zürich, Tel. 044 436 49 00, Fax 044 436 45 70, www.sikabau.ch