

FEATURE-SERVICE

Nummer 01, März 2013

Stahlträger im Schaummantel

Ob Sportarenen, Wolkenkratzer oder Flughafenterminals: Mit atemberaubender Geschwindigkeit wachsen immer neue Großbauten in den Himmel der Metropolen – vorwiegend ausgestattet mit Dach- und Gebäudekonstruktionen aus Stahl. Denn Stahlskelette haben ein geringes Eigengewicht, können aber hohe Lasten tragen und sind oft schnell und einfach zu montieren. Doch je höher oder größer das Bauwerk, desto wichtiger auch der Brandschutz. Damit die Stahlskelette von Wolkenkratzern und Arenen bei Feuer nicht in Minutenschnelle einknicken, werden sie mit speziellen Brandschutzbeschichtungen versehen. Eine neue Dispersion von WACKER sorgt dabei als Bindemittel für die nötige Elastizität, Festigkeit und Haftung der Schutzschicht.

Stahlskelette: Die Basis moderner Großbauten

Ein Ball bewegt die Massen: Wenn die Fußball-WM 2014 und die Olympischen Spiele 2016 in Brasilien starten, werden ganze Nationen vom Sportfieber gepackt. Zehntausende Fans strömen dann in die gigantischen und futuristischen Arenen: Luftige Dachkonstruktionen aus Stahl und Gebäudekonstruktionen in Stahlskelettbauweise machen die Sportspektakel zu einem unvergesslichen Erlebnis. Stahlskelette haben ein geringes Eigengewicht, können aber dennoch hohe Lasten tragen und sind dank der Vorfertigung von Teilen und mittels geschraubter Anschlüsse schnell und einfach zu montieren. Das macht Stahlkonstruktionen zum statisch idealen Grundgerüst für Messehallen, Sportarenen oder Flughafenterminals.

Sicherheit spielt eine tragende Rolle

Vor allen in den boomenden Großstädten Ostasiens ist diese Bauweise auch beim Bau von Bürohochhäusern verbreitet. Doch wo so viele Menschen zusammenkommen, spielt neben der baulichen Effizienz und der Ästhetik auch die Sicherheit eine – im Wortsinn – tragende Rolle.

Hitze macht Stahlträger instabil

„Die Architekturen werden immer filigraner und feiner. Gleichzeitig müssen die Gebäude trotzdem allen vorgeschriebenen Sicherheitsstandards genügen“, erklärt Dr. Wilfried Huster, Leiter der Anwendungstechnik für Dispersionen in Europa bei WACKERs Polymersparte. Das gilt vor allem im Falle eines Feuers. Zwar sind die Stahlträger selbst nicht entflammbar, dennoch ist große Hitze die Achillesferse dieses sonst so stabilen Werkstoffs. Bereits ab einer Temperatur von 500 Grad Celsius verlieren Stahlskelettkonstruktionen rapide an Festigkeit – und die Gebäude drohen einzustürzen. „Der Stahl ‚schwimmt‘ regelrecht weg“, beschreibt Dr. Niels Friede, Verfahrenstechniker und Leiter Gefahrenabwehr/Brandschutz bei WACKER in Burghausen. Zudem dehnt sich der Werkstoff bei Hitze erheblich aus. „Während sich Stein- oder auch Holzwände kaum verziehen, verändert sich die Länge und Breite der Metallträger. Andere Bauteile werden dadurch weggedrückt und die Gebäudestabilität sinkt weiter“, ergänzt Friede.

Ein verlässlicher Brandschutz ist für Bauwerke mit Stahlskelett deswegen immens wichtig. So genannte Intumeszenz-Beschichtungen (intumeszierend = anschwellend) verleihen den Metallstützen mehr Durchhaltevermögen, falls ein Feuer ausbricht. Diese Schichten werden ähnlich aufgetragen wie Farb-

**Spezialbeschichtungen
umhüllen die Stahl-
träger ...**

lacke und sind – je nach Anforderung – nur zwischen 300 Mikrometern und wenigen Millimetern dick. Obwohl diese Hitzebarrieren vergleichsweise dünn sind, bieten sie dennoch einen erheblichen Schutz: „Im Falle eines Feuers bläht sich die Beschichtung auf das Zehn- bis Hundertfache ihrer ursprünglichen Dicke auf, so dass sich um den Stahlträger ein isolierendes Schaumkleid bildet“, erklärt Huster. Dank der feinporigen, kompakten Struktur besitzt die Schutzschicht eine sehr geringe Wärmeleitfähigkeit. Dadurch erhöht sich die Temperatur auf der Stahloberfläche deutlich langsamer – und die kritischen 500 Grad Celsius werden erst viel später erreicht. „Die Gebäude halten einem Feuer länger stand, so dass wir als Rettungskräfte wertvolle Zeit gewinnen, um die Menschen zu retten“, ergänzt der Brandfachmann Friede.

**... bilden eine isolierende
Schaumschicht ...**

Damit sich der gewünschte Isolierschaum im Falle eines Brandes bilden kann, bestehen die Intumeszenz-Beschichtungen aus verschiedensten Komponenten: Neben „reaktiven“ Bestandteilen wie Melamin, Pentaerythritol und Ammoniumpolyphosphat (zum Beispiel Exolit® AP von Clariant) sind auch organische Bindemittel enthalten, die WACKER produziert. „Bei einer Brandschutz-Beschichtung muss das Bindemittel aber nicht nur die Füllstoffteilchen zusammenhalten wie bei herkömmlicher Wandfarbe. Das Aufgabenspektrum ist in diesem Fall viel weiter gefasst“, betont Huster.

Ab Temperaturen von 250 Grad Celsius schmilzt das Bindemittel zunächst und bildet dadurch eine geeignete Matrix für die anschließenden thermochemischen Reaktionen: Zunächst zer-

**... und sorgen so für
eine Hitzebarriere**

setzt sich das Ammoniumpolyphosphat – mit einem Viertel ist es der Hauptbestandteil der Intumeszenz-Beschichtung – und gibt Phosphorsäure frei. Diese reagiert mit Pentaerythritol weiter zu Phosphorsäureestern. Erhöht sich die Temperatur weiter, beginnen sich diese Ester wieder zu zersetzen und es bilden sich kohlenstoff- und phosphorhaltige Rückstände. Gleichzeitig zersetzt sich auch das Melamin, wobei die gasförmigen Substanzen Ammoniak und Stickstoff entstehen. Diese Gase blähen den kohlenstoff- und phosphorhaltigen Rückstand des Esters auf – und die isolierende Schaumschicht baut sich allmählich auf.

**Damit die Schaum-
schicht nicht zu spröde
wird ...**

„Umfangreiche Untersuchungen haben gezeigt, dass für die Entstehung einer stabilen Matrix spezielle Copolymere auf Basis von Vinylacetat und Ethylen – also unsere VAE-Dispersionen – und Terpolymere auf Basis von Vinylacetat, Ethylen und Vinylester besonders gut geeignet sind“, erklärt Huster. Ohne Bindemittel ließe sich die isolierende Wirkung der Hitzebarriere kaum erfüllen, weil diese ansonsten zu spröde wäre und nicht ausreichend auf dem Metalluntergrund haften würde. „Während eines Brandes entstehen meist starke Luftturbulenzen und Erschütterungen. Da ist es wichtig, dass die Schaumschichten nicht abplatzen“, ergänzt Achim Hennemann, Key Account Manager Intumescent Coatings beim Chemiekonzern Clariant, der mit Ammoniumpolyphosphat die Hauptkomponente von Brandschutzbeschichtungen herstellt.

Das Bindemittel spielt in solchen Intumeszenz-Beschichtungen eine zwar unterstützende, aber dennoch für die Wirksamkeit mitentscheidende Rolle, weiß Hennemann: „Eine Schlüsselkom-

... ist die Wahl des Bindemittels entscheidend

ponente für die Intumeszenz-Beschichtung ist die Qualität des Bindemittels – damit steht und fällt eine gute Rezeptur.“ Denn von ihm hängt es ab, wie schnell sich die Schaumschicht ausbildet und wie dick sie den Stahlträger einhüllt. Deshalb haben die WACKER-Experten bei der Entwicklung ihrer neuen Dispersionen speziell für solche Anwendungen eng mit den Kollegen von Clariant zusammengearbeitet – mit Erfolg: Die neue Dispersion VINNAPAS® LL 3112 weist eine stärkere Schaumentwicklung mit einer noch feineren, kompakteren Porenstruktur auf.

Diese höhere Effizienz erlaubt geringere Auftragsstärken bei gleicher isolierender Wirkung zu herkömmlichen Systemen. Dank des neuen Bindemittels müssen also weniger Schichten aufgetragen werden. „Oft benötigt man für eine Intumeszenz-Beschichtung bis zu sieben Anstriche – und die entsprechenden Trocknungsperioden“, erklärt Clariant-Manager Hennemann. „Dünnere Schichten mit der gleichen Leistung, sprich Feuerwiderstandszeit, sparen also Material und Zeit – und damit Kosten.“

Umweltvorteil: Wasser als Basis

Gleichzeitig konnten die WACKER-Experten mit VINNAPAS® LL 3112 den zunehmenden Nachhaltigkeitsanforderungen gerecht werden, denn das neue Bindemittel kommt ohne Weichmacher aus und wird ohne die Verwendung von Rohstoffen mit Alkylphenolethoxylaten hergestellt. Ein weiterer Umwelt-Vorteil: Die Dispersion basiert nicht auf organischen Lösungsmitteln, sondern auf Wasser. „Und der Markt für wasserbasierte Brandschutzanstriche könnte in den nächsten Jahren deutlich wachsen“, schätzt Hennemann.

Auch bei höheren Temperaturen stabil

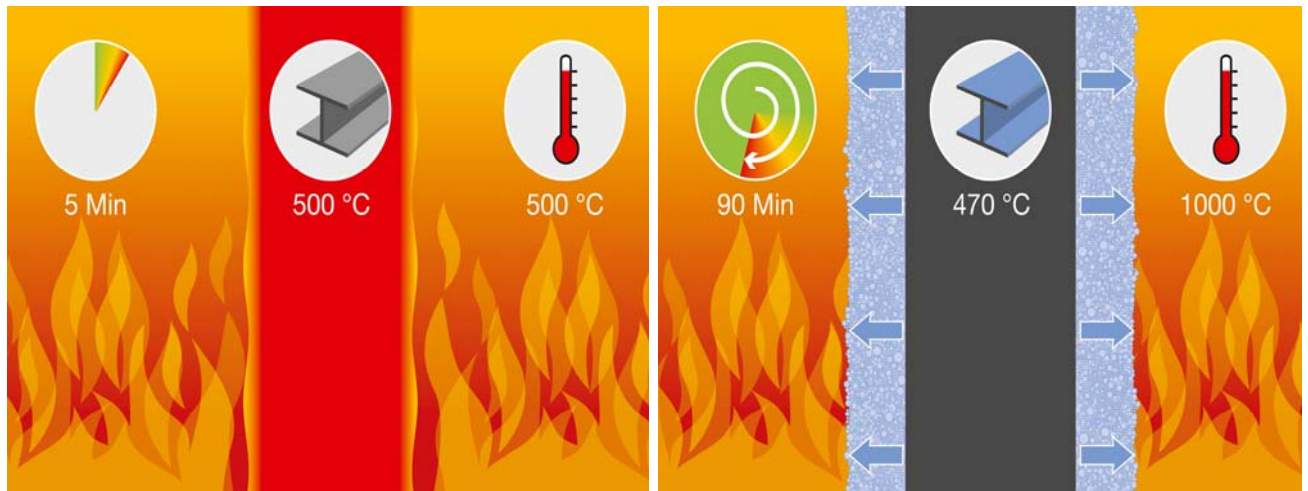
Aber nicht nur im Falle eines Feuers muss das Bindemittel seine Aufgabe erfüllen. Meist lagern die Brandschutzbeschichtungen in den Beständen der Beschichtungsunternehmen eine Zeit lang. „Währenddessen darf sich die Viskosität nicht verändern – die Lagerstabilität muss also erfüllt sein“, betont WACKER-Fachmann Huster. „Mit unserem neuen Bindemittel können wir diese auch bei höheren Umgebungstemperaturen gewährleisten.“

Feuerschutz bis zu zwei Stunden möglich ...

Für Bauwerke aus Stahl, seien es nun gläsern-transparente Messehallen oder himmelstürmende Bürohochhäuser, sind heute in fast allen Ländern entsprechende Feuerwiderstandszeiten vorgeschrieben, die so genannten F-Klassen: F 30 bedeutet beispielsweise, dass eine tragende Stahlkonstruktion im Brandfall unter Normbedingungen mindestens 30 Minuten dem Feuer bzw. der Hitze standhalten muss. „Je schlanker das Stahlprofil ist, desto stärker muss die Brandschutzverkleidung sein, um den geforderten Feuerwiderstand zu erreichen. Heute lassen sich sogar Intumeszenz-Rezepturen mit F-Klassen von zwei Stunden und mehr realisieren“, sagt Achim Hennemann von Clariant.

... für mehr Sicherheit im Ernstfall!

Beschichtungen mit VINNAPAS® LL 3112 sorgen auch hier für hervorragende Werte: Je nach Formulierung lässt sich mit dem neuen Bindemittel sogar eine hochbrandbeständige Beschichtung der Klasse F 120 erreichen, was Hitzeschutz bis zu zwei Stunden bedeutet. Mit der neuen Dispersion trägt daher auch WACKER seinen Teil dazu bei, dass im Brandfall die Stahlkonstruktion eines Gebäudes die vielleicht lebensrettenden Minuten länger standhält.



Moderne Bauten verwenden oft Stahlskelette, die jedoch ab Temperaturen von 500°C instabil werden. Damit Stahlträger bei Feuer nicht in Minutenschnelle einknicken (links), werden sie mit speziellen Brandschutzbeschichtungen versehen und können so der Hitze länger standhalten (rechts) (Grafik: Wacker Chemie AG).

Feuertest: Intumeszenz-Beschichtungen umhüllen Stahlträger und bilden während eines Feuers eine isolierende Schaumschicht aus, die den darunter liegenden Stahl vor der Hitze schützt – wobei Dispersionen von WACKER eine wichtige Rolle spielen (Foto: Clariant Produkte Deutschland GmbH - 2013).





Im Brandfall blähen sich die Intumeszenz-Beschichtungen auf das Zehn- bis Hundertfache auf und bilden so eine Hitzebarriere. Das neue VINNAPAS® LL 3112 sorgt dabei für ausgeprägte Schaumentwicklung, verbesserte Adhäsion und Festigkeit (Foto: Clariant Produkte Deutschland GmbH - 2013).

Dispersion im Labortest: Je nach Formulierung lässt sich mit VINNAPAS® LL 3112 sogar eine hochbrandbeständige Beschichtung der Klasse F 120 erreichen, was Hitzeschutz bis zu zwei Stunden bedeutet (Foto: Wacker Chemie AG).



FEATURE-SERVICE

Seite 9 von 9

Hinweis:

Diese Fotos können Sie im Internet unter folgender Adresse abrufen:

<http://www.wacker.com/presseinformationen>

Die Inhalte dieser Presseinformation sprechen Frauen und Männer gleichermaßen an. Zur besseren Lesbarkeit wird nur die männliche Sprachform (z.B. Kunde, Mitarbeiter) verwendet.

Weitere Informationen erhalten Sie von:

Wacker Chemie AG

Presse und Information

Nadine Baumgartl

Tel. +49 89 6279-1604

Fax +49 89 6279-2604

nadine.baumgartl@wacker.com

Unternehmenskurzprofil:

WACKER ist ein global operierender Chemiekonzern

mit rund 16.300 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von

rund 4,63 Mrd. € (2012).

WACKER verfügt weltweit über 24 Produktionsstätten, 22 technische Kompetenzzentren und 53 Vertriebsbüros.

WACKER SILICONES

Siliconöle, -emulsionen, -kautschuk und -harze, Silane, Pyrogene Kieselsäuren, Thermoplastische Siliconelastomere

WACKER POLYMERS

Polyvinylacetate und Vinylacetat-Copolymere in Form von Dispersionspulvern, Dispersionen, Festharzen und Lösungen als Bindemittel für bauchemische Produkte, Farben und Lacke, Klebstoffe, Putze, Textilien und Vliesstoffe sowie für Polymerwerkstoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe

WACKER BIOSOLUTIONS

Biotechnologische Produkte wie Cyclodextrine, Cystein und Biopharmazeutika, außerdem Feinchemikalien und Polyvinylacetat-Festharze

WACKER POLYSILICON

Polysilicium für die Halbleiter- und Photovoltaikindustrie

Siltronic

Reinstsiliciumwafer und -einkristalle für Halbleiter-Bauelemente