

TROSIFOL™

CASE STUDY

SENTRYGLAS® FÜR HIMMELSRUTSCHE IN L.A.



LOS ANGELES / USA



Die Himmelsrutsche hat sich als äußerst beliebt erwiesen. Viele tausend Besucher haben diesen außergewöhnlichen Nervenkitzel bereits genossen.

SENTRYGLAS® FÜR HIMMELSRUTSCHE IN L.A.

Mit SentryGlas® über der Skyline von L.A.

Der U.S. Bank Tower (früher Library Square, im Besitz von Overseas Union Enterprise Ltd. (OUE)) taucht in vielen Einführungsszenen großer Hollywood-Blockbuster auf, denn als zweithöchstes Gebäude der Stadt ist er eine beeindruckende Erscheinung in der Skyline von Los Angeles.

Mit der Eröffnung des OUE Skyspace im Jahr 2016 erhielt die Popularität dieses bekannten Wahrzeichens einen weiteren Schub. In rund 300 Metern Höhe ermöglicht die neue, auf der 69. und 70. Etage positionierte Aussichtsplattform nicht nur eine beeindruckende Sicht auf die Stadt und ihre Umgebung. Sie bietet ihren Besuchern darüber hinaus die Gelegenheit, über eine gläserne ‚Himmelsrutsche‘ vom oberen auf das darunterliegende Stockwerk zu gelangen und dabei einen einzigartigen Ausblick zu genießen.

SentryGlas® Ionoplast Zwischenlagen von Trosifol™ leisten einen maßgeblichen Beitrag zur herausragenden Transparenz und Belastbarkeit des für diesen Bau verwendeten Glases sowie zu dessen Beständigkeit gegen Umwelteinflüsse.

Dazu Peter Johnston, Senior Vice President Communications bei OUE USA: „Als wir uns für den Bau einer Aussichtsplattform entschieden, war uns klar, dass wir einen zusätzlichen Kick anbieten mussten. Es gibt in den USA bereits Gebäude mit nach außen geneigten Fenstern oder gläsernen Erkern. Wir mussten also etwas anderes machen, wenn wir keine bestehenden Attraktionen kopieren wollten. Schließlich schlug jemand eine ‚Rutsche über dem Abgrund‘ vor. Diese Idee fand schnell großen Zuspruch, und so fiel die Entscheidung. Jetzt bieten wir Besuchern eine in L.A.



Foto: © M.Ludvik Engineering

Bauherr	Overseas Union Enterprise Ltd.
Architekten	Gensler
Tragwerksplaner	M. Ludvik Engineering
Glasbau	Steel City
Systemlieferant	Sentech
Glasersteller	Beijing North Glass Sun Glass
Träger	Trussworks

wirklich einmalige Erfahrung, die unglaublich populär geworden ist und schon im ersten Jahr viele tausend Benutzer gefunden hat.“

Gensler, das mit der baulichen Neugestaltung der Skyspace Besucherterrasse beauftragte Architektenbüro, wandte sich an den Tragwerksplaner M. Ludvik Engineering, um die Machbarkeit der Rutsche zu prüfen und deren Gestaltung, Entwicklung, Produktion und Prüfung voranzutreiben. „Das Projekt war faszinierend“, so Michael Ludvik. „Auf Grund der geographischen Lage von L.A. in einer seismischen Zone kann sich die Spitze des Hochhauses während eines Erdbebens um bis zu sechs Meter bewegen. Darum mussten wir bei der Konstruktion der Rutsche eher an eine Maschine als an ein Tragwerk denken, um sicherzustellen, dass sich das Glas an die Bewegungen des Gebäudes anpassen kann.“

Ludvik weiter: „In diese Struktur ist ein hohes Maß an Redundanz integriert, und bei der Prüfung haben wir einen Sicherheitsfaktor von 8 zu Grunde gelegt. Die dabei angenommene Belastung entsprach dem Gewicht von drei U-Bahn-Waggon.“

Das für den Bau der Rutsche verwendete Glas ist ein entscheidendes Element für deren Funktionalität und Ästhetik. „Wir wussten, dass wir Tragfähigkeit mit Transparenz kombinieren mussten, und darum haben wir uns für den Einsatz von SentryGlas® Ionoplast-Zwischenlagen von Trosifol™ entschieden. Das primäre Kriterium war dabei deren Fähigkeit, eine Verbundstruktur herzustellen, sowie die damit verbundene hohe Tragfähigkeit, die Steifigkeit bei erhöhter Temperatur und die beeindruckende Resttragfähigkeit nach Bruch,



Foto: © M.Ludvik Engineering

Dank der hohen Leistungsfähigkeit der SentryGlas® Zwischenlage sind die Fixierungen auf ein Minimum beschränkt, so dass sich nahezu uneingeschränkte Ausblicke auf die Skyline von L.A. bieten.



Die Vielzahl der durchgeführten Tests schloss auch die Belastung der Struktur mit Sandsäcken ein, die zusammen über 4,5 Tonnen wogen.

dank derer auch bei gebrochenen Glasscheiben eine bestimmte Belastbarkeit erhalten bleibt.“

Für SentryGlas® sprachen auch die hohe Transparenz und die Kantenstabilität. „Der Reiz der Rutsche liegt darin, dass sie – dank der konstruktiven Ausführung, ihrer Fixierungen und der Art, wie die Scheiben hergestellt und mit freien Kanten montiert wurden – die Aussicht nicht einschränkt“, führt Ludvik aus. „Die Kantenstabilität und die Transparenz von SentryGlas® waren also wichtige Entscheidungskriterien. Wir konnten es uns einfach nicht leisten, dass die Rutsche ihr attraktives Erscheinungsbild nach kurzer Zeit verloren hätte, denn das hätte ein Schließen der Plattform und die Durchführung von Wartungsarbeiten zur Folge gehabt. Wir benötigten also die Zwischenlage mit der rundum höchsten Leistungsfähigkeit.“

Das Verbundglas besteht aus drei 10 mm dicken Scheiben aus eisenarmem Glas (voll vorgespannt oder chemisch gehärtet) mit zwei jeweils 1,52 mm (60 mil) dicken SentryGlas® Zwischenlagen. „Um die

Zahl der Scheibenstöße zu minimieren sollten die Scheiben möglichst groß sein“, erläutert Ludvik. „Dabei waren wir auf die technischen Möglichkeiten von zwei Glasherstellern angewiesen. Beijing North Glass konnte uns die Übergrößen sowie zylindrisch gebogenes Glas liefern, hatte aber keine Möglichkeiten für das chemische Härten. Die wendelförmige Biegung am Beginn der Rutsche ähnelt einem verdrehten Band, und weil man freie Formen mit konventioneller Technik nicht tempern kann, wandten wir uns an Sunglass in Venedig – ein Spezialist für chemisches Härten.“

Auch die Fixierungen sind hoch belastbar, wobei die Tragfähigkeit der Haupt-Verankerungspunkte jeweils 22.690 kg (50.000 lb) beträgt. Darüber hinaus sind die Verankerungen mit Kugelgelenken versehen, die im Falle eines Erdbebens Drehbewegungen ermöglichen. Diese Konstruktion wurde mit allen ihren Elementen komplett für diese Anwendung maßgeschneidert.

Ludvik weiter: „Die äußere Form der Rutsche geht darauf zurück, dass sich einer der Manager



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

des Kunden, ein Skater, eine Konstruktion mit der längst möglichen Zeit über dem Abgrund wünschte - und das war die Form einer Wendel. Aufbauend auf den ersten Skizzen gingen wir in die konstruktive Phase und nutzten dabei in erheblichem Umfang die Methodik der Finite-Elemente-Analyse (FEA). Darauf folgte eine Vielzahl von mechanischen Belastungstests, wobei jeweils drei Muster von jeder Fixierung und jedem Scheibenaufbau dutzende Male geprüft wurden. Schließlich haben wir die komplette Rutsche getestet, nachdem sie von Steel City (Glasbauunternehmen) und Sentech (Systemlieferant) in einer Halle in L.A. vormontiert worden war. Dabei wurde sie mit Sandsäcken mit einem Gesamtgewicht von über 4,5 Tonnen belastet, um ihr Deformationsverhalten zu untersuchen.“

„Nach Beendigung aller Tests wurde die Rutsche per LKW in einem Stück nach L.A. transportiert. Dort brachte sie ein Sky Crane Tanker Fire Helicopter zur Skyspace Plattform, wo ein 6 m hohes Gerüst installiert war, um die abschließende Installation und die Befestigung an den von Trussworks gelieferten Trägern vorzunehmen“, so Ludvik.

Hochbauten werden in zunehmender Anzahl mit Nervenkitzeln dieser Art und anderen, in großer Höhe positionierten gläsernen Attraktionen ausgestattet. Deren Machbarkeit beruht unter anderem auf dem heute erreichten Stand bei den Eigenschaften moderner Zwischenlagen, sowie bei den Herstellungstechnologien von Verbundglas und den Befestigungskonzepten. Die Himmelsrutsche ist ein Beispiel dafür, wie der Besitzer eines Gebäudes eine Attraktion bietet, ein Gesprächsthema setzt und dabei zugleich eine Einnahmequelle erschließt. Umsetzungen ähnlicher Ideen sind weltweit in Vorbereitung. Sie alle erfordern die Verfügbarkeit von Baumaterialien, die neben besonders hoher Belastbarkeit auch ein überragendes Sicherheitsniveau bieten und damit zugleich ein Maximum an Transparenz und Beständigkeit gegen Umwelteinflüsse und geographische Extrembedingungen verbinden. Genau aus diesen Gründen sieht Trosifol™ bei Ingenieuren und Architekten ein immens wachsendes Interesse für seine Zwischenlagen-Technologien, insbesondere für SentryGlas® und Trosifol® Extra Stiff, die ihre Möglichkeiten bereits in einer Vielzahl anspruchsvoller Anwendungen dieser Art unter Beweis stellen konnten.





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 © 2017 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. 12/2017