

Auslandspraktikum in Mosambiks Hauptstadt Maputo

# Bauüberwachung an Afrikas längster Hängebrücke



Blick über den südlichen Pylon in Richtung Katembe. Im Hintergrund die 35 Stützen der Vorlandbrücke.

FOTOS GAUFF ENGINEERING/WWW.GAUFF.NET

Während meiner Werkstudententätigkeit bei GAUFF Engineering in Nürnberg bekam ich die außergewöhnliche Möglichkeit, an der gerade entstehenden längsten Hängebrücke Afrikas mitzuarbeiten. Diese Chance habe ich gerne ergriffen und lebte und arbeitete von November 2015 bis Februar 2016 in Maputo, der Hauptstadt Mosambiks.

Mosambik befindet sich im Südosten Afrikas und grenzt an Tansania, Malawi, Sambia, Simbabwe, Südafrika und Swasiland. Die Hauptstadt liegt an der Maputo-Bucht am Indischen Ozean und hat rund eine Million Einwohner. Die Amtssprache ist Portugiesisch. Das Land gilt mit seinen Bodenschätzen, seinen fruchtbaren Böden und einer 2470 Kilometer langen Küste als eines der Länder mit dem größten ungenutzten Entwicklungspotenzial Afrikas.

Jedoch ist die unzureichende verkehrliche Anbindung von Ma-

herbergen und Wirtschaftswachstum generieren soll.

Bisher konnte man die Meerenge zwischen Maputo und dem Distrikt Katembe in drei bis vier Stunden mit dem Pkw umfahren oder per Fähre überqueren. Beide Varianten sind zeitintensiv und für Schwertransporte ungeeignet. Daher wurde der Bau einer Brücke über die Bucht von Maputo beschlossen. Die „Maputo Bridge“ spannt sich über die Einfahrt des internationalen Seehafens von Maputo und ist ein Schlüsselbauwerk für die Verbindung nach Südafrika.

2014 wurde mit dem Bau der Brücke unter der Qualitätsüberwachung von GAUFF Engineering begonnen. Die Baumaßnahmen waren zu Beginn meiner Einsatzfähigkeit vor Ort schon seit über einem Jahr im Gang und die Tiefbauarbeiten bereits kurz vor der Fertigstellung. Für den Baustellenbetrieb stand uns ein eigenes Schnellboot zur Überquerung der Bucht

über chinesische Banken. Der zugehörige Vertrag nach FIDIC wurde 2011 mit dem Bauherrn, der eigens gegründeten staatlichen Gesellschaft „Maputo Sul“, unterzeichnet. Die Maximen für alle Beteiligten sind: „Quality Matters Most“ und „Focus on Safety“.

Die Hauptbrücke mit einer Pylonhöhe von 141 Metern wird als klassische Hängebrücke erstellt. Die Pylone sind geformt wie ein überdimensionales „A“, mit einem Querriegel in etwa 40 Metern Höhe als Auflager für die Fahrbahn. Ein zweiter oberer Querriegel trägt den über 15 Tonnen schweren Sattel für die Umlenkung der Tragkabel an den Pylonspitzen.

Mit einer Spannweite von 680 Metern gilt die Maputo Brücke nach heutigem Stand als die längste Hängebrücke Afrikas. Die Haupttragkabel sind im Norden und Süden mit jeweils einem großen Ankerblock verbunden. Die hohen Bauwerkslasten erfordern für die Brücke und Pylone Pfahl-

die Vorlandbrücken ausgebaut, zum anderen im Tiefbau die Bohrpfähle und Gründungen der beiden Ankerblöcke erstellt. Eine der grundlegenden Leistungen von GAUFF Engineering ist die lokale

spielsweise werden beim Erstellen eines Betonstützenabschnitts folgende Schritte der Reihenfolge nach geprüft: Bewehrungsseisen vor dem Einbau (auf Längen und Güte), installierte Bewehrung nach Bewehrungsplan (Abstände, Schweißnähte), montierte Schalung nach Schalplan (Betondeckung, Verankerung, Schalungsoberfläche), der Betoniervorgang (Setzversuch, Temperatur und Betonprobewürfel für den Druckversuch) und schließlich die Abnahme nach dem Ausschalen (Sichtprüfung, Betonoberfläche). Die Überwachung verläuft sehr strukturiert und zeitlich getaktet. Das Bauunternehmen informiert bei absehbarer Fertigstellung die Bauüberwachung über den Zeitpunkt der Prüfung. Nach jeder Begehung wird eine Fotodokumentation erstellt sowie, falls erforderlich, ein Protokoll mit Anmerkungen zu notwendigen Nachbesserungen.

## Solche Projekte sind in Deutschland selten

Klassische Hängebrücken wurden in Deutschland in jüngster Zeit nur noch als Fuß- und Radwegbrücken gebaut. Die letzte große und auch größte Hängebrücke Deutschlands, die Rheinquerung bei Emmerich, mit einer Mittelspannweite von 500 Metern, wurde bereits Mitte der 1960er Jahre fer-

Außergewöhnlich ist auch das multinationale Projektteam. Die GAUFF-Mitarbeiter in Maputo stammen aus Deutschland, Portugal, Südafrika, Russland, Griechenland und natürlich aus Mosambik. Dazu kommen das chine-



Die entstehende Brücke im Sonnenanfang.

sische Bauunternehmen und der mosambikanische Auftraggeber. Auch unter dem Aspekt der Internationalität ist ein vergleichbares Projekt in Deutschland kaum zu finden.

An der Maputo Bridge arbeiten Menschen aus Afrika, Asien und Europa über Jahre in einem Großprojekt zusammen. Neben Fachwissen ist von allen Beteiligten auch enormes Engagement, interkulturelle Kompetenz und Verständnis für die politischen, sozialen und wirtschaftlichen Zusammenhänge gefragt.

Vor Ort war es sehr schwül sowie heiß und Temperaturen von über 40 Grad Celsius waren keine Seltenheit. Für alle Mitteleuropäer im Team waren das außergewöhnliche Arbeitsbedingungen auf der Baustelle.

Für mich war der Aufenthalt eine rundum positive Erfahrung und gleichzeitig der Grundstock für meine darauf folgende Masterarbeit. Zurück in Nürnberg habe ich mich dann mit der Optimierung der Verträge zwischen Bauunternehmer und beratenden Ingenieuren beschäftigt. Mit Abgabe der Masterarbeit unter dem Titel *Bauüberwachung für einen chinesischen Totalunternehmer als interne Qualitätssicherung am Beispiel einer Großbaustelle in Mosambik* schloss ich mein Masterstudium erfolgreich ab.

Seit Oktober 2016 bin ich als Bauingenieurin fest bei GAUFF Engineering in Nürnberg angestellt und arbeite heute unter anderem an der Entwicklung und Realisierung eines neuen Binnenhafens am Viktoriasee in Uganda.



Die Baugrube für das Fundament des Ankerblocks im Süden.

Bauüberwachung und Qualitätskontrolle. Dazu gehören vor allem Materialprüfung, Prüfung der Bauverfahren und die lokale Überwachung der Arbeiten. Die Baustoffe werden, im Rahmen eines EPC-Vertrages [Engineering-Procurement-Construction], aus China importiert. Bei Vertragsabschluss wurde von den finanzierenden chinesischen Banken die Verwendung von importierten chinesischen Baustoffen vorausgesetzt.

Es ist nicht ungewöhnlich, dass Projekte dieser Größenordnung, die von chinesischen Banken finanziert und von der chinesischen Regierung abgesichert werden, an die Nutzung von Baustoffen aus China gebunden sind. Diese Materialien wurden von den GAUFF-Baustoffingenieuren getestet und deren Qualitätsmerkmale bestimmt. Dafür fliegen sie auch regelmäßig nach China, um vor Ort zum Beispiel die Fertigung der Stahlbauteile zu prüfen.

Meine Aufgabe lag unter anderem in der lokalen Bauüberwachung. Hier wird jeder einzelne Schritt von der Materialprüfung bis hin zur Fertigstellung der einzelnen Bauteile kontrolliert. Bei-

tiggestellt. Daher war es für mich eine außergewöhnliche Gelegenheit, an diesem Großprojekt mitarbeiten zu dürfen. Ich war beeindruckt von den 110 Meter tiefen Bohrpfählen und den unglaublich



Mit diesem Schnellboot pendeln die GAUFF Mitarbeiter zwischen Maputo und Katembe.

chen Stahlmengen an den Fundamenten der Pylone sowie in den Ankerblöcken.

Projekte dieser Dimension sind in Deutschland eine Seltenheit.

Ein ebenfalls außergewöhnliches Großprojekt, bei dem ich neben dem im Studium erworbenen Fachwissen auch meine in Mosambik gesammelten praktischen Erfahrungen einbringen kann.

> MAJA MARINCIC

Die Autorin studierte Bauingenieurwesen an der Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm und ist Absolventin des Masterstudiengangs Internationales Bauwesen. Während ihres dreieinhalbmonatigen Auslandspraktikums in Mosambik für die GAUFF GmbH & Co Engineering KG in Nürnberg lernte sie Projektsteuerungs- und -managementleistungen sowie Leistungen zur Qualitätssicherung und Implementierungsüberwachung am Bauvorhaben Maputo Bridge kennen. Dabei konnte sie wertvolle Erfahrungen und Einblicke in das alltägliche Berufsleben eines Bauingenieurs im Auslandsbau gewinnen.



Visualisierung der Maputo Bridge.

puto an den Süden des Landes ein Hemmnis für die weitere wirtschaftliche Entwicklung des Landes. Auch eine Verbesserung der Handelsroute nach Südafrika ist von großem entwicklungspolitischen Interesse. Wird der Süden Mosambiks verkehrlich erschlossen, entsteht ein Korridor, der vor allem touristische Infrastruktur be-

zur Verfügung. Das Übersetzen mit der regulären Fähre oder gar das Umfahren der Bucht hätten den täglichen Baubetrieb zu sehr verzögert.

Das Design und die Bauausführung erfolgen durch die China Road and Bridge Corporation (CRBC) mit Sitz in Peking, die drittgrößte Baufirma der Welt. GAUFF Engineering verantwortet die gesamte Qualitätsüberwachung einschließlich Implementierungsüberwachung sowie die Verifizierung des Designs nach dem Eurocode. Als beratende Ingenieure sind die Mitarbeiter von GAUFF Engineering seit Jahrzehnten auf die professionelle Umsetzung von komplexen Infrastrukturprojekten in den Bereichen Verkehr, Wasser, Abwasser und Energie spezialisiert.

Finanziert wird das „Maputo Bridge and Link Roads Project“

gründungen in bis zu 110 Metern Tiefe mit Durchmesser von 1,50 bis 2,20 Metern.

Zur Zeit meines Aufenthalts wurden zum einen die Stützen für



Betonarbeiten im Schacht des Ankerblocks.

## KOOPERATION Erste Erfahrungen

In Zusammenarbeit mit der Bayerischen Ingenieurkammer-Bau stellt die *Bayerische Staatszeitung* auf einer Sonderseite in regelmäßigen Abständen interessante Projekte und Arbeiten von Studierenden des Bauingenieurwesens vor.