Ausgabe 2/2012

do up

BAUEN MIT SAINT-GOBAIN WEBER

ARCHITEKTUR vs. WDVS?

Studentendorf Berlin-Schlachtensee: Authentischer Denkmalschutz
Stefan Forster im Interview: Architektur vs. Wärmedämm-Verbundsysteme
Strahlend weiß statt algengrün: Auf die Oberfläche kommt es an

EDITORIAL

Liebe Leserinnen und Leser,
in der aktuellen do up stehen erneut Wärmedämm-Verbundsysteme im Mittelpunkt. WDVS sind mittlerweile seit Jahrzehnten im Einsatz und haben im Zuge von Energiewende und Heizkostenkrise zunehmend an Bedeutung gewonnen. Aber auch die Diskussion um WDVS reißt nicht ab. Ob Ästhetik, Stadtplanung oder Brandschutz: die Debatte berührt viele Bereiche – und ist gerade deshalb so spannend.

Auch unser Webkongress am 7. und 8. November widmet sich dem Thema. Unter dem Titel „WDVS – schon alles gesagt? Polemik, Positionen, Potenzial“ beleuchten wir mit unserem Partner db deutsche bauzeitung verschiedene Aspekte der anhaltenden Diskussion. Unter unseren Gästen wird auch der Frankfurter Architekt Stefan Forster sein. Im Interview fragten wir ihn vorab, ob er gute Architektur und Wärmedämm-Verbundsysteme tatsächlich als Gegenpole versteht.

Ein Beispiel für den Einsatz von WDVS liefert die Objektreportage: die Sanierung des Studentendorfs Berlin-Schlachtensee. Bei dieser Ikone der westdeutschen Nachkriegsarchitektur standen die Architekten Autzen & Reimers vor der Aufgabe, eine zeitgemäß effiziente WDVS-Fassade mit den Anforderungen des Denkmalschutzes in Einklang zu bringen.

Zuletzt beleuchten wir im Technikbeitrag ein wiederkehrendes Problem von WDVS-Fassaden: den Bewuchs mit Algen und Pilzen. Üblicherweise wird dieser mit Bioziden bekämpft, aber es geht auch anders. Durch die Wahl des richtigen Putzsystems können Sie bereits in der Planung vorbeugen.

Ein informatives Leseerlebnis wünscht Ihnen

Ihr Arne Fittschen
Vertriebsleiter professionelle Bauherren – Saint-Gobain Weber GmbH

IN DIESER AUSGABE

4 Stefan Forster im Interview: Architektur vs. Wärmedämm-Verbundsysteme
6 Webkongress für Architekten: WDVS – Schon alles gesagt?
8 Studentendorf Berlin-Schlachtensee: Authentischer Denkmalschutz
13 Strahlend weiß statt algengrün: Auf die Oberfläche kommt es an
15 WDVS in Daten & Fakten

Impressum

Herausgeber:
Saint-Gobain Weber GmbH
Schanzenstraße 84
40549 Düsseldorf
sg-weber.de

V. i. S. d. P.:
Christian Poprawa
Direktor Marketing

Kontakt:
Arne Fittschen
Vertriebsleiter prof. Bauherren
Telefon: (04168) 919202
arne.fittschen@sg-weber.de

Redaktion und Gestaltung:
Brandrevier GmbH, Essen
www.brandrevier.com

do up im Abo

Einfach auf sg-weber.de/do-up kostenlos bestellen.

ARCHITEKTUR VS. WDVS

Interview

Stefan Forster, im November zu Gast beim Webkongress von Saint-Gobain Weber und db deutsche bauzeitung, über die Herausforderungen bei der Architekturgestaltung mit Wärmedämm-Verbundsystemen.

Architektur vs. WDVS? – so lautet der Titel dieses Heftes. Sind das wirklich zwei Gegenspieler?
Nein - Industrieprodukte wie Wärmedämm-Verbundsysteme zu verwenden, bedeutet nicht den Gestaltungsanspruch aufzugeben. Sich den aktuellen Herausforderungen zu stellen heißt für uns Architekten, nicht grollend auf der Insel der unverstandenen Ästheten zu schmachten, sondern gemeinsam mit der Industrie und Wohnungswirtschaft an Lösungen für die Probleme unserer Zeit zu arbeiten. Das heißt jedoch nicht, dass wir unsere Aufgabe als Gestalter unserer Umwelt aus den Augen verlieren. Es heißt lediglich, dass wir uns von unserem weltfremden Egomanie-Image weg und hin zu einem kooperativen Arbeiten entwickeln müssen. In der Praxis können wir uns wegen des Kostendruckes dem Einsatz von bestimmten Produkten nicht mehr verschließen. Formale Argumente wie mangelnde konstruktive Ehrlichkeit oder die Kritik an der Künstlichkeit einer vermeintlichen „Papp-Fassade“ kann man sich sparen.

Über den Einsatz von Wärmedämm-Verbundsystemen wird mittlerweile auch in der Tagespresse und im Fernsehen diskutiert. Wird die Debatte ausreichend differenziert geführt?
Die ästhetische Diskussionen und deren Auswirkungen auf unsere Baukultur finden derzeit ausreichende Beachtung in der Presse. Wichtiger wäre es jedoch auch über Themen wie Nachhaltigkeit und Lebensdauer zu diskutieren. Nachhaltigkeit heißt in erster Linie hohe Lebensdauer und Wiederverwendbarkeit. Derzeit bekleben wir unsere gesamte Umwelt mit Wärmedämm-Verbundsystemen, deren Lebensdauer oft nur 30 Jahre beträgt. Aber im Vergleich zu unseren historischen Gebäuden, die unsere Kultur, unser kollektives Gedächtnis und die Lebensqualität in unseren Städten ausmachen, sind 30 Jahre verschwindend wenig. Ungeklärt ist auch die Frage der Recyclingfähigkeit der Systeme, die am Ende nur auf dem Sondermüll entsorgt werden können. Für notwendiger halte ich jedoch eine Debatte über die Brandgefahr des Dämmmaterials.

Sie bauen häufig WDVS-Fassaden. Spüren Sie die Auswirkungen der Debatte bei Ihren Bauherren? Wie reagieren Sie darauf?
Ja, auch bei Bauherren sind die Auswirkungen der Debatten spürbar. Mit der heutigen Technologisierung der Produkte steuern wir meiner Ansicht nach in die falsche Richtung. Wir müssen zurück zur massiven, hochdämmenden Wand mit einer resistenten, dichten Außenschale. Einen ersten modellhaften Geschosswohnungsbau im Passivhausstandard setzen wir derzeit in Mannheim um. Unvermeidbar ist der Einsatz von WDVS bei Plattenbausanierungen, wie bei unseren Transformationsprojekten in Leinefelde und Halle-Neustadt.

Müsste sich die WDVS-Technologie verändern, damit Architekten besser damit gestalten können?
Unter ästhetischen Gesichtspunkten scheint das Material ausgereift zu sein. Mittlerweile hat die Industrie die Standards bei WDVS enorm verbessert. Vor allem auf dem Gebiet der Klebstoffe wurden gute Fortschritte gemacht, so dass der Untergrund homogener abgedeckt wird. Durch die Verbesserung des Oberputzes ist auch die Algenbildung in den Griff zu bekommen. Der Markt bietet darüber hinaus inzwischen eine Vielfalt von Möglichkeiten, Oberflächen und Texturen an.

Welchen Rat geben Sie Kollegen, die gute Architektur mit Wärmedämm-Verbundsystemen bauen wollen?
Wie jeder andere Baustoff auch folgt WDVS seinen eigenen Gesetzmäßigkeiten, die es herauszufinden gilt. Wir haben den Umgang mit dem Material auf einige einfache Grundregeln reduziert: nie reinweiße Anstriche in RAL 9010 verwenden, da man die Verschmutzung sofort erkennt und das Gebäude schnell schäbig aussieht (dies gilt im Übrigen für alle Putzbauten). Wassernasen sollten immer mindestens 2,5 cm über die Vorderkante des Putzes hinausragen. Eine möglichst geringe Körnung (1,5 mm) fördert den Selbstreinigungsprozess der Fassade. Besondere Sorgfalt ist bei Wärmedämm-Verbundsystemen in die Gestaltung des Gebäudesockels zu legen.

Zur Person:
Dipl.-Ing. Stefan Forster ist Architekt in Frankfurt am Main. Sein Büro **Stefan Forster Architekten** beschäftigt sich vor allem mit städtischem Wohnungsbau. Für sein Werk wurde er mit dem Sir-Robert-Matthew-Preis für Wohnungsbau der Union Internationale des Architectes (UIA) ausgezeichnet.

www.stefan-forster-architekten.de

Fotos: Lisa Farkas

Passivhaus in der Hansaallee, Frankfurt am Main: Hochwertiger Wohnungsbau mit WDVS von Stefan Forster.

WDVS – SCHON ALLES

POLEMIK POSITIONEN POTENZIAL

Saint-Gobain Weber und db deutsche bauzeitung veranstalten zweiten Webkongress für Architekten.

Nach der großen Resonanz auf den ersten Webkongress zum Thema WDVS geht die Online-Veranstaltungsreihe für Architekten am 7. und 8. November 2012 in die zweite Runde. Unter dem Titel „WDVS - schon alles gesagt? Polemik, Positionen, Potenzial“ diskutieren namhafte Architekten, Sachverständige und weitere Bauexperten an zwei Tagen über die verschiedenen Aspekte des Themas. Interessierte Architekten können die Veranstaltung über die Kongress-Website täglich ab 17:00 Uhr live verfolgen und an der virtuellen Diskussion teilnehmen.

Attraktive Preise gewinnen

Unter allen Teilnehmern, die sich bis zum 5. November auf der Kongresswebsite registriert haben, verlosen Saint-Gobain Weber und db deutsche bauzeitung:

1 x „Über Putz: Oberflächen entwickeln und realisieren“
Annette Spiro, Hartmut Göhler, Pinar Gönül (Hrsg.), gta Verlag, Zürich, 2012

1 x „Innovationen für die Baubranche“
Beispiele aus Forschung und Entwicklung Hrsg.: Klaus Sedlbauer, Fraunhofer Verlag 2012

10 x Miniabo db deutsche bauzeitung

Foto: Wilfried Dechau

Andreas Hild

Foto: Lisa Farkas

Stefan Forster

Dr. Heribert Oberhaus

Moderation: Ulrike Kunkel

GESAGT?

in Kooperation mit

db
deutsche bauzeitung

Mittwoch, 7. November 2012, 17:00 Uhr
Andreas Hild im Gespräch
Das Münchener Büro Hild und K gilt als Verfechter von Wärmedämm-Verbundsystemen und ist für außergewöhnliche Lösungen auf diesem Gebiet bekannt. Im Gespräch mit Ulrike Kunkel, Chefredakteurin der db deutsche bauzeitung, stellt Andreas Hild seinen undogmatischen Umgang mit Wärmedämm-Verbundsystemen vor.

Donnerstag, 8. November 2012, 17:00 Uhr
Diskussionsrunde mit Stefan Forster, Dr. Heribert Oberhaus und weiteren Gästen
Am zweiten Kongresstag diskutieren der Frankfurter Architekt Stefan Forster, der Bausachverständige Dr. Heribert Oberhaus und weitere Experten aus den Bereichen Stadtplanung, Bautechnik und Industrie über das Pro und Contra von WDVS. Fakten und Fallbeispiele stellen den Bezug zur Baupraxis her.

Informieren und anmelden unter www.architekten-webkongress.de, mitreden auch unter www.facebook.com/webkongress.

AUTHENTISCHER DENKMALSCHUTZ

Die architektonische Qualität der Deutschen Nachkriegsbauten wird häufig verkannt. Schlechte Baumaterialen und die Mangelwirtschaft in der Entstehungszeit machen den Gebäuden zusätzlich zu schaffen. So schwankte auch die Zukunft des Studentendorfs Berlin-Schlachtensee lange zwischen Sanierung und Abriss. Durch ein komplexes Sanierungskonzept und liebevolle Detailarbeit bleibt die Charakteristik der denkmalgeschützten Gebäude nunmehr erhalten.

Als Anfang der 1950er Jahre der Allgemeine Studentenausschuss (AStA) der Freien Universität Berlin die Initiative zur Schaffung von studentischem Wohnraum ergriff, war Berlin immer noch von Kriegszerstörungen gekennzeichnet. Unterstützt vom U.S. State Department wurden die

Berliner Architekten Hermann Fehling, Daniel Gogel und Peter Pfankuch mit der Planung einer ersten Wohnanlage beauftragt. Sie entwickelten das Studentendorf Schlachtensee als offene Stadtlandschaft mit kleinräumigen Strukturen und großzügigen Gemeinschaftseinrichtungen in der Mitte – ein Spiegel der jungen bundesrepublikanischen Gesellschaft, die sich nicht mehr als monumentale Einheit, sondern als individuelles Miteinander unterschiedlicher Bürger verstand.

Symbolträchtige Studentensiedlung für Westberlin

Im ersten Bauabschnitt von 1957 bis 1959 entstanden achtzehn ein- bis zweigeschossige Häuser mit Wohngruppen von bis zu 30 Studenten sowie die dazugehörigen Verwaltungs- und Gemeinschaftseinrichtungen. Bis 1977 wurde das Dorf in mehreren Schritten weiter ausgebaut. Besonders die frühen Gebäude von Fehling, Gogel und Pfankuch weisen eine architektonische Vielfalt auf, die Gebäuden der Nachkriegszeit häufig fehlt. Kein Zimmer gleicht dem anderen, kein Fenster sitzt über dem anderen. Material von Wänden, Böden, Decken wird übergangslos von innen nach außen getragen. Einzelne, verputzte Wandscheiben in damals typischen Farbtönen wie grün, blau oder schwarz kombinierten die Architekten mit den natürlichen Baustoffen Ziegel, Stahl und Holz.

Die Konstruktion hat ihre Tücken. Kondenswasser und Abdichtungsprobleme machten den thermisch nicht getrennten und zudem außenseitig bündigen Stahlfenstern bereits in der Entstehungszeit zu schaffen. Zahlreiche Risse und Putzschäden, bedingt durch zu weiche Betonplatten, dünnes Außenmauerwerk und dunkel eingefärbte Putze führten zu Feuchtigkeitsschäden mit Schimmelbildung. An Wärmebrücken dachte vor >>

„Auch ein Denkmal muss wirtschaftlich zu betreiben sein, sonst wird es nutzlos und ist letztendlich doch wieder vom Abriss bedroht.“

50 Jahren ohnehin niemand. Lange stand das zunehmend verfallene Studentendorf daher vor dem Abriss, bis die Anlage 1995 nach massiven Protesten unter Denkmalschutz gestellt wurde.

Nur mit energetischer Sanierung

Mit der Entscheidung für den Erhalt begann die Entwicklung eines umfassenden Sanierungskonzeptes durch die Berliner Architekten und Autzen & Reimers. Steigende Energiepreise und der daraus folgende Kostendruck auf die Betreiber legten trotz großzügiger Ausnahmeregelungen für denkmalgeschützte Gebäude eine Verbesserung der Energieeffizienz nahe. „Selbstverständlich stand der behutsame Umgang mit dem Bestand im Vordergrund“ berichtet Projektleiter Bernd Reimers. „Doch auch ein Denkmal muss wirtschaftlich zu betreiben sein, sonst wird es nutzlos und ist

letztendlich doch wieder vom Abriss bedroht.“ Der Architekt hält es daher für unabdingbar, auch geschützte Gebäude in die Bemühungen zur Energieeinsparung mit einzubeziehen.

Dass die energetische Sanierung eines Denkmals ohne Verlust der Authentizität möglich ist, bewiesen Autzen & Reimers unter anderem mit ausgeklügelten Lösungen zur Fassadensanierung. Veränderungen in Proportion und Maßstab der Fassaden sollten dabei so gering wie möglich ausfallen. Lediglich 45 mm zusätzlicher Aufbaustärke genügten schließlich zur energetischen Verbesserung der Hüllfläche und zur Überdeckung der zahlreichen Wärmebrücken. „Die Veränderungen machen auf dem Ausführungsplan nicht mehr als die Breite eines Zeichenstrichs aus“, so Architekt Reimers. „Das ist selbst bei vorspringenden Bauteilen und den markanten Wandscheiben kaum wahrnehmbar.“ Durch den Kniff wurde unter anderem der Einbau von neuen Fenstern möglich, die trotz identischer Ansichtsbreiten mit 3-fach-Wärmeschutzverglasung ausgestattet wurden. Kleinere Adaptionen wie Wasserschenkel dienen dem Schutz der Fassaden.

Schlankes System außen, mineralische Dämmung innen

Bereits früh wurde Saint-Gobain Weber als Hersteller in das Projekt mit einbezogen. Gemeinsam mit dem Architekten und den Experten der Denkmalpflege wurden verschiedene Varianten zur Fassadensanierung entwickelt, die Authentizität und zeitgemäße Energieeffizienz in Einklang bringen. Die Wahl fiel schließlich auf das Wärmedämm-Verbundsystem weber.therm plus ultra mit dickschichtigem Putzaufbau. Das System auf der Basis von hochdämmenden Resol-Hartschaumplatten eignet sich besonders für Anwendungsfälle, in denen hohe Dämmleistungen mit schlanken Aufbauten erreicht werden müssen. >>

Durch die Kombination von 40-mm-Wärmedämm-Verbundsystem und zusätzlicher mineralischer Innendämmung in den kritischen Brüstungsbereichen konnte der U-Wert der Fassaden schließlich unter den EnEV-Grenzwert auf 0,21 W/m²K gesenkt werden.

Größter Wert wurde auf die originalgetreue Nachbildung der Kratzputzoberflächen gelegt – eine besondere Herausforderung für die Anwendungstechniker des Herstellers. Bereits im Vorfeld analysierte man intensiv Struktur, Korngröße, Körnungsart und Farbe. Auf Basis zahlreicher Muster konnten schließlich Rezepturen entwickelt werden, die eine größtmögliche Anwendungssicherheit auch bei den sehr dunklen Putzoberflächen garantieren.

Im Studentendorf Schlachtensee werden bis zu 1.000 m² Fassadenfläche jährlich auf diese Weise saniert. Zwar sind noch nicht alle Gebäude fertiggestellt, doch das Ergebnis kann sich sehen lassen: Durch die energieeffiziente Gebäudehülle in Kombination mit moderner Gebäudetechnik konnte der Energiebedarf der sanierten Häuser um ca. 60 % gesenkt worden. Kein schlechtes Ergebnis für ein Denkmal.

Daten + Fakten

Objekt:	Sanierung Studentendorf Berlin-Schlachtensee
Bauherr:	Genossenschaft Studentendorf Berlin-Schlachtensee e.G.
Architekten:	Fehling, Gogel und Pfankuch, Berlin (Errichtung 1957-1964) Autzen & Reimers Architekten und Stadtplaner BDA / SRL, Berlin (Sanierung 2004-2011)
Fotograf	Studio 9, Datteln

Damit wurde gebaut

WDVS:	weber.therm plus ultra
Dämmstoff:	Resol-Hartschaum WLG 022, Stärke 40 mm
Oberputze:	weber.top 200 mineralischer Edelkratzputz, Körnung 1,0 mm und 3 mm, Farbtöne nach NCS und Farbsystem des Herstellers, Glimmerzuschläge weber.star 260 mineralischer Filzputz, Körnung 1,0 mm

STRAHLEND WEISS STATT ALGENGRÜN

Bei der Endbeschichtung von Wärmedämm-Verbundsystemen haben Architekten die Wahl zwischen mineralischen und organischen Oberputzen. Ein wichtiges Kriterium bei der Entscheidung ist die Beständigkeit gegen Algen- und Pilzbewuchs.

Ein Wärmedämm-Verbundsystem ist eine langfristige Investition. Dabei kommt es nicht nur auf die Leistungsfähigkeit des Dämmstoffs an. Eine passende Oberbeschichtung garantiert eine langfristig saubere und optisch ansprechende Fassade. Doch immer wieder kommt es vor, dass Putzoberflächen nach kurzer Zeit von Algen und Pilzen befallen werden. Der grünliche Bewuchs selbst schränkt zwar die Funktionstüchtigkeit nicht ein, beeinträchtigt aber das Aussehen und führt häufig zu Streit mit dem Auftraggeber. Das Wachstum wird vor allem durch das Vorhandensein von Feuchtigkeit beeinflusst. Es gilt der Grundsatz: „Was trocken bleibt, bleibt algenfrei." Eine Möglichkeit der Vorbeugung sind konstruktive Maßnahmen wie Dachüberstände oder ausreichend dimensionierte Attikaabdeckungen. Eine entscheidende Rolle spielt auch die Wahl der Fassadenbeschichtung.

Mineralische Putze: natürlich und dauerhaft

Mineralische Putze haben sich seit Jahrhunderten bewährt und werden seit über 40 Jahren auch auf Wärmedämm-Verbundsystemen erfolgreich eingesetzt. Sie gelten nicht nur aus ästhetischer Sicht als Klassiker, sondern sind zudem besonders widerstandsfähig und witterungsbeständig. Durch einen hohen pH-Wert bieten sie einen natürlichen Schutz vor Bewuchs. Dickschichtige Aufbauten, wie sie z.B. bei Kratzputzsystemen üblich sind, verfügen über eine Wärmespeicherfähigkeit und verringern dadurch die Tauwasserbildung. Vor allem aber sind mineralische Putzoberflächen hydrophil. Sie nehmen Feuchtigkeit vorübergehend auf und geben sie später kontinuierlich wieder ab. Die Putzoberfläche ist somit kurz nach der Beregnung wieder trocken. Algen und Pilzen wird das Wasser, und damit die Lebensgrundlage entzogen. So lässt sich die Gefahr des Bewuchses allein durch die Auswahl eines mineralischen Systems erheblich minimieren. >>

Organische Putze: bauphysikalisch schwieriger
Putze auf der Basis organischer Bindemittel bestechen durch eine große Farbenvielfalt, die auch kräftig leuchtende Töne umfasst. Sie sind zudem leicht und schnell zu verarbeiten und verfügen daher am Markt über eine große Akzeptanz. Doch in Bezug auf die Resistenz gegen Algen- und Pilzbewuchs sind die Eigenschaften herkömmlicher, organisch gebundener Dünnschichtputze alles andere als ideal. Sie werden üblicherweise hydrophob, also wasserabweisend, ausgerüstet und mit Bioziden gegen die Ansiedlung von Pilzen und Algen geschützt. Doch die giftigen Chemikalien werden vom Regen ausgewaschen und gefährden Grund- und Fließgewässer. Gleichzeitig verliert die Fassadenoberfläche mit der Zeit ihre Schutzwirkung. Um die Fassade dauerhaft sauber zu halten, muss periodisch ein erneuter biozidhaltiger Anstrich erfolgen. Doch bauphysikalisch betrachtet werden Putze und WDVS durch Dispersionsfarben nicht besser. Denn mit jedem organischen Anstrich bleibt Tauwasser länger auf der Fassade.

Physikalischer Schutz auch für organische Systeme
Eine Alternative bietet eine von Saint-Gobain Weber entwickelte Putzlösung auf der Basis eines organischen, dünnschichtigen Systems. Diese verfügt ähnlich wie mineralische Putze über eine hydrophile Oberfläche ohne biozide Filmkonservierung. Vielmehr dehnt der sogenannte top-dry-Effekt die Wassertropfen auf der Fassadenoberfläche und erhöht somit die Verdunstungs- und Angriffsfläche. Gleichzeitig verfügen die Putze über eine ausgeprägte Kapillaraktivität, wodurch das Wasser von der obersten Putzlage gezogen und erst später, während der nächsten Trockenphase, wieder abgegeben wird. So vereint diese Putzlösung das physikalische Wirkprinzip der mineralischen Lösungen mit den Verarbeitungsvorteilen der organischen Systeme.

Wärmedämm-Verbundsysteme mit dem Blauen Engel*
Die mineralischen Wärmedämm-Verbundsysteme weber.therm A100 und A200 wurden als erste WDVS mit dem bekannten Umweltzeichen „Blauer Engel“* ausgezeichnet. Die Auszeichnung bezieht sich auf die Systeme in Verbindung mit einem mineralischen Edelputz oder alternativ mit einem der organischen weber.pas top-Putze ohne biozide Filmkonservierung.

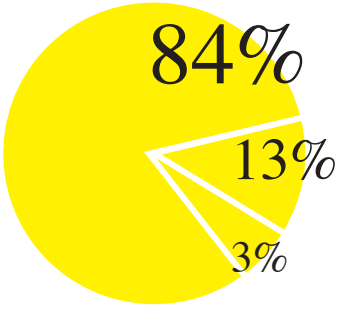
*gilt ab einer Dämmstärke von 140 mm

WDVS DATEN & FAKTEN

1957 wurde das erste Wärmedämm-Verbundsystem in Berlin eingesetzt. Als Dämmstoff diente Polystyrol. Ganz neu war die Idee jedoch nicht: Blockhütten mit innenliegender Dämmung aus Moos waren in Mitteleuropa bereits den Slaven bekannt.

Entwicklung der durchschnittlichen Dämmstoffdicke von WDVS.

4 cm (1957) | 8,2 cm (2001) | 10 cm (2007) | 11,9 cm (2011)



84% Prozent Marktanteil hatte Polystyrol im Jahr 2011. Tendenz fallend.

13% Prozent betrug der Anteil mineralischer Dämmstoffe im gleichen Jahr. Tendenz steigend.

3% Prozent entfielen auf sonstige Dämmstoffe wie Resol, Zellulose oder Holzweichfaser. Tendenz steigend.

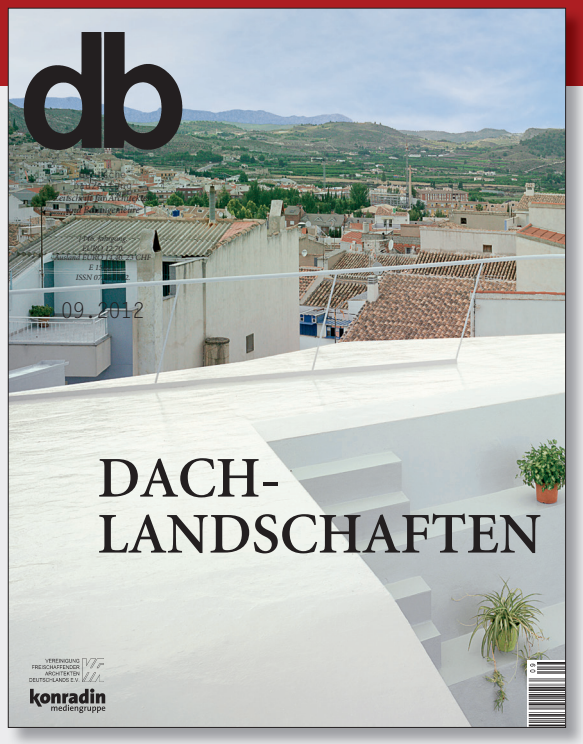
42.500.000 m² WDVS wurden 2011 in Deutschland verlegt. Dies entspricht in etwa der Fläche des Stadtbezirks Berlin-Mitte.

70 Prozent davon wurden von Malerbetrieben verarbeitet.

100 cm soll die Dämmstärke des „Polymer Laboratory“ in Al Khobar, Saudi Arabien betragen. Die Teile der dreidimensional geformten Fassade sollen direkt per CNC aus Polystyrol gefräst und anschließend verputzt werden. Entworfen wurde das Projekt von dem Stuttgarter Büro LAVA.

Quellen: Fachverband Wärmedämmverbundsysteme, baulinks.de, wikipedia.de, BTH Heimtex, LAVA

db deutsche bauzeitung MINI-ABO



3 AUSGABEN MIT 30 % ERSPARNIS.

GRATIS DAZU DEN TINTENSTIFT TRADIO

IHR GESCHENK

Tintenstift TRADIO

Als Schreib- und Zeichenstift gleichermaßen geschätzt, denn seine Kunststoffspitze, die dank eines speziellen Kapillarsystems gleichmäßig mit Tinte (Farbe Schwarz) versorgt wird, lässt unterschiedliche Strichbreiten zu. Der ideale Stift zum Skizzieren! Die Spitze gehört zur Patrone und wird bei deren Wechsel mit ausgetauscht.
Maße: Ø 2,5, L 15,8 cm
Gewicht: 22 g

KREATIVE LIEBEN db deutsche bauzeitung seit 145 Jahren

Ja, ich nutze das Angebot

und bestelle 3 Ausgaben der db deutsche bauzeitung für 26,10 € (Ausland 27,60 €). Dazu erhalte ich als Dankeschön den **Tintenstift TRADIO.** Wenn ich die db deutsche bauzeitung anschließend nicht weiterbeziehen möchte, teile ich Ihnen das innerhalb von 10 Tagen nach Erhalt der 3. Ausgabe mit. Ansonsten erhalte ich die db jährlich zum Vorzugspreis von nur 144,– € (Ausland 149,40 €) inkl. Versand und MwSt. (12 Ausgaben). Kündigungsfrist erstmals 4 Wochen zum Ende des ersten Bezugsjahres, danach jeweils 4 Wochen zum Quartalsende.

db Leserservice
Ernst-Mey-Straße 8, 70771 Leinfelden-Echterdingen
Phone: +49 711 7594-302
Fax: +49 711 7594-221
Online bestellen:
www.direktabo.de/db/angebote

direktabo.de

Widerrufsrecht: Mir ist bekannt, dass ich die Bestellung innerhalb von 14 Tagen bei db Leserservice widerrufen kann. Die Frist beginnt mit Absendung der Bestellung (Poststempel). Verlag: Konradin Medien GmbH, Ernst-Mey-Str. 8, 70771 Leinfelden-Echterdingen, Geschäftsführer Peter Dilger, Amtsgericht Stuttgart HRB 222257

Vorname, Name

Firma, Funktion

Straße, Nr.

PLZ, Ort

Phone, Fax

E-Mail

Durch Angabe Ihrer Telefonnummer und E-Mail-Adresse erklären Sie sich einverstanden, dass Ihre Daten gespeichert und zu Werbezwecken durch uns oder befreundete Dritte genutzt werden. Sollten Sie künftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten wollen, können Sie jederzeit der Verwendung Ihrer Daten durch uns oder Dritte für Werbezwecke widersprechen.

Geburtsdatum

Beruf, Branche

✗
Datum, Unterschrift 72481AP

Jetzt auch als Miniabo DIGITAL

Für nur 21,– € statt 26,10 €

Top-Angebote auf direktabo.de

db DIGITAL

NEU