Die Bauhaut in einem neuen Licht

Autor(en): **Bless, C.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme**

Band (Jahr): **40 (1983)**

Heft 3

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-783485

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Die Bauhaut in einem neuen Licht

Von C. Bless[1]

Aspekte der Isolation von Häusern

Die Bauhaut, wie die Fassade auch häufig genannt wird, ist ein Bestandteil eines Gebäudes. Das bedeutet, dass sie innerhalb des Ganzen bestimmte Aufgaben zu erfüllen und gewissen Anforderungen zu genügen hat. Bei einer ersten Gruppierung ihrer Aufgaben unter den Begriffen «Schutz und Schmuck» drängen sich folgende Gedanken auf: Die Fassade als Schutz gegen störende Umwelteinflüsse, als Schutz der Bausubstanz, als bewegendes Element, als Blickfang, Aushängeschild oder Markenzeichen. Schutz und Werterhaltung: Der Schutzgedanke und damit der Wunsch nach Sicherheit und Geborgenheit spielt seit jeher eine wichtige Rolle in der menschlichen Existenz. Die damit verbundene Werterhaltung bedeutet zugleich haushälterisches Umgehen mit der Substanz, Wirtschaftlichkeit. Integration und Unterscheidung: Einerseits soll sich ein Objekt möglichst gut in die Umgebung eingliedern, anderseits soll durch das Erscheinungsbild ein besonderer Charakter geprägt, herausgestrichen oder erhalten werden. Ingegration beschränkt sich aber nicht nur auf die äussere Erscheinung wie Farbe, Struktur und Form, sondern erstreckt sich insbesondere auf die Funktionen innerhalb des Systems «Aussenwand», wo erwartet wird, dass sich die verwendeten Materialien ergänzen und vertragen. Nicht allein in Verbindung mit Wärmeschutzmassnahmen ist heute im Zusammenhang mit der Gebäudehülle von einer eigentlichen «zweiten Haut» die Rede. Längst hat man erkannt, dass Anstriche und Beschichtungen mehr sein müssen als nur oberflächliche Kaschierungen, dass ihnen in der Tat für die Erhaltung eines gesunden Baukörpers ähnliche Funktionen zukommen wie unserer Haut. Im Rahmen der vielen Möglichkeiten stellt die fugenlose, verputzte Aussenisolation eine ganz besondere Art der Aussenhaut dar. Vorerst sollen die grösseren Zusammenhänge betrachtet werden.

Die Aufgaben der Aussenwände

Der Planer eines Hauses sieht sich bei seiner Aufgabe einer ganzen Reihe von Problemen gegenüber. Wünsche von Seiten des Bauherrn, finanzielle und technische Möglichkeiten, Vorschriften und eigene Vorstellungen sind dabei in Einklang zu bringen. Es gilt, vor lauter Einzelheiten die Übersicht nicht zu verlieren oder zum Beispiel vor lauter Wänden das Haus, das sie umschliessen sollen, nicht zu vergessen. Es können grundsätzlich zwei Gruppen von Einflussmerkmalen unterschieden werden.

- Im Rahmen der maximal möglichen oder wünschbaren Kosten wird ein Optimum punkto Nutzung, Behaglichkeit, Energieverbrauch und Aussehen eines Objektes verlangt.
- Bei weitestgehender Erreichung der obengenannten Ziele und Wünsche bestehen Bedingungen, die auf jeden Fall erfüllt werden müssen. Das heisst zum Beispiel: Der Bauherr erwartet, dass bei jeder ihm vorgelegten Lösung die geltenden baulichen Vorschriften eingehalten sind und sich die verwendeten Materialien miteinander vertragen. Im Sinne von Minimalanforderungen wirken die Bauvorschriften auf fast alle Einflussfaktoren ein.

Gerade auf den Gebieten des Energiehaushaltes und des Aussehens eines Objektes klaffen Wünsche, Versprechungen und Möglichkeiten oft weit auseinander. Es gilt, zu vernünftigen Kosten, individuelle Vorstellungen zu verwirklichen. Dies gelingt nur in guter Zusammenarbeit zwischen seriösen Beratern und Handwerkern, ohne Gebrauch von utopischen Versprechungen.

Bauphysikalische Kriterien

Eine wesentliche Funktion der Wand ist der Schutz. Schutz vor störenden Umwelteinflüssen schliesst verschiedene Gebiete in sich. So kann beispielsweise unterschieden werden zwischen: Wärmeschutz, Feuchtigkeitsschutz und Schallschutz. Dabei eröffnet sich ein umfangreicher Themenkreis, der von Fragen des Wärmeschutzes im Sommer und im Winter über Dichtigkeits- und Tauwasserprobleme bis zu Überlegungen im Bereich von Luft- und Körperschall und jenen der Raumakustik reicht. Die markante Energieverteuerung hat zum einen die Bemühungen um die Ausschöpfung alternativer Energieträger verstärkt und zum andern vermehrte Anreize zu Investitionen auf dem Sektor der Isolationen gegeben. Dabei bietet die Isolation von Aussenwänden eine ausgezeichnete Möglichkeit zur Energieeinsparung und damit zur Amortisation der Investitionen. Den Möglichkeiten sind allerdings auch natürliche Grenzen gesetzt: Der Anteil des Energieverlustes, der auf Konto der Aussenwände geht, beträgt zwischen 20 und 30% des Gesamthaushaltes. Daneben tragen Fenster, Lüftungsverluste, Böden, Dächer, Warmwasser und Heizungssysteme ihren Teil am Ganzen bei. Ein grosses Sparpotential ist also gegeben, es gilt aber, die Zusammenhänge nicht aus den Augen zu verlieren.

Ganzjähriger Wärmeschutz

Bei Abwägung aller Tatsachen drängt sich in den allermeisten Fällen eine Isolation auf der Kaltseite einer Wand auf, und das heisst bei Wohnbauten eine Aussenisolation. Ihre wesentlichen Vorteile sind:

- Schnelle und preisgünstige Erstellung durch ausgewiesene Fachleute ohne wesentliche Störung der Bewohner bei Renovationen.
- Grosse gestalterische Freiheit in Struktur und Farbe bei Verwendung von kunststoffgebundenen Verputzen.
- Keine bauphysikalischen Probleme, zum Beispiel Kondenswasserfreiheit, bei richtiger Dimensionierung der Dämmschicht.
- Elimination von Wärmebrücken.
- Ausnützung der Wärmespeicherkapazität der Aussenwände und damit verbunden
- Schutz des ganzen Baukörpers vor Temperaturdifferenzen grossen Ausmasses.
- Besser ausgeglichener Heizleistungsbedarf.
- Amplitudendämpfung und -verschiebung der Hitzeeinstrahlung im Sommer.

Die beiden Einsatzgebiete «Neubau- und Renovationen» unterscheiden sich meistens wesentlich in der Art der zu isolierenden Untergründe. Während bei Neubauobjekten die Planung auf die Aussenisolation abgestimmt ist, werden bei Renovationsobjekten in der Regel Anpassungen bei Fensterbänken und Dachrandabdeckungen nötig. Zudem ist der Untergrund oft nicht tragfähig, so dass spezielle Systeme zum Einsatz kommen müssen.

Drei spezielle Systeme

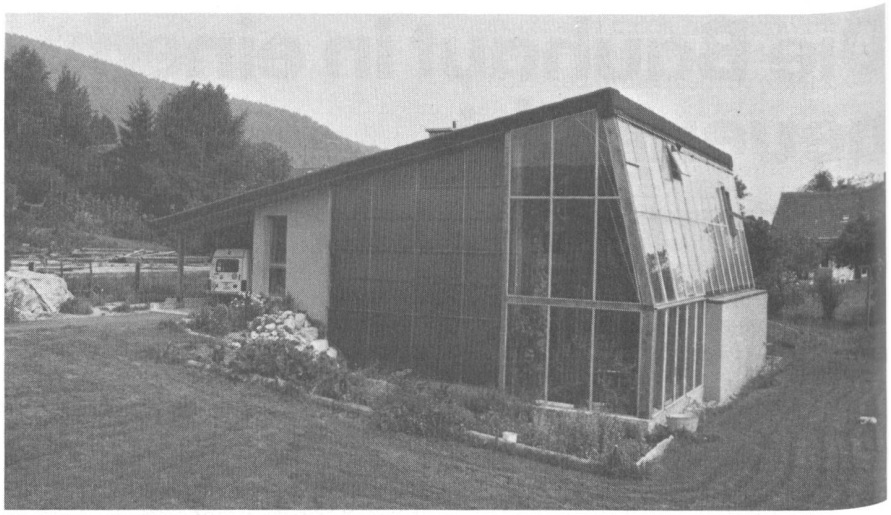
Die Firma Stotmeister AG verfügt über drei spezielle Systeme, die auf

[1] Dipl. Ing. ETH/lic. oec. HSG. C. Bless ist Mitarbeiter der Firma Stotmeister AG, Niederglatt.

bestimmte Anwendungsgebiete zugeschnitten sind: Das Vollwärmeschutz-System K: ein geklebtes Wärmedämmverbundsystem mit geschlossener, fugenloser Putzoberfläche in verschiedenen Strukturen und Farbtönen. Die Armierung der Polystyrol-Hartschaumplatten zur Dämmung erfolgt mittels Betonspachtel oder Armierungsputz in Verbindung mit Glasfasergewebe, und zwar in wenigen, einfachen Phasen.

Das Vollwärmeschutz-System M: ein mechanisch befestigtes Wärmedämmverbundsystem mit geschlossener, fugenloser Putzoberfläche, einsetzbar auf nichttragfähigen Untergründen und deshalb ganz besonders für Altbausanierungen geeignet. Zur Befestigung dient ein Haltesystem aus PVC-Profilen, Verankerung mittels korrosionsfreier Schlagdübel. Funktion und Beschichtung sind gleich wie beim System K.

Das Vollwärmeschutz-System U: ein geklebtes und verdübeltes Wärmedämmverbundsystem mit geschlossener, fugenloser Putzoberfläche, Mineralfaserplatten als Dämmschicht. Konzipiert ist dieses System zum Einsatz über die Hochhausgrenze hinaus. Gleichgültig, was für ein System zur Anwendung kommt, so müssen zwei Bedingungen, nämlich die der Schlagregendichtigkeit und die der genügenden Diffusionsfähigkeit, doch stets erfüllt bleiben.



EFH-Experimentierhaus Les Geneveyes- sur-Coffrane, VWS 10 cm, 1979, Barbier, Baugeschäft, Boudevilliers.

Bauernhaus Aumont FR, VWS 8 cm, 1980. Pipo, Baugeschäft, Cougy FR.

Schlagregendichtigkeit ist wichtig.

Durch Schlagregeneinwirkung können sich im Isolationsmaterial und im Mauerwerk bei Verwendung von üblichem Aussenputz Feuchtigkeitsgehalte einstellen, die wesentlich höher sind als der praktische Feuchtigkeitsgehalt des betreffenden Materials. Dabei spielen konstruktive und geographische Gegebenheiten eine wesentliche Rolle. Dies ist durch verschiedene Untersuchungen an ausgeführten Bauten in der Praxis belegt. Die Eignung von Beschichtungsmaterialien für die verschiedenen Beanspruchungsgruppen: geringe Schlagregenbeanspruchung, mittlere Schlagregenbeanspruchung, starke Schlagregenbeanspruchung hängt von zwei Merkmalen ab.

1. von der Wasseraufnahmefähigkeit, das heisst vom kapillaren Saugvermögen,
2. von der Wasserabgabefähigkeit, das heisst vom Wasserdampfdiffusionswiderstand bei der Austrocknung,

und vom Verhältnis der beiden Grössen. Die Einteilung der Wandbeschichtungen erfolgt in die Gruppen: wasserabweisende Beschichtungen und wasserhemmende Beschichtungen. Mineralische Aussenputze können in der Regel nur durch besondere Zusätze wasserabweisende Eigenschaften erhalten, die sich aber mit der Zeit wieder verlieren. Die Folge ist eine dauernde Durchfeuchtung der Wand. Damit ergibt sich mit dem erhöhten Schadenrisiko ein Verlust an Wärmedämmfähigkeit, gepaart mit einem Wertverlust der Bausubstanz.

Gut abgestimmte Kunstharzprodukte erfüllen die Anforderungen des Schlagregenschutzes einwandfrei. Sie ermöglichen den Einsatz von in jahrzehntelanger Erfahrung hochentwickelten Vollwärmeschutz-Systemen. In diesem Zusammenhang muss darauf hingewiesen werden, dass diese sogenannten «Kunststoffbeschichtungen zu 95% aus rein mineralischen Produkten wie Marmor, Kalk, Perliten und Quarz bestehen. Als Bindemittel werden hochwertige Acrylharze verwendet. Die Fertigprodukte sind schlagregendicht, dauerhaft, leicht verarbeitbar und einwandfrei dampfdurchlässig. Der Farbgebung sind praktisch keine Grenzen gesetzt. Ein wichtiges Qualitätsmerkmal ist auch die Lichtechtheit. Es sollen nur lichtechte Farbpigmente verwendet werden. Auf dem Markt werden Produkte unterschiedlicher Qualität angeboten. Es empfiehlt sich eine Zusammenarbeit mit seriösen Handwerkern, die über die nötige Erfahrung und Fachwissen verfügen. Auch hier gilt: Das Billigste ist nicht immer das Klügste!

Lohnt sich eine Nachisolation?

Nach dem Motto, wenn schon renovieren, dann auch isolieren, wird das Nachisolieren von renovationsbedürftigen Bauten propagiert. Die Frage, die in diesem Zusammenhang immer wieder auftaucht, ist die der optimalen Isolationsstärke und diejenige der Amortisationszeit einer entsprechenden Isolation. Eine Antwort darauf kann nicht in allgemeiner Form gegeben werden, die Verhältnisse sind bei jedem Objekt verschieden. Immer aber dürfen bei sol-

chen Überlegungen nur die effektiven Mehraufwendungen der Isolation in Rechnung gestellt werden. Reine Wiederinstandstellungskosten oder ohnehin fällige Unterhaltskosten finden keinen Eingang in die Rechnung.

Die optimale Dämmstärke hängt von folgenden Faktoren ab:

- *k*-Wert der bestehenden Wand
- Klima
- Energiepreis
- Wirkungsgrad oder Leistungsziffer der Heizanlage
- Zins und Amortisationszeit
- Art des Dämmstoffes

Damit kann qualitativ ausgesagt werden, dass die optimale Isolationsstärke um so kleiner ist:

- je kleiner der *k*-Wert, das heisst je besser das Wärmerückhaltevermögen der bestehenden Wand
- je kürzer die Heizperiode
- je geringer der Energiepreis
- je grösser der Wirkungsgrad oder die Leistungsziffer der Heizanlage
- je kürzer die Amortisationszeit sein soll
- je höher der Zinssatz
- je besser das Isolationsvermögen des Dämmstoffes

Es darf aber daneben nicht vergessen werden, dass eine Nachisolation auch Vorteile bringt, die nicht direkt messbar sind, so zum Beispiel eine erhöhte Wohnqualität und Behaglichkeit oder je nach Umständen die Behebung immerwiederkehrender Schimmelerscheinungen infolge von Kältebrücken.

Gestalterische Aspekte

Je nach Aufgabenstellung handelt es sich bei der Gestaltung eines Objektes darum, einen bestimmten Charakter zu geben, zu betonen oder zu erhalten. Die Mittel, die dabei zur Verfügung stehen, sind Farbe, Form und Material. Sie sollen als Einheit zusammenwirken, sich ergänzen und individuellen Wünschen und Vorstellungen Ausdruck geben. Ein riesiger Wirkungsraum liegt im Spiel von Proportion und Farbgebung, aber auch von seiten des Materials sind zahllose Möglichkeiten offen. Die Fassade als Teil des ganzen Hauses dient in erster Linie dem Schutz, der Werterhaltung und dem Gestalten. Zahllose Möglichkeiten eröffnen sich für befriedigende, kostengünstige Lösungen. Dabei bieten moderne Möglichkeiten der Verbesserung der Isolation von Aussenwänden Hand zu zukunftsweisenden Energieeinsparungen. Für alle Probleme des ganzen Aufgabenkreises bieten Fachfirmen in grossem Umfange ihre Dienstleistungen an, in der Bestrebung, Planende und Ausführende zu unterstützen. ■

Standbesprechungen

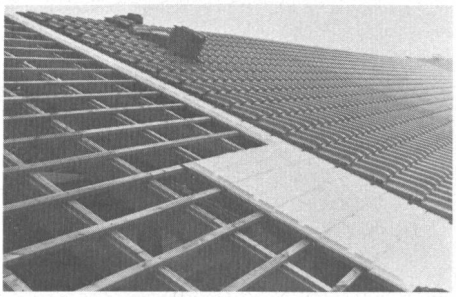
Thermodach und Temda-Solar

In der Altbaumodernisierung wie im Neubau stellen sich dem Baufachmann immer wieder bisher kaum beachtete Probleme. Es werden in gewissen Bereichen (hier im Dachbereich) jene Produkte oder Systeme Erfolg haben, die auf einfache, möglichst preiswerte und baubiologisch wie physikalisch einwandfreie Weise Probleme lösen helfen.

Die Ampus AG (Thermodach Schweiz), Mutschellen, bietet das Thermodach-Isolierunterdach-System an, dessen Anwendungsbereich für viele Bauherren (Alt- und Neubau) im Mittelpunkt des Interesses steht.

Thermodach-Elemente bestehen aus hochwertigem Spezial-EPS-Hartschaum von BASF, sind schwer entflammbar und besitzen eine Dampfsperre aus Hart-PVC. Es wird allergrösster Wert auf ein erstklassiges, beständiges Material und auf einen biologisch gesunden Baustoff gelegt.

Dieses System lässt sich als einziges auch nachträglich von aussen einbauen. Dadurch wird die darunter liegende Holzkonstruktion vor Nässe, Kondensat, Schmutz, Treibschnee und anderen ungünstigen Umwelteinflüssen geschützt. Es braucht keine Dachlatte und keine Dachschalung abgerissen zu werden. Die Elemente werden Zug um Zug zusammen mit den Dachziegeln eingebaut. Thermodach-Elemente haben sich in allen Gebieten der Schweiz bereits während zehn Jahren bewährt. Das Holz bleibt gesund, die Ziegel halten länger.



Isolierunterdach

Temda-Solar

Neu und einmalig ist Temda-Solar, ein Energiedachabsorber für Steil- und Flachdach wie auch als Energiezaun oder für die Fassade. Temda-Solar ist nicht auf direkte Sonnenstrahlen angewiesen. Er liefert Energie für die Wärmepumpe schon bei Aussentemperaturen von ±0°C. Dies bedeutet mehr als 80% Einsparung an Heizöl oder eine Nettoeinsparung von mehr als 60%.

Tankanlagen und Gewässerschutz

Die Vatag AG, Pfäffikon ZH, Spezialistin für Abdichtungen, Tanks und Tanksanierungen, stellte Neuheiten aus ihrem Gesamtprogramm vor:

«Tank im Tank» für die Sanierung von Heizöltanks

Mit dem Einbautank «Epowa» können erdverlegte, zylindrische Stahltanks saniert werden, auch wenn sie bereits ein Loch haben. Der GFK-Einbautank wird an Ort in den bestehenden Stahltank einlaminiert und ist statisch selbsttragend. Das System ist vom Bundesamt für Umweltschutz für die Zonen A, B und C zugelassen *(Abb. 1)*.

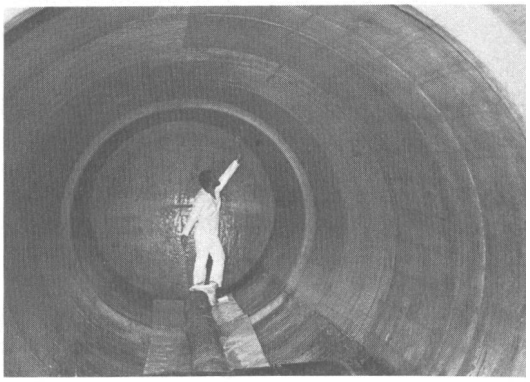


Abb. 1

«Protinox»-Chromstahl-Doppelmantel-Auskleidung für Benzin- und Lösungsmitteltanks

Bestehende Tanks werden zur Werterhaltung mit einer Innenbeschichtung versehen und anschliessend mit Chrom-Nickel-Stahl ausgekleidet. Protinox ist als Gewässerschutzmassnahme zugelassen und erhöht die Lebensdauererwartung des sanierten Tanks wesentlich.

«Flowgard»-Rohrleitungs-überwachungssystem

Ungeschützte Rohrleitungen zum Transport von wassergefährdenden Flüssigkeiten sind ein potentielles Ge-

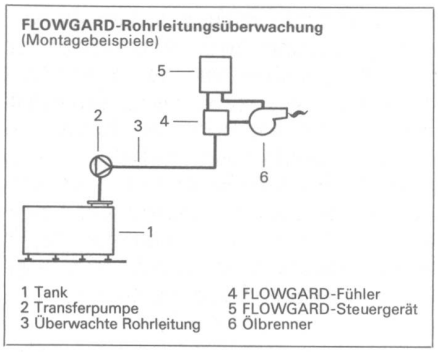


Abb. 2

wässerschutzrisiko. Mit Flowgard können alte und neue Leitungen kontrolliert und überwacht werden. Das System ist einfach in der Montage und betriebssicher (*Abb. 2*).

Gesamte Gebäudehülle aus einer Hand

Die Sarna Kunststoff AG, Sarnen, seit einem Vierteljahrhundert erfahren im Bauen mit Kunststoff, stellte an der diesjährigen Swissbau erstmals komplette Systeme für die gesamte Gebäudeaussenhülle vor. Als neuestes Glied ihrer Produktekette hat das Sarner Unternehmen seit kurzem nämlich auch Kunststoff-Fenstersysteme anzubieten, die den hohen Anforderungen des Schweizer Marktes entsprechen.

Die Fenster und Fenstertüren von Sarnapane – so der Name des neuen Systems – sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich: Sarnapane M, eine besonders leistungsfähige Mehrkammerkonstruktion mit speziell ausgebildeter Mitteldichtung, Sarnapane S, eine Spezialentwicklung für die Altbausanierung, und Sarnapane T, eine hochstabile Variante für grossflächige Fassadenbauteile. Allen drei Systemen ist gemein, dass sie neben einer hervorragenden Schall- auch eine ausgezeichnete Wärmedämmung aufweisen und daher Heizverluste beträchtlich reduzieren helfen.

Zur Komplettierung der Gesamtgebäudehülle bietet Sarna auch das Sarna-Granol-Aussendämmsystem an. Es wurde an der Swissbau 83 durch den bewährten Schichtaufbau mit massgenauer, formgeschäumter Wärmedämmplatte und spezieller Oberflächenbehandlung sowie Fälzung veranschaulicht. Kombiniert damit ist neuerdings eine wasserfeste, dampfdurchlässige Putzbeschichtung, die sich durch hohe mechanische Widerstandsfähigkeit auszeichnet. Als Neuheit präsentierte sich auch ein mineralischer Silikatputz, der bereits im Werk eingefärbt werden kann.

Ebenfalls eine Neuheit ist Sarnafil G 21 412, 1,8 mm, eine Dachabdichtungsbahn, die den Beanspruchungen beschränkt begehbarer Flachdächer in idealer Weise gerecht wird.

Für die immer beliebter werdenden Flachdächer mit Nutzschichten bietet Sarna drei neue Sarnafil-Typen von 1,5 bis 3,0 mm Dicke an, die zur besseren Kontrolle der Verarbeitung allesamt mit einer roten Signalschicht versehen sind.

Neu vorgestellt wurde auch ein Klebemörtel, mit dem Sarnafil zum Schutz gegen Hinterläufigkeit vollflächig aufgeklebt werden kann. Dem gleichen Zweck dient eine Abschottung auf einbetoniertes Fugenband, auf welche sich Sarnafil-Bahnen aufschweissen lassen.

Was Sarnafil für Flachdächer, ist das Sarnaroof-Unterdachsystem für Steildächer: eine durch und durch wetterfeste Abdichtung, die spürbar Heizkosten spart. Am Modell wurden die bauphysikalisch und wärmetechnisch optimalen Sarnaroof-Aufbauten über den Dachsparren in zwei Versionen gezeigt: einerseits als Systemkombination der verschiedenen Sarna-Materialien, anderseits als vorgefertigtes Sarnapanel-Unterdachelement. Neu dabei ist das rutschhemmende Sarnavap 1000 R, das das Verlegen auf dem Steildach erheblich erleichtert.

Nebst der Flachdachabdichtung bietet die Sarna Steildachabdichtungen, Aussendämmsysteme und Kunststoff-Fenstersysteme an.

Buchbesprechung

Oberflächenbehandlung von Holzfenstern

Konstruktion – Anstrich – Wartung

Von Karl Apel, Bernhard Hantschke. 144 Seiten mit 130 Abbildungen. Paperback, DM 45.–. Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart 1982

Die Autoren geben in ihrem Buch Hinweise für den richtigen Einsatz von Holzfenstern, für die Gestaltung, Oberflächenbehandlung und Wartung dieser wichtigen Gebäudeteile.

Für die Wettbewerbsfähigkeit und Aufwertung von Holzfenstern wurde in den letzten Jahren viel getan: die Funktionswerte konnten erhöht werden, die Bedienbarkeit der Fenster und ihre Eingliederung in die Fassade wurden erheblich verbessert. Der Werterhaltung der Holzfenster kommt eine immer grössere Bedeutung zu. Bei der Wahl der Fenster muss besonders auf die richtige Holzauswahl, Konstruktion, Dichtung und auf einen ausreichenden Anstrich geachtet werden.

Das Buch gibt dem Maler alle wichtigen Informationen über richtige Grundierungen, Zwischenanstriche und Schlussanstriche sowie über die Wechselwirkungen zwischen Holz und späterer Fensterwartung und -unterhalt. Der Fensterbauer erhält Angaben über den Zusammenhang zwischen Holzoberfläche und Anstrich. Für den Architekten ist diese Publikation ebenso eine wertvolle Hilfe wie für den Hausbesitzer, der Holzfenster langfristig einsetzen will.

Zu den Autoren

Karl Apel wurde nach abgeschlossenem pädagogischem Studium Maler- und Lackierermeister. Nach einigen Jahren Berufspraxis arbeitete er als Redaktor der Zeitschrift «Das Deutsche Malerblatt», deren Chefredaktor er seit 1960 ist.

Dipl.-Ing. Bernhard Hantschke, Maler- und Lackierermeister, arbeitet seit 1963 im Entwicklungslabor für Bautenlacke der Glasurit GmbH, dessen Leitung er 1973 übernahm.

VTR-Mitglieder

geniessen für ihre Betriebs-Haftpflicht-Versicherung besonders vorteilhafte Prämien und Bedingungen durch einen speziellen Rahmenvertrag, abgeschlossen durch die vom Verband empfohlenen Broker.

Interbroke Ltd.
International Insurance and Reinsurance Brokers
Am Schanzengraben 23, 8022 Zürich

Für weitere Auskünfte telefonieren Sie bitte direkt
01 201 13 25

KSB-Pumpen und Armaturen – energiesparend, wirtschaftlich, zuverlässig!

Wir liefern Pumpen und Armaturen für:
● Hauswasserversorgung ● Warmwasserversorgung ● Druckerhöhung ● Entwässerung ● Abwasserbeseitigung ● Grundwasserabsenkung ● Gartenberegnung und viele weitere Anwendungsgebiete!

Besuchen Sie uns an der «Pro Aqua – Pro Vita» Halle 24, Stand 433.

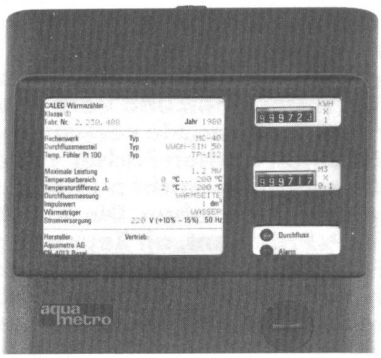
Pumpen
Armaturen

Limmatstr. 50
8031 Zürich
Tel.01 44 99 33

KSB ZÜRICH AG

5

Energiesparen ist messbar:



Calec

Calectest

Im Grossen.

Bantam

Im Kleinen.

Wärmemessung im Grossen: Mit «Calec», dem modernsten Wärmezähler in Mikro-Computer-Technik. Dazu das Calectest, ein praktisches Prüfgerät in Form eines Taschenrechners. Dieses ermöglicht die sofortige Anzeige sämtlicher Messwerte inkl. Wärmeleistung an Ort. Das vereinfacht den Service ganz erheblich.

Wärmemessung im Kleinen: «Bantam» ist der ideale elektronische Wärmezähler für die Messung kleiner Verbrauchsmengen in Wohnungen, Einfamilienhäusern, im Bürotrakt oder im Ladengeschäft.

«Calec» und «Bantam» von Aquametro stehen für Genauigkeit und Zuverlässigkeit. – Verlangen Sie detaillierte Informationen, und lassen Sie sich von unseren Spezialisten beraten.

aqua metro

Ein hilfsbereiter Partner, der die Probleme löst und keine neuen schafft.

Aquametro AG, Murbacherstrasse 34, CH-4013 Basel, Tel. 061/43 67 67, Telex 62843