



Durbans neues Wahrzeichen ist sein WM-Stadion. Ein Bogen mit Symbolcharakter prägt die Stadtsilhouette

Von Jürgen Mundt

Bummeln in bis zu 104 Metern Höhe, den Blick auf die Stadt Durban und das wunderschöne Hinterland genießen oder sich vom Indischen Ozean faszinieren lassen. Die Rede ist nicht von einem Aussichtsturm an Südafrikas Küste, sondern vom Fußballstadion Moses Mabhida. Möglich wird dieses außergewöhnliche Erlebnis durch einen im Stadtbild Durbans weithin sichtbaren mehr als 340 Meter langen Bogen, der sich über das gesamte Spielfeld spannt. Wer möchte, kann den Skywalk zu Fuß erklimmen, wer es gern bequemer hat, nutzt eine kleine Seilbahn von der anderen Seite des Bogens für die gemächliche Fahrt nach oben.

Das für die Fußball-Weltmeisterschaft 2010 geplante Stadion hat rund 250 Millionen Euro gekostet. Die Entwürfe lieferte das Büro von Gerkan, Marg und Partner (gmp), das im Jahr 2006 den von der Stadt Durban ausgeschriebenen Architekturwettbewerb gewonnen hatte. „Die technischen Arbeiten sind inzwischen abgeschlossen“, sagt gmp-Architekt Hubert Nienhoff, der das Stadion gemeinsam mit Volkwin Marg entworfen hat.



Rund 250 Millionen Euro hat die WM-Arena in Durban gekostet. Die Entwürfe stammen vom Architekturbüro von Gerkan, Marg und Partner

Bummeln auf dem Skywalk

Die Vorgaben des Bauherrn seien „kurz und knackig“ gewesen, erinnert sich Nienhoff. Erwartet wurde ein flexibel nutzbares multifunktionales Stadion, das gleichzeitig eine Eigenidentität haben sollte und stadtbildprägend sein musste. Entstanden ist ein Entwurf, der beides in perfekter Kombination bietet.

Getreu der gmp-Philosophie, Dinge so einfach zu gestalten, dass sie inhaltlich und zeitlich Bestand haben, wurde auf überflüssiges Beiwerk verzichtet. Das Stadion ist das zentrale Element im neuen Sport- und Freizeitviertel von Durban. Es bietet zur Fußball-WM 70 000 Plätze. Durch die variable Gestaltung des dritten Ranges kann die Arena je nach Art der Veranstaltung auch mit nur 54 000 oder mit bis zu

80 000 Plätzen bespielt werden. Für Leichtathletikwettbewerbe sind bis zu neun Laufbahnen im Stadion-Innenbereich möglich.

Zu den Highlights des Baus gehört der aus 56 Elementen bestehende Bogen. Er prägt die Silhouette der Stadt Durban, hebt sich mit seiner weißen Farbe tagsüber vom Blau des Himmels ab und strahlt bei Dunkelheit durch die eingebauten LEDs. Seine Begehrbarkeit macht Südafrikas zweitgrößtes WM-Stadion zusätzlich zu einem touristischen Anziehungspunkt. Die Geometrie des Bogens mit seiner Gabelung in Richtung Stadt ist von hoher Symbolik. Zwei anfangs getrennte Bogenelemente werden am höchsten Punkt zusammengeführt und verlaufen anschließend parallel bis

zur anderen Seite des Stadions: Nach Jahrzehnten der Apartheid ein Zeichen des Zusammenwachsens der Nation. Ein grafisches Zeichen, das sich auch in der südafrikanischen Flagge findet.

■ **Stahl ist ein faszinierender Baustoff, der die Möglichkeit zu neuen und innovativen Lösungen in der Architektur bietet**

Der stählerne Skywalk ist gleichzeitig Tragwerk für das Stadionsdach. Rund 18 Kilometer bis zu 95 Millimeter dicke Stahlseile sorgen für Halt. Überhaupt sei Stahl auch

im Stadionbau „ein faszinierender Baustoff, mit dem neue innovative Lösungen möglich sind“, sagt Hubert Nienhoff.

Das eigentliche Stadion-Dach besteht aus teflonbeschichteten Fiberglasmembranen. Sie sind transparent und lassen 50 Prozent des Lichts durch, schützen die Besucher aber vor Regen und zu intensiver Sonneneinstrahlung.

Die Ideen der Architekten mit umgesetzt hat die Firma Pfeifer Seil- und Hebeteknik GmbH. Das Unternehmen aus Memmingen war verantwortlich für den Bau des Dachs. Als Projektleiter kümmerte sich Thomas Hermeking vor Ort um die Arbeiten. „Der Bau des Bogens war schon eine besondere Herausforderung“, sagt Hermeking, der gemeinsam mit seiner Familie fast zwei Jahre in Südafrika gelebt hat und erst Anfang November nach Deutschland zurückkehrte. Es sei eine logistische Meisterleistung gewesen, die in Hannover von der Firma Eiffel vorgefertigten Bogenelemente pünktlich auf der Baustelle zu haben. Per Binnenschiff wurden die Teile zuerst nach Hamburg transportiert, von dort ging es mit einem Stückgutsschiff weiter nach Südafrika. Acht Transporte seien nötig gewesen, bis alle 56 Teile in Durban waren.

Rund 3000 Tonnen Stahl wurden im Bogen verbaut. Die einzelnen Teile sind bis zu neun Meter lang und haben einen Querschnitt von fünf mal fünf Meter. „Wenn man davor stand, wirkte jedes Element wie

ein kleines Haus“, erinnert sich Hermeking. Bei der Montage war äußerste Präzision gefragt. Die vorgefertigten Teile durften höchstens Abweichungen im Millimeterbereich aufweisen. Problematisch waren auch die Windverhältnisse, die das Zusammenfügen in bis zu 100 Metern Höhe komplizierten.

Knapp 30 Mitarbeiter hatte Pfeifer in Hochzeiten auf der Baustelle. Täglich wurden zehn bis zwölf Stunden gearbeitet.

Noch weiß Thomas Hermeking nicht, wohin ihn der nächste Auftrag von Pfeifer führen wird. Vielleicht wird es ja Brasilien, denn Fachleute für Seil- und Dachkonstruktionen werden am Zuckerhut nach dem Zuschlag für die Olympischen Spiele ebenfalls gefragt sein.



Schiensienstahl ist bis zu 40 Prozent härter als vor 30 Jahren. Hochgeschwindigkeitszüge oder extrem große Güterzüge profitieren davon

Wenn sich Stahl erinnert

Verblüffende Forschungsergebnisse führen zu Innovationen

Von Jürgen Bröker

Wegen seiner außergewöhnlichen Eigenschaften ist Stahl ein interessanter Forschungsgegenstand. Moderne Legierungen werden im Hochtemperaturbereich bei Gasturbinen von mehr als 850 Grad Celsius eingesetzt. Andere Legierungen sollen in der Kältetechnik bei Temperaturen bis zu minus 190 Grad und weniger ihre Stärken ausspielen. Für den Autobau sollen Stähle immer leichter und zugleich fester werden. Nicht zuletzt wegen dieser faszinierenden Vielseitigkeit hat sich Georg Frommeyer diesem Werkstoff verschrieben.

Er ist Leiter der Abteilung Werkstofftechnik am Max-Planck-Institut für Eisenforschung (MPIE) in Düsseldorf und beschäftigt sich seit gut 20 Jahren mit Stahl. „Vor 30 Jahren war man noch der Ansicht, es gäbe keine härteren Stähle etwa für Eisenbahn-Schienen, als die damals verwendeten“, sagt Frommeyer. Seitdem konnten die Forscher die Festigkeit noch einmal um bis zu 40 Prozent steigern. Das ist vor allem für Schienen, auf denen Hochgeschwindigkeitszüge oder extrem große Lastzüge fahren, interessant. Der weltweite Bedarf an solchen Stählen sei groß, sagt Frommeyer.

Insbesondere die Autoindustrie war Motor der Forschung. Sie verlangt ständig nach neuen, leichten und zugleich hochfesten Stählen. In den vergangenen Jahren konnten Innovationen des MPIE diesen Bedarf bedienen. So wurden Stähle entwickelt, die eine Reduzierung des spezifischen Gewichts von bis

zu 15 Prozent, extrem hohe Festigkeiten und außergewöhnliche Bruchdehnungen bis zu 90 Prozent erreichen. Durch den Einsatz dieser Stähle könne das Gewicht der Karosserie eines Autos um bis zu 20 Prozent vermindert werden, was Kraftstoff spare und den CO₂-ausstoß spürbar reduziere, so Frommeyer.

Spannend ist auch der Forschungsbereich der Funktionswerkstoffe, auch Multiferrois genannt. Die hier verwendeten Werkstoffe besitzen außergewöhnliche Fähigkeiten. Durch einen äußeren Reiz können bei ihnen mikrostrukturelle Änderungen in Gang gesetzt werden, die sich makroskopisch bemerkbar machen. Im Sonderforschungsbereich (SFB) 459 an der Ruhr-Universität in Bochum liegt der Schwerpunkt auf Nickel-Titan-Formgedächtnislegierungen. Nach einer mechanischen Verformung können diese bei entsprechender Erwärmung ihren Ausgangszustand wieder einnehmen. Sie scheinen sich also an ihren Ausgangszustand erinnern zu können. „Diese Legierungen finden Sie etwa in einer Kaffeemaschine, in der bei 100 Grad das Ventil aufgeht, oder aber in einem Gewächshaus, bei dem sich bei 40 Grad die Fenster öffnen“, sagt Gunther Eggeler, Sprecher des SFB 459.

Im Medizinbereich als Stents eingesetzt, zeichnen sich die Legierungen durch ihre enorme Flexibilität aus. Stents werden meist von der

Leiste aus über einen Katheter in die Nähe des Herzens geführt, wo sie Blutgefäße stabilisieren. Auch bei den neuartigen magnetischen Formgedächtnislegierungen arbeitet man in Richtung ähnlicher Anwendungen. „Auch wenn es noch viele grundlegende Fragestellungen gibt, so erkennt man schon jetzt den enormen Vorteil, dass man diese Materialien auch durch Magnetfelder steuern kann“, sagt Sebastian Fähler vom IFW Dresden. Daher hat auch die Deutsche Forschungsgemeinschaft vor gut drei Jahren ein neues Schwerpunktprogramm eingerichtet. In diesem erforschen Werkstoffwissenschaftler, Ingenieure, Physiker und Mathematiker gemeinsam die Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten dieser neuen Materialklasse.

„Magnetische Formgedächtnislegierungen haben den Vorteil, dass sie über ein äußeres Magnetfeld sehr präzise reagieren“, sagt Fähler. Sie sind schneller als temperaturgesteuerte Legierungen und erreichen deutlich größere Dehnungen als bisherige Materialien. Die bekannteste Legierung mit diesen Eigenschaften besteht aus Nickel, Mangan und Gallium. „Wir können uns vorstellen, solche Verbindungen als aktive Dämpfungselemente zu etablieren. Etwa um die Tragflächenschwingungen bei Flugzeugen zu minimieren.“ Auch bei Motorenventilen oder Greifern von Robotern sieht Fähler Potenzial.



Eisenforscher Georg Frommeyer



Nur der Wandel ist beständig.

