

TROSIFOL™

CASE STUDY

LEISTUNGSSTARKE VERGLASUNGEN
WIDERSTEHEN SELBST TORNADOS



TORNADO ALLEY, USA

Mercy

Viele der Verglasungen für das kürzlich neu erbaute Mercy Hospital in Joplin, Missouri, sind mit SentryGlas® Zwischenlagen hergestellt, nachdem ein Tornado das frühere Krankenhaus 2011 fast vollständig zerstört hatte. Lieferant der tornadosicheren Verglasung war Architectural Wall Systems.

LEISTUNGSSTARKE VERGLASUNGEN WIDERSTEHEN SELBST TORNADOS

Tornados haben oftmals eine verheerende Wirkung, aber spezielle Architekturverglasungen können die damit verbundenen, oft enormen Schäden und so auch die nachfolgenden teuren Aufräumarbeiten reduzieren.

Mutter Natur ist in der Lage, Mängel an Bauwerken schnell – und manchmal destruktiv – aufzudecken. Das reicht von undichten Dächern bei einem Regenschauer bis zum kompletten Einsturz von Gebäuden bei Unwettern wie Tornados oder Hurrikans.

Angesichts solcher Wiedereinflüsse ist die Planung von Gebäuden ein Balanceakt. Architekten und Bauingenieure müssen die praktische Nutzbarkeit dabei ebenso berücksichtigen wie die Sicherheit der Menschen im Falle solcher Unwetter. Dies gilt insbesondere für Gebäude, in denen sich viele Personen aufhalten, wie Schulen und Krankenhäuser, oder die im Notfall wichtigen Rettungsdienste, wie Polizeistationen, Feuerwachen und Notrufzentralen.

Die einfache Antwort wäre, ein Gebäude komplett zu versiegeln und dadurch im Innern einen Sicherheitsraum zu schaffen. Darunter würde einerseits die Ästhetik leiden und andererseits den Menschen ein Gefühl des Eingesperrt-seins vermitteln, mit all den damit verbundenen negativen psychologischen Auswirkungen auf das Leben und Arbeiten in solch einer geschlossenen Umgebung.

Verglasungen sind dagegen die naheliegende Lösung für eine visuelle und psychologisch positive Wirkung eines Gebäudes. In der Regel sind Verglasungen neuralgische Punkte an Gebäuden, insbesondere wenn herkömmliche Ausführungen genutzt werden, und umso mehr beim Auftreten von Tornados. Erst



Foto: © courtesy and copyright Mercy Hospital, Joplin

seit einigen Jahren ist dafür ein Verbundglas verfügbar, das selbst Tornados der Stärke EF-5 widersteht.

Die Federal Emergency Management Agency (FEMA) in den USA zeichnet ein klares Bild von den Gegebenheiten, denen sich Architekten und Glasingenieure stellen müssen. „Ein Tornado ist eine heftig rotierende Luftsäule, die vom Ort eines Gewitters bis zum Erdboden reicht. Die heftigsten Tornados mit Windgeschwindigkeiten von 400 km/h und mehr können gewaltige Zerstörungen auf Flächen hinterlassen, die mehr als 1,5 km breit und 80 km lang sein können. In einem durchschnittlichen Jahr werden (in den USA) 800 Tornados gemeldet, und jeder Staat ist von dieser Gefahr bedroht.

Im Vergleich mit Hurrikans und Erdbeben betreffen einzelne Tornados typischerweise kleinere geografische Gebiete. Sie treten jedoch häufiger auf und verursachen mehr Todesfälle. Von 1950 bis 2011 forderten Tornados in den USA etwa 5.600 Todesopfer, mehr als Hurrikans und Erdbeben zusammen im selben Zeitraum.“

Tornados sind nach ihren Windgeschwindigkeiten kategorisiert. Die sechsstufige Enhanced Fujita (EF) Skala bewertet den geschätzten Schaden, der durch eine drei Sekunden andauernde Einwirkung bestimmter Windgeschwindigkeiten verursacht wird. Dabei reicht der Grad der Beschädigung von optisch erkennbaren Schäden bis zur totalen Zerstörung. Die Skala beginnt bei EF-0 (Windgeschwindigkeit 65 bis 85 mph / 105 bis 137 km/h) und endet bei EF-5 (> 200 mph / 322 km/h).

Diese extremen Windgeschwindigkeiten sind der Hauptverursacher der Sturmschäden. Darum hat sich die Forschung intensiv mit Möglichkeiten zur Minderung ihrer direkten und indirekten Auswirkungen beschäftigt. Dabei entstanden robustere Gebäude und Verglasungen, die den Forderungen der FEMA und des Standards ICC 500 des International Code Council entsprechen.



Foto: © Justin Meyer | Photography by Meyer

In Krankenhäusern spielt Tageslicht eine wichtige Rolle beim Heilungsprozess der Patienten. Ein spezielles Augenmerk erfordert daher die Verglasung von Krankenhäusern in tornadogefährdeten Gebieten.



Auf Grund der Tornadoschäden in Joplin im Jahr 2011, wurde der Aufbau der Verglasung für das Kinderkrankenhaus der Universität von Iowa Stead in Iowa City während der Planungsphase angepasst.

Der Schutz vor Tornados umfasst drei Hauptaspekte: eine Konstruktion, die der Einwirkung von Windlasten widerstehen kann, geeignete Fundamente oder Anker, sowie ausreichender Widerstand gegen auftreffende Trümmer, speziell bei Verglasungen und vorgehängten Fassaden. Der sogenannte missile Test für tornadosichere Verglasungen stellt wesentlich höhere Anforderungen als entsprechende Tests für hurrikansichere Verglasungen. Während letztere einem Projektil mit einer Masse von 4,1 kg mit den Abmessungen 5 x 10 cm und einer Geschwindigkeit von 55 km/h widerstehen müssen, gelten für tornadosichere Systeme die erhöhten Werte 6,8 kg, 5 x 10 cm und 160 km/h.

Trümmerstücke, die Wände und Fenster durchschlagen können, sind dabei nur ein Gefahrenaspekt. Sobald ein Gebäude offen für die Elemente ist, kann es durch den Winddruck buchstäblich deformiert und aufgeblasen werden, was zu massiven Schäden, dem Ablösen des Dachs und schlimmstenfalls zum Einsturz führen kann.

Um diese Tests zu bestehen, ist der Einsatz von Verbundglas mit steifen, reißfesten Ionoplast-Zwischenlagen erforderlich. Ursprünglich vor 20 Jahren für Hurrikan-Anwendungen entwickelt, wurde die SentryGlas® Ionoplast-Zwischenlage von Kuraray

kürzlich – nach einer Reihe schwerer Stürme im Südosten der USA – in strengen Tests entsprechend der EF-Skala geprüft. Als Ergebnis können sie jetzt in bestimmten Scheibengrößen auch für Tornados der Klasse EF-5 spezifiziert werden.

Dazu Chris Giovannielli, Produktmanager bei Kuraray in Nordamerika: „Wir haben mit Kuraray bei einer Reihe von Projekten zusammengearbeitet, speziell im Zusammenhang mit dem Einsatz von Verglasungen in Bereichen, in denen mit auftreffenden Trümmerstücken und hohen Winddrücken zu rechnen ist. Das Glas und die Verglasung müssen als homogene Einheit agieren, und keines von beiden darf das schwache Glied in der Konstruktion sein. Nach dem Hurrikan Andrew, einem atlantischen Hurrikan der Kategorie 5, der Mitte August 1992 auf die Bahamas und Florida traf, änderten sich die Bauvorschriften, und wir haben seitdem eine Reihe von Produkten entwickelt, die den neuen Standards entsprechen.“

Bei Tornados treten zwar heftige, nicht aber anhaltend starke Winde wie bei Hurrikans auf. Ihre Auswirkungen können trotzdem genauso katastrophal sein. Angesichts der sehr ähnlichen Prüfungen wäre es sinnvoll, wenn alle Systeme, die hurrikansicher ausgelegt wurden, auch der Kraft von Tornados widerstehen könnten.

Trosifol™ ist weltweit führend bei PVB- und Ionoplast-Zwischenlagen für Verbund-Sicherheitsglas in Architekturanwendungen. Mit dem branchenweit breitesten Produktportfolio bietet Trosifol™ herausragende Lösungen:

- **Structural:** Trosifol® Extra Stiff (ES) PVB und SentryGlas® Ionoplast-Zwischenlagen
- **Acoustic:** Trosifol® SC Monolayer und Multilayer zur Schalldämmung
- **UV Control:** vom vollen UV-Schutz bis zur maximalen UV-Durchlässigkeit
- **UltraClear:** branchenweit niedrigster Gelbwert (Yellowness Index)
- **Decorative & Design:** opak-schwarze und opak-weiße, eingefärbte und bedruckte Zwischenlagen

„Kuraray stellte uns vor einigen Jahren einen Verbundglasaufbau vor“, so Giovannielli weiter, „der die EF-4-Tests bestehen und bestimmte ICC-500-Standards erfüllen konnte. Wir haben die Entwicklung weiter vorangetrieben, und nach einer längeren Testphase konnten wir Glasscheiben präsentieren, die in bestimmten Größen die anspruchsvollen EF-5-Kriterien erfüllen. Damit verfügen wir jetzt über eine Lösung für Verglasungen und vorgehängte Fassaden für Gebäude, die für die Infrastruktur, kommunale Einrichtungen und Notfalldienste wichtig sind.“

„Anfänglich konzentrierte sich das Interesse daran auf Sicherheitsräume und -bereiche“, erläutert er, „aber wir sehen einen sehr viel breiteren Einsatzbereich, zum Beispiel in Schulen, Krankenhäusern und anderen intensiv genutzten Gebäuden, bei denen Ästhetik und natürliches Licht eine wichtige Rolle für die Sicherheit, das Wohlbefinden und den Komfort der darin befindlichen Personen spielen.“

„Mit SentryGlas® hergestellte Scheiben bieten weitere Vorteile, beispielsweise gegenüber Polycarbonat“, fährt er fort. „So bietet unser UT1600 neben seiner Festigkeit und Resttragfähigkeit nach Bruch auch eine verbesserte Wärmedämmung, eine 99%ige UV-Filterung und eine verbesserte Schalldämmung.“

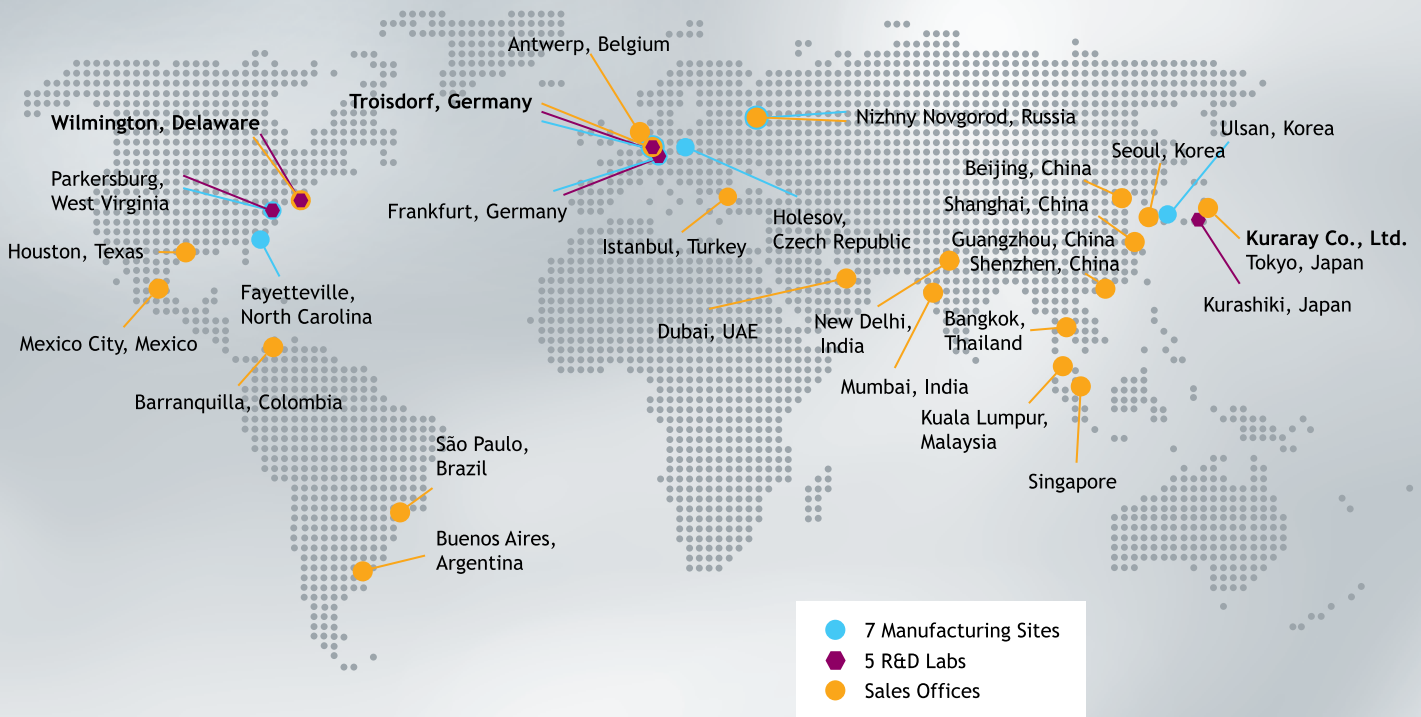
In den letzten Jahren sorgte die zerstörerische Kraft der Tornados immer wieder für schlechte Nachrichten. Ein Beispiel ist das Mercy Hospital in Joplin, Missouri, das 2011 durch einen Tornado stark beschädigt wurde. 2013 wurde das Gebäude abgerissen und 2015 an einem neuen Standort wiedereröffnet, der mitten in der ‚Tornado Alley‘ liegt. Da bei diesem Bauprojekt die Möglichkeit eines weiteren extremen Wetterereignisses einkalkuliert werden musste, entschied sich die Krankenhausverwaltung für den Einsatz von

Verbund-Sicherheitsglas mit dickeren als den üblichen Scheiben und SentryGlas® Zwischenlagen. Dieses Glas bietet eine extrem hohe Sicherheit gegen das Durchschlagen durch Trümmerstücke und Überdruckszenarien.

Die aus Joplin gezogene Lehre wurde auch auf andere Standorte übertragen, darunter das Kinderkrankenhaus der Universität von Iowa Stead in Iowa City. Dieses war in der Planungsphase, als der Tornado von Joplin zuschlug. Angesichts der dortigen Zerstörungen entschieden sich die Planer für besonders widerstandsfähiges, sturmsicheres Verbund-Sicherheitsglas mit SentryGlas® Zwischenlage, um ähnliche Schäden zu verhindern, sollte ein Tornado Iowa City treffen. Wie in allen Krankenhäusern tragen auch hier natürliche Lichtquellen wesentlich zur Genesung der Patienten bei. Der Einsatz von SentryGlas® Zwischenlagen verbindet dabei Sturmsicherheit und uneingeschränkte Aussicht.

Tornados, Hurrikans und andere tropische Stürme werden immer unberechenbar bleiben und jedes Jahr weltweit riesige Schäden anrichten. Natürlich lässt sich nicht jedes Gebäude in jeder Region so ausstatten und gestalten, dass es für eventuell eintretende Ereignisse dieser Art gewappnet ist. Aber bei Neu- und Umbauten gilt es, die richtigen Schritte zu tun, die bestmöglichen Lösungen zu verwenden und der Sicherheit der Bewohner und Nutzer erste Priorität zu geben.

Hinsichtlich des Wohlbefindens der Nutzer von Gebäuden wie Krankenhäuser, Schulen und anderen rund um die Uhr besetzten Einrichtungen kann die Verglasung eine wichtige Rolle spielen. Um entsprechende Anforderungen zu erfüllen, verfügen Architekten und Ingenieure jetzt über eine Verglasungslösung für unterschiedlichste Anwendungen, die die anspruchsvollen EF-5-Tests bestanden hat und an der zwei der bedeutendsten Lieferanten der Branche beteiligt sind.



Für weitere Informationen über die Kuraray Gruppe besuchen Sie bitte www.kuraray.com.
 Weitere Informationen über unsere Trosifol® Produkte finden Sie unter www.trosifol.com.

trosifol@kuraray.com
www.trosifol.com

Kuraray America, Inc.
 PVB Division
 Wells Fargo Tower
 2200 Concord Pike, Ste. 1101
 Wilmington, DE 19803, USA
 + 1 800 635 3182

Kuraray Europe GmbH
 PVB Division
 Muelheimer Str. 26
 53840 Troisdorf
 Germany
 +49 2241 2555 220

Kuraray Co., Ltd
 PVB Division
 1-1-3, Otemachi
 Chiyoda-Ku, Tokyo, 100-8115
 Japan
 + 81 3 6701 1508

Disclaimer:
 Copyright © 2018 Kuraray. Alle Rechte vorbehalten.
 Trosifol®, SentryGlas® und Butacite® sind eingetragene Warenzeichen von Kuraray Co., Ltd. und ihren Tochtergesellschaften. Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen, Empfehlungen und Details wurden sorgfältig und nach unserem besten Wissen zusammengestellt. Sie enthalten keine über die Produktspezifikationen hinausgehende Zusicherung von Eigenschaften. Es obliegt dem Anwender, sich selbst davon zu überzeugen, dass sich das jeweilige Produkt für den beabsichtigten Einsatz eignet und die zutreffenden Vorschriften erfüllt. Kuraray Co., Ltd. und ihre Tochtergesellschaften übernehmen keine Gewährleistung oder Haftung für etwaige Fehler, Ungenauigkeiten oder Unvollständigkeit dieses Dokuments. Butacite® Polyvinylbutyral (PVB) Folien werden in Nord- und Südamerika sowie in der asiatisch-pazifischen Region vertrieben. In der Region EMEA vertreibt Kuraray ausschließlich Trosifol® und Butacite® G PVB-Zwischenlagen. 05/2018