



Die äußere Hülle des neuen Nationalstadions in Warschau ist in den Landesfarben Rot-Weiß gehalten: eine architektonische Glanzleistung mit unverwechselbarem Charakter.

# GESPANNTE ERWARTUNG

**Am 8. Juni treten beim Eröffnungsspiel der Fußball-EM die Mannschaften aus Polen und Griechenland im gerade fertiggestellten Nationalstadion Warschau gegeneinander an. Das neue Wahrzeichen der polnischen Hauptstadt ist ein architektonisches Meisterwerk, zeigt es doch die atemberaubenden Einsatzmöglichkeiten moderner Hightech-Materialien im Membranbau. Dafür ist das ausfahrbare Innendach aus PVC-beschichtetem Polyesterergewebe ein herausragendes Beispiel.**

Die Warschauer Arena bietet 55.000 Zuschauern Platz. Sie ist damit die größte der insgesamt vier polnischen Spielstätten der Fußball-Europameisterschaft, die sowohl in Polen als auch der Ukraine stattfindet. Am 29. Januar bestand die riesige Arena bei einem Musikfestival mit bekannten polnischen Bands ihre erste Feuerprobe. Zehntausende von Besuchern strömten in das verkehrstechnisch günstig gelegene Stadion gegenüber dem Warschauer Zentrum an der Weichsel. Während der EM finden hier neben dem Eröffnungsspiel vier weitere Begegnungen statt, darunter jeweils ein Viertel- und ein Halbfinalspiel. Aber auch nach den sommerlichen Fußball-Wochen soll das neue Bauwerk Publikumsmagnet bleiben. Geplant sind Sportevents und Konzerte sowie eine ganzjährige Büro- und Konferenznutzung. Außerdem sollen ein Museum, ein Restaurant und ein Fitnessclub die gute Auslastung sicherstellen.



Die PVC-beschichteten Polyesterergewebe des inneren Stadionsdaches verschwinden in einer schwebenden Garage. Nur bei schlechtem Wetter werden sie zu einem schützenden Dach auseinandergefaltet.

## Zweiteilige Dachkonstruktion

Die imponierende Spielstätte inmitten eines schönen Grüngürtels ersetzt das ehemalige Stadion Dziesięciolecia, das im September 2008 abgerissen wurde. Den Zuschlag für die Planung des anspruchsvollen Neubaus erhielten die Architekten gmp – von Gerkan, Marg und Partner – zusammen mit J.S.K. Architekci und den Ingenieuren schlaich bergemann und partner nach einem internationalen Architekturwettbewerb.



Hightex, ein führender Spezialanbieter für textile Architektur, realisierte unter anderem die Fassade des Cape Town Stadions in Kapstadt und das Dach des Soccer City Stadions in Johannesburg. Für das Warschauer Stadion hat das Unternehmen die innovative Membrandachkonstruktion im Detail geplant, gefertigt und installiert. Charakteristisch ist die zweitei-

lige Dachkonstruktion, die sowohl das Spielfeld als auch die Zuschauertribünen überdacht. „Dies ist nicht nur Ausdruck eines gesteigerten Komfortbedürfnisses der Zuschauer, sondern eine zentrale Forderung für Austragungsorte von internationalen Sportereignissen“, so Prof. Dr.-Ing. Jan Cremers, Director Technology Hightex GmbH Bernau und Professor an der Hochschule für Technik Stuttgart. Die Vorteile von biegeweichen Membranwerkstoffen kommen hier besonders zum Tragen. Das Material bietet nicht nur einen zuverlässigen Wetterschutz, sondern sorgt auch für optimale Lichtverhältnisse im Inneren des Stadions. Die transluzenten Membranen lassen genügend Licht durch, damit der Rasen wachsen kann. Und sie ermöglichen zusammen mit einer professionellen Stadion-Ausleuchtung die Übertragung gestochen scharfer Fernsehbilder in

## Stadionhülle in Nationalfarben

Um dem Stadion sein unverwechselbares Gesicht zu verleihen, erfolgte die Gestaltung der korbartig geflochtenen Außenhülle in den polnischen Nationalfarben Rot und Weiß. Das feste äußere Membrandach für die Zuschau-

Das innere Dach des Warschauer Fußballstadions lässt sich in etwa 20 Minuten auseinanderfalten und überspannt dann das Spielfeld.

Foto: Hightex Group



erränge wird von einem radialen Seilsystem getragen. Es besteht aus rund 55.000 Quadratmetern PTFE-beschichtetem Glasfasergewebe. Dabei basiert das Haupttragwerk des Daches auf einem Speichenradssystem mit geschlossenen Druck- und Zugringen: ein Prinzip, das Ingenieure wie David Geiger, Jörg Schlaich, Rudolf Bergemann und Knut Göppert in den 1980er und 1990er Jahren entscheidend weiterentwickelt haben. Heute kommt es vielfach zum Einsatz, wie zum Beispiel in den Stadien in Hamburg und Stuttgart.

#### Ausfahrbare Dachmembranen

Im Unterschied zum äußeren Dach ist die innere Konstruktion, die das Spielfeld überspannt, beweglich. Hier bestehen die Dachmembranen aus gutem Grund aus PVC-beschichtetem Polyestergerewebe, da es äußerst flexibel, reiß- und zugfest ist. So lassen sich die Membranen je nach Wetter- und Lichtverhältnissen problemlos aus- und einfahren, ohne unter den

Dachfläche überspannt. Die Leichtigkeit des PVC-beschichteten Gewebes erweist sich hier als entscheidender Vorteil, ermöglicht sie doch im Vergleich zu anderen Baustoffen ein wesentlich geringeres Flächengewicht. Neben dem Materialeinsatz wird dadurch auch der Aufwand für Transport, Montage und spätere Demontage reduziert: eine wirtschaftliche und nachhaltige Lösung.

Die zwischen den beiden Dachsystemen verbleibende Fuge von zehn Metern Breite schließt ein auf den Radialseilen befestigtes Glasdach. Es befindet sich unter den Membranen und stellt durch seine Neigung eine entsprechende Entwässerung sicher.

#### Spannende Entwicklung bei Membranen

Der Einsatz von PVC-beschichtetem Gewebe für die Fußball-EM beschränkt sich nicht nur auf die Warschauer Arena. Auch das Stadion Miejski in Posen verdankt seine außergewöhnliche Optik einem weißen Dach aus



Blick aus dem Stadion nach oben: Das geschlossene Innendach über dem Spielfeld des Nationalstadions in Warschau.

enormen Beanspruchungen zu leiden. Darüber hinaus ist das Dach für Schneelasten ausgelegt, so dass eine ganzjährige Bespielbarkeit des Stadions möglich ist.

#### In 20 Minuten ist das Dach geschlossen

Ähnlich wie beim Frankfurter Stadion, wo das innere Dach in einem Videowürfel verschwindet, wird die zusammengefaltete Dachmembran in Warschau in einer Art schwebender Garage über dem Spielfeld untergebracht. Sie ist am unteren Teil eines Mastes befestigt, der sich über dem inneren Stadionoval befindet und sich nach oben als weithin sichtbarer Stadionmast verjüngt. Um das Dach zu schließen, wird der riesige runde Behälter zunächst nach unten abgesenkt. Dann ziehen Elektromotoren sogenannte Schlitten auf den oberen Radialseilen nach außen, um die Membranen aufzufalten. „Mit jeweils 4 Tonnen pro Achse wird die Membran in ihre endgültige Position gezogen, in der sie dann vorgespannt Wind- und Schneelasten aufnehmen und das Stadion vor Witterungseinflüssen schützen kann“, so Professor Cremers. Ist dieser Vorgang nach etwa 20 Minuten abgeschlossen, wird das Spielfeld von einer 11.000 Quadratmeter großen

PVC-beschichtetem Polyestergerewebe. Die ultraleichten Bahnen mit einer wie gepolstert wirkenden Kissenstruktur überdachen die Zuschauerränge auf einer Fläche von 52.000 Quadratmetern: auch dies ein Beispiel für die eindrucksvolle Verwendung eines Materials, das noch eine große Zukunft vor sich hat. „Der Einsatz von biegeweichen Textil- und Folienwerkstoffen bietet noch erhebliche Differenzierungsmöglichkeiten für Gestalter. Wir sind mitten in einer spannenden Entwicklung, deren Ende noch keineswegs absehbar ist“, so Professor Cremers von Hightex.

[www.stadionnarodowy.org.pl](http://www.stadionnarodowy.org.pl), [www.hightexworld.com](http://www.hightexworld.com)

Scannen Sie diesen Code einfach mit Ihrem Smartphone ein und sehen Sie sich das Nationalstadion in Warschau noch etwas genauer an.



# BABY-PROTEKTOR FÜRS FAHRRAD

**Wie transportieren Eltern ihre Babys am sichersten, wenn gerade kein Auto zur Hand ist oder die Bewegung an der frischen Luft am meisten Spaß macht? Fahrradanhänger sind zwar praktisch und sicher, aber das Kind hat keinen unmittelbaren Körperkontakt mit den Eltern. Deshalb suchte die junge Mutter Constanze Hosp eine andere Transportlösung und entwickelte den Babyprotektor IGI, einen Ganzkörperfahrradhelm aus tiefgezogenem PVC.**



Den komfortablen Babyprotektor IGI aus tiefgezogenem PVC hat Constanze Hosp entwickelt. Mit ihm lassen sich Babys sicher und körpernah auf dem Fahrrad transportieren.

Eigentlich entstand die Idee aus der Not heraus. Mein Sohn Frederick war gerade drei Monate alt, und ich wollte wieder Fahrrad fahren. Ihn im Tragetuch mitzunehmen, war mir zu riskant“, erklärt Constanze Hosp. „Kindersitze funktionieren erst, wenn das Kind schon selbständig sitzen kann. Und Fahrradanhänger sind sehr teuer, außerdem ist das Kind so weit vom Elternteil entfernt.“ So setzte sich die damalige Studentin im Rahmen ihrer Masterarbeit im Fach Industriedesign an der Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle mit einem neuen Baby-Transportsystem fürs Fahrrad auseinander. Innerhalb von 12 Wochen entwickelte die Studentin ihren Babyprotektor IGI, benannt nach dem Schutzpatron der Kinder

Durch die praktischen Verstellmöglichkeiten am Rücken, an den Schultern und im Kopfbereich wächst IGI quasi mit dem Kind und ist damit für den Transport von Säuglingen ab 2 Monaten geeignet.

#### Ganz nah am Körper

Gerade Babys können noch nicht selbständig sitzen. Deshalb ist der Ganzkörperfahrradhelm eine sinnvolle Ergänzung zum Fahrradanhänger oder gängigen Kindersitzen. Perfekt kombinieren lässt sich die PVC-Hartschale mit Tragesystemen wie zum Beispiel Tragetüchern, die in den letzten Jahren stark in Mode gekommen sind. IGI ermöglicht den engen Körperkontakt mit den Eltern. Dadurch entspannt sich das Baby und wird ruhiger. Umgekehrt haben Eltern ihr Kind immer im Blick und können ungehindert Radfahren, weil die Hände freibleiben.

#### Ausgezeichnetes Konzept

Bei den Designers' Open 2011 in Leipzig erhielt Constanze Hosp den kulturtraeger Designpreis der Kunsthochschule Halle für das beste Diplom im Fachbereich Design. Vorher ist IGI noch ein Prototyp, aber die Industriedesignerin will einen Partner finden, der den Babyprotektor in Serie produziert. Dann würde das praktische Transportsystem auch vielen anderen Eltern helfen, ihr Kind sicher und körpernah auf dem Fahrrad zu transportieren.

[www.constanzehosp.com](http://www.constanzehosp.com)



Ob vor dem Bauch oder auf dem Rücken: Das Transportsystem IGI lässt verschiedene Tragevarianten des Babys zu. Allen gemeinsam ist die unmittelbare Nähe zu den Eltern.

„Virgilius“. Das System besteht aus zwei tiefgezogenen PVC-Schalen, die zusammengesteckt werden: eine sehr bruchstabile und gleichzeitig leichte Lösung. Hinzu kommen mehrere Gurte zum Festziehen. Abstandhalter an Schultern und Hüfte verhindern, dass das Kind von den Eltern gequetscht wird, falls diese mit dem Fahrrad stürzen.

Constanze Hosp, hier mit ihrem Sohn Frederick, ist die Erfinderin von IGI, dem Ganzkörperfahrradhelm für Babys. Das Konzept entwickelte die damals angehende Industriedesignerin im Rahmen ihrer Masterarbeit.

