

# HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

---

Article, Published Version

**Böttner, Carl-Uwe; Uliczka, Klemens**

## **Wechselwirkung Seeschiff / Seeschiffahrtsstraße - Interdisziplinäre internationale Fachdiskussion zur Befahrbarkeitsanalyse von Seeschiffahrtsstraßen**

KFKI-Aktuell

---

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/100648>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Böttner, Carl-Uwe; Uliczka, Klemens (2009): Wechselwirkung Seeschiff / Seeschiffahrtsstraße - Interdisziplinäre internationale Fachdiskussion zur Befahrbarkeitsanalyse von Seeschiffahrtsstraßen. In: KFKI-Aktuell 1 (9). S. 3-5.

### **Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:**

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



## **Autorenfassung**

Böttner, C.-U.; Uliczka, K.: Wechselwirkung Seeschiff / Seeschiffahrtsstraße - Interdisziplinäre internationale Fachdiskussion zur Befahrbarkeitsanalyse von Seeschiffahrtsstraßen, 2009

---

**Erstveröffentlichung in KFKI-Aktuell 1 (2009), S. 3-5.**

Für eine korrekte Zitierbarkeit ist die Seitennummerierung der Originalveröffentlichung für jede Seite kenntlich gemacht.

S. 3

## **Wechselwirkung Seeschiff/ Seeschiffahrtsstraße**

### ***Interdisziplinäre internationale Fachdiskussion zur Befahrbarkeitsanalyse von Seeschiffahrtsstraßen***

Dr.-Ing. Carl-Uwe Böttner, Dr.-Ing. Klemens Uliczka

Bundesanstalt für Wasserbau

## **Motivation**

Die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) berät als zentrales wissenschaftliches Institut das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) sowie die Wasser und Schifffahrtsverwaltung (WSV) u.a. mit Hilfe von Befahrbarkeitsanalysen und Fahrrinnenbemessungen im Zuge der Anpassung von Schifffahrtsstraßen an die Großschifffahrt sowohl im Binnen- als auch im Küstenbereich. Aufgrund der immer stärkeren Auslastung der Wasserstraßen infolge der zunehmenden Verkehrsdichte und Abmessungen der Schiffe steigen die Anforderungen bei der Beantwortung von Fragestellungen aus der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung. Für die Bemessung bzw. die Durchführung von Befahrbarkeitsanalysen von Seeschiffahrtsstraßen werden neben klassischen Bemessungsansätzen seit Jahren Schiffsführungssimulatoren, die eigentlich für die Ausbildung des nautischen Personals von Seeschiffen konzipiert sind, für die Fahrrinnenbemessung eingesetzt. Bei der Schiffsführungssimulation spielen die in dem mathematischen Modell verwendeten Ansätze (z.B. zum Squat oder zum Bank Effekt) eine erhebliche Rolle hinsichtlich der Qualität der Simulationsergebnisse und der möglicherweise daraus folgenden Dimensionierung der Wasserstraße. Da diese Fachaufgabe inzwischen eine Große Anzahl internationaler - für die Zufahrt von Seehäfen verantwortlichen - Institutionen beschäftigte, wurde über bisher meist bilaterale Diskussionsebenen hinaus von Seiten der Belgischen Institute, die u.a. aufgrund der Zufahrt zum Hafen Antwerpen über das Schelde-ästuar betroffen sind, zu der ersten internationale Konferenz zu dieser Thematik nach Antwerpen eingeladen.

## **Diskussionsforum**

Im Fokus dieser ersten internationalen Konferenz zum Manövrieren in begrenzten Gewässern stand der

## **Autorenfassung**

Böttner, C.-U.; Uliczka, K.: Wechselwirkung Seeschiff / Seeschiffahrtsstraße - Interdisziplinäre internationale Fachdiskussion zur Befahrbarkeitsanalyse von Seeschiffahrtsstraßen, 2009

---

Böttner, Uliczka: Wechselwirkung Seeschiff/ Seeschiffahrtsstraße-  
Interdisziplinäre Befahrbarkeitsanalyse von Seeschiffahrtsstraßen .  
KFKI-Aktuell 1 (2009), S. 3-5.

S. 4

Bank Effekt (auch: Bernoulli Effekt), der das Manövrieren von Schiffen im Nahbereich von Ufern stark beeinflusst. Die Konferenz wurde Anfang Mai 2009 gemeinsam von Flanders Hydraulics Research, der Universität Ghent (Belgien) und der Royal Institution of Naval Architects (Großbritannien) veranstaltet. Es nahmen annähernd 60 Wissenschaftler aus 30 Nationen teil. Dies zeigt das steigende Interesse an diesen Fragestellungen und das derzeit noch geringe Angebot an Plattformen zum wissenschaftlichen Austausch auf diesem Fachgebiet.

Als Diskussionsbasis und als Referenzwerte für numerische Simulationen wurden von Flanders Hydraulics Research Messergebnisse zur Verfügung gestellt.

Hier können nicht alle Beiträge angesprochen werden, es wird daher nur eine Zusammenfassung der interessanten und / oder relevanten Informationen gegeben. Die Konferenzbeiträge liegen in elektronischer und gedruckter Form vor und können über die Bibliothek des KFKI bestellt werden.

## **Stand des Wissens**

Neue mathematische Modelle zum Bank Effekt sind nicht vorgestellt worden. Alle bisherigen Experimente bestätigen, dass es sich um einen hochgradig nichtlinearen Effekt handelt, der die Existenz einer brauchbaren ingenieurpraktischen, mathematisch-analytischen Näherung unwahrscheinlich erscheinen lässt. Bisher veröffentlichte Regressionsformeln sind in der Gültigkeit auf bestimmte Schiffstypen und Bankformen beschränkt, die bekannten Abschätzungen (z.B. zum Squat: Barrass, ICORELS, Tuck) geben nur grob vereinfacht die Vorgänge wieder und sind daher im Allgemeinen konservativ gehalten. Die Präsentationen von numerischen Berechnungen zeichnen ein ähnliches Bild, wie es schon bei früheren und auch laufenden FuE-Projekten der BAW

## Autorenfassung

Böttner, C.-U.; Uliczka, K.: Wechselwirkung Seeschiff / Seeschiffahrtsstraße - Interdisziplinäre internationale Fachdiskussion zur Befahrbarkeitsanalyse von Seeschiffahrtsstraßen, 2009

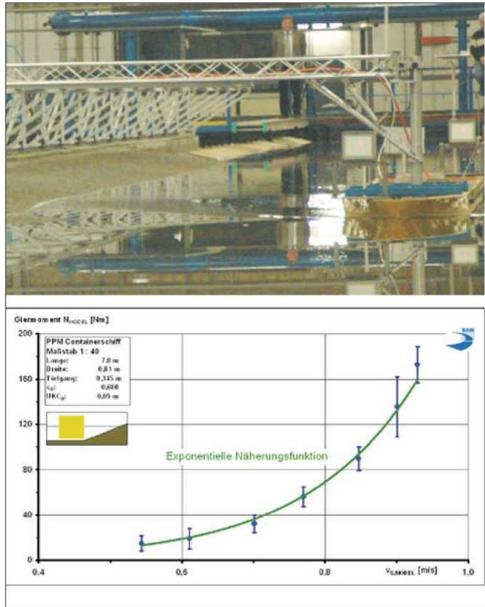


Abbildung 1: Gewschwindigkeitsabhängiges Giermoment bei Passage eines PanMax-Containerschiffs an einer Böschung 1 : 6 (Modell 1 :40)

deutlich wurde: Belastbar sind nur die Ergebnisse aus Simulationen, die die Zähigkeit berücksichtigen. Hier erweist sich derzeit der Ansatz der Reynolds-gemittelten Navier-Stokes Gleichungen, geschlossen durch das "shear stress" Turbulenzmodell (SST; Menter et al., 1994, 2003) als performant und wird daher am häufigsten verwendet.

Die Vorträge, in denen experimentelle Ergebnisse zum Bank Effekt (geschwindigkeitsabhängige Querkräfte und Giermomente) präsentiert wurden, bestätigten trotz anderer Schiffstypen und Böschungsneigungen größenordnungsmäßig die in der neuen Versuchseinrichtung der BAW gemessenen Werte (Abbildung 1; Uliczka / Kondziella, 2009). An anderen Institutionen wird wegen der Größe der auftretenden Momente das Schiffsmodell an zwei Punkten "gefesselt". Bei der BAW werden die Kräfte an einem Punkt erfasst. Solange der eingesetzte

Böttner, Uliczka: Wechselwirkung Seeschiff/ Seeschiffahrtsstraße-  
Interdisziplinäre Befahrbarkeitsanalyse von Seeschiffahrtsstraßen .  
KFKI-Aktuell 1 (2009), S. 3-5.

S. 5

Biegestab und der Momentengeber der Anlage in der BAW-DH das Modell "auf Kurs" zu halten vermag, gibt es keinen Anlass von diesem eleganten Messprinzip abzugehen.

In der Diskussion wurde einmal mehr deutlich, dass die Propulsion beim Bank Effekt einen deutlichen Einfluss hat: Ohne Propellerschub wird ein anderer Verlauf der Driftkraft mit steigender Geschwindigkeit beobachtet. Bei ausreichender Nähe zur Böschung kommt es ab einem

## **Autorenfassung**

Böttner, C.-U.; Uliczka, K.: Wechselwirkung Seeschiff / Seeschiffahrtsstraße - Interdisziplinäre internationale Fachdiskussion zur Befahrbarkeitsanalyse von Seeschiffahrtsstraßen, 2009

---

entsprechenden Geschwindigkeitsbereich (je nach Rumpfform) dazu, dass die Kraft sogar ihr Vorzeichen wechselt, also abstoßend wirkt.

Dieser Effekt tritt für Schiffe unter Eigenantrieb nicht auf. Dies mag aber eine merkwürdige Information z.B. für Schiffsüberführungen unter reiner Schlepperassistenz sein.

Im Begleitprogramm der Konferenz war auch eine Besichtigung der Einrichtungen bei Flanders Hydraulics Research in Antwerpen enthalten. Die Schlepprinne ist hier mit einer Planar-Motion-Anlage (PMM – planar motion mechanism) unter einem Schleppwagen ausgerüstet. Die computer-gestützte Fernbedienbarkeit des Wagens und der PMM ermöglicht einen 24/7 Betrieb und damit eine große Anzahl und Varianz an Versuchsserien.

## **Ausblick**

Nächster Veranstalter dieser Konferenz wird die Technische Universität in Trondheim (NTNU) sein, Veranstaltungsort und Zeitpunkt sind voraussichtlich Trondheim im Mai 2011. Als primäres Schwerpunktthema ist die „Wechselwirkung Schiff / Schiff in begrenztem Flachwasser“ vorgesehen.

## **Literatur**

Flanders Hydraulics Research, Projekt Bank Effekte:

<http://www.bankeffects.ugent.be>

Uliczka, K., Kondziella, B.: Research on ship dynamics of large containerships in confined fairways, Proceedings 1st International Conference on Ship Manoeuvring in Shallow and Confined Water: Bank Effects, Antwerp, Belgium, May 2009

Menter, F. R.: Two-Equation Eddy-Viscosity Turbulence Models for Engineering Applications, AIAA Journal, Vol. 32, No. 8, August 1994

Menter, F. R., Kuntz, M., and Langtry, R.: Ten Years of Industrial Experience with the SST Turbulence Model, in: Turbulence, Heat and Mass Transfer 4, ed: K. Hanjalic, Y. Nagano, and M. Tummers, Begell House, Inc., 2003