



MATHEJA CONSULT

Königsberger Str. 5
30938 Burgwedel / OT Wettmar
fon: +49 5139 / 402799 - 0
fax: +49 5139 / 402799 - 8
mobil: +49 / 1607262809
email : kontakt@matheja-consult.de
www.matheja-consult.de

Untersuchungen zum Kolkenschutz der Brückenpfeiler bei Tombia am Nun River / Nigeria

In Kooperation mit HYCON (Hydraulic & Coastal Engineers, Hannover)

Kunde: Bilfinger & Berger Nigeria GmbH

Lokation: NUN River, Nigeria

Bauwerk: Tombia Brücke

Untersuchungsumfang: Aufbau eines numerischen 3D-Modells, Simulation von Kolken an der Brücke

Methodik: Numerisches 3D-Modell

VERANLASSUNG

Der NUN River, der Hauptzweig im Delta des Niger im Südosten Nigerias, soll durch eine Brücke über eine Flußkurve in Richtung Tombia gerquert werden. Die Pfeilerkonstruktionen wurden vor ca. 20 Jahren angefertigt. Die Bauarbeiten sollten im Jahre 2003 fortgesetzt werden. Inzwischen hat sich die äußere Flussbiegung um ca. 70 m verschoben, weshalb die Brückenpfeiler durch Kolke am westlichen Ufer gefährdet sind.

METHODIK

Abflussdaten des NUN River oder Strömungsgeschwindigkeiten standen hier nicht zur Verfügung. Daher wurden Strömungsmessungen vor Ort während der Trockenzeit im Jahr 2001 durchgeführt. Die Abflüsse wurden aus den Messungen des oberhalb gelegenen Pegels Aboh abgeleitet. Für die Untersuchung wurde ein hydronumerisches 3D Modell (Abb. 1) aufgebaut, welches anhand von ADCP Strömungsmessungen und Wasserstandsmessungen kalibriert wurde. Die Bathymetrie wurde mit einer Rechengitterauflösung $\Delta x / \Delta y = 10$ m und in der Vertikale und Wasserstan mit einer Auflösung von $\Delta z = 0.5$ m erstellt.

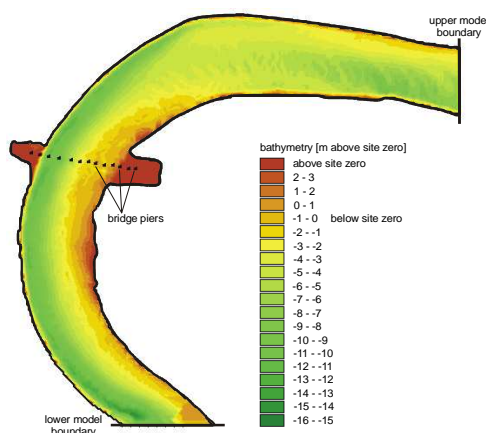


Abb. 1: Bathymetrie im hydronumerischen 3D-Modells

ERGEBNISSE

Abb. 2 zeigt infolge der Querschnittseinengung bei höheren Abflüssen erhöhte Strömungsgeschwindigkeiten um und unterhalb der Brücke.

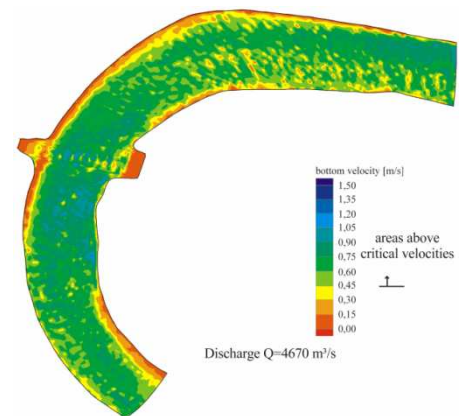


Abb. 2: Kritische Geschwindigkeiten in der Außenkurve an der TOMBIA Brücke bei Hochwasser

Die Modellergebnisse zeigen bei höheren Abflüssen eine starke Erosion an der äußeren Uferseite, welche dort naturgemäß auch zu erwarten ist. Die seitliche Verschiebung in den letzten 20 Jahren beträgt ca. 70 m und führt zu einer durchschnittlichen Uferverschiebung um 3,5 m/a. Die Kolke wurden nach der Formel von ZIMMERMANN & KENNEDY (1978) berechnet und können Tiefen von bis zu 13,49 m aufweisen.

SCHLUSSFOLGERUNG

Es wurde empfohlen, das äußere Ufer und die Brückenfundamente am westlichen Ufer bis zur 120° Achse der Brücke durch einen speziellen Kolkenschutz und Spundwände zu sichern. Die Spundbohlen sollten tiefer als die maximal berechneten Kolkiefen einbinden. Die oberstrom liegende Spundwand sind zusätzlich gegen Schiffskollision zu sichern.