



Die »Grand Mosque« im Bau

»Grand Mosque« in Abu Dhabi:

# Minarette im Wüstensand

Im September wird die Sheikh Bin Sultan Al Nahyan Moschee (Grand Mosque) in den Vereinigten Arabischen Emiraten eröffnet. Naturstein spielte eine wichtige Rolle bei der Errichtung des imposanten Gotteshauses. Die verwendeten Materialien wurden mit Produkten der Firma AKEMI verklebt und imprägniert. Befestigungsspezialist war die Firma Haz Metall.

storbenen Staatsoberhaupt benannt. Scheich Zayed liegt heute in einem Gebäude direkt neben der Moschee begraben. Nach der Masjid Al-Haram Moschee in Mekka ist das monumentale Gotteshaus die zweitgrößte mohammedanische Gebetsstätte der Welt und wird deshalb auch als »Grand Mosque« bezeichnet.

**B**eim Bau der »Grand Mosque« handelt es sich um ein Mammutprojekt: Das gesamte Areal der Moschee und des Außenbereichs erstreckt sich auf einer Fläche von über 500 000 m<sup>2</sup>. Allein die Grundfläche des Gebäudekomplexes nimmt 39 300 m<sup>2</sup> in Anspruch. Das Bauwerk hat vier Minarette mit einer jeweiligen Höhe von 106,3 m und 74 Kuppeln, darunter drei Hauptkuppeln, von denen die größte einen Durchmesser von 32,8 m und eine Höhe von 70 m hat. Das Gotteshaus bietet Platz für 40 000 Besucher. Teilweise waren 2 500 Arbeiter auf der Baustelle beschäftigt. Gesamtkosten für den Innenausbau, die Steinfassaden und die Außenanlagen: geschätzte 400

Mio. €. Im September sollen die laufenden Arbeiten abgeschlossen und bis März 2008 die Außenanlagen endgültig fertig sein.

## Denkmal für die Nachwelt

Als der damals 70-jährige Scheich Bin Sultan Al Nahyan 1988 mit dem Bau der Moschee begann, wollte er ein Denkmal für die Nachwelt setzen. Leider war es dem ersten Präsidenten der Vereinigten Arabischen Emirate nicht vergönnt, die für September geplante Eröffnung miterleben zu dürfen. Er verstarb am 2. November 2004 und hinterließ ein beeindruckendes religiöses und kulturelles Monument. Die Sheikh Bin Sultan Al Nahyan Moschee ist offiziell nach dem ver-



Minarett mit Balkonen in 60, 80 und 90 m Höhe



Die größte der drei Hauptkuppeln ist 70 m hoch und hat einen Durchmesser von 32,8 m



Verklebung mit AKEPOX 5010

### Planung und Bauausführung

Scheich Zayed war von Anfang an direkt in die Bauvorbereitungen eingebunden. Er bestimmte die Abmessungen des Gebäudes, die Höhe der Minarette, die Form der Kuppeln und legte viele weitere architektonische Details selbst fest. Der hohe Anspruch des Bauherrn, der Gedanke an die Unvergänglichkeit der Gebetsstätte und die äußerst gründliche und detaillierte Planung führten zu einer achtjährigen Vorbereitungsphase. Um nichts dem Zufall zu überlassen, wurden bei der Auswahl der Materialien strengste Maßstäbe angelegt und von der verantwortlichen Bauleitung hochqualifizierte Spezialisten aus der ganzen Welt verpflichtet.

1996 begann die italienische Firma Impreglio SPA mit dem Rohbau, der mit 100 Mio. € veranschlagt und 2000 fertig gestellt wurde. Die Gesamtbauleitung obliegt seit 2001 der englischen Projektgesellschaft Halcrow International Ltd. Diese wird unterstützt von dem internationalen Bau-träger Six Construct Co. Ltd., einem Tochterunternehmen der belgischen Besix S.A. Der lokale Bau-träger Arabian Construction Co. L.L.C. ist ebenfalls in die Bauleitung mit eingebunden.

### Naturstein aus aller Welt

Aus Gründen der Wärmeisolierung und der Ästhetik wurden nahezu alle Außenwände, Minarette und Kuppeln

mit einer Gesamtfläche von ca. 164 000 m<sup>2</sup> mit Natursteinen aus aller Welt bekleidet. Eingesetzt wurden die Marmorsorten SIVEC, ein weißer, kaum geaderter Marmor aus Mazedonien, LASA, ein feinkörniger weißer Calcitmarmor aus dem Trentino, CARRARA BIANCO »P«, ein feinkörniger, weißer Marmor aus der Toskana und MAKRANA, ein weißer Marmor aus Indien mit schwarzen Adern. Der türkische Bekleidungs-spezialist Haz führte die Montagearbeiten der Fassadenverkleidung mit Body Anker durch. Das rechteckige Bauwerk hat an zwei gegenüber liegenden Seiten je ein großes Eingangstor. Alle Tor- und Eckgebäude sind mit SIVEC Marmor bekleidet, der re-

### KURZINFO:

#### Fakten zur Verankerung

Nach Abschluss der Bauarbeiten durch die italienische Firma Impreglio wurde das Design der Sheikh Bin Sultan Al Nahyan Moschee durch die Firma Halcrow komplett verändert. Die Form aller Dome, Türen, Tore und Fenster wurde modifiziert. Die Umgestaltung der Form der Minarette von einer einfachen runden Struktur hin zu Strukturen mit anspruchsvolleren Balkonen und speziellen Fassaden, war einer der schwierigsten Teile des Projekts. Die Firma Haz Marble entwarf und lieferte die gesamte hierfür notwendige Unterkonstruktion. Das Unternehmen war u. a. für alle notwendigen Kalkulationen und für die Vorbereitungen zum Anbringen der Natursteine verantwortlich. Für die reibungslose und korrekte Produktion musste ebenso gesorgt werden, wie für das Bohren von Löchern für die Aufhängung (pin holes) und

das Befestigen der Natursteine. Die komplizierteste Aufgabe stellte die Umgestaltung der Kuppeln mit jeweils mehr als 65 t Stahlkonstruktion dar (insgesamt ca. 320 t). Die Dome sind verschieden groß und bestehen aus unterschiedlich gebogenen Natursteinen.

Eine weitere große Herausforderung stellten die Arbeiten an den vier Minaretten mit Balkonen in 60, 80 und 90 m Höhe dar. Bis zu 150 kg schwere Steine mussten gehoben und mit 2 mm Toleranz platziert werden. Jedes einzelne Teil der Unterkonstruktion wurde vor Ort vermessen und maßgefertigt. Das Gesamtgewicht der Unterkonstruktion und anderer Befestigungssysteme betrug mehr als 1 500 t. Verankerungsproduzent war die Firma Haz Metal (siehe **Naturstein** 5/2007, ▷ ab S. 150).

### ZUM AUTOR:



Dipl. Kfm. (Univ.) Jost J. Plewa ist Area Manager und Anwendungstechniker bei der Firma AKEMI. Er ist seit 15 Jahren in der Natursteinbranche tätig. Der Autor bedankt sich insbesondere bei Frau Khawla Salem Al Sulaimani, Projektmanagerin der »Grand Mosque« des Emirats Abu Dhabi, für die erhaltenen Informationen. Die AKEMI GmbH fühle sich geehrt, an diesem beeindruckenden Monument beteiligt gewesen zu sein, und sieht sich darin bestätigt, auch weiterhin am hohen Qualitätsstandard ihrer Produkte und der anwendungstechnische Unterstützung fest zu halten.



Mit AF Super imprägnierte Fassade



Torgebäude mit Fassadenreliefs aus SIVEC

liefertartig ausgebildet wurde oder in den reiche Ornamente eingearbeitet worden sind.

Der Boden im Innenbereich (einschließlich Innenhof) wurde mit insgesamt 55 000 m<sup>2</sup> Marmor belegt. Allein die mailändische Firma Fantini fertigte fast 17 000 m<sup>2</sup> florale Steinmosaiken, die im Innenhof des Gebäudes zu bewundern sind.

Selbstverständlich wurden auch örtlich ansässige Unternehmen wie die Firma Al Haschem in die Natursteinarbeiten mit eingebunden.

Nach der offiziellen Eröffnung wird die Moschee für jedermann zugänglich sein. Besucher können dort u. a. auch den größten handgewebten Teppich der Welt mit einer Größe von 5 700 m<sup>2</sup> und einem Gesamtgewicht von fast 15 t bewundern. Ein weiterer Blickfang sind die Kronleuchter in den drei Hauptkuppeln mit einem Umfang von bis zu 10 m.

### Chemisch-technische Produkte

2005 hat die Bauleitung die anzuwendenden chemischen Produkte für Natursteinverklebungs- und Imprägnierungsarbeiten ausgeschrieben. Besonders zu beachten waren neben der Bestimmung des Einsatzgebietes die extremen klimatischen Bedingungen sowie die externen Einflüsse des Standorts. Die Moschee befindet sich in unmittelbarer Nähe einer Ölraffinerie und einer Wasserentsalzungsanlage. Außerdem liegt sie nur ca. drei Kilometer vom Meer entfernt. Hinzu kommen die sehr hohen Durchschnittstemperaturen von über 30°C bei gleichzeitig hoher

Luftfeuchtigkeit von ca. 90 %.

Alle an der Ausschreibung beteiligten Firmen mussten ein speziell auf das Projekt abgestimmtes Konzept erstellen, aus dem die Verarbeitung, Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit der verwendeten chemischen Produkte hervorging. Um ganz sicher zu gehen und um jegliche Risiken von vornherein auszuschließen, verlangte die Bauleitung zusätzlich, dass einem unabhängigen, externen Prüfinstitut die angebotenen Produkte zu Testzwecken übergeben wurden.

Nach intensiven und umfangreichen Tests erhielt das Nürnberger Chemieunternehmen AKEMI GmbH den Zuschlag.

### Innenbereich

Die Natursteine an den zahlreichen Innentorbögen und den Arkaden sollten mit hochwertigen Klebstoffen dauerhaft miteinander verbunden werden. Bei den im Innenbereich verwendeten Marmorsorten LASA, CARRARA BIANCO P und MAKRANA handelt es sich um überwiegend weiße Natursteine. Entsprechende Anforderungen wurden deshalb an die zu verwendenden Klebstoffe gestellt. Sie sollten einerseits äußerst gering vergilbend sein, sich leicht verarbeiten lassen und außerdem einfarbig sein. Wichtig war auch, dass der Kleber nicht zu einer Randzonenverfärbung führt. Die Wahl fiel auf die hochwertigen Epoxidharz-



Modell der Gesamtanlage mit einer Fläche von mehr als 500 000 m<sup>2</sup>



**Imprägnierung der Fassadenelemente: Nach dem Auftragen von AKEMI Antifleck Super, werden die Überstände der Imprägnierung abgewischt**

kleber AKEPOX® 5000 und AKEPOX® 5010.

AKEPOX® 5000 ist dünnflüssig, transparent und ideal für horizontale Verklebungen geeignet. Das spachtelfähige AKEPOX® 5010 ist milchig-trüb, gelartig und ein ideales Klebprodukt für vertikale Flächen.

Um die Klebefugen möglichst unauffällig erscheinen zu lassen, wurden die Klebstoffe vor der Verwendung mit den entsprechenden AKEPOX® Farbpasten weiß eingefärbt. Die AKEPOX® Kleber können auch auf leicht feuchten Steinen angewendet werden und sind im ausgehärteten Zustand widerstandsfähig gegen Salz und viele andere aggressive Stoffe. Die Klebearbeiten wurden bereits im Vorfeld durch die Firma Henraux in Carrara ausgeführt, sodass nur die passgenau gefertigten Werkstücke an die Baustelle geliefert und verankert wurden. Zur zusätzlichen Sicherheit begleiteten AKEMI-Anwendungstechniker die Arbeiten in Carrara.

Der in Pietra Santa ansässige AKEMI Fachhändler CEAM S.r.l. versorgte Henraux mit dem AKEPOX®-Klebsystem und den AKEPOX® Farbpasten. Er gab auch projektbegleitend technische Unterstützung.

#### **Imprägnierung des Bodenbelags**

Da zu erwarten ist, dass die Moschee täglich von einer Vielzahl von Gläubigen besucht wird, wurde auch an die Imprägnierung für den Bodenbelag außergewöhnlich hohe Anforderun-



**Florale Muster an Säulen im Innenhof**

gen gestellt. Besonders der wasser-, öl-, und schmutzabweisende Effekt sollte stark ausgeprägt sein. Um sicher zu stellen, dass das richtige Produkt zur Anwendung kam, wurden von der AKEMI Anwendungstechnik eine größere Anzahl von Steinmustern in Nürnberg und Abu Dhabi mit verschiedenen Lösungsmittelhaltigen AKEMI Anti Fleck Produkten behandelt. Ausschlaggebend für den Bauherrn bei der Auswahl des Produktes war der größtmögliche und am längsten anhaltende Schutz sowie keine oder nur eine geringfügige Farbtonveränderung der Steine. Das beste Ergebnis wurde mit der Imprägnierung AKEMI Anti Fleck Super erzielt.

Imprägniert wurde direkt vor Ort, wobei folgende Arbeitsschritte eingehalten wurden:

- (a) Reinigen mit AKEMI Reiniger I
- (b) Mit Roller oder Mopp »naß-in-naß« auftragen
- (c) Händisches Abwischen der Überstände mit einem sauberen Tuch

Um die Kosten für die Imprägnierarbeiten zu ermitteln, wurde die Ergiebigkeit von AKEMI Anti Fleck Super dokumentiert. Mit einem Liter konnten im Schnitt 11 m<sup>2</sup> Marmor imprägniert werden. Pro Woche schaffte man ca. 1 000 m<sup>2</sup>.

#### **Außenbereich**

Im Außenbereich wurde hauptsächlich der Marmor SIVEC verbaut. Das für die Wände, Minarette und Dome eingesetzte Standardformat war dabei

300 mm x 600 mm x 30 mm.

Die Anwendung der Imprägnierung auf dem metamorphosen Gestein im Außenbereich stellte die Anwender bei Temperaturen ab 30°C vor einige Schwierigkeiten, da die Imprägnierlösung bei hohen Temperaturen schnell an der Gesteinsoberfläche antrocknen konnte, und so nur eine ungenügende Imprägnierwirkung erzielt worden wäre. Besonders die Wandverkleidungen, die Minarette und Dome heizten sich tagsüber je nach Sonneneinstrahlung auf bis zu 70° C auf. Die Imprägnierarbeiten wurden deshalb auf die kühleren Nacht,- sowie frühen Morgenstunden verlegt.

Aufgrund der höheren Saugfähigkeit des im Außenbereich verwendeten Natursteins konnten mit einem Liter AKEMI Anti Fleck Super ca. 9 m<sup>2</sup> Stein imprägniert werden. Pro Woche konnten ca. 800 - 1 000 m<sup>2</sup> behandelt werden.

#### **Weltweite Bekanntheit**

Die Grand Mosque hat international sehr viel Beachtung erfahren und ist weit über die Grenzen der Vereinigten Arabischen Emirate hinaus bekannt. Besonders die professionelle Bauleitung und die architektonische Meisterleistung haben großen Eindruck hinterlassen. Die Weitsichtigkeit der Bauleitung und die Auswahl von hochwertigen Materialien haben sicherlich dazu beigetragen, ein im Sinne des Bauherrn Sheikh Bin Sultan Al Nahjan einmaliges Bauwerk zu erschaffen.

Jost J. Plewa

#### **KURZINFO:**

##### **Kontakt:**

Akemi GmbH  
Lechstraße 28  
90451 Nürnberg  
Tel.: 09 11 / 64 29 60  
Fax: 09 11 / 64 44 56  
info@akemi.de  
www.akemi.com

Haz Metal Deutschland GmbH  
Leonhard Karl Straße 29  
97877 Wertheim  
Tel.: 0 93 42 / 9 35 90  
Fax: 0 93 42 / 93 59 29  
info@hazmetal.de  
[www.hazmetal.com](http://www.hazmetal.com)