

Fahrbare Membranhülle für «The Shed»

Die Gebäudehülle von Manhattans neuem Kunst- und Kulturzentrum «The Shed» besteht aus 148 mit Luft gefüllten ETFE-Folienkissen und einem innenliegenden Stahltragwerk. Über Rollen lässt sich die raumerweiternde Hüllenkonstruktion komplett verfahren. Text: Vector Foiltec, Bilder: Timothy Schenck und Redaktion



Anbringung der Folienkissenhaut. Gelenkige Hebebühnen gewähren eine sichere und effiziente Montage.

Installation de la membrane de coussins en feuilles. Des plateformes élévatrices articulées assurent un montage sûr et efficace.

Direkt an der New Yorker High Line in Manhattans neuem Geschäftsviertel Hudson Yards haben Diller Scofidio + Renfro in Zusammenarbeit mit Rockwell Group eine avantgardistische Architektur für Kunst und Popkultur erbaut: «The Shed», das kompakte, achtstöckige stählerne Bauwerk mit der silbrig-glänzenden Folienkissenhaut umfasst im Hauptgebäude zwei stützenfreie Galerieebenen von 2300 m² Fläche, ein in mehrere Bereiche unterteilbares Theater mit bis zu 500 Sitzplätzen sowie Proben- und Veranstaltungsräume im obersten Geschoss.

Multifunktionales, fahrbares Gebäude

Die Idee der Architekten war es, «The Shed» als multifunktionales und transformierbares Gebäude zu gestalten. So lässt sich sein beispielbares Volumen durch eine bewegliche Stahldachkonstruktion nahezu verdoppeln und ermöglicht grossformatige Installationen, Aufführungen und Performances aller Art.

Das Tragwerk der Hülle steht beidseitig auf je einer Doppel- und zwei Einzelachsen, deren mannshohe Doppelräder wiederum auf Schienen gelagert sind. Binnen fünf Minuten wird die Struktur mitsamt den 148 Membrankissen über den östlichen und rund 1700 m² grossen Zentrumsvorplatz gefahren. Der auf diese Weise geschaffene Hallenraum ist für bis zu 2700 Personen ausgelegt und trägt den Namen McCourt. Über senkrecht und horizontal verschiebbare Tore lässt er sich zum Hauptbau >

CONSTRUCTIONS MOBILES

Une coque coulissante pour « The Shed »

L'enveloppe du bâtiment « The Shed », le nouveau centre d'art et de culture au cœur de Manhattan, se compose de 148 coussins en feuilles ETFE et d'une charpente intérieure en acier. Montée sur rouleaux, la structure de l'enveloppe, entièrement mobile, permet de doubler la capacité du bâtiment.

En collaboration avec Rockwell Group, Diller Scofidio + Renfro ont réalisé un bâtiment à l'architecture avant-gardiste dédié à l'art et la pop-culture au cœur du nouveau quartier d'affaires d'Hudson Yards, non loin

de la High Line de Manhattan. « The Shed », ouvrage compact de huit étages en acier surmonté d'une membrane de coussins en feuilles aux reflets argentés, se compose, dans le bâtiment principal, de deux étages de

galeries dépourvues de piliers couvrant une surface de 2300 m², d'un théâtre divisible en plusieurs espaces et offrant jusqu'à 500 places assises et, à l'étage supérieur, de salles de réception et de répétition.

Un bâtiment mobile, aux fonctions multiples

L'idée des architectes consistait à faire de « The Shed » un bâtiment transformable, aux fonctions multiples. Son volume utilisable se voit



«The Shed», das kompakte, stählerne Bauwerk mit der silbrig-glänzenden Folienkissenhaut lässt sich bedarfsspezifisch nach innen oder aussen fahren.
« The Shed » peut être agrandi grâce à sa coque coulissante aux reflets argentés.

Bautafel / Panneau de chantier

Objekt / Projet :	«The Shed», New York City (USA)
Bauherrschaft / Maître d'ouvrage :	The Shed, New York (USA)
Architekt / Architecte :	Diller Scofidio + Renfro in Zusammenarbeit mit Rockwell Group
Tragwerksplaner / Concepteur de la charpente :	Thornton Tomasetti, New York (USA)
Folienkissen / Coussins en feuilles :	Texlon®-ETFE von Vector Foiltec, Bremen (DE)

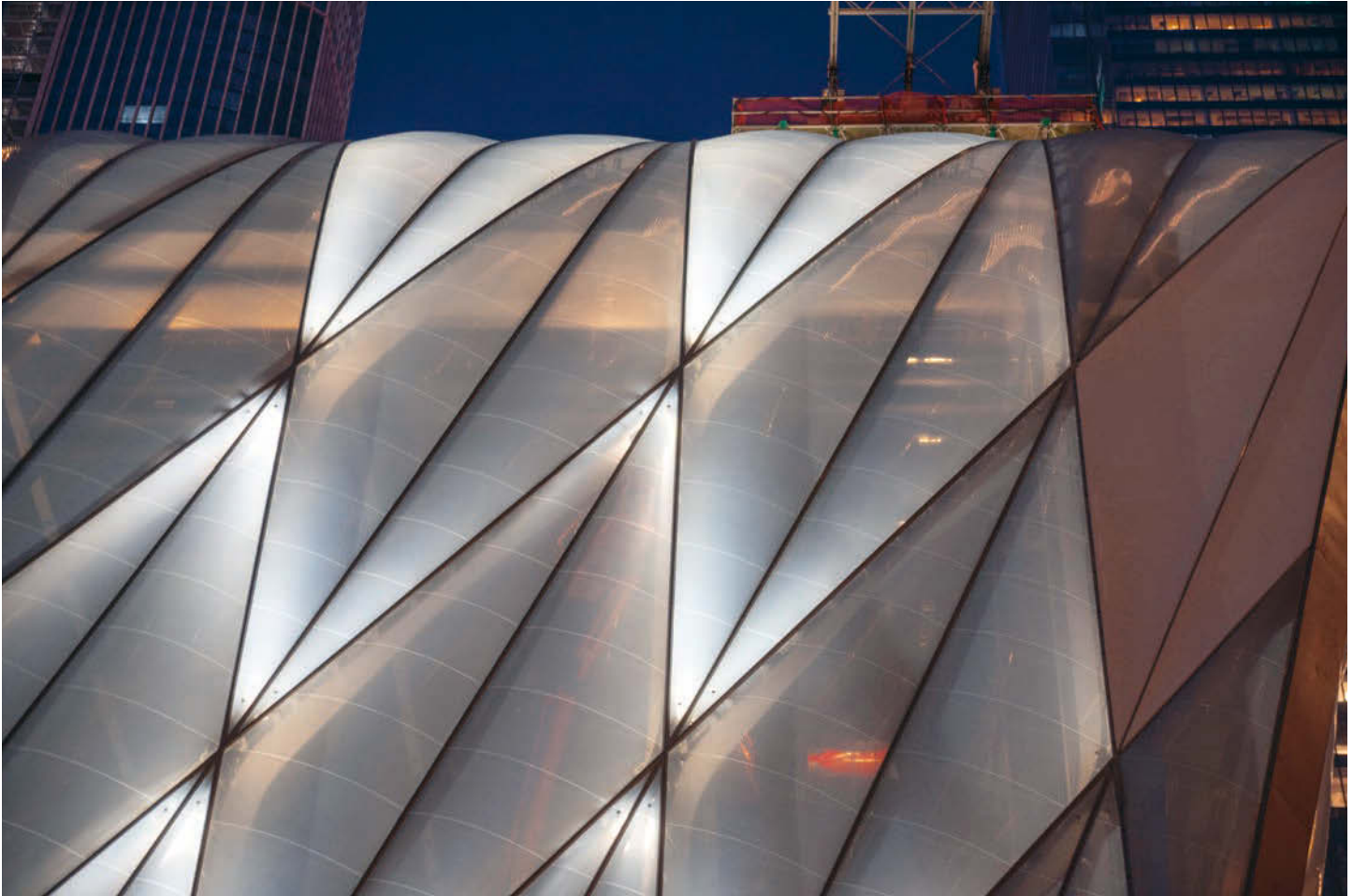
quasiment doublé par une structure de toit en acier mobile, et peut alors accueillir des installations de grandes dimensions, des spectacles et des performances de tous types.

La structure porteuse de l'enveloppe repose de chaque côté sur un double essieu et deux essieux simples dotés de roues jumelées de hauteur d'homme, positionnées dans des rails. Il suffit de cinq minutes pour faire coulisser la structure et ses 148 coussins à membrane sur les

1700 m² du parvis est du centre, qui devient alors une grande halle baptisée McCourt et pouvant accueillir jusqu'à 2700 personnes. Des portes à ouverture verticale et horizontale donnent accès au bâtiment principal et à l'extérieur. Lorsque la structure est « rangée » autour du bâtiment, la place à ciel ouvert est accessible au public ou peut être utilisée pour des manifestations utilisant la membrane comme surface de projection médiatique.

Exposée à de fortes charges au vent l'enveloppe de bâtiment mobile a imposé de concevoir une solution de façade offrant à la fois légèreté et tolérance face aux secousses résultant du mouvement. Les architectes ont ainsi opté pour une membrane utilisant la technologie ETFE Texlon de Vector Foiltec. 146 coussins à feuilles trois couches et deux coussins à feuilles quatre couches recouvrent une surface totale de 4110 m². Les deux coussins à feuilles

quatre couches ont été positionnés à l'extrémité nord du bâtiment principal et ont été dotés d'une soupape de répartition de la charge brevetée (load sharing valve) en raison des charges au vent extrêmes attendues à cet endroit. Ce système a imposé une feuille supplémentaire, dont l'épaisseur de 300 µm reprend celle des feuilles inférieures. Les coussins à trois couches adjacents et les zones périphériques supérieures de la structure sont également exposés >



Die Kissen sind so beschaffen, dass alle Foliennähte in einer durchgehenden Linie verlaufen.
Les coussins sont positionnés de telle sorte que les coutures des feuilles forment une ligne continue.

> und zum Aussenraum öffnen. Ist die Struktur über dem Haus «geparkt», wird der Platz öffentlich oder aber für Veranstaltungen mit der Membranhaut als mediale Projektionsfläche genutzt.

Hohen Windlasten ausgesetzt

Die gestalterische Vorgabe der rollbaren Gebäudehülle legte eine Fassadenlösung nahe, die zum einen ein geringes Eigengewicht, zum anderen gegenüber den aus der Bewegung resultierenden Erschütterungen hohe Toleranzen aufweist. Die Architekten entschieden sich daher für eine Membranhaut auf Basis des Texlon-ETFE-Systems von Vector Foiltec.

146 dreilagige und zwei vierlagige Foliengkissen umhüllen eine Gesamtfläche von 4110 m². Die beiden vierlagigen Foliengkissen befinden sich auf der Nordseite am äussersten Rand zum Hauptgebäude. Aufgrund der an dieser Stelle zu erwartenden extremen Windlasten sind sie mit einem patentierten Lastteilungsventil (load sharing valve) ausgestattet. Dieses bedingte auch den Einsatz der zusätzlichen Folielage, die – genau wie die darunterliegende Folie – 300 µm dick ist. Hohen Windlasten ausgesetzt sind zudem die angrenzenden dreilagigen Kissen sowie die oberen Randbereiche der Konstruktion. Hier sind die Oberfolien ebenfalls 300 µm stark.

Eine homogene Hülle

Grossen Wert legten die Architekten auf eine homogene Optik der Hülle. Die Kissen sind daher so beschaffen, dass alle Foliennähte in einer durchgehenden Linie verlaufen. Eine weitere gestalterische Vorgabe betraf die Schnittstelle Fassade-Dach, hier sollten sich die dreieckigen ETFE-Foliengkissen im 90-Grad-Winkel über das Tragwerk wölben. Um ein faltenfreies Ergebnis zu erzielen, setzte das Ingenieursteam von Vector Foiltec sowohl rechnerische als auch reale Modelle ein. Am Unternehmensstandort in Bremen bauten sie ein Mock-up auf, anhand dessen sie die verschiedenen Zuschnittsvarianten der Foli-

CONSTRUCTIONS MOBILES

> à de fortes charges au vent, et ont également été dotés de feuilles supérieures d'épaisseur 300 µm.

Une enveloppe homogène

Les architectes ont accordé une grande importance à l'homogénéité visuelle de l'enveloppe. Les coussins sont ainsi positionnés de telle sorte que les coutures des feuilles forment une ligne continue. Autre exigence conceptuelle : l'interface façade-toit,

où les coussins à feuilles ETFE triangulaires devaient former une voûte à angle droit au-dessus de la structure porteuse. Pour un résultat sans pli, l'équipe d'ingénieurs de Vector Foiltec a utilisé à la fois des modèles théoriques et concrets. Sur son site de Brême, l'entreprise a réalisé une maquette de test des différentes variantes de coupe, pour en tirer finalement une solution optimale. La capacité de Vector Foiltec à gérer

l'ensemble des compétences, de la planification au développement et à la fabrication, en passant par la gestion de projet, a certainement été un facteur décisif dans le choix de lui confier la réalisation.

Un dialogue constant avec les architectes

Le type, la teinte et l'intensité d'impression des feuilles ont été représentés sur une maquette à échelle

réelle à New York et établis en collaboration avec les architectes, dans le cadre d'un intense processus créatif. Une impression matricielle sur la feuille supérieure des coussins protège des rayonnements solaires trop intenses. L'enveloppe en ETFE atteint ainsi une valeur de g très faible de 0,40. Elle sert également de seconde peau de protection du bâtiment principal et réfléchit les rayonnements. Pour éviter que l'impression sur la



Die fahrbare Stahlkonstruktion besteht aus mehreren aneinandergereihten Jochen.
La structure acier mobile se compose de plusieurs traverses alignées.

lagen testeten und schliesslich die optimale Lösung generierten. Die Tatsache, dass Vector Foiltec von der Planung über die Entwicklung und Fertigung bis hin zum Projektmanagement alle Kompetenzen in einer Hand vereint, war für die Beauftragung mit der Gebäudehülle von «The Shed» sicherlich ein ausschlaggebender Faktor.

Intensiver Dialog mit den Architekten

Art, Farbgebung und Intensität der Folienbedruckungen wurden anhand eines 1:1-Mockups in New York dargestellt und gemeinsam mit den Architekten in einem intensiven Designprozess festgelegt. Eine auf der Kissen-Oberfolie gedruckte Punktmatrix schirmt zu starke Solarstrahlung ab. Die ETFE-Hülle erreicht somit einen sehr geringen g-Wert von

0,40. Zudem schützt sie auch das Hauptgebäude als strahlungsreflektierende Second Skin. Da die Bedruckung auf den Oberfolien der ETFE-Kissen im Innenraum keine Schatten werfen sollte, wurden die Mittelfolien transluzent gestaltet. Ihr Weissanteil beträgt 29 Prozent. Um die Verdunklung der Halle und gleichzeitig den Schallschutz zu gewährleisten, nutzt «The Shed» mehrlagige, auf der Innenseite der stählernen Tragkonstruktion angebrachte Stoff- und Textilmembranbahnen.

In der Dachebene des Stahltragwerks sind, neben der gesamten Veranstaltungstechnik, die vier Gebläsestationen (1300 × 800 × 750 mm) der ETFE-Folienkissen untergebracht. Die Zuluftleitungen wurden nicht sichtbar durch die Aufständungen zwischen Texlon-System und Tragwerk verlegt. Eine weitere konstruk-



Die mannshohen Räder gewähren ein sicheres Verfahren.
Les roues de hauteur d'homme veillent à un déplacement sûr.

tive Besonderheit von «The Shed» sind die senkrecht verlaufenden und als Schienen ausgebildeten Abdeckprofile der ETFE-Hülle. Um die Fassade zu warten, wird in diesen ein Rollensystem für den auf- und abfahrbaren Wartungskorb eingehängt.

Eine grosse Herausforderung stellten die Baustellenlogistik und der Aufbau des Dachs dar. Da «The Shed» direkt an Hochglanzbauten und die High Line grenzt, waren Zufahrtswege und Montageräume sehr beengt. Zudem galt es, hohe Sicherheitsvorkehrungen einzuhalten, um Beschädigungen an Material und benachbarter Architektur vorzubeugen. Trotz dieser Herausforderungen konnte die eindrucksvolle Konstruktion im knappen Zeitrahmen montiert werden. ■

feuille supérieure des coussins en ETFE ne projette une ombre intérieure, un matériau translucide a été choisi pour les feuilles intermédiaires, avec une part de blanc de 29 %. Pour obscurcir le hall tout en assurant une protection acoustique, « The Shed » utilise des membranes textiles et des tissus à plusieurs couches, fixés sur l'intérieur de la structure porteuse en acier.

Le plafond de la charpente en acier accueille le matériel technique événementiel et les quatre stations de gonflage (1300 × 800 × 750 mm) des coussins en feuilles ETFE. Les conduites d'alimentation d'air, invisibles, ont été passées à travers le châssis entre le système Texlon et la charpente. « The Shed » se distingue également par ses profilés de recouvrement de l'enveloppe en ETFE en forme de rails verticaux qui intègrent

un système de roulettes permettant de relever et d'abaisser la nacelle de nettoyage de la façade.

La logistique du chantier et la réalisation du toit ont posé de lourds défis, avec des accès et des surfaces de montage très restreints par la proximité immédiate de bâtiments vitrés et de la High Line. Des mesures de sécurité strictes ont dû être respectées pour éviter tout dommage au matériel

et aux éléments architecturaux adjacents. Malgré ces défis, l'impressionnant ouvrage a pu être monté dans des délais courts. ■