



Professionell
modernisieren,
umbauen,
instand setzen

November 2016

B+B SPEZIAL

Sonderausgabe

**Innovative Baustoffe –
dämmen, schützen, gestalten**

Hochleistungsdämmstoffe

Sommerlicher Wärmeschutz

Brandschutz

Acrylglas in der Fassadengestaltung

Bautenschutzsysteme



Michael Henke
Redaktion B+B

Mit innovativen Baustoffen dämmen, schützen und gestalten

Erstmals legt B+B BAUEN IM BESTAND unter dem Titel „Innovative Baustoffe – dämmen, schützen, gestalten“ ein SPEZIAL vor, das exklusiv mit einem Partner aus der Industrie erarbeitet wurde. Evonik Industries AG stellt als Spezialchemie-Unternehmen auch für die Baubranche zahlreiche, unterschiedliche Produkte her, wobei diese als Rohstoffe, Halbzeuge und fertig konfektionierte Bauprodukte unterschiedlich weit von ihrer letztlichen Bestimmung am Bauwerk entfernt sind. Während einzelne Marken wie „Plexiglas“, „Aerosil“ oder mittlerweile auch „Calostat“ einen hohen Bekanntheitsgrad haben, ist weniger geläufig, dass hinter diesen Marken mit Evonik dieselbe Basis steckt.

Die verschiedenen, in diesem B+B SPEZIAL vorgestellten Produkte decken Anwendungsgebiete ab, die in B+B BAUEN IM BESTAND regelmäßig vorkommen: Die auf die Bauwerks- und Kundenanforderungen abgestimmte Dämmung von Außenwänden behandelt B+B in der Rubrik Energetische Sanierung. Fassadensanierung, bei der die funktionalen Aspekte im Vordergrund stehen, aber die gestalterischen nicht vernachlässigt werden, ist ein weiterer Schwerpunkt im B+B-Themenkosmos. Der Schutz mineralischer Baustoffe vor Feuchtigkeit ist nicht nur eine grundlegende Aufgabe der Bauwerkssanierung, sondern auch ein Thema, das die B+B-Redaktion immer wieder umtreibt und für die in schöner Regelmäßigkeit neue und verbesserte Abdichtungsprodukte und -verfahren entwickelt werden. Und zunehmend an Bedeutung gewinnt auch beim Bauen im Bestand die Nachrüstung des Brandschutzes. Für alle diese Bauaufgaben bietet Evonik Produktlösungen an. Während wir sonst in den meisten Fällen die Bauaufgabe und die Erarbeitung bauwerksbezogener Lösungen in den Vordergrund stellen, sind wir in diesem Heft den umgekehrten Weg gegangen: Wir stellen Produkte vor und zeigen, welche Lösungen beim Dämmen, Schützen und Gestalten mit ihnen gefunden und umgesetzt werden können.

Ihr

*Michael Henke
m.henke@rudolf-mueller.de*

RUBRIKEN

- 2 EDITORIAL
- 22 PRODUKTE
- 27 IMPRESSUM



Abb.: FKN Fassaden, Vitra/Julien Lanoo, Evonik (2)

WÄRMEDÄMMUNG

- 4 DÄMMSTOFFE
Hochleistungsdämmstoffe
- 8 SOMMERLICHER WÄRMESCHUTZ
Einfluss der Dämmung auf den sommerlichen Wärmeschutz

FASSADENSANIERUNG

- 10 Fassaden-Paneel
- 11 Rollladen- und Raffstorekästen

- 12 BRANDSCHUTZ
Tiefgaragenmodernisierung

- 14 INNENDÄMMUNG
Hochleistungsdämmplatte

FASSADE + DESIGN

- 15 FASSADENGESTALTUNG
Acrylglas in der Fassadengestaltung
- 18 BRANDSCHUTZGLAS
Gestalten mit Feuerschutzglas

BAUTENSCHUTZ

- 20 FASSADENSANIERUNG
Schutzsysteme für mineralische Baustoffe

UNTERNEHMEN

- 24 EVONIK INDUSTRIES
Das Unternehmen hinter den Produkten



Abb.: Evonik

4 WÄRMEDÄMMUNG
Dämmung muss nicht dick auftragen

In den vergangenen Jahren zeigt sich ein Trend zu deutlich dünneren und effektiveren Dämmungen. Diese Hochleistungsdämmstoffe kommen heute immer häufiger zum Einsatz, wenn für eine konventionelle Dämmung kein ausreichender Raum zur Verfügung steht oder wenn bei der wärmetechnischen Sanierung weitere Maßnahmen eingespart werden können. Drei Gruppen von Dämmmaterialien werden unterschieden: Vakuumisoliationspaneele (VIP), Aerogele und Dämmplatten auf Basis synthetisch amorpher Kieselsäure mit kleinen Porenstrukturen (APM).



Abb.: Evonik

18 BRANDSCHUTZGLAS
Schöner schützen

Dem Gestalten mit Glas sind bei Neu- und Umbauarbeiten vor allem in öffentlichen Gebäuden Grenzen gesetzt. Brandschutzaufgaben erfordern den Einsatz von Feuerschutzgläsern, die in der Regel in genormten Formaten geliefert werden. Neue Technologien ermöglichen es Herstellern von Tür- und Fensterelementen und Anbietern von Fassadenelementen, auch bei geringerem Budget individuelle Formate und Designs herzustellen.



Abb.: Evonik

20 FASSADENSANIERUNG
Maßgeschneidert und unsichtbar

So unterschiedlich mineralische Fassadenmaterialien auch sind, sie alle haben einen gemeinsamen Feind: Feuchtigkeit. Aber mineralische Baustoffe wie Naturstein, Ziegelstein und Beton lassen sich mit Systemen auf Silan-Basis vor verschiedenen Witterungs- und Umwelteinflüssen schützen. Je nach Baustoff und gewünschtem Schutzeffekt werden die Eigenschaften dieser Produkte gezielt chemisch modifiziert.



Abb. 1: Hochleistungsdämmstoffe bieten platzsparende Lösungen. Die Abbildung zeigt Dämmstoffe in einem qualitativen Größenverhältnis zu ihrer Dämmleistung: Porenbeton $\lambda = 0,08 - 0,25 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, Mineralwolle und Mineralwolle mit Bindemittel auf vorwiegend natürlich-organischer Basis, $\lambda = 0,032 - 0,05 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, „Calostat“ $\lambda = 0,019 - 0,021 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, Vakuum Isolationspaneel $\lambda = 0,004 - 0,007 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$.

1
Abb.: Evonik

Dämmung muss nicht dick auftragen

Hochleistungsdämmstoffe ■ In den vergangenen Jahren zeigt sich ein Trend zu deutlich dünneren und effektiveren Dämmungen bei gleichzeitig nur geringen Preissteigerungen. Diese Hochleistungsdämmstoffe kommen heute immer häufiger zum Einsatz, wenn für eine konventionelle Dämmung kein ausreichender Raum zur Verfügung steht oder wenn bei der wärmetechnischen Sanierung weitere Maßnahmen eingespart werden können, wie zum Beispiel das Versetzen von Tür- und Fensteröffnungen oder die Verlängerung eines Dachüberstands. Drei Gruppen von Dämmmaterialien mit unterschiedlicher Funktionsweise werden unterschieden: Vakuumisulationspaneele (VIP), Aerogele und Dämmplatten auf der Basis von synthetisch amorpher Kieselsäure mit kleinen Porenstrukturen (APM). **Prof. Dr. Andreas H. Holm**

Die erfolgreiche und innovative Geschichte hin zu energieeffizienten Gebäuden wäre ohne die Entwicklung und Optimierung von Dämmstoffen und hochwärmedämmenden Mauersteinen nicht möglich gewesen. Die Wärmeverluste über Außenbauteile durch Transmission (Wärmedurchgang) sind seit den Nachkriegsbauten um bis zu 80 Prozent gesunken. Dies ist vor allem der Entwick-

lung und Optimierung von Dämmstoffen und hochwärmedämmenden Mauersteinen zu verdanken.

Bis in die 1960er- und 1970er-Jahre bestand eine Außenwand in der Regel aus 36,5 Zentimeter Ziegel- oder Leichtbetonmauerwerk mit etwas Putz auf der Außen- und Innenseite und vielleicht noch etwas Farbe zur Verschönerung. In diesen Zeiten scheinbar unendlich verfügbarer Energie

dachte niemand daran, die Gebäudehülle zu dämmen. Denn durch die niedrigen Energiepreise konnten die Häuser selbst in knackigsten Wintern mollig warm geheizt werden. Der in den 1950er-Jahren eingeführte Mindestwärmeschutz diente nicht der Energieeinsparung, sondern sollte nur auf den Oberflächen der Außenbauteile die Tauwasser- und Schimmelfreiheit sicherstellen.

Erst mit dem Ölpreisschock Mitte der 1970er-Jahre begann ein Umdenkprozess. Man erkannte, dass über eine ungedämmte Gebäudehülle ein großer Teil Heizwärme verloren geht und diese Verluste durch den Einsatz von Dämmstoffen und wärmedämmenden Baustoffen wesentlich gemindert werden können.

In der ersten Wärmeschutzverordnung formulierte der Gesetzgeber daher 1977 erstmals Anforderungen an den Wärmeschutz neu zu errichtender Gebäude. Durch Anpassungen der Wärmeschutzverordnung in den späteren Jahren sowie die Einführung der Energieeinsparverordnung (EnEV) im Jahr 2002 werden inzwischen jährlich etwa 250 Terawattstunden (TWh) Endenergie für Heizung alleine im Wohnungsbau eingespart. Das heißt, der Endenergieverbrauch wäre in Deutschland heute um 25 Prozent höher, wenn es das energiesparende Bauen nie gegeben hätte.

Hochwärmedämmende Materialien sind deutlich schlanker

Mit den steigenden Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden sind in den letzten Jahrzehnten gerade für die Gebäudehülle zahlreiche Innovationen entwickelt worden, die im Vergleich zu anderen Branchen zu deutlich größeren Steigerungen der Energieeffizienz geführt haben. Verbessert haben sich vor allem die bauphysikalischen Eigenschaften: Die Wärmeleitfähigkeit wurde reduziert, schädliche Inhaltsstoffe eliminiert und die Ökobilanz optimiert. Letzteres gelingt beispielsweise durch den Einsatz von Vorprodukten oder Rohstoffen aus einem Recyclingverfahren oder aus nachwachsenden Rohstoffen und durch Senkung des Energiebedarfs, der für die Herstellung, den Transport und die Anwendung benötigt wird.

Ein gut gedämmtes Haus bietet hohen Wohnkomfort und geringe Energiekosten. Wenn jedoch steigende Ansprüche beim Wärmeschutz zu immer dickeren Wandaufbauten führen, mag nicht mehr jeder Bauherr mitziehen. Hier kommen neue hochdämmende Materialien ins Spiel, die eine platzsparende Lösung bieten (Abb. 1/2). Vakuum-Isolations-Paneele (VIP), Dämmstoffe auf Basis von Aerogelen und Materialien mit kleinteiligen Porenstrukturen auf Basis von synthetischer amorpher Kieselsäure (APM) werden diesem Anspruch gerecht.

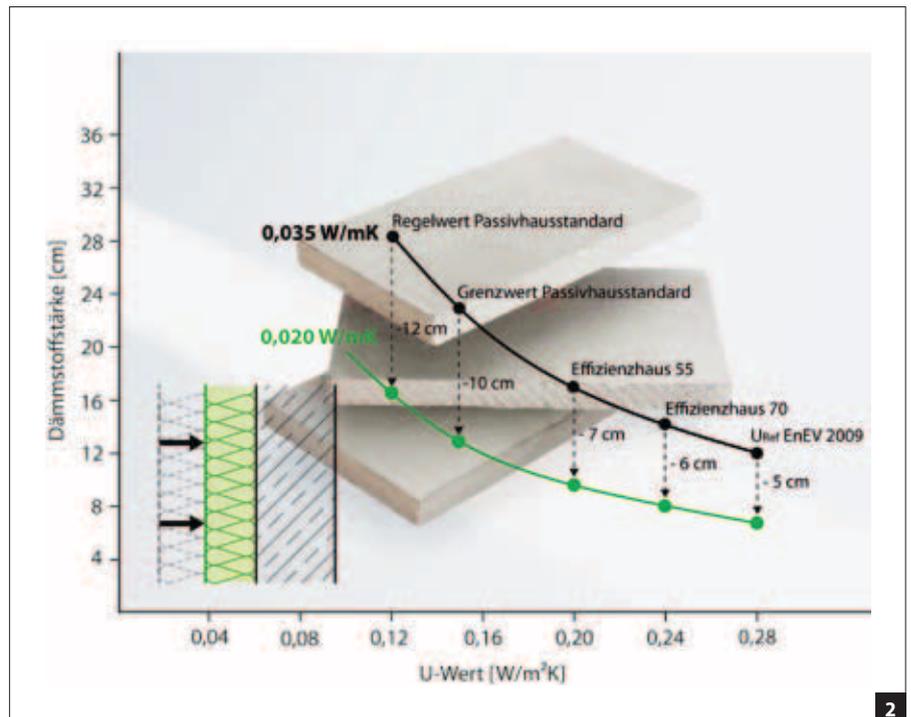


Abb. 2: Am Beispiel einer Außendämmung mit massivem Wandaufbau verdeutlicht die Grafik, wie mit einem Hochleistungsdämmstoff wie „Calostat“ die Dämmdicke im Vergleich zu herkömmlichen Dämmstoffen reduziert werden kann.

Aufgrund ihrer vergleichsweise geringen Schichtdicke bei vergleichbarem Dämmwert sind diese Materialien vor allem für die Sanierung interessant.

Häufig kommen diese Dämmstoffe zum Einsatz, wenn für eine konventionelle Dämmung kein ausreichender Raum zur Verfügung steht. Geeignet sind sie auch, wenn im Zuge der wärmetechnischen Sanierung weitere Baumaßnahmen wie etwa der Versatz von Tür- und Fensteröffnungen oder die Verlängerung eines Dachüberstandes eingespart werden können. Auch wenn es darum geht, aus einer vorgegebenen Grundfläche möglichst viel Nutzfläche zu erzielen, kommt man an Hochleistungsdämmstoffen nicht vorbei. Im Zentrum von Großstädten mit hohen Grundstückspreisen wie Hamburg, Berlin oder München ist dies ein wichtiger Punkt.

Die Entwicklungen der letzten Jahre bewegen sich in einem Spannungsfeld, das im Wesentlichen zwischen den drei Einflussgrößen Wärmeleitfähigkeit, mechanische Eigenschaften und Kostendruck aufgespannt werden kann. Den Herausforderungen immer niedrigerer U-Werte – entsprechend den Novellierungen der

Wärmeschutz- und Energieeinsparverordnungen der letzten Jahre – wird mit verschiedenen Konzepten zur Reduzierung der Wärmeleitfähigkeit begegnet, um die nötigen Wandquerschnitte oder zusätzliche Wärmedämmschichten nicht übermäßig ansteigen zu lassen.

Wärmeleitfähigkeit beschreibt die wärmedämmende Wirkung

Ziel von wärmedämmenden Baustoffen ist es, den durch einen Temperaturunterschied hervorgerufenen Wärmetransport zu verringern. Die wärmedämmende Wirkung des Dämmstoffs wird durch dessen Wärmeleitfähigkeit beschrieben. Je geringer diese ist, desto besser ist die Dämmwirkung. Bei porösen Stoffen ist es – im Gegensatz zur „echten“ Wärmeleitung wie in Metallen – eine äquivalente Wärmeleitfähigkeit. Sie wird vom Wärmedurchlasswiderstand R der Dämmstoffplatte abgeleitet und ist von der Temperatur, der Rohdichte und Struktur des Dämmstoffs abhängig. Sie enthält folgende Anteile:

- Wärmeleitung des ruhenden Gases – meistens Luft – in den Zwischenräumen des Materials,

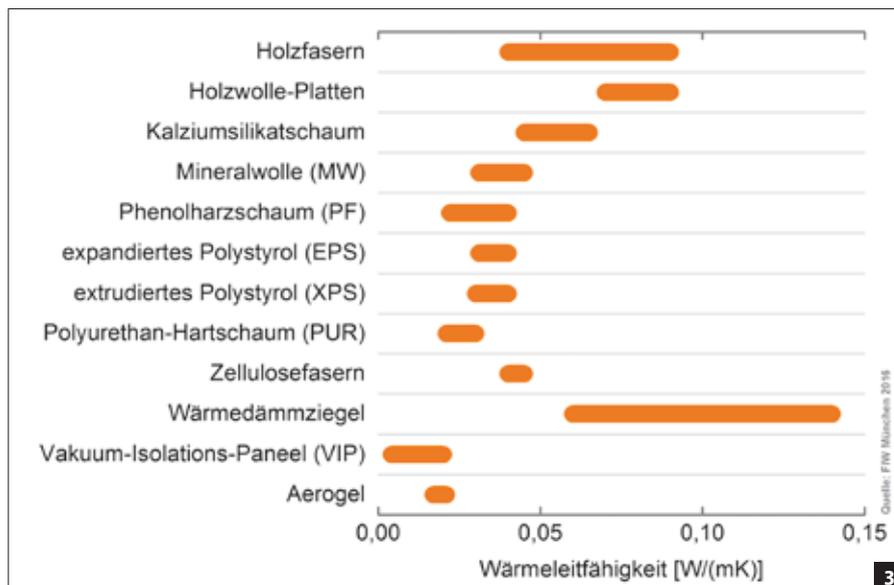


Abb. 3: Wärmeleitfähigkeiten verschiedener Dämmstoffe

Vakuumisolationspaneele (VIP)

Einen Ansatz bildet die Dämmung mit Vakuumisolationspaneelen (Abb. 4). Diese flachen, evakuierten Platten wurden in den 1970er-Jahren für den Einsatz in Kühl- und Tiefkühlgeräten entwickelt und inzwischen an die Anforderungen der Baubranche angepasst. Vakuumisolationspaneele bestehen aus einem mikroporösen, druckfesten Stützkern, der von einer sogenannten Hochbarrierefolie umhüllt wird. Zum Einsatz kommen typischerweise Aluminium-Verbundfolien, polymere Barrierefolien und metallisierte Polymerfolien. Das durch den Stützkern offen gehaltene Volumen wird im Herstellungsprozess evakuiert und die gasdichte Hülle passgenau verschweißt.

Als Stützkern wird in der Regel pyrogene Kieselsäure verwendet, da dieser Stoff aufgrund der sehr kleinen Porendurchmesser gegenüber dem über die Zeit auftretenden Druckanstieg die geringsten Auswirkungen auf die Wärmeleitfähigkeit zeigt. Alternative Stützkernmaterialien sind Mineralwolle und einige offenzellige Dämmstoffe, die jedoch strukturbedingt zu einer schnelleren Alterung des VIP führen. Erste bauaufsichtliche Zulassungen gibt es seit 2007.

Aerogele

Dämmstoffe auf Basis von Aerogelen und ähnlichen Materialien mit sehr kleinen Poren und großer innerer Oberfläche sind weitere Hochleistungsdämmstoffe (Abb. 5). Aerogele bestehen aus einem sehr fein verästelten, offenporigen Netzwerk winziger Strukturen, bei denen die Poren bis zu 99,98 Prozent des Volumens ausmachen.

Als Basismaterial dient am häufigsten ein Silikat (Kieselsäure) oder auch Metalloxide (Aluminium, Chrom) und Kohlenstoffverbindungen. Die Wahl des Ausgangsstoffes hat großen Einfluss auf die späteren Eigenschaften des Produkts.

Die Porengröße liegt im Nanometerbereich und die inneren Oberflächen können mit bis zu 1.000 Quadratmeter pro Gramm außergewöhnlich groß werden. Ab einer Porengröße von < 60 nm reduziert sich die Wärmeleitfähigkeit, weil die Energieübertragung der Gasmoleküle durch „Einschränkung“ verringert wird. Dadurch können Aerogele unter anderem als Dämmstoffe eingesetzt werden.

Die Herstellung dieses Dämmstoffes ist durch den energieintensiven Herstellungs-

- Wärmeleitung über das Feststoffgerüst (die Fasern und die Hohlraumbegrenzungen),
- Wärmestrahlung in den Hohlräumen des Stoffes beziehungsweise zwischen den Fasern zwischen den äußeren Begrenzungsflächen der gesamten Dämmschicht (bei Dämmstoffen geringer Rohdichte),
- Konvektion im Dämmstoff.

Konventionelle Dämmstoffe erreichen Wärmeleitfähigkeiten von 0,030 W/(m · K) bis 0,050 W/(m · K) (Abb. 3). Zum Vergleich: Bei stehender Luft misst man circa 0,026 W/(m · K).

Die Dämmeigenschaft lässt sich durch eine Verringerung der Gaswärmeleitung verbessern (Tabelle 1). Eine Möglichkeit besteht darin, schwerere Gase mit einer geringeren Wärmeleitfähigkeit als der von Luft einzusetzen. Mit Schwergas gefüllte Polyurethanschäume erzielen zum Beispiel Wärmeleitfähigkeiten von weniger als 0,022 W/(m · K). Eindringende Luft lässt

jedoch ihre Wärmeleitfähigkeit mit der Zeit ansteigen.

Ein anderer Ansatz besteht darin, die Struktur so fein auszubilden, dass die Gasteilchen bei Atmosphärendruck weniger aneinander als vielmehr an eine Vielzahl von Wänden stoßen. Hierzu müssen die Poren kleiner als wenige Zehntel Mikrometer sein. Pyrogene Kieselsäure mit einer Porengröße von wenigen Nanometern oder Aerogele weisen Labor-messwerte von bis zu 0,015 W/(m · K) auf.

Eine alternative Möglichkeit ist es, den Gasdruck abzusenken. Dadurch wird die Wärmeleitung über das Gas weitgehend ausgeschaltet. Die Wärmeleitfähigkeit evakuierter, Atmosphärendruck tragender Dämmmaterialien liegt deshalb im Bereich von etwa 0,002 W/(m · K) bis 0,008 W/(m · K).

Diese Innovationen hin zu deutlich dünneren und effektiveren Dämmungen bei gleichzeitig nur geringen Preissteigerungen werden bisher allerdings noch zu wenig herausgestellt.

Tabelle 1: Anforderung an die Wärmeleitfähigkeit, um entsprechend der Einstufung der IEA als Hochleistungsdämmstoff zu gelten

Füllung	Kriterium
Luft	< 25 mW/(m · K)
Gase	< 20 mW/(m · K)
Vakuum	< 15 mW/(m · K)



Abb.: Forschungsinstitut für Wärmeschutz

4

Abb. 4: Vakuumisoliationspaneel bestehen aus einem mikroporösen, druckfesten Stützkern, der von einer Hochbarrierefolie umhüllt wird. Das durch den Stützkern offen gehaltene Volumen wird im Herstellungsprozess evakuiert.



Abb.: Forschungsinstitut für Wärmeschutz

5

Abb. 5: Aerogele bestehen aus einem sehr fein verästelten, offenporigen Netzwerk winziger Strukturen, bei denen die Poren bis zu 99,98 Prozent des Volumens ausmachen. Als Basismaterial dient am häufigsten ein Silikat.



Abb.: Evonik

6

Abb. 6: Synthetisch amorphe Kieselsäure ist auch der Rohstoff für Dämmplatten mit kleinen Porenstrukturen.

prozess und die geringen Produktionskapazitäten noch sehr teuer. Mittlerweile gibt es aber Aerogelfasermatten, Dämmputze, Leichtbetone, höchst energieeffiziente Fenster und transluzente Tageslicht-Dachsysteme.

Advanced Porous Materials (APM)

Auch die sogenannten „advanced porous materials“ (APM) machen sich die physikalischen Prinzipien zunutze, die die Wärmeübertragung durch sehr kleinteilige Porenstrukturen reduzieren. Sie funktionieren in ähnlicher Art und Weise wie die Dämmstoffe auf Aerogel-Basis, werden aber nicht in einem Sol-Gel-Prozess hergestellt.

In dieser Stoffgruppe werden beispielsweise Dämmplatten auf der Basis von synthetisch amorpher Kieselsäure mit kleinen Porenstrukturen erfasst (Abb. 6). Die Dämmstoffplatten aus dem rein mineralischen Rohmaterial Siliciumdioxid erreichen sehr niedrige Wärmeleitfähigkeiten um $0,019 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$. Der Dämmstoff ist hydrophob und beinhaltet weder Fungizide, Algizide oder Pestizide. Er verhält sich zu anderen Verbundwerkstoffen reaktionsneutral, ist resistent gegen Umwelteinflüsse wie Schimmelbildung sowie recyclingfähig.

Ein weiterer Vorteil neben der geringen Konvektion in den Poren ist, dass herstellungsbedingt die Übertragung von Wärmestrahlung sehr gut minimiert werden kann. Denn beide Wärmeübertragungsmechanismen sind stark temperaturabhängig. Erst durch die optimale Modellierung dieser beiden Wärmeübertragungsmechanismen kann eine Dämmung nicht nur unter kalten, sondern auch unter dem Einfluss von Temperatur > 20 Grad Celsius, wie sie beispielsweise in der Fassade und unter Flachdachabdichtungen auftreten, gleichbleibend gut dämmen. Hier liegt für die Zukunft ein hohes Energieeinsparpotenzial, da der sommerliche Wärmeschutz nicht mehr rein über die Masse eines Bauteils oder über die Verschattung stattfinden muss, sondern auch wie beim winterlichen Wärmeschutz von der Dämmung übernommen wird. ■

AUTOR

Prof. Dr. Andreas H. Holm
 Institutsleiter Forschungsinstitut für
 Wärmeschutz e. V.
 München

Windstille in den Poren

Einfluss der Dämmung auf den sommerlichen Wärmeschutz ■ Superisulationsmaterialien (SIM) auf Basis synthetisch amorpher Kieselsäure verbessern den sommerlichen Wärmeschutz von in Leichtbauweise errichteten Gebäuden. Denn diese Dämmstoffe haben nur sehr kleine Poren, in denen fast keine Luftbewegung stattfindet. Während bei herkömmlichen Dämmstoffen die Luftbewegung in den Poren mit steigender Temperatur zunimmt und damit ihre Wärmeleitfähigkeit steigt, ist sie bei SIM aufgrund ihrer Porenstruktur nahezu temperaturunabhängig. **Dr.-Ing. Gabriele Gärtner**



Abb. 1: An der Fassade dieses Forschungsgebäudes in Rheinfelden wurde das Fensterband in den opaken Elementen mit „Calostat“ so ausgeführt, dass von innen und außen kein Absatz entsteht. Das Superisulationsmaterial trägt hier auch zum sommerlichen Wärmeschutz bei.

Draußen stürmt und schneit es. Sie sitzen in einem gut geheizten Zimmer an der Außenwand und fühlen sich unbehaglich, da die Kälte durch die Wand zu dringen scheint. Bei in Leichtbauweise mit viel Glas und opaken (undurchsichtigen) Fassadenpaneelen errichteten Gebäuden gibt es diesen Effekt im Sommer auch umgekehrt: Die Wand scheint Wärme abzustrahlen.

Die im Februar 2013 erschienene neue Fassung der DIN 4108 Teil 2 gibt allgemeine Hinweise zur Konstruktion opaker Bauteile sowie Empfehlungen zur Energiedurchlässigkeit der Fensterflächen. Für die Bemessung des sommerlichen Wärmeschutzes liegt das Hauptaugenmerk bei nichttransparenten Bauteilen auf ihrer Wärmespeicherfähigkeit.

Im Sommer verhindern massive Außenwände das Aufheizen der dahinterliegenden Räume durch ihre gute Speicherfähigkeit. Bei Gebäuden in Leichtbauweise funktioniert das nicht: Fassaden aus Metall und mit dunklen Oberflächen werden im Sommer bis zu 80 Grad Celsius heiß. In der Folge überhitzen die angrenzenden Räume, oder die ausreichend dimensionierte Klimatisierung verursacht hohe Kosten. Eine Verschattung kann diesen Effekt bei einem Gebäude in Leichtbauweise zumindest verringern.

Kleine Poren bewirken, dass Wärme im Sommer draußen bleibt

Der Grund für dieses Aufheizen ist die temperaturabhängige Wärmeleitfähigkeit herkömmlicher Dämmstoffe. Sie nimmt bei steigender Temperatur zu. Damit verringert sich ihre Fähigkeit, Wärme im Sommer draußen zu halten. Bei einem Temperaturanstieg von 70 K nimmt zum

1 Alle Abb.: Evonik

Beispiel die Dämmwirkung von offenporigen Dämmstoffen wie Mineralwolle um circa 30 Prozent ab (Abb. 2). Dieser Effekt rührt daher, dass mit steigender Temperatur die Luftbewegung in den Poren zunimmt. Infolgedessen gleicht sich die Temperatur zwischen einer kalten und einer warmen Porenwandung schneller aus: Die Wärme gelangt durch diesen Anstieg der Wärmeleitfähigkeit schneller durch den Baustoff.

Die in Abbildung 2 dargestellten Ergebnisse zeigen, dass die Wärmeleitfähigkeit von Dämmstoffen mit sehr kleinen Poren, in denen fast keine Luftbewegung stattfindet, aufgrund ihrer Porenstruktur nahezu temperaturunabhängig ist. Basis für solche Dämmstoffe ist zum Beispiel synthetisch amorphe Kieselsäure. Diese Superisulationsmaterialien (SIM), wie zum Beispiel „Calostat“, dämmen definitionsgemäß besser als 20 mW/(m · K) und damit stärker als ruhende Luft.

Der Wärmedurchgang ist verzögert

Die Wärmespeicherkapazität der Außenwände ist für eine Zeitverzögerung verantwortlich, mit der die Wärme durch die Außenwand geht. Je verzögerter der Wärmedurchgang ist, desto langsamer heizen die Räume auf. Da die Außentemperatur im Sommer auf mitteleuropäischen Breitengraden relativ hohen Schwankungen zwischen Tag und Nacht unterliegt, kann ein aufgeheizter Raum in den Nacht- und kühlen Morgenstunden energiesparend über offene Fenster heruntergekühlt werden. Es kommt also bei einer Leichtbauweise, vergleichbar zur massiven Bauweise, darauf an, den Wärmedurchgang zu verzögern.

Entscheidend ist hier das Temperatur-Amplituden-Verhältnis (TAV). Dabei handelt es sich um ein komplexes Zusammenspiel der spezifischen Speicherkapazität, der Dichte des Dämmstoffes und der Wärmeleitfähigkeit. Zusammen verursachen sie eine Phasenverschiebung der Temperaturmaxima im Wärmedurchgang von außen nach innen. Dieser Prozess wird grafisch in Abbildung 3 verdeutlicht.

Das Bayerische Zentrum für angewandte Energieforschung in Würzburg (ZAE) konnte zeigen, dass Superisulationsdämmstoffe auf ein bevorzugtes Maß der Phasenverschiebung von acht bis zwölf

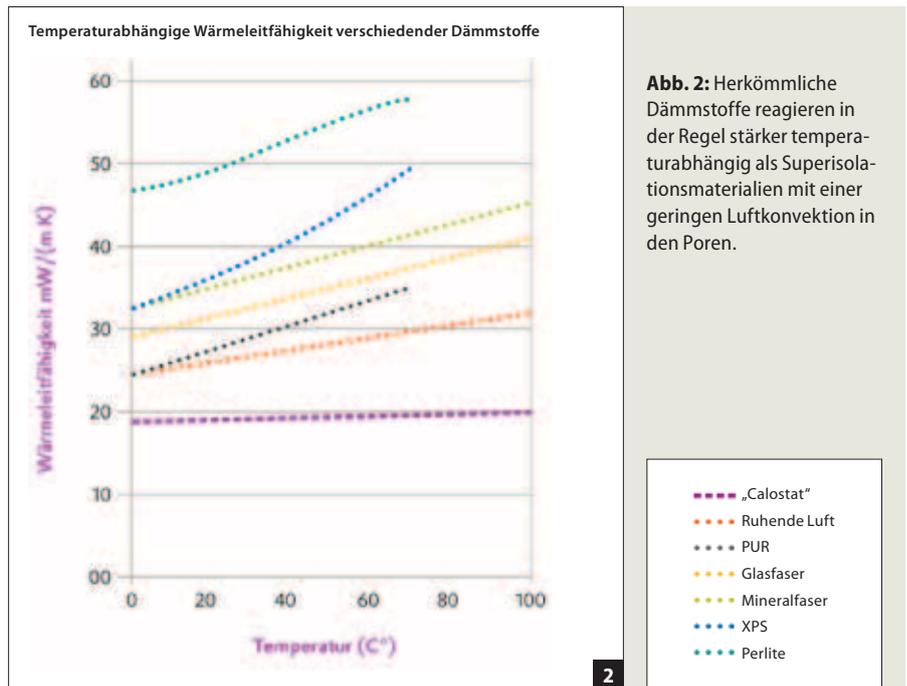


Abb. 2: Herkömmliche Dämmstoffe reagieren in der Regel stärker temperaturabhängig als Superisulationsmaterialien mit einer geringen Luftkonvektion in den Poren.

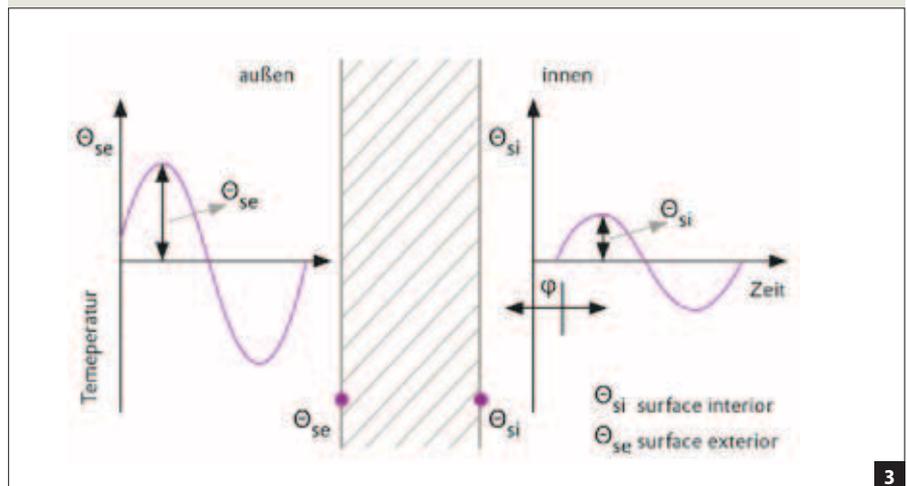


Abb. 3: Das Temperaturamplitudenverhältnis (TAV) beruht auf einem komplexen Zusammenspiel von spezifischer Speicherkapazität, Dichte des Dämmstoffes und Wärmeleitfähigkeit. Es ist dafür verantwortlich, wie lang der Wärmedurchgang durch die Wand ist.

Stunden eingestellt werden können. Entscheidend dafür sind eine temperaturstabile Wärmeleitfähigkeit sowie das Gewicht des Dämmstoffes.

Superisulationsdämmstoffe werden in Fassaden-Paneelen eingesetzt

Dank dieser Eigenschaften sowie der Feuerwiderstandsklasse F90 können heute mit SIM schlanke Fassaden-Paneele gebaut werden. Sie können selbst gemäß den Anforderungen der Hochhausrichtlinie eingesetzt werden und sorgen

sowohl für einen guten winterlichen als auch einen guten sommerlichen Wärmeschutz.

WEITERE INFORMATIONEN

www.calostat.de

AUTORIN

Dr.-Ing. Gabriele Gärtner
Evonik Resource Efficiency GmbH
Hanau



Alle Abb.: FKN Fassaden

Abb. 1: Die alte Tragstruktur dieser Fassade konnte mit dem „CT Paneel Multi San“ beibehalten werden.

Abb. 2: Franz Ebert, Prokurist und Vertriebsleiter bei FKN Fassaden, wurde auf der Suche nach für sein Unternehmen nützlichen Innovationen auf „Calostat“ aufmerksam.

Das etwas andere Sandwich

Fassaden-Paneel ■ Das Superisolationsmaterial „Calostat“ wird unter anderem in Fassaden-Paneelen für vorgehängte hinterlüftete Fassaden eingesetzt. B+B-Redakteur Michael Henke sprach mit Franz Ebert, Prokurist und Vertriebsleiter bei FKN Fassaden darüber, wie es zur Entwicklung dieser Fassadenpaneele kam und welche Eigenschaften sie insbesondere für Bestandssanierungen prädestinieren.

B+B: Wie kam es zur Entwicklung des Fassaden-Paneels?

Franz Ebert: Wir sind immer auf der Suche nach Innovationen und fragen uns, wenn wir auf ein neues Material aufmerksam werden, ob wir für unser Angebot daraus Vorteile generieren können. So haben wir von „Calostat“ erstmals in einem Artikel aus dem Bundeswirtschaftsministerium gelesen, und Evonik hat uns dann hier im Haus die Produkteigenschaften vorgestellt.

B+B: Was war für Sie das Interessante an diesem Material?

Franz Ebert: Es ist hochdämmend, schlank, brennt nicht, nimmt keine Feuchtigkeit auf

und ist ungiftig. Dadurch ist es für eine Paneel-Struktur wie geschaffen.

B+B: Woraus besteht das Paneel?

Franz Ebert: Es gibt drei unterschiedliche Varianten. Das „CT Paneel Mono“ besteht aus einem Dämmkern aus „Calostat“ sowie einer Beplankung aus zum Beispiel Aluminium zur Wandseite und zum Beispiel Glas an der Oberseite. Das „CT Paneel Multi“ hat darüber hinaus zwischen zwei „Calostat“-Platten noch einen Dämmkern aus einer Vakuumdämmplatte. Die Plattenstärken können dabei variabel gewählt werden. „Calostat“ dient hier als mechanischer und Temperaturschutz für die Vakuumdämmplatte. Das „CT Pa-

neel Multi San“ wurde speziell für die Sanierung entwickelt. Es hat den gleichen Aufbau wie das „Multi“-Paneel, aber nur eine Aluminiumplatte als rückseitige Beplankung, die das Element zusammenhält. Diese Seite wird beim Anbringen ohne Luftspalt an die Wand gedrückt.

B+B: Für welche Fassadenarten ist das Sanierungspaneel gedacht?

Franz Ebert: Es wird für die Sanierung vorgehängter hinterlüfteter Fassaden (VHF) eingesetzt. Es gibt viele solcher Fassaden aus den 1960er- und 1970er-Jahren mit einer Dämmung aus circa 60 Millimeter Mineralwolle. Diese alte Dämmung können wir durch das neue Paneel mit einer wesentlich besseren Dämmleistung von circa $0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ersetzen, ohne dass sich die Abmessungen der Fassade ändern und zum Beispiel der Dachüberstand angepasst werden muss. Die alte Tragstruktur kann beibehalten werden. Ob der Bauherr dann die alten Fassadenplatten weiter verwendet oder neue auswählt, kann er je nach Gestaltungswunsch flexibel handhaben.

B+B: Wie werden die Paneele befestigt?

Franz Ebert: „Mono“ und „Multi“ werden in eine Rahmenstruktur eingesetzt, zum Beispiel Fenster- und Fassadenprofile oder Pfosten-Riegel-Elemente. „Multi San“ wird mit Haltern befestigt, die objektbezogen ausgewählt werden.

B+B: Werden die Paneele standardmäßig oder auftragsbezogen gefertigt?

Franz Ebert: Beides. Man kann vorkonfektionierte Paneele beziehen, wir beraten aber auch und planen und fertigen objektbezogen. 🏠

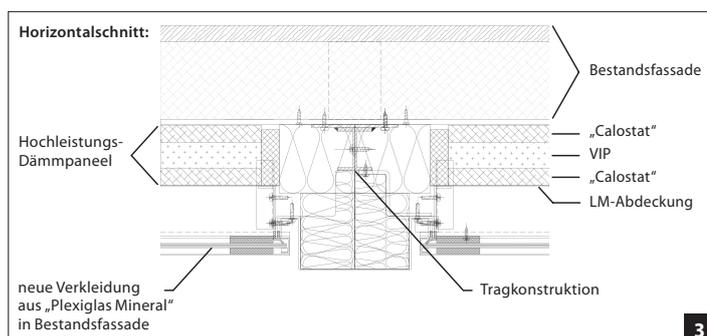


Abb. 3: Aufbau des Fassaden-Elements „CT Paneel Multi San“

WEITERE INFORMATIONEN

www.fkn-gruppe.de/ctpaneel/index.htm

Der Schnittstelle ein Schnippchen schlagen

Rollladen- und Raffstorekästen ■ emv & Lakal haben das bisher einzige WDVS-konforme Rollladen- und Raffstorekastensystem im Markt mit dem Hochleistungsdaemmstoff „Calostat“ weiterentwickelt. Dieser steht jetzt mit einer WLK von $0,19 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ als nicht brennbare Ausführung für Mineralwolle- und Holzweichfaser-WDVS zur Verfügung. Auch Bau- und Laibungsplatten mit analogem Dämmaufbau werden angeboten, weitere Anwendungen sind in Vorbereitung. **Michael Henke**

Das Unternehmen emv ist auf gewerkübergreifende Bauelemente und Dämm-lösungen spezialisiert, die durch Vorferti-gung häufige Fehler an den Schnittstellen gar nicht erst entstehen lassen, zum Beispiel am Anschluss eines Wärmedämm-Verbundsys-tems (WDVS) an Fenster, Fensterbank und Rollladenkästen. Die Rollladenkästen etwa werden zu einem Teil des WDVS und mit dem Klebemörtel und Dübelsystem des WDVS direkt auf dem Untergrund befestigt. Dabei beschränkt sich emv nicht auf eine Dämmstoffart, sondern bietet verschiedene Varianten für unterschiedliche WDVS an, zum Beispiel Systeme auf Basis von Holz- weichfaserplatten, EPS oder Mineralwolle.

Ein Problem zeigte sich allerdings darin, dass bei Jalousien- und Rollladenkästen aus Mineralwolle kein Material mit ausreichend niedriger Wärmeleitfähigkeit auf dem Markt angeboten wird, um bei dem zur Verfügung stehenden Platz von drei bis vier Zentimetern der Mauerwerksdämmung im Kasten den gewünschten U-Wert der Konstruktion zu erreichen. „Wir waren deshalb auf der Suche nach einem Dämmstoff, der wie Mineralwol- le nicht brennbar ist und einen schlanken Aufbau ermöglicht, aber eine bessere Dämm- leistung aufweist“, beschreibt emv-Vorstand Dirk Giessler die Ausgangslage, die schließ- lich zur Entwicklung der neuen Jalousien- und Rollladenkästen mit einer Dämmung aus „Calostat“ führte. Der Hochleistungsdaem- stoff wird hier in einer Dicke von mindestens zwei Zentimetern von beiden Seiten mit einer

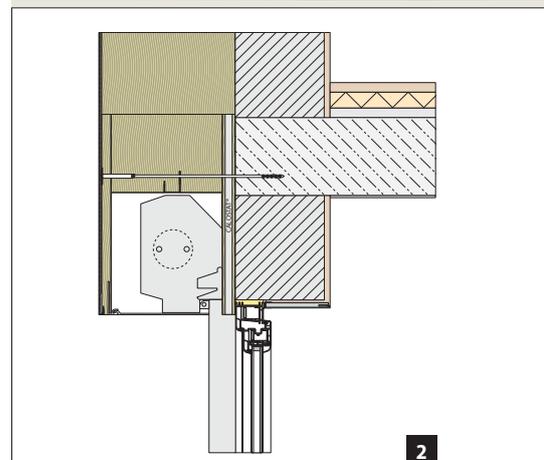
jeweils ein Zentimeter dicken speziellen Mineralwolledämmplatte eingenäht (Abb. 1/2). Zusätzlich schließt eine nicht brennbare Putzträgerbeschichtung das U-förmige Element an allen Seiten ab. Mit diesem Aufbau wird der U-Wert zum Beispiel bei einer Betonwand um circa $0,23 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ verbessert.

Der selbsttragenden Rollladen oder Raffstore wird erst nach dem Verputzen der Fassade außen von unten in den Kasten eingeschoben (Abb. 3) und die Füh- rungsschienen am Fensterrahmen befestigt. Im Kasten ist auch eine Aluschiene integriert, sodass gegebenenfalls auch andere marktübliche, nicht selbsttragende Raffstoreanlagen eingebaut werden können. Abschließend wird beim Rollladen- system der Kasten von unten mit dem farblich passenden Deckel verschlossen.

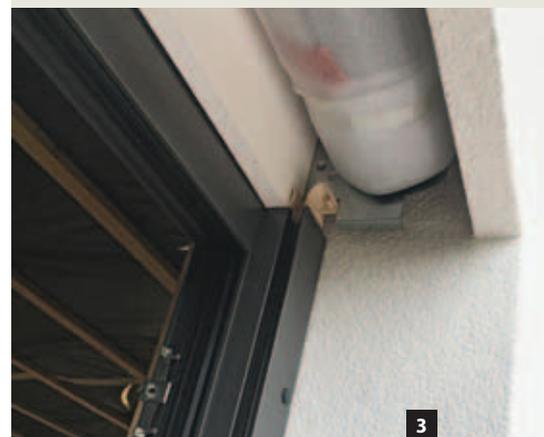
Die Haupteinsatzbereiche des neuen Rollladenkastens mit „Calostat“-Inte- gration sind WDVS auf Mineralwolle- und Holzweichfaserbasis. Bei letzter Systemart spielt nicht der Brandschutz die entschei- dende Rolle, sondern dass der Dämmstoff auf mineralischer Basis schadstofffrei und recycelbar ist. Aber auch als reine Bau- und Laibungsplatten für Holzweichfaser und Mineralwolle wird das neue Dämme- lement angeboten. Aus den Bauplatten sollen weitere Produkte, wie Kellerdeckendäm- mung, Flachdach-/Schrägdachdämmung, Balkonnischen- und Heizkörpernischen- dämmung abgeleitet werden. ■



1 Alle Abb.: emv



2



3

Abb. 1/2: Haupteinsatzbereiche des neuen Roll- ladenkastens mit „Calostat“-Integration sind WDVS auf Mineralwolle- und Holzweichfaser- basis. Bei diesen Systemen kann der U-Wert der Wand wesentlich verbessert werden.

Abb. 3: Der selbsttragende Rollladen wird erst nach dem Verputzen der Fassade außen von unten in den Kasten eingeschoben.

WEITERE INFORMATIONEN

www.emv.eu
www.iwdvs.de



Abb. 1: Dass „Calostat“ nichtbrennbar ist und gut gegen sehr hohe Temperaturen isoliert, veranschaulicht dieses Foto bildhaft.

Alle Abb.: Evonik

1

Schlank vor Kälte und Brand geschützt

Tiefgaragenmodernisierung ■ In einer Tiefgarage unter einem denkmalgeschützten Gebäude in der Düsseldorfer Altstadt waren gute Wärme- und Brandschutz-Eigenschaften ausschlaggebend für den Einsatz eines schlanken Dämmsystems auf Basis synthetisch amorpher Kieselsäure als Deckendämmung. **Dr.-Ing. Gabriele Gärtner**



Abb. 2: Dank der hohen Dämmleistung und des guten Brandschutzes konnte das Dämmsystem auf Basis von „Calostat“ in der Tiefgarage eines historischen Wohnquartiers in der Düsseldorfer Altstadt hinter der bestehenden Sprinkleranlage montiert werden.

2

Superisulationsmaterialien auf Basis synthetisch amorpher Kieselsäure taugen als Problemlöser bei energetischen Sanierungen, wenn verschiedene, scheinbar widersprüchliche Anforderungen zusammenkommen. Ein Beispiel ist die Deckendämmung in einer Tiefgarage in einem hochwertigen Wohnquartier zwischen Hofgarten und Rheinuferpromenade in der Düsseldorfer Altstadt (Abb. 2).

Sein Herz ist ein denkmalgeschütztes Gebäude mit figürlichen und ornamentalen Bildhauerarbeiten an der Fassade, das zwischen Ende des 19. und des beginnenden 20. Jahrhunderts erbaut wurde. Das historische Bauwerk wurde im Rahmen einer Sanierung sorgfältig neu konzipiert und mit einem stilvollen Neubau-Ensemble ergänzt.

Dank schlanker Dämmung konnte Sprinkler-Anlage verbleiben

Die vorhandene Tiefgarage und die angrenzenden Kellerräume hatten ein Brandschutzkonzept, das auf einem drucklosen Sprinklersystem basiert, einer sogenannten Nass-Trocken-Anlage. Es war auf einer Ebene ohne Höhenversatz installiert, um einen wartungsarmen Betrieb zu ermöglichen. Diese Ausführung ermöglicht, dass das System frostsicher ist und im Betrieb kein Wasser stehen bleibt. Das System sollte nach der Sanierung weiter genutzt werden.

Die Rohre der Sprinkleranlage verlaufen mit einem Abstand von circa fünf Zentimetern unterhalb der Decke. Das zu lösende Problem bestand darin, die Decke zu dämmen, ohne die Sprinkleranlage demontieren und neu installieren zu müssen sowie die nutzbare Raumhöhe zu erhalten. Gleichzeitig sollte die Kellerdeckendämmung – unter Einhaltung der Brandschutzanforderungen – zum Erfüllen der hohen Wärmeschutz-Anforderungen beitragen. Gefordert war deshalb ein niedriger U-Wert des Dämmmaterials und die Einstufung als nicht brennbar gemäß DIN EN 13501 [1].

Für eine herkömmliche Dämmung mit WLG 045 hätte dies eine Dämmstärke von bis zu 100 Millimetern bedeutet – zu viel für den zur Verfügung stehenden Platz unterhalb der Sprinkleranlage. Vakuumisulationspaneele (VIP) mit einer WLS 007 sind zwar hocheffizient im Wärmeschutz

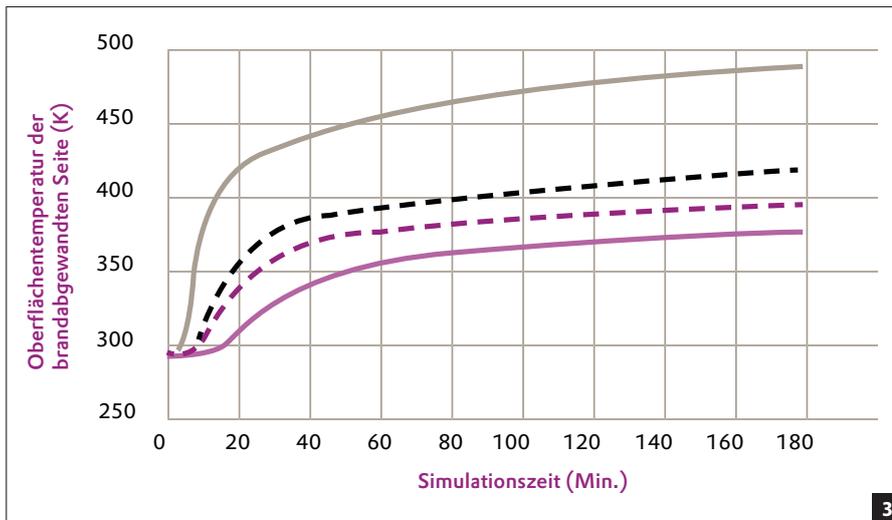


Abb. 3: Die Grafik zeigt, wie sich die Oberflächentemperatur auf der brandabgewandten Seite während des Brandtests gemäß DIN EN 1363-1 entwickelt. Verglichen werden Mineralwolle, „Calostat“ sowie zwei Sandwich-Varianten.



3

und daher mit schlankem Aufbau, erfüllen aber nicht die hohen Ansprüche an den Brandschutz. Die ausführende Firma Jenth aus Lüdenscheid entschied sich zusammen mit der Projektleitung für den hochwärmedämmende nichtbrennbaren Dämmstoff „Calostat“ von Evonik (Abb. 1 und 3). Das neue nichtbrennbare Superisolationsmaterial auf Basis synthetisch amorpher Kieselsäure wird standardmäßig in der Größe von 1.000 mm × 600 mm geliefert. Für dieses Projekt wurde der Dämmstoff direkt auf der Baustelle zugeschnitten und zusammen mit einem Lochblech in der Größe 500 mm × 600 mm an die Decke montiert. Entgegen den Vakuumisulationspaneelen muss der Dämmstoff nicht vorkonfektioniert, sondern kann mit einem Baustellencutter angepasst werden. „Calostat“ kann einfach geschnitten oder mit einem spitzen Gegenstand durchbohrt werden (Abb. 4).

Das ausgearbeitete System („AQ1“) mit der Lochblechplatte wurde dann mit der Deckendämmschraube „Ejot DDS – Z an die Betondecke gedübelt.



4

Abb. 4: „Calostat“ kann mit jeder handelsüblichen Säge mit einem Standardsägeblatt für Dämmstoffe oder Holz gesägt werden. Wird mit einem Messer oder Cutter geschnitten, sollte eine Führungsschiene angelegt werden.

In der Fläche konnte hiermit ein U-Wert von $0,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ erzielt werden, sodass die Anforderungen der Wärmebilanz eingehalten und der geforderte U-Wert der Gesamtkonstruktion erreicht werden konnte.

Die „Calostat“ Dämmplatten werden standardmäßig in den Dicken 20, 30, 40 und 50 Millimeter hergestellt. Sie sind für eine dreilagige Montage bis zu Gesamt-

dicken von 150 Millimetern zugelassen. Die Platten können stumpf gestoßen verarbeitet werden. Mit dem neuen nichtbrennbaren Superisolationsmaterial ist sichergestellt, dass EnEV-Anforderungen in der Sanierung von Kellerräumen und Tiefgaragen im Einklang mit dem Brandschutz in schlanken Dämmdicken ausgeführt werden können. 🏠

BRANDSCHUTZ-EINSTUFUNG

„Calostat“ ist gemäß DIN 13501 [1] als A2 - s1, d0 klassifiziert. Das bedeutet: Der Dämmstoff ist nicht brennbar, ist in der Kategorie der geringsten Rauchentwicklung eingestuft und hat gemäß europäischem Standard keine brennend abfallenden Teile. Zudem erfüllt er die Anforderungen an die Prüfung im Brandschacht gemäß DIN 4102-1 [2] und kann damit als Baustoff der Klassifizierung A der deutschen Prüfvorschriften behandelt werden.

LITERATUR

- [1] DIN EN 13501 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten (mehrere Teile)
- [2] DIN 4102-1:1998-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

AUTORIN

Dr.-Ing. Gabriele Gärtner
Evonik Resource Efficiency GmbH
Hanau



Abb. 1: Die neue Dämmplatte „epalith tp³“ von epasit besteht aus einer Trägerplatte aus Calciumsilikat, dem Hochleistungsdämmstoff „Calostat“ sowie einer Calciumsilikatplatte mit geringer Rohdichte als Feuchteregulierungsschicht.

Abb. 2: Aufbau der Hochleistungsdämmplatte „epalith tp³“

Abb. 3: Verklebt wird die Dämmplatte mit einem Plattenkleber, der diffusionsoffen oder -geschlossen eingestellt sein kann.

Alle Abb.: epasit

Kundenanforderungen erfüllen

Hochleistungsdämmplatte ■ Eine 50 Millimeter schlanke und bauphysikalisch optimierte Hochleistungsdämmplatte hat epasit aus einer Kombination von Calciumsilikatplatten und einer Dämmplatte aus synthetisch amorpher Kieselsäure entwickelt. Sie kann sowohl innen als auch als Alternative zu Wärmedämm-Verbundsystemen außen eingesetzt werden und erfüllt hohe Brand- und Schallschutzanforderungen. **Michael Henke**

Die Ansprüche an Dämmmaterial steigen. Das gilt nicht nur für Wärmedämm-Verbundsysteme, sondern auch für universell einsetzbare Dämmplatten und Innendämmungen. So war man auch bei epasit auf der Suche nach einem Dämmstoff, der es ermöglicht, eine dünne, bauphysikalisch optimierte Dämmplatte zu entwickeln, mit der gleichzeitig hohe Brandschutz- und Schallschutzanforderungen erfüllt werden können und die zudem unter ökologischen Gesichtspunkten wie der Recyclingfähigkeit punkten kann. So wurde man auf „Calostat“ von Evonik aufmerksam.

Dieser Hochleistungsdämmstoff auf Basis synthetisch amorpher Kieselsäure wird bei der neuen Dämmplatte „epalith tp³“ auf einer Trägerplatte aus Calcium-

silikat verklebt und auf der Oberseite mit einer Calciumsilikatplatte mit geringer Rohdichte abgeschlossen, die als Feuchteregulierungsschicht funktioniert (Abb. 1/2). Verklebt wird die gesamte Platte mit einem Plattenkleber (Abb. 3).

Die Kleberschicht kann je nach Art des verwendeten Klebers diffusionsoffen oder -geschlossen eingestellt sein. Es ist Aufgabe des Planers oder Bauphysikers, objektbezogen festzulegen, ob das Dämmsystem dampfdicht oder diffusionsoffen wirken soll, und dies über die Kleberschicht zu steuern. Feuchtigkeit aus dem Innenraum wird über die obere Calciumsilikatplatte gepuffert.

Auf die obere Schicht wird vom Verarbeiter ein Armierungsgewebe gespachtelt. Als Schlussbeschichtung kann darauf ein diffu-

sionsoffener Putz oder eine diffusionsoffene Farbe aufgetragen werden.

Die Platten mit Abmessungen von 600 mm x 500 mm x 50 mm werden wie üblich im Versatz auf Stoß vollflächig mit der Wand verklebt. Zugeschnitten werden kann die Dämmplatte einfach mit handelsüblichen Werkzeugen.

Besonders eignet sie sich zum Beispiel für die energetische Modernisierung öffentlicher Gebäude. Hier soll zum einen wenig Raum eingebüßt werden, zum anderen sind die Anforderungen an den Brand- und Schallschutz hoch.

Die neue Dämmplatte ist jedoch nicht nur auf einen Einsatz als Innendämmung beschränkt. Sie kann als Alternative zu WDVS auch außen angewendet werden, ist dann aber zusätzlich zu verdübeln beziehungsweise bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden mit der Trägerkonstruktion zu verschrauben.

Vertrieben wird die patentierte Dämmplatte über den qualifizierten Fachhandel. Angesprochen werden öffentliche Ausschreiber, Architekten, Planungsbüros, Bauphysiker und Bauingenieure sowie Handwerker.

DIE EIGENSCHAFTEN VON „EPALITH TP³“ IM ÜBERBLICK

- $\lambda = 0,032 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
- Baustoffklasse A1 = nicht brennbar
- 100 % anorganische Inhaltsstoffe
- 100 % recycelbar
- feuchteregulierend
- natürlicher Schutz gegen Schimmelbildung
- bauphysikalisch optimierter Aufbau
- einfache und sichere Verarbeitung mit herkömmlichem Werkzeug



Abb. 1: An der Fassade des Hauptsitzes der Modefirma Reiss in London kamen in unterschiedlichen Tiefen und Strukturen gefräste Acrylgaselemente zum Einsatz. In Kombination mit der Transluzenz entstehen spannende Lichtbrechungen.

Aus Fantasie wird Fassade

Acrylglas in der Fassadengestaltung ■ Acrylglas kommt seit einigen Jahren wieder verstärkt bei der Architektur von Fassaden zum Einsatz. Thomas Ries, Architekt bei Evonik, erläutert, welche gestalterischen und technischen Möglichkeiten der Kunststoff bietet. **Pauline John**

B+B: Herr Ries, Sie sind Architekt und arbeiten bei Evonik für die Marke „Plexiglas“. Was sind Ihre Aufgaben im Unternehmen?

Thomas Ries: Als ich 2007 zu Plexiglas kam, gab es ein Architekturteam, in dem ich mitgearbeitet habe. Unsere Aufgabe war es, „Plexiglas“ im Bauen konstruktiv und gestalterisch voranzubringen. Sich zu überlegen, was kann das Material am Gebäude, und was kann es nicht. Mein Schwerpunkt ist heute noch die Fassade. Ich bin für die Projektabwicklung zuständig. Das heißt, ich berate Architekten und Ingenieure. Bei größeren Bauprojekten kläre ich die Details und Abläufe und oft auch bauordnungsrechtliche Fragen wie Zustimmungen im Einzelfall.

B+B: „Plexiglas“ und Bauen:

Welche Möglichkeiten bietet das Material?

Thomas Ries: Ausschlaggebend ist die Gestaltung. Es ist formbar, kann verklebt beziehungsweise kaltverschweißt oder als dickeres Material ornamentartig gefräst werden >>



Abb. 2: Thomas Ries ist Architekt bei Plexiglas. Sein Schwerpunkt ist die Gestaltung von Fassaden mit Acrylglas. Einige Möglichkeiten stellt er im Interview vor.

Abb.: B+B BAUEN IM BESTAND/P. John



Abb.: Vitra, Julien Lanoo

Abb. 3: Für die Fassade des Vitra Factory Centers in Weil am Rhein wurden zwölf Meter große Platten extrudiert und wellenförmig umgeformt. Der Wunsch der Sanaa-Architekten war eine Fassade, die aussieht wie ein Vorhang.

(Abb. 1). Man kann es auch direkt auf der Baustelle bearbeiten. Gegenüber Glas ist natürlich das geringere Gewicht von Vorteil. Weil „Plexiglas“ als Kunststoff auch extrudiert werden kann, lassen sich nahezu unendliche Längen herstellen. Großformatigkeit spielt beim Bauen mit Kunststoffen eine erhebliche Rolle. Für die Fassade des Factory Centers von Vitra in Weil am Rhein (Abb. 3) haben wir zum Beispiel Platten in zwölf Meter Länge hergestellt. Grenzen setzt nur die Größe der Produktionshalle.

B+B: Bei der Vitrafassade wurden nicht nur große vorgeformte Platten eingesetzt, es sind auch keine Befestigungen sichtbar.

Thomas Ries: Das war eine Herausforderung. Man hat sich für eine Einhangfassade entschieden. Die Platten wurden mit rückseitigen Stegen verklebt. An der Betonwand wurden Konsolen montiert (Abb. 4), in denen die Paneele verankert wurden.

B+B: Welche Rolle spielen Größenänderungen im Material?

Thomas Ries: Aluminium hat einen Ausdehnungskoeffizienten von 24. Bei „Plexiglas“ sind das mit 72 ganz andere Dimensionen. Sie müssen also bei allen Konstruktionen überlegen: Wie lagern Sie die Platte? Wie leiten Sie die Bewegungen ab? Wohin gleitet die Platte?

Deswegen bieten sich Punkthalter an. Hier können sich die Platten in alle Richtungen bewegen. Bei der Vitrafassade haben wir hochgerechnet eine maximale Ausdehnung von fünf Zentimetern in beide Richtungen. Das ist dann eine Frage der Fuge. Und wenn die Pla-

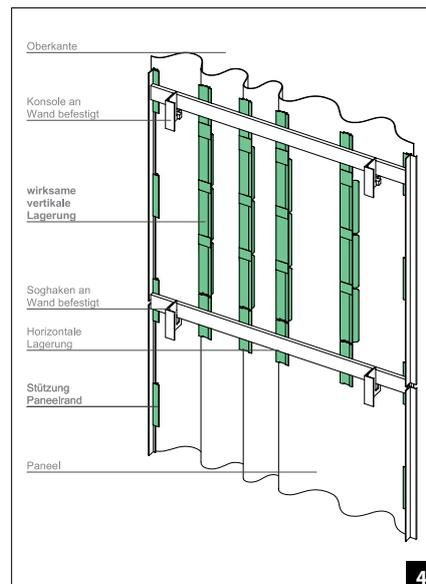


Abb.: imagine, Mathias Michel

Abb. 4: Gehalten wird die Fassade von rückseitigen Stegen, die mit den Platten verklebt und an einer in der Betonfassade verankerten Unterkonstruktion befestigt wurden.

ner, so wie die Sanaa Architekten, eigentlich keine Fuge wollen, muss man überlegen wie man – etwa über den Einsatz von Fugenelementen aus dem gleichen Material – ermöglicht, dass die Flächen gleiten können.

B+B: Aber Befestigungen können auch Gestaltungselemente sein.

Thomas Ries: Ein Beispiel ist das Kunsthaus Graz (Abb. 5). Durch die Punkthalter, mit denen die transluzenten Acrylglasplatten verbunden sind, bekommt die Fassade eine besondere Struktur. Eins meiner Lieblingsobjekte ist eine Überdachung auf dem Mozartplatz in Wien: eine abgespannte Seilkonstruktion (Abb. 6). An den Verbindungsstellen, an denen die Platten zusammengespannt wurden, hat man das „Plexiglas“ u-förmig umgekantet. Die Umkantung dient als Obergurt der tragenden Konstruktion. Darunter sind nur noch feine Stahlseile nötig. So bekommt die Konstruktion eine enorme Leichtigkeit.

B+B: Die Beispiele zeigen vor allem, dass „Plexiglas“ Gestaltungsmöglichkeiten eröffnet. Welche Grenzen gibt das Material vor?

Thomas Ries: Vor allem der Brandschutz ist immer wieder ein Thema. Kunststoffe sind zu meist normal entflammbar Materialien. Es gibt aber die Möglichkeit, mit mineralischen Bestandteilen den Brandschutz bis zu Klas-



Abb. 5: Am Kunsthaus Graz wurden Punkthalter zwischen den einzelnen Platten eingesetzt. Besonders der Brandschutz war bei diesem Projekt eine Herausforderung.



Abb. 6: Bei einer Überdachung am Mozartplatz in Wien ist das Acrylglas selbst statisches Element. Die Umkantung der Platten bilden einen Obergurt, der die Konstruktion trägt.

Abb. 5/6: Evonik

se B1 zu erhöhen. Bei Projekten wie dem Kunsthaus Graz spielt der Brandschutz natürlich eine besondere Rolle. In diesem Fall wurden hinter der Fassade Sprinkler eingesetzt, die im Brandfall verhindern, dass sich das Feuer von innen nach außen oder von außen nach innen ausbreiten kann.

Ein Thema ist, wie bei allen anderen Materialien, die Bewitterung. Bei Vitra stellte sich die Frage: Was ist, wenn im späteren Betrieb ein Teil der weißen Fassade beschädigt wird? Wird dort eine neue Platte eingesetzt, ist sie dann immer heller als die restliche Fassade, oder wittert sie mit der Zeit nach? Wir haben bei langjährigen Bewitterungsversuchen mit „Plexiglas“ festgestellt, dass eine witterungsbedingte Veränderung – wenn überhaupt – in den ersten sechs bis neun Monaten stattfinden kann. Danach passiert eigentlich nichts mehr. Bei hoch pigmentierten Farben wie Rot- oder Blautönen kann es sich natürlich anders verhalten.

B+B: Wo sehen Sie Potenziale für die Sanierung von Altbauten, insbesondere wenn es um die energetische Optimierung von Fassaden geht?

Thomas Ries: „Plexiglas“ hat keine wärmedämmenden Eigenschaften. Der Kunststoff eröffnet vor allem für Vorgehängte Hinterlüftete Fassaden enorme Spielräume. Sie können Rundungen schaffen, strukturierte Fassaden

erstellen, mit Transparenzen spielen, die Platten bedrucken lassen und so weiter.

B+B: Wie vielversprechend ist die Verbindung mit anderen Materialien?

Thomas Ries: Man hat daran gearbeitet, Elemente mit Aerogel in Stegplatten zu entwickeln. Das funktioniert zwar sehr gut, ist aber nicht wirtschaftlich. Was wir entwickelt haben, ist eine Sandwichplatte. Sie besteht aus einer beidseitigen Deckschicht aus „Plexiglas“, im Inneren befindet sich eine „Calostat“ Dämmstoffplatte, im Kern ein Vakuumisulationspaneel. Weil das Paneel im Inneren durch die „Calostat“ Platte geschützt ist, bleibt seine Temperatur immer nahezu gleich. So verliert das Element auch bei Hitze nicht seine dämmenden Eigenschaften. Versuche haben gezeigt, dass das Element Schall um bis zu 49 Dezibel mindern kann.

B+B: Wo kann dieses Element sinnvoll eingesetzt werden?

Thomas Ries: Wir haben es zum Beispiel an einem Bürohaus in der Schweiz verbaut. Ein klassischer 60er-Jahre-Bau mit einer Betondecken-Stützenkonstruktion und einer ausgefachten Fassade. Energetisch gesehen eine Katastrophe! Hätte man hier mit Mineralwolle dämmen wollen, hätte man ein Problem mit der geringen Pfeilerdicke bekommen. Man

wollte natürlich nicht die ganze Konstruktion komplett neu bauen. Also hat man einfach die alten Außengefache herausgenommen und in die alte Aluminiumkonstruktion das Paneel eingesetzt. Diese Bauwerke, bei denen Sie Schwierigkeiten mit den Aufbaudicken haben, stehen in Deutschland und Europa tonnenweise.

B+B: Und auf der Oberfläche ist dann auch wieder Gestaltung möglich?

Thomas Ries: Ja sicher. Mit entsprechenden Plattendicken können gefräste oder dreidimensionale Reliefstrukturen erzeugt werden.

B+B: Sie beraten Ingenieure und Architekten. Helfen Sie auch bei kleineren Projekten, die richtigen Detaillösungen, zum Beispiel für Befestigungen, zu finden?

Thomas Ries: Es sind sogar vielfach kleinere Objekte, die wir betreuen. Es ist ja in unserem Interesse, dass das Material gut funktioniert.

B+B: Vielen Dank!

WEITERE INFORMATIONEN

www.plexiglas.de

Weitere Informationen zur Sandwich-Dämmplatte mit „Calostat“ finden Sie im Interview mit Frank Ebert auf Seite 10.



Abb. 1: Individuell dimensionierbare Wand- und Fassadenelemente aus Feuerschutzglas erfüllen höchste Brandschutzaufgaben bei frei planbaren Architekturen.

Alle Abb.: Evonik

1

Schöner schützen

Gestalten mit Feuerschutzglas ■ Dem Gestalten mit Glas sind bei Neu- und Umbauarbeiten vor allem in öffentlichen Gebäuden Grenzen gesetzt. Brandschutzaufgaben erfordern den Einsatz von Feuerschutzgläsern, die in der Regel in genormten Formaten geliefert werden. Neue Technologien ermöglichen es Herstellern von Tür- und Fensterelementen und Anbietern von Fassadenelementen, auch bei geringerem Budget individuelle Formate und Designs herzustellen. **Fulvio Costa, Dr. Arkadi Maisels, Glen Marston und Dr. Frank Menzel**

Feuerschutzgläser müssen im Brandfall vor allem davor schützen, dass sich Feuer und Rauch ungehindert im Gebäude ausbreiten. Außerdem müssen sie die Hitze eines Brandes dämmen und deren Einwirkung auf zu schützende Räume begrenzen (Abb. 1).

Gebäudenutzung bestimmt die Brandschutzaufgaben

In Europa regelt die EN 13501-2 die Feuerschutzklassen für Gläser. Dabei beschreibt Klasse E die Widerstandszeit gegen Feuer, gewertet in Minuten. So gilt eine Konstruk-



2



3



4

tion der Klasse E30 für 30 Minuten als feuerhemmend, wenn sie mindestens 30 Minuten lang der Wirkung der Feuer in ihrer Ganzheit widersteht und während dieser Zeit als Hindernis gegen eine direkte Ausbreitung der Feuer auf angrenzende Räume auftritt. E60 und E90 gelten entsprechend für längere Widerstandszeiten. Die Einstufung der Klasse EW umfasst zusätzlich auch die Hemmung des Glases im Bezug auf Wärmestrahlung in einem Meter Abstand. Sie darf nicht über 15 Kilowattstunden pro Quadratmeter liegen, um die Selbstzündung von Gegenständen, Möbeln oder Installationen hinter der Brandschutzkonstruktion zu verhindern. Zusätzlich definiert die Klasse EI die Wärmedämmleistung, die verhindern muss, dass Materialien im direkten Kontakt mit der Brandschutzkonstruktion Temperaturen über 180 Grad Celsius ausgesetzt werden.

Die Nutzung der Gebäude bestimmt zusammen mit lokalen, regionalen und landesweiten Regelungen die jeweils gültigen Brandschutzauflagen.

Feststoffe erhöhen die Temperaturbeständigkeit

Heute basieren Technologien zur Herstellung von Brandschutzgläsern der EI- und EW-Klassifizierung auf zwei Glasscheiben, zwischen die ein transparentes Gel aus Alkalisilikat eingebracht wird. Im Brandfall führt die im Gel ansteigende Temperatur zu seinem Verdampfen und zum Ansteigen des Drucks zwischen den Scheiben. Mit steigender Temperatur zerbricht das Glas auf

der dem Feuer zugewandten Seite. Das Gel entwickelt sich zu einem festen Schaum, der bis auf die zehnfachen Dicke der ursprünglichen Gelschicht aufquillt. Der gebildete Silikatschaum ist sehr temperaturstabil und zeichnet sich durch hervorragende Wärmedämmeigenschaften aus. Organische Bestandteile in der Gelzusammensetzung karbonisieren durch die Hitzezufuhr und bilden so einen perfekten Schutz vor Wärmestrahlung [1, 2]. Die Abbildungen 2 bis 5 zeigen, wie sich Brandschutzgläser im Brandschutztest verhalten [3].

Von verschiedenen Herstellern angebotene Systeme unterscheiden sich vor allem durch ihren unterschiedlichen Feststoffanteil. Silikatsysteme mit höherem Feststoffanteil sind temperaturbeständiger [4]. Somit kommen diese bei der Herstellung leichter Brandschutzgläser mit höheren Widerstandsklassen zum Einsatz.

Kaufen oder Selbermachen?

Einige Flachglashersteller bieten genormte Brandschutzgläser an. Gerade wenn ausgefallene Architekturen umgesetzt werden sollen oder der Denkmalschutz die Verwendung besonderer Formate oder Schichtdicken voraussetzt, schränken diese den Gestaltungsfreiraum ein. Werden die Formate entsprechend zugeschnitten, nimmt der Planer in der Regel Verschnitt in Kauf, der sich entsprechend im Budget niederschlägt.

Die international als „Cast-in-place“-Prozess bezeichnete Technologie ermöglicht es, spezielle Größen oder Designs auf Maß zu bestellen.

Die Technologie basiert darauf, dass die Alkalisilikat-Mischung frisch hergestellt in den Zwischenraum zwischen zwei Glasscheiben blasenfrei eingefüllt wird. Durch leichte Erhöhung der Temperatur bildet sich aus dieser Mischung das transparente Gel mit den Eideigenschaften.

Zusammengefasst bietet der Cast-in-Place-Prozess folgende Vorteile:

- einfacher und übersichtlicher Prozess,
- anwendbar für Neueinsteiger und mittelständische Unternehmen,
- niedrige Investitionskosten,
- hohe Flexibilität im Bezug auf Design und Größe der Gläser und der resultierenden Konstruktionen,
- keine Form- oder Größenbeschränkungen,
- keine Verschnitte oder Abfälle, weil die Herstellung in der End-Dimensionierung erfolgt,
- Umweltfreundlichkeit (nicht-toxisch).

Brandschutzglas einbauen

Beim Einbau von individuell gefertigten Brandschutzgläsern bestehen ähnliche Anforderungen wie beim Einbau von einfachen Wärmeschutzverglasungen. Brandschutzgläser sind allerdings etwas schwerer, weil die Gelschicht je nach silikatischer Zusammensetzung eine Dichte von circa 1,5 Kilo pro Kubikmeter aufweist. ■

LITERATUR

- [1] A Guide to Best Practice in the Specification and Use of Fire-Resistant Glazed Systems, Publication of Glass and Glazing Federation
- [2] The Role of Intumescent Materials in Timber and Metal Based Fire Resisting Glazing Systems, publication of Intumescent Fire Seals Association
- [3] Technical Information 1407 "AERODISP® Fumed Silica Dispersion for Fire-Resistant Glass", <http://www.aerosil.com>
- [4] Lagaly, G., Tufar, W., Minihan, A. and Lovell, A. 2000. Silicates. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry

WEITERE INFORMATIONEN

www.aerosil.com

AUTOREN

Fulvio Costa,
Dr. Arkadi Maisels,
Glen Marston,
Dr. Frank Menzel
 Evonik Resource Efficiency GmbH
 Hanau

Abb. 2–5: Test eines Brandschutzglases der Klasse EI 30, mit einer sechs Millimeter dicken Silikat-Gelschicht. Die Bilder zeigen verschiedene Stadien des Brandtests.

Abb. 2: nach 1 Minute,

Abb. 3: nach 20 Minuten und

Abb. 4: nach 39 Minuten

(länger als gemäß EI 30 gefordert).

Abb. 5 zeigt den Querschnitt des Brandschutzglases nach dem Brandtest mit der Scheibe links und dem aufgeschäumten Gel rechts. Die Temperatur auf der Ofenseite beträgt im Test bis zu 1.000 Grad Celsius.



5



Alle Abb.: Evonik

Abb. 1: Gerade bereits gealterte und belastete Bauteile, wie hier die Fassade des historischen Rathauses in Wesel, können mit einem richtig angewandten Schutzsystem vor dem Eindringen von Wasser und gelösten Schmutzpartikeln in die Bausubstanz geschützt werden.

Maßgeschneidert und unsichtbar

Schutzsysteme für mineralische Baustoffe ■ Mineralische Baustoffe wie Naturstein, Ziegelstein und Beton lassen sich mit Systemen auf Silan-Basis vor verschiedenen Witterungs- und Umwelteinflüssen schützen. Je nach Baustoff und gewünschtem Schutzeffekt werden die Eigenschaften dieser Produkte gezielt chemisch modifiziert. **Dr. Susanne Martens**

So unterschiedlich mineralische Fassadenmaterialien auch sind, sie alle haben einen gemeinsamen Feind: Feuchtigkeit. Daher leiden alle gängigen mineralischen Baustoffe wie Naturstein, Ziegelstein oder Beton unter Witterungs- und Schadstoffeinflüssen, die sowohl das Aussehen der Fassade als auch ihre Haltbarkeit signifikant beeinflussen. Wasser sowie die darin gelösten Schadstoffe dringen in der Regel ungehindert in die porösen Strukturen dieser Baumaterialien ein und können dort teils große Schäden anrichten. Die möglichen Schadensbilder reichen von Ausblühungen, Salzsprengungen und Frost-Tausalz-Schä-

den über Algen-, Moos- und Schimmelbefall bis hin zur Korrosion von Bewehrungsstahl.

Schäden und Verfall vorbeugen

Um diesen Schäden vorzubeugen, gilt es in erster Linie, Wasser und Schadstoffe mit einem geeigneten, richtig angewandten Schutzsystem am Eindringen in die Bausubstanz zu hindern. Dadurch können Wartungs- und Instandhaltungskosten deutlich verringert und die Lebensdauer von Bauwerken signifikant verlängert werden. Zusätzlich wird für ein dauerhaft repräsentatives Aussehen sowie niedrige Energiekosten gesorgt. Ein Beispiel für solche Schutzsys-

teme ist die breit gefächerte „Protectosil“-Produktpalette für mineralische Baustoffe.

Die chemische Basis dieser Produkte stellen Silane dar, die über zwei Funktionalitäten verfügen: Zum einen bieten sogenannte Alkoxygruppen die Möglichkeit, nach erfolgter Hydrolyse eine feste chemische Bindung mit mineralischen Baustoffen einzugehen. Zum anderen können die Eigenschaften durch Variation der organofunktionellen Gruppe am Silizium gezielt so modifiziert werden, dass der gewünschte Schutzeffekt für den jeweiligen Anwendungsbereich erzielt wird, zum Beispiel Hydrophobierung, Korrosionsschutz, Steinverfestigung, Easy-to-Clean oder Anti-graffiti-Schutz. Bei der Entwicklung der Produkte wird darauf geachtet, dass die verwendeten Wirkstoffe und Formulierungen den mineralischen Bausubstanzen Dauerhaftigkeit und Beständigkeit verleihen, ohne dabei deren Funktion und Erscheinungsbild negativ zu beeinflussen.

Die Wahl eines geeigneten Produkts kann durch die Beantwortung zweier Fragen getroffen werden:

- Welches Substrat soll behandelt werden?
- Welcher Effekt ist gewünscht?

Wirkstoffe dringen tief ein und verteilen sich

Angewendet werden können die Produkte sowohl auf neuen Materialien, aber vor allem auch auf bestehenden, bereits gealterten und belasteten Bauteilen (Abb. 1). Nach gründlicher Reinigung und Abschluss der notwendigen Reparaturen werden die in der Regel flüssigen Produkte über einfache Applikationsmethoden wie zum Beispiel druckloses Sprühen aufgetragen. Angeboten werden jedoch auch Pasten, die sich besonders für Überkopf-Applikationen eignen.

Bei Hydrophobierungs- und Korrosionsschutzprodukten werden die aktiven Wirkstoffe aufgrund ihrer geringen Molekülgröße nach der Applikation über kapillare Kräfte vom Substrat aufgenommen, dringen dabei schnell und tief in die Bausubstanz ein und verteilen sich optimal im Baustoff, um sich dort über eine chemische Reaktion fest an die Porenwände zu binden. Sowohl über die Eindringtiefe als auch über die feste chemische Bindung an das Baumaterial wird ein langlebiger und effektiver Schutz gewährleistet. Abwitterung und Abrieb beeinträchtigen die Funktionsweise nicht.

Anders als bei polymeren Beschichtungssystemen werden die Poren hierbei nicht verschlossen. Die Oberfläche des Substrats bleibt diffusionsoffen, sodass Feuchtigkeit weiterhin von innen nach außen entweichen kann.

Korrosion des Bewehrungsstahls eindämmen

Bei vielen Betonbauwerken stellt die Korrosion des Bewehrungsstahls ein ständig fortschreitendes Problem dar. Der in Beton eingebettete Stahl sollte prinzipiell aufgrund des hohen pH-Werts des umliegenden Materials und der daraus resultierenden Passivschicht ausreichend geschützt sein. In der Realität tritt Korrosion aber dennoch auf, da unter anderem in Wasser gelöste Schadstoffe den pH-Wert im Beton erniedrigen und die Passivschicht am Bewehrungsstahl zerstören. Besonders schädlich erweisen sich dabei Chlorid-Ionen, die über Salzwasser und Tausalze in meist hohen Konzentrationen in den Beton eingebracht werden.

Durch silanbasierte Korrosionsschutzsysteme wie zum Beispiel „Protectosil CIT“ kann sowohl das Entstehen der Korrosion von Beginn an verhindert, aber auch bereits vorhandene Korrosion in Abhängigkeit des Schweregrads komplett eingedämmt oder zumindest der Fortschritt stark verlangsamt werden. Diese Effekte werden durch eine geschickte Kombination von korrosionsinhibierenden und hydrophobierenden Eigenschaften im Wirkstoffgemisch erzielt.

Verschmutzungen entgegenwirken

Um Verschmutzungen durch Algen und Moose, stark färbende Flüssigkeiten, wie beispielsweise Kaffee oder Tee, Graffiti-Attacken oder auch Kleberesten von Kaugummis und Plakaten entgegenzuwirken, wurden im Rahmen der „Protectosil“ Produktpalette auch spezielle Oberflächenschutzsysteme konzipiert. In diesem Fall sorgen die Imprägnierungen zusätzlich zu den wasserabweisenden auch für oleophobe Eigenschaften auf der behandelten Oberfläche, sodass auch öl-basierte Verschmutzungen nicht mehr haften.

Während viele der auf dem Markt verfügbaren Systeme das Aussehen der Fassade optisch verändern oder als Opfersysteme nur einen kurzfristigen Schutz bieten, vereinen die auf Wasserbasis hergestellten und lösungsmittelfreien Produkte der „Protectosil SC“-Reihe und das „Protectosil Antigrffiti“ die wichtigsten von solchen Materialien geforder-



Abb. 2–5: Wie Steinmauern aus Kalksandstein und Ziegel durch Schutzsysteme auf Silanbasis geschützt werden können, veranschaulichen die Fotos. Sie zeigen jeweils eine unbehandelte (Abb. 2 und 4) und eine behandelte (Abb. 3 und 5) Kalksandstein- beziehungsweise Ziegelwand nach 16 Jahren Außenbewitterung in Süddeutschland. Die Schäden durch Ausblühungen, Abplatzungen, Schimmel- und Mooswachstum sind auf den unbehandelten Mauern unverkennbar.



ten Eigenschaften: UV-Stabilität, Witterungsbeständigkeit und unsichtbarer Schutz ohne Beeinträchtigung der Diffusionseigenschaften des behandelten Substrats (Abb. 2–5).

Wenn die Bausubstanz spröde wird

Bei Gebäuden aus Naturstein, die durch Witterungseinflüsse stark beeinträchtigt wurden, hat die Bausubstanz oft stark an Festigkeit eingebüßt. Das von Natur aus poröse Material ist dadurch noch empfindlicher gegenüber Wasseraufnahme und Abrieb.

In diesen Fällen können Produkte zum Einsatz kommen, die innerhalb des Baustoffes ein zusätzliches Netzwerk ausbilden, das zum Beispiel aus Siliciumdioxid (SiO_2) besteht und eine bessere Stabilität bewirkt. Um weiteren Verfall zu vermeiden, ist eine Hydrophobierung der Oberfläche

unerlässlich. Im Idealfall sind bereits beide Eigenschaften in einem Produkt vereint, so zum Beispiel im „Protectosil WS 808“. In welcher Konzentration das jeweilige Produkt angewendet wird, wird objektbezogen in Abhängigkeit vom Naturwerkstein und den Wünschen des Kunden festgelegt. 🏠

WEITERE INFORMATIONEN

www.protectosil.com

AUTORIN

Dr. Susanne Martens
 Manager Applied Technology Silanes for Building
 Protection Evonik Resource Efficiency
 Rheinfelden

■ FASSADENSCHUTZFOLIEN

Da bleicht nichts mehr aus



Abb.: Evonik

Die HPL-Platten sind mit witterungsschützender „Plexiglas“- und „Europlex“-Folie versehen.

Folien aus Polymethylmethacrylat (PMMA) beziehungsweise aus PMMA mit einer Coextrusionsschicht aus Polyvinylidenfluorid (PVDF) finden in der Baubranche zunehmend als UV-Schutz Verwendung. So schirmen „Plexiglas“- (PMMA) und „Europlex“-Folien (PMMA/PVDF) Fassaden und Fensterrahmen gegen UV-Strahlung ab. Diese Art des Witterungsschutzes wird außerdem bei Melaminharzplatten eingesetzt, die häufig bei nachträglich angebrachter Wärmedämmung als äußere dekorative Schicht verwendet werden. Die Folien können nicht nur als

transparente Schutzschicht eingesetzt werden, sondern sie können auch hochwertige Dekore abbilden – von Holzmaserungen bis zu futuristischen Designs. Diese verblassen wegen des UV-Schutzes für lange Zeit nicht, selbst in Regionen, in denen eine hohe UV-Einstrahlung alltäglich ist. Evonik hat für diese Anforderungen mehrere Varianten dieser Folien entwickelt. Diese können durch eine neue Folienkonfektionierung bereits werksseitig passend zugeschnitten werden.

www.plexiglas.com

■ DISPERSION ZUM HERSTELLEN VON BRANDSCHUTZGLÄSERN

Feuerschutz gestalten

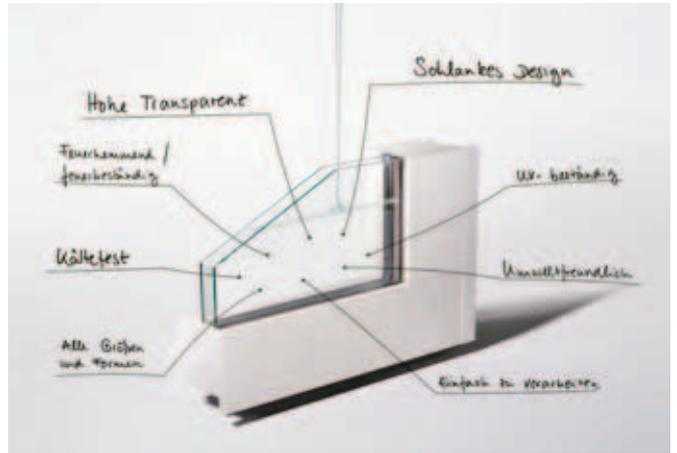


Abb.: Evonik

Evonik stellt Kieselsäuredispersionen in Standardgebinden vom Kanister über Fässer bis zum Container her. Die flüssige Formulierung wird zwischen zwei Glasscheiben gefüllt.

Auf der Basis synthetischer Kieselsäure (Siliziumdioxid) bietet Evonik ein Formulierungskonzept an, um Feuerschutzgläser herzustellen. Das Produkt „Aerodisp W1244“ eignet sich besonders für mittelständische Unternehmen, die mit überschaubarem technischen Aufwand Feuerschutzglas-Anwendungen gestalten wollen. Die flüssige Formulierung, prozessiert zwischen zwei Glasschei-

ben, gewährleistet hoch effizienten Brandschutz gemäß Feuerchutzklassifizierung EI oder EW. Sie ist frostbeständig, resistent gegen Sonneneinstrahlung und dennoch hochtransparent. So lassen sich Anwendungen mit Glas umsetzen, die alle technischen Anforderungen des Brandschutzes erfüllen.

www.aerosil.com

■ WÄRMEDÄMMSTOFF

Außergewöhnliche Eigenschaften kombiniert



Abb.: Evonik

„Calostat“ von Evonik ist eine Hochleistungsdämmung auf Basis von Siliciumdioxid. Sie wurde für Anwendungsbereiche entwickelt, in denen eine Kombination besonderer Eigenschaften gefordert ist, die herkömmliche Dämmstoffe nicht oder nur teilweise aufweisen.

„Calostat“ weist eine Wärmeleitfähigkeit von 0,019 W/(m·K) auf, ist mineralisch, nach DIN EN 1350

nichtbrennbar (Baustoffklasse: A2-s1, d0), dampfdiffusionsoffen, kernhydrophobiert und kann recycelt werden. Das Dämmmaterial enthält weder Fungizide noch Algizide oder Pestizide. Es verhält sich zu anderen Verbundwerkstoffen reaktionsneutral und ist resistent gegen Umwelt- und Innenraumeinflüsse wie Schimmelbildung und Fogging. Die Rohdichte beträgt 165 kg/m³, die Druckfestigkeit ist > 90 kPa. „Calostat“ kann als Halbzeug von Unternehmen der Bauzulieferindustrie in deren Systeme ein-

gebracht werden, um eine bessere Dämmleistung, schlankere Bauweisen und Feuerfestigkeit zu erreichen. Es kann in Dämmsysteme für innen und außen integriert werden, zum Beispiel in Innendämmungen, Kerndämmungen der tragenden Wand (Verblender, vorkonfektionierte Verbundelemente) oder als Wärmedämmung in verschiedenen Fassadensystemen für mehrgeschossige Wohn-, Industrie-, Büro- und Verwaltungsgebäude.

www.calostat.de

In Dicken von 20 bis 50 Millimetern liefert Evonik die Wärmedämmplatte „Calostat“. Sie kombiniert einen hohen Dämmwert mit hoher Brand- und Druckfestigkeit.

■ ANTIGRAFFITI-SCHUTZ

Gibt Sprayern keine Chance

Der lösungsmittelfreie Antigrafitti-Schutz „Protectosil Antigrafitti“ ist hydro- und oleophob. Weder wasser- noch ölbasierte Farben, Lacke oder Marker können in die Poren des Baustoffs eindringen oder haften bleiben. Bilder oder Signaturen verlaufen direkt bei der Applikation. Die Reinigung gelingt vergleichsweise einfach.

„Protectosil Antigrafitti“ gehört zu den permanenten Schutzsystemen und ist entsprechend bei der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) gelistet, da es mindestens zehn Reinigungszyklen ermöglicht.

Das Produkt ist gebrauchsfertig und wird direkt auf die gereinigte und saubere Oberfläche appli-

ziert. Es verschleißt die Oberfläche der Bausubstanz nicht, die Wasserdampfdurchlässigkeit des Substrates bleibt erhalten. Darüber hinaus ist das Schutzsystem UV- und witterungsstabil. Je nach Beschaffenheit des Untergrunds wird empfohlen, diesen mit einem geeigneten Primer vorzubehandeln, um eine gleichmäßige Materialaufnahme und Schutzwirkung sicherzustellen. Ergänzend bietet Evonik „Protectosil Antigrafitti SP“ als streichfähiges, semipermanentes Graffiti-schutzsystem an. Auf beide Systeme ist der Graffitireiniger „Protectosil Proficlean Plus“ abgestimmt.

www.protectosil.com



Abb.: Evonik

Der lösungsmittelfreie Antigrafitti-Schutz „Protectosil Antigrafitti“ ermöglicht eine vergleichsweise einfache Reinigung von Baustoffen, auf die wasser- oder ölbasierte Farben, Lacke und Marker aufgebracht wurden.

■ DÄMMELEMENT

Geringe Dicke = verringerter Aufwand

Die Firma FKN bietet drei Varianten ihrer schlanken Fassadenpaneele an, die sich in ihrem Aufbau unterscheiden: „CT Paneel Mono“, „CT Paneel Multi“ und „CT Paneel Multi San“. Das „CT Paneel Mono“ besteht aus einem Dämmkern aus dem Hochleistungsdämmstoff „Calostat“ so-

wie einer Beplankung aus zum Beispiel Aluminium zur Wandseite und zum Beispiel Glas an der Oberseite. Das „CT Paneel Multi“ hat darüber hinaus zwischen zwei Dämmplatten aus „Calostat“ noch ein Vakuumisoliationspaneel eingebettet. „Calostat“ dient hier als mechanischer und

Temperatur-Schutz für die Vakuumdämmplatte. Das „CT Paneel Multi San“ wurde speziell für die Sanierung entwickelt. Es hat den gleichen Aufbau wie das „Multi“-Paneel und Aluminiumplatten als Beplankung, die das Element aussteifen. Das Dämmelement „CT Paneel Multi San“ wurde spe-

ziell für die Sanierung vorgehängter hinterlüfteter Fassaden konzipiert. Dabei wird die alte Dämmung durch das Paneel mit einem sieben Zentimeter dicken Dämmelement mit der wesentlich besseren Dämmleistung von circa 0,20 W/(m² · K) ersetzt. Da kein zusätzlicher Raum für die Dämmung benötigt wird, kann in den meisten Fällen die alte Tragstruktur beibehalten werden. Auch Änderungen am Dachüberstand sind nicht notwendig.

Während die Varianten „Mono“ und „Multi“ zur Befestigung eine Rahmenstruktur benötigen, in die sie eingesetzt werden, wird Multi San“ mit Haltern befestigt, die objektbezogen ausgewählt werden können.



Abb. FKN

Auch bei der Sanierung dieses Gebäudes konnte durch die geringe Dicke des FKN-Dämmpaneels die alte Unterkonstruktion weiter genutzt werden. Sockel und Dachrand konnten unverändert bleiben.

www.fkn-gruppe.de/ctpaneel/index.htm



Das Unternehmen hinter den Produkten

Evonik Industries ■ Auch für die Baubranche stellt der Konzern für Spezialchemie und Hochleistungsmaterialien Rohstoffe, Halbzeuge und fertig konfektionierte Produkte her. Diese werden eigenständig unter ihren jeweiligen Markennamen vertrieben. **Michael Henke**

2006, ein Jahr bevor die Evonik Industries AG aus der Taufe gehoben wurde, um den sogenannten „weißen Bereich“ der RAG in einem eigenständigen Unternehmen auszugliedern, wurde die komplette Degussa Bauchemie und ihr zugeordnete Unternehmen wie die PCI Augsburg vom Mutterkonzern verkauft. Was viele nicht wissen: Ein Teil der Spezialchemie-Produktlinien, die im Konzern verblieben sind und von Evonik weitergeführt werden, liefern



Abb. 1: Die Grafik zeigt, für welche Bauwerksbereiche Evonik Lösungen und Produkte herstellt.

- 1 Façade and Roof Elements
- 2 Signalling, Lighting etc.
- 3 Interior Wall Cladding
- 4 Floor Protection and Decoration
- 5 Thermal Insulation
- 6 Road Building
- 7 Protection of Structures
- 8 Additives for Building Materials
- 9 Fire Resistant Glass

verbunden. Jede Marke operiert selbstständig, hat ihre unabhängige Herstellung und ihren eigenen Vertrieb. Denn im Sinne eines Vertrauensmarketings soll das Kontinuum der Marken nicht unterbrochen werden. Was aber alle Produktlinien verbindet, ist, dass die Anforderungen an die Produkte aus der Baubranche kommen und in die Entwicklung einfließen.

Um den Kunden dennoch einen Überblick über die Markenwelt für die Baubranche zu geben und mögliche Synergien zu nutzen, hat Evonik unter dem Titel „Evonik for the construction industry“ eine englischsprachige Broschüre und eine Webseite erarbeitet, die anhand der Einsatzbereiche die Produkte übersichtlich darstellt. So finden sich unter der Überschrift „Fassaden- und Dachelemente“ unterschiedliche Ausformungen von „Plexiglas“ und in den „wärmedämmenden Fassadenelementen“ sind „Plexiglas“ und der Hochleistungsdämmstoff „Calostat“ integriert. „Degadur“ wird unter der Überschrift „Fußbodenschutz und -gestaltung“ beschrieben, und „Degalan“ und „Protectosil“ tauchen als Bautenschutzmaterialien („Protection of Structures“) auf. Einen großen Bereich nehmen auch die Additive ein, mit denen die Eigenschaften von Baumaterialien beeinflusst werden, zum Beispiel Wasserbedarf („Tegosivin“), Korrosionsschutz („Protectosil Dry Cit“ und »

Alle Abb.: Evonik

1

weiterhin auf anderen Stufen der Wertschöpfungskette – auch in Bauanwendungen. Darunter sind bekannte, teils seit 80 Jahren eingeführte Marken wie „Aerosil“ (pyrogene Kieselsäure), „Plexiglas“ (Acrylglas, zum Beispiel für Fassaden, Dächer und Wandbekleidungen) und „Protectosil“ (wasser- und ölabweisende Imprägnierungen auf Silanbasis).

Der Schwerpunkt der Evonik liegt auf Spezialchemie und Hochleistungsmaterialien, wozu auch Rohstoffe, Halbzeuge und

Anwenderprodukte für die Baubranche gehören. Die Basis bilden jeweils die Rohmaterialien, aus denen weitere Produkte entwickelt werden.

Jede Marke operiert am Markt selbstständig

Wer sich die Frage stellt „Was hat denn die Evonik für die Baubranche?“, wird bei der Suche nach Antworten nicht leicht fündig. Denn die einzelnen Produkte und Marken sind organisatorisch nicht miteinander



Abb. 2: 2007 gliederte die RAG ihren sogenannten „weißen Bereich“ als Evonik Industries AG als eigenständiges Unternehmen aus. Es stellt auch viele Rohstoffe, Halbzeuge und fertig konfektionierte Produkte für die Baubranche her.

„Protectosil SC Powder“), Fotokatalyse („Aeroxide TiO₂“) oder das Abbindeverhalten von zementären Materialien („Sitren“). Auch Dispersionen zur Herstellung von feuerfestem Glas („Aerodisp“) gehören zu den dargestellten Bauprodukten.

Ein neues Kind für die Baubranche wurde aus der Taufe gehoben

Ein Beispiel dafür, dass nicht nur bestehende Marken gepflegt und weiterentwickelt werden, ist das jüngste Kind für die Baubranche: der Hochleistungsdämmstoff „Calostat“. Er wurde 2013 auf der BAU erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt, auch um zu sehen, wie der Markt darauf reagiert und ob sich Ideen für dessen Anwendung entwickeln.

Denn bei „Calostat“ handelt es sich um ein sogenanntes Halbzeug. Das neue

Dämmmaterial ist kernhydrophob und bedarf daher spezieller Handhabung bei der Verklebung. Der superisolierende Werkstoff sollte aufgrund seiner mechanischen Eigenschaften in Systemelementen verbaut auf der Baustelle gehandhabt werden, wie zum Beispiel in Fassadenelementen, auf Blechen (Deckendämmung), in Calciumsilikatplatten (Innendämmung), Hohlziegeln (Wärmedämmfassaden) oder stabilen Folien (Infrarothiezen).

Weil die Resonanz auf das neue Dämmmaterial positiv war und das Produkt von verschiedenen Marktpartnern in fertig konfektionierten Dämmelementen eingesetzt wurde, fiel 2015 auf der BAU der offizielle Startschuss. Jetzt lagen Zulassungen für unterschiedliche Anwendungsbereiche wie Fassade, Decke, Dach und Brandschutz vor. „Seitdem haben wir

uns sehr erfolgreich entwickelt“, erzählt Dr. Bettina Gerharz-Kalte, bei Evonik für den Bereich Wärmedämmung verantwortlich, im Gespräch mit B+B-Redakteur Michael Henke, „die Interessenten kommen auf uns mit ihren Anforderungen zu und fragen, ob ‚Calostat‘ diese erfüllen kann.“

Evonik hat mit Markteinführung eine eigene Anwendungstechnik aufgebaut, die den Kunden dabei hilft, ihre Anforderungen mit „Calostat“ zu lösen und neue Anwendungen zu finden. Zum Beispiel werden zurzeit Testobjekte für weitere Wärmedämmsysteme rund um die Gebäudehülle realisiert.

Untypisch für einen Halbzeughersteller ist auch, dass Evonik für „Calostat“ ein Pull-Marketing betreibt. Das heißt, Evonik versucht selbst, über die Vorteile dieses Dämmstoffs und seine Anwendungen zu



5

Abb. 3–5: Zu den Produkten gehören zum Beispiel Hochleistungsdämmstoffe („Calostat“, Abb. 3), Bautenschutzmaterialien („Protectosil“, Abb. 4) und langlebige Fahrbahnmarkierungen („Degadur“, Abb. 5).



6

Abb. 6: Dr. Bettina Gerharz-Kalte, Leiterin des Construction Industry Teams von Evonik, erläuterte im Gespräch mit der B+B-Redaktion unter anderem, dass Evonik für „Calostat“ eine eigene Anwendungstechnik aufgebaut hat, die den Kunden hilft, ihre Anforderungen mit dem Hochleistungsdämmstoff zu lösen.

informieren und für diese werben. Dabei ist eine Argumentationsschiene, die Kosten der Gesamtmaßnahme zu vergleichen und nicht die Kosten für den Dämmstoff. Denn durch die geringe Wärmeleitfähigkeit sind sehr schlanke Aufbauten möglich, die zum Beispiel dazu führen können, dass der Dachüberstand unverändert bleiben oder das Traggerüst einer Bestandsfassade weiter genutzt werden kann.

Das hydrophobe Superisolationsmaterial basiert auf synthetisch amorpher Kieselsäure und ist nicht brennbar. Dadurch bietet es für Anwendungen in der Bauindustrie ein sehr interessantes Eigenschaftsspektrum. 

WEITERE INFORMATIONEN

www.evonik.com/construction

■ IMPRESSUM



SONDERAUSGABE

Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co. KG und Evonik Resource Efficiency GmbH

Objektleitung

Gregor Reichle (v.i.S.d.P.)

Redaktion

Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co. KG
Michael Henke und Pauline John

Evonik Resource Efficiency GmbH
Frank Gmach und Margit Köhler

Weitere Autoren

Fulvio Costa, Dr.-Ing. Gabriele Gärtner,
Prof. Dr. Andreas Holm, Dr. Arkadi Maisels,
Glen Marston, Dr. Susanne Martens, Dr. Frank Menzel

Layout und Herstellung

Satz+Layout Werkstatt Kluth GmbH,
50374 Erftstadt

Druck und Verarbeitung

Kliemo Printing, Eupen

Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH Co. KG

Stolberger Straße 84, 50933 Köln
Postfach 41 09 49, 50869 Köln
Telefon: 0221 5497-100
Telefax: 0221 5497-326
www.rudolf-mueller.de

Evonik Resource Efficiency GmbH

Rodenbacher Chaussee 4
63457 Hanau
Telefon: 06181 5913588
E-Mail: Construction@evonik.com
www.evonik.com/construction

Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung des Verfassers wieder, die nicht unbedingt mit der der Redaktion übereinstimmen muss.

Das Werk einschließlich aller seiner Texte ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.



Feuerfeste Wärmedämmung

CALOSTAT® – Superisolation mit Bestwerten



Wir sind auf der
BAU 2017! Halle
A1, Stand 415

CALOSTAT® ist der Hochleistungsdämmstoff von Evonik. Er ist rein mineralisch, nicht brennbar und hat exzellente Dämmeigenschaften mit einem λ -Wert von $0,019 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.

CALOSTAT® kann im Verbund als Innendämmung, zur Kerndämmung wie auch als Außendämmung in Fassadensystemen eingesetzt werden. Überzeugen Sie sich auf dem Stand von Evonik auf der BAU 2017 in München!

Evonik Resource Efficiency GmbH
Thermal Insulation
Rodenbacher Chaussee 4
63457 Hanau (Wolfgang)

TELEFON +49 6181 59-5200
TELEFAX +49 6181 59-75200
calostat@evonik.com
www.calostat.de

Evonik. Kraft für Neues.



EVONIK
INDUSTRIES