



## PLANOPTIMIERUNG EINER NEUEN SCHIFFSWERFT IN COCHIN

Standort- und Umweltverträglichkeitsuntersuchung mithilfe einer hydro- und morphodynamischen Studie

Die Cochin Shipyard Ltd. in Kerala (Indien) baut moderne Schiffe für den internationalen Markt und ist einer der größten Arbeitgeber vor Ort. Das Firmengelände im Hafen von Cochin soll nun um eine vollständig neue und moderne Schiffswerft ergänzt werden. Der neue Standort soll u. a. einen Schiffsliift und bis zu 6 landseitige Reparaturplätze für Schiffe bis 6000 Tonnen sowie Schwimmdocks erhalten.

DHI wurde beauftragt, die Umweltauswirkungen während der Bauphase mithilfe einer morphologischen Studie zu untersuchen. Hierbei lag ein besonderer Fokus auf der Ausbreitung von Schwermetallen aus zum Teil belasteten Sedimenten. Weiterhin wurde das Modell für die Berechnung verschiedener Varianten herangezogen, um die optimale Ausgestaltung der geplanten Werft mit Blick auf zukünftige Unterhaltungskosten durch Baggerungen zu ermitteln.

### HERAUSFORDERUNGEN DES AUSBAUS

Der Hafen von Cochin liegt landschaftlich und touristisch reizvoll an einer Lagune (den Backwaters) nahe der Öffnung zum Indischen Ozean auf Willingdon Island. Große Teile des Hafens müssen regelmäßig gebaggert werden, um u. a. die Zufahrt zum Containerterminal und zur weiter im Inland liegenden Großschiffswerft schiffbar zu halten. Aktuell werden jährlich 3,5 Mio. m<sup>3</sup> Material ausgehoben.



Blick auf die Lagune

© DHI

### KUNDE

Inros Lackner SE

### HERAUSFORDERUNG

- Reduktion der Sedimentationsrate an der Reparaturwerft im Planzustand
- Berechnung der Sedimentumlagerung und Schwermetallmobilisierung, die durch die Bauarbeiten verursacht werden
- Durchführung von Teilen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung und Teilnahme an den Anhörungsverfahren

### LÖSUNG

- Mitwirkung bei der Optimierung des wasserseitigen Layouts der Werft
- Detailgetreue Abbildung des Bauablaufs im Modell zur detaillierten Darstellung der Auswirkungen auf die Umwelt

### NUTZEN

- Reduktion der Baggermengen im Unterhaltungsbetrieb
- Belastbare quantitative Ergebnisse der Auswirkungen der Baggararbeiten für das Planfeststellungsverfahren

### ORT / LAND

Cochin / Indien

### VERWENDETE SOFTWARE

MIKE 3 FM HD, MT, ECO Lab, ABM

Die neue Schiffswerft soll in der Innenkrümmung eines der Zuflüsse zur Lagune (Mattancherry Channel) errichtet werden. Die Identifizierung eines optimalen möglichst unterhaltungsarmen Layouts setzt eine umfangreiche hydraulische und morphologische Untersuchung voraus.

Weiterhin sollten die durch Baggerarbeiten in der Bauphase verursachten Umweltauswirkungen durch belastete Sedimente untersucht werden. In industriell genutzten Gebieten sind die Sedimente oft durch Schwermetalle belastet. Diese können durch Baggerungen remobilisiert werden und auch weit entfernte Habitate gefährden.

## UNTERSUCHUNGEN

Das Untersuchungsgebiet im Mattancherry Channel liegt im Brackwasserbereich und zeigt daher einen stark variierenden Salzgehalt. Er variiert über das Jahr außerdem abhängig von den Niederschlägen während der jahreszeitlichen Perioden Monsun- und der Trockenzeit. Daher wurde für beide Perioden jeweils ein Zeitraum mit einer Nipp- und Springtide berechnet.

Zur Abbildung des Salzgehaltes im Modell wurde daher der benachbarte Vembanad See mit seinen Zuflüssen mit berücksichtigt. Weiterhin bildet das Modell neben den sich ändernden Zuflüssen aus dem Binnenland die tidebedingten

Wasserstandsänderungen ab und berechnet so die damit einhergehenden Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten und Salinitäten.

Zudem wurden die hydrodynamischen und morphologischen Änderungen im modellierten Gebiet (siehe Abbildung der Bathymetrie) sowie deren Wechselwirkungen simuliert, die durch die Schiffswerft hervorgerufen werden.

Eine Simulation der Baggerarbeiten beinhaltet die Art und Anzahl der Bagger, sowie Arbeits- und Fahrtgeschwindigkeit, die Verklappungsorte, die Baggertiefen und die Zusammensetzung des Sediments. Auf Grundlage dieser Informationen wurde ein Arbeitsschema der Schwimmbagger entwickelt, mit dem der gesamte Zeitraum der Bauarbeiten mit Baggergutaufnahme, Fahrt zu den Verklappungsstellen und der dortigen Verbringungen des Baggerguts im Modell als ein kontinuierlicher Vorgang dargestellt werden konnte.

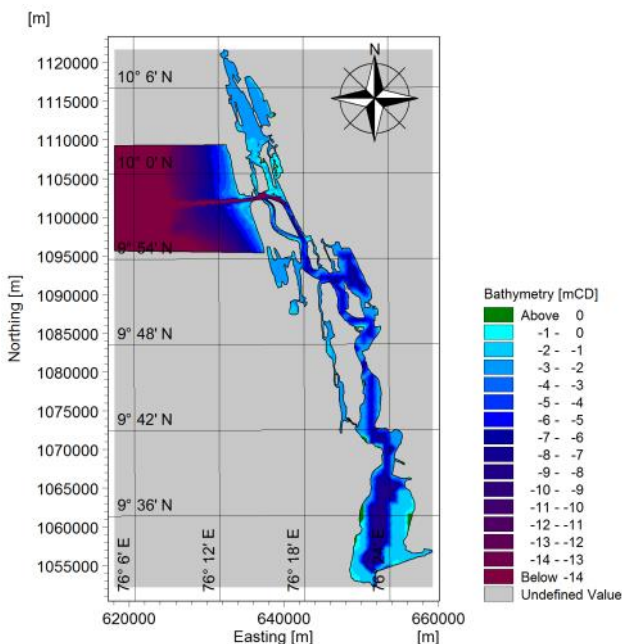
## ERGEBNIS

Bei den Analysen zur Gestaltung des endgültigen Designs der wasserseitigen Anlagen der Werft wurde eng mit dem Auftraggeber zusammengearbeitet, um eine Ausführungsvariante zu entwickeln, die eine möglichst geringe Sedimentation nach sich zieht. Die verschiedenen Varianten wurden jeweils mit der kalibrierten Bestandssituation verglichen und hinsichtlich des Unterhaltungsaufwandes untersucht.

Die enge Zusammenarbeit mit dem Kunden während der Entwicklung der Ausführungsvarianten ermöglichte es, ein optimales Design mit möglichst geringer Sedimentation zu ermitteln. Mit diesem Vorgehen wurde eine Variante entwickelt, die die jährlichen Unterhaltungsbaggerungen um 39.000 m<sup>3</sup> verringert, und damit die Unterhaltungskosten der Schiffswerft deutlich reduziert.

Weiterhin konnte durch die Berechnungen der morphologischen Auswirkungen sowie der baggerinduzierten Schwermetallverlagerung gezeigt werden, dass die Umweltauswirkungen der Baumaßnahmen für die untersuchten Belange als nicht erheblich einzustufen sind.

Die Zulassungsbehörden werteten in einer mündlichen Verhandlung die Berechnungsergebnisse aus, und stufte die Maßnahmen als genehmigungsfähig ein.



Bathymetrie des MIKE3-Modells.

Kontakt: [info@dhi-wasy.de](mailto:info@dhi-wasy.de)

Weitere Informationen finden Sie unter: [www.dhigroup.de](http://www.dhigroup.de)