

# Hohe Lebensdauer der Membrantechnik bestätigt

Die Überdachung der Freilichtbühne Tecklenburg hat über 20 Jahre standgehalten. Kürzlich wurde die Dachmembrane - welche die hohe Lebensdauer dieser Überdachungsart bestätigt - ersetzt. Text: FormTL, Bilder: R. Borgmann

**Membranbauten werden häufig als Interimbauten eingesetzt** und erreichen deshalb nur selten ein Alter von 20 Jahren oder mehr. Dabei zeichnen sich gerade textile Konstruktionen durch eine besondere Ästhetik aus und mit ihrem Abriss gehen oftmals wahre Ingenieurskunstwerke verloren. Eine Ausnahme ist die Überdachung der Freilichtbühne in Tecklenburg - sie zeigt beispielhaft, wie langlebig leichte Konstruktionen sein können und welches Potenzial diesen Bauwerken innewohnt. Vor 25 Jahren wollte die Freilichtbühne Tecklenburg für ihre jährlich stattfindenden Sommerfestspiele einen Regenbaldachin. Entwickelt wurde die bewegliche Überdachung von dem Ingenieurbüro IPL, aus dem im Jahr 2004 FormTL Ingenieure hervorgingen.

## Innert Kürze ausfahrbar

Bei schlechtem Wetter ist das Dach ausfahrbar und beschirmt sowohl Zuschauer als auch Bühne, bei trockenem Wetter gewährt es freien Blick zum Himmel. Die Konstruktion besteht aus sechs filigranen Seilbindern, an denen fünf längs verlaufende Schienen hängen. Auf diesen Schienen bewegen sich sechs Stahlbögen mit Laufwagen - daran sind die doppelagigen Membranen befestigt. Sobald das Dach aufgespannt ist, werden die Membranen zu Kissen aufgeblasen und damit windstabil und überdecken eine Fläche von 29 x 40 Metern. Beim Einfahren parken die Membranen in einer Art Garage, die sie vor der Witterung schützt. Die einzigartige Konstruktion - es gibt nur wenig vergleichbare Bauwerke dieser Art - überzeugte den Bauherrn auch nach über >



Die Überdachung vor der Sanierung. La toiture avant la rénovation.

## Bautafel

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Bauherrschaft:                     | Freilichtbühne Tecklenburg e. V.   |
| Entwurf:                           | IPL, Radolfzell/DE   |
| Sanierung:                         | FormTL Ingenieure für Tragwerk und Leichtbau gmbh, Radolfzell/DE   |
| Konstruktion und Konfektionierung: | CENO Membrane Technology GmbH, Greven/DE   |
| Fotos:                             | R. Borgmann<br>Fritz Schwarzenberger<br>Peter Wejdling<br>Freilichtbühne Tecklenburg (vor der Sanierung) |

## La durée de vie élevée pour les technologies à membrane est confirmée

La toiture du théâtre de plein air de Tecklembourg a résisté plus de 20 ans. La membrane de toiture, attestant de la durée de vie élevée de ce type de structure, a été remplacée récemment.





Das Dach überdeckt eine Fläche von 29 × 40 Metern resp. 1160 Quadratmetern. Le toit couvre une surface de 29 × 40 mètres, soit 1160 m<sup>2</sup>.

Auf den Schienen bewegen sich sechs Stahlbögen mit Laufwagen, daran sind die doppellagigen Membranen befestigt.

Six arcs en acier avec chariots se déplacent sur les rails et retiennent les membranes à double couche.

**Les structures à membrane** sont bien souvent utilisées à titre provisoire et atteignent donc rarement un âge de 20 ans ou plus. Les structures textiles se distinguent par leur esthétique particulière et leur démontage implique bien souvent la perte de véritables ouvrages d'ingénierie. La toiture du théâtre de plein air de Teck-

lembourg fait exception, en illustrant la longévité que peuvent avoir ces structures légères et le potentiel inhérent à ces ouvrages. Le théâtre de plein air de Tecklembourg avait souhaité il y a 25 ans une protection contre la pluie pour son festival d'été annuel. La toiture mobile avait alors été conçue par le bureau >





An Pylonen befestigte Drahtseile überspannen die Tribüne und halten die Tragkonstruktion. Des câbles fixés aux pylônes surplombent la tribune et tiennent la structure porteuse.



> 20 Jahren Betrieb mit ihrer zeitlosen Gestaltung und hohen Funktionalität. So entschied sich der Verein für den Erhalt und die Erneuerung der Kisseneindeckung. Membranen altern unterschiedlich schnell: Feste Konstruktionen haben in der Regel eine Nutzungsdauer von 15 bis 30 Jahren. Bei beweglichen Konstruktionen geht man von etwa 10 bis 15 Jahren aus, da Bewegung die Beschichtung und die Fasern strapaziert und so die Festigkeit des Gewebes schneller reduziert wird.

#### Vor 25 Jahren in 3D geplant

Eine Bestandsuntersuchung im Jahr 2010 ergab, dass nur die Membrane erneuert werden musste. In Zusammenarbeit mit der CENO Membrane Technology, die bereits 1993 unter der Firmierung Carl Nolte die Überdachung realisiert hatte, plante FormTL die Sanierung. Ein grosser Vorteil war, dass das Projekt bereits vor 25 Jahren in 3D geplant wurde und sämtliche Unterlagen, von den Zeichnungen über die Statik bis hin zum Schriftwechsel,

im digitalen Archiv von FormTL lagen. So war lediglich der Massabgleich der ausgebauten Membranen und Beschläge mit den alten Plänen erforderlich. Da nur wenige Diskrepanzen vorlagen, erstellte FormTL die auf das neue Membranmaterial angepassten Zuschnitte binnen eines Monats. Dabei wurde für die hoch beanspruchten Kissen ein optimiertes Material eingesetzt, das mehr als 100 000 Knickungen standhält. Die entsprechend konfektionierten Membranen kamen auf die Bau-

#### ASSAINIR / RÉNOVER

> d'ingénierie IPL, devenu en 2004 FormTL Ingenieure.

##### Déploiement rapide

En cas de mauvais temps, le toit se déploie et protège à la fois la scène et les spectateurs, tandis que par beau temps, il offre une vue vers le ciel. La structure se compose de six fines poutres à câbles, le long desquelles sont fixés cinq rails. Six arcs en acier avec chariots se déplacent sur ces

rails et retiennent les membranes à double couche. Dès que le toit est déployé, les membranes sont gonflées pour former des coussins résistants au vent et couvrir alors une surface de 29 × 40 mètres. Lorsqu'elles sont repliées, les membranes se rangent dans un abri qui les protège contre les intempéries. Cette structure hors du commun (il n'existe que quelques ouvrages comparables) continue de convaincre les maîtres d'ouvrage après plus de 20 ans,

grâce à sa conception intemporelle et sa grande fonctionnalité. L'association a donc choisi de préserver et de rénover le revêtement à coussins. Les membranes s'usent à des vitesses variables. Les structures fixes ont généralement une durée d'utilisation de 15 à 30 ans. Pour les structures mobiles, on considère une longévité de l'ordre de 10 à 15 ans, car le mouvement met le revêtement et les fibres à rude épreuve et réduit ainsi plus rapidement la résistance du tissu.

##### Conçu en 3D il y a 25 ans

Un état des lieux réalisé en 2010 a permis de constater que seule la membrane devait être remplacée. En collaboration avec CENO Membrane Technology, qui avait déjà réalisé la toiture en 1993 et portait alors le nom de Carl Nolte, FormTL s'est chargé de concevoir la rénovation. Le fait que le projet avait déjà été planifié en 3D il y a 25 ans et que FormTL disposait de tout le dossier en archive numérique, des plans aux calculs statiques en pas-



stelle und konnten einfach und schnell montiert werden. Im Zuge der Sanierung wurde nicht nur die Nutzungsdauer der Konstruktion verlängert, sondern durch leistungsstärkere Saug- und Druckgebläse auch das Auf- und Zufahren des Dachs beschleunigt.

#### Fazit

Die Tecklenburger Freilichtbühne ist ein bemerkenswertes Beispiel, dass sich der Erhalt und die Sanierung von Membrankonstruktio-

nen lohnen – und zwar sowohl unter gestalterischem als auch wirtschaftlichem Blickwinkel. In Tecklenburg sind auf jeden Fall auch die nächsten 20 Jahre trockene Sommerfestspiele gesichert. ■

Informieren Sie sich im Fachregelwerk. Das Fachregelwerk Metallbauerhandwerk - Konstruktionstechnik enthält im Kap. 1.4 wichtige Informationen zum Thema «Statik und Konstruktion».



Verhindern Sie Schadenfälle mit Hilfe des Fachregelwerks. Das Fachregelwerk ist unter [www.metallbaupraxis.ch](http://www.metallbaupraxis.ch) erhältlich.

sant par la correspondance, constituait un avantage de taille. Il a alors simplement fallu ajuster les dimensions des membranes renforcées et des ferrures au vu des anciens plans. Seules quelques divergences ayant été relevées, FormTL a pu produire les membranes sur mesure en l'espace d'un mois. Un matériau optimisé a été choisi pour les coussins, exposés à de fortes contraintes, qui résiste

à plus de 100 000 pliages. Les membranes confectionnées en conséquence ont été livrées sur le chantier et ont pu être montées rapidement et sans difficulté. La rénovation a non seulement permis de prolonger la durée d'utilisation de la structure mais également de rendre plus rapide l'ouverture et la fermeture du toit, grâce à un système de soufflerie et d'aspiration plus performant.

#### Conclusion

Le théâtre de plein air de Tecklembourg illustre de manière remarquable qu'il vaut la peine de préserver et rénover les structures à membrane et ce, tant du point de vue conceptionnel qu'économique. Quoi qu'il advienne, les 20 prochaines éditions du festival d'été de Tecklembourg se dérouleront au sec. ■