

# Bau eines Hochwasserschutzdamms in Maskat (Sultanat Oman)

Reinhard Schmid und Aitor Perez Suescun

## Zusammenfassung

Die STRABAG International GmbH erhielt im Jahr 2019 den Auftrag zum Bau eines Hochwasserschutzdamms in der Nähe von Maskat, der Hauptstadt des Sultanats Oman.

Oman ist weltweit eines der fünf Länder ohne Flüsse, d.h. ohne jeglichen permanenten Wasserlauf. Nichtsdestotrotz kommt es, im Falle von heftigen Regenereignissen, zu überraschenden Sturzfluten in den normalerweise trockenen Tälern, den sogenannten Wadis.

Aufgrund des ständigen Wachstums vieler Siedlungsbereiche innerhalb des Muscat Governoraates und der Verknappung von Bauland, bleiben auch die Wadis nicht verschont und deren Flutbereiche werden damit eingengt. Unter diesen Randbedingungen ist ein zunehmender Anteil der Wohn- und auch Geschäftslagen von einer möglichen Flut besonders gefährdet. Zum Schutze dieser Bebauungen beauftragte der Kunde (Ministry of Agriculture, Fisheries Wealth and Water Resources) das italienische Ingenieurbüro Sering International Engineering Consultancy LLC mit der Planung und Überwachung der Bauausführung des Projekts Construction of Wadi Al Jifnain Flood Protection (JIF07 Dam).

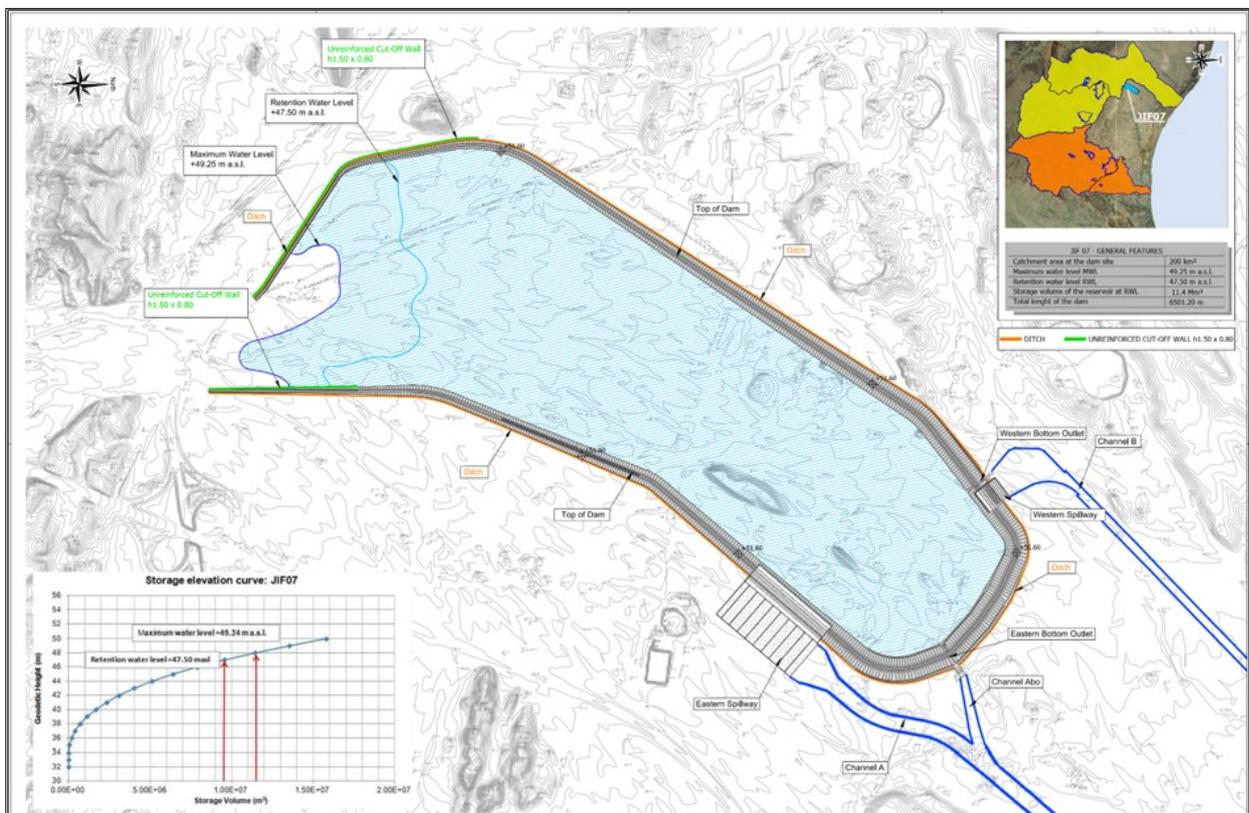
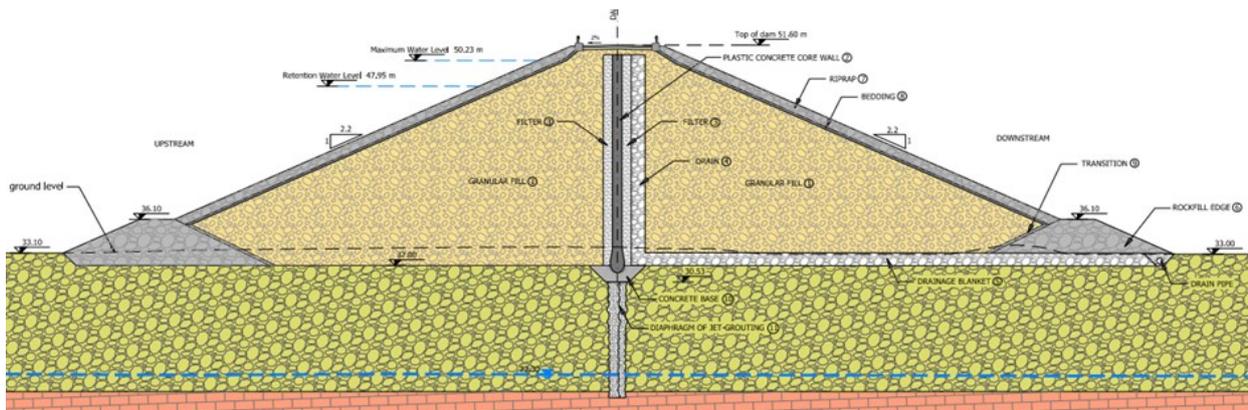


Abb. 1 Grundriss, Standort und Fassungsvermögen des JIF07 Damms

## 1 Allgemeine Informationen

Der vorgenannte Hochwasserschutzdamm ist das Schlüsselprojekt des übergeordneten "Protection Scheme Wadi Al Jifnain" und wurde mit einer Wiederkehrperiode von 500 Jahren bemessen. JIF7 Dam liegt auf der Mitte eines weiten Flachlands zwischen dem Meer und zwei Bergketten, direkt neben der Sultan Qaboos Universität und stromaufwärts vom dichtbesiedelten Stadtteil Al-Seeb. Das Wassereinzugsgebiet beträgt 200 km<sup>2</sup> und entspricht ungefähr 80% des gesamten Wadi Al Jifnain.

Die Geologie des Standortes beinhaltet Flussablagerungen (Alluvium), mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 8 bis 10 m, über dem darunterliegenden Grundgestein, das großteils aus Kalkstein besteht, sowie Konglomerat und Schluffstein.



**Abb. 2** Klassischer Querschnitt des JIF07 Damms

## 2 Hauptkennzahlen

Die Hauptkennzahlen dieses ca. 110 Millionen Euro teuren Dammbauprojekts sind:

- Dammtyp: Erddamm
- Dammlänge: 6.400 Meter
- Dammhöhe: 22 Meter
- Kernwand: Plastischer Beton
- UG-Abdichtung: SW / Cut-Off Wall
- Dammvolumen: 2,6 Mio. m<sup>3</sup>
- Speichervolumen: 11,4 Mio. m<sup>3</sup>
- Norm. Abfluss: 125 m<sup>3</sup>/s
- Max. Abfluss (bei HQ500): 1.636 m<sup>3</sup>/s



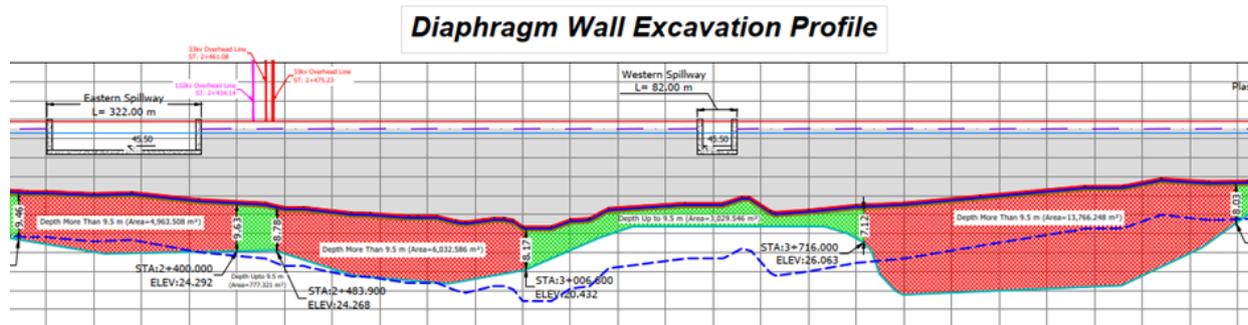
**Abb. 3** Luftaufnahme des Grundablasses

## 3 Bauverfahren

STRABAG gewann den Bauauftrag auf Grund eines alternativen Vorschlags, der die Herstellung einer ca. 60.000 m<sup>2</sup> Schlitzwand anstatt des ausgeschriebenen JET-Grouting Schirmes vorsah. Die Schlitzwandbreite beträgt 80 cm bei einer Tiefe bis zu 22 m, mit einer 50 cm tiefen Einbindung in den Fels. Aufgrund der Tiefe des Grundwasserspiegels (14 m unter Geländeoberkante gemäß Baugrundgutachten) und des zementierten Alluviums im trockenen Zustand, entschloss sich das

Baustellenteam die Arbeitsbereiche wie folgt aufzuteilen und in verschiedenen Bauverfahren herzustellen:

- Tiefe Bereiche (unten in Rot) mit einer Schlitztiefe  $> 10$  m ca. 25,000 m<sup>2</sup>
- Flache Bereiche (unten in Grün) mit einer Schlitztiefe  $< 10$  m ca. 35,000 m<sup>2</sup>



**Abb. 4** Exemplarische Einteilung der Schlitzwandbereiche je nach Lage des Felsuntergrundes

Besonders erwähnenswert sind die zwei Schlitzwandverfahren, die für die Ausführung der oben genannten Bereiche eingesetzt wurden:

Das Herstellen der Schlitzwände in den tiefen Bereichen ( $>10$  m) erfolgte mittels Hydrofräse und bentonitgestützt.



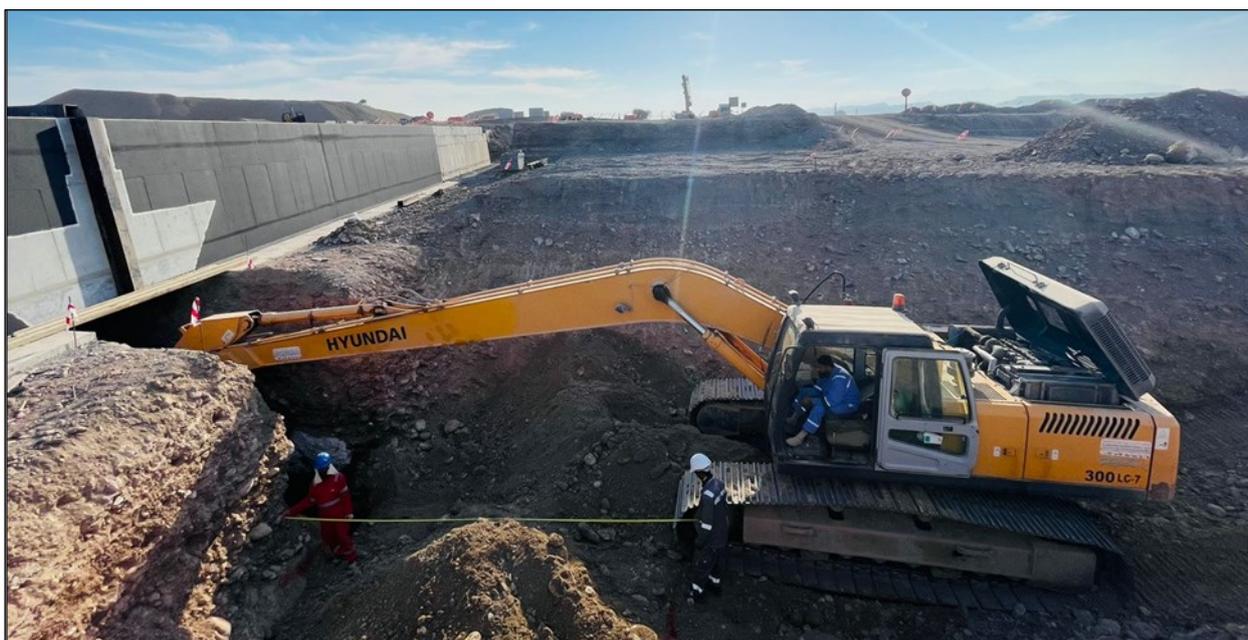
**Abb. 5** Schlitzwandarbeiten mit Hydrofräse und Bentonitsuspension



**Abb. 6** Anbaufräse an Raupenbagger

Die Herstellung in den flachen und trockenen Bereichen ( $<10$  m) erfolgte durch zwei Raupenbagger. Die Herausforderung bestand darin, das teilweise sehr zementierte Alluvium als auch die untere Felschicht zu fräsen und aus einer Tiefe von bis zu 11 m auszuheben. Das Fräsen des Baugrundes erfolgte mittels Anbaufräse und einer 5m langen Stillverlängerung des 30 Tonnen Kettenbaggers (siehe Abbildung links). Der Aushub des gefrästen Materials erfolgte mittels Langarmbagger, sodass die Geräte beidseitig des offenen Schlitzes positioniert waren. Die Schlitzherstellung erfolgte im Pilgerschrittverfahren mit einer durchschnittlichen Aushubleistung von ca. 7 m<sup>2</sup>/h bzw. 70 m<sup>2</sup>/Tag. Folglich konnte eine Lamelle täglich fertiggestellt bzw. betoniert werden.

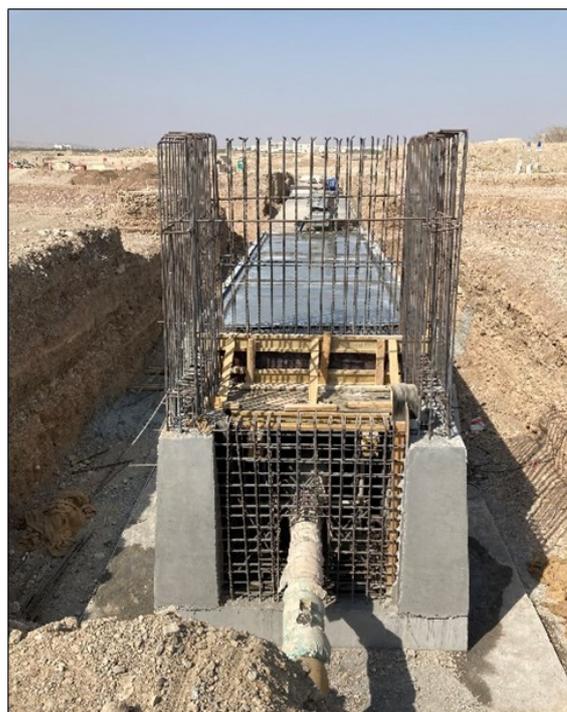
Aufgrund der innerstädtischen Lage des Projektes und der infolgedessen vorhandenen Vielzahl von Versorgungsleitungen, war das Baustellenteam in der Anfangsphase mit außergewöhnlichen Schwierigkeiten konfrontiert. Die größte Herausforderung war die Ausführung der soeben beschriebenen Schlitzwandtechnik unter einer Gasleitung, deren Betrieb nicht unterbrochen werden durfte. In Anbetracht der behördlichen Anforderungen hinsichtlich des besonderen Schutzes der Bestandsgasleitung, entschloss sich das Baustellenteam zuerst den planmäßig vorgesehenen Stahlbeton-Inspektionstunnel um die Gasleitung herum zu bauen. In weiterer Folge wurde die ca. 12 m tiefe darunterliegende Schlitzwand von zwei vertieften Arbeitsebenen und von beiden Seiten des Tunnelbauwerkes ausgehend, hergestellt.



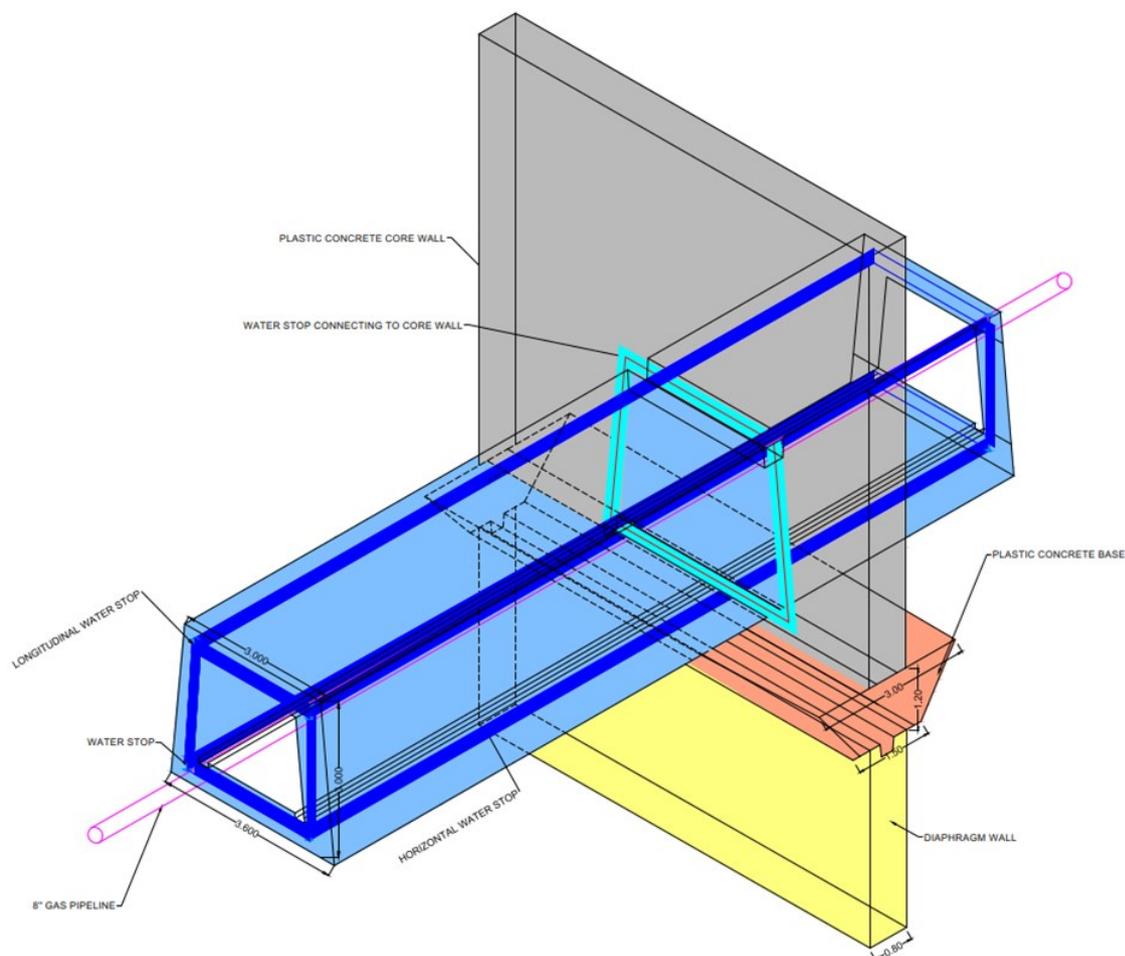
**Abb. 7** Schlitzwandaushub mittels Langarmbagger am Inspektionstunnel Nr. 2

Um die Wasserundurchlässigkeit des Dammkerns an der Schnittstelle mit dem Inspektionstunnel sicherzustellen, wurden zudem folgende weitere Maßnahmen vorgenommen:

1. Einbauen von Fugenbändern in allen Arbeitsfugen des Stahlbeton-Inspektionstunnels.
2. Einbauen eines Fugenbandes um den Inspektionstunnel herum an den Schnittstellen mit der Kernwand.
3. Händischer Aushub des Verbindungselementes vom Inspektionstunnel zur darunterliegenden Schlitzwand, der Herdmauer aus plastischem Beton.
4. Temporärer Schutz des seitlichen und oberen Fugenbandes während der laufenden Erdarbeiten.
5. Händischer Aushub des Kerns um den Inspektionstunnel und Verfüllung des Grabens mit plastischem Beton gemäß Projektspezifikation.



**Abb. 8** Ansicht Inspektionstunnel



**Abb. 9** Isometrische Ansicht der Schnittstelle zwischen Dammkern und Inspektionstunnel

#### **4 Fazit**

Das Herstellen einer Schlitzwand als Untergrundabdichtung eines Hochwasserschutzdamms unter einer Bestandsgasleitung ist eine außergewöhnliche Bautätigkeit, die qualitative Arbeitsvorbereitung und zahlreiche Abstimmungsgespräche mit allen Projektbeteiligten verlangt. Dank der hervorragenden Leistung des gesamten STRABAG-Teams und der innovativen Lösung, die im Hinblick auf die örtlichen Baugrundverhältnisse und die eingesetzte Maschinenteknik gefunden wurde, konnten alle drei Inspektionstunnel rechtzeitig hergestellt werden.

#### **Anschrift der Verfasser**

Dr. Reinhard Schmid  
Bereichsleiter Dammbau, STRABAG International GmbH  
Siegburger Straße 241  
50679 Köln, Deutschland  
Tel.: +968 99881424  
reinhard.schmid@strabag.com

Aitor Perez Suescun, MSc.  
Projektleiter Dammbau, STRABAG International GmbH  
Siegburger Straße 241  
50679 Köln, Deutschland  
Tel.: +968 91708679  
aitor.perez-suescun@strabag.com