

- 1 Vertäuerungen gewährleisten eine sichere Positionierung des Schiffes gegen Driften | lam\_Anupong
- 2 Schlepper, der das Schiff aus dem Hafen zieht | Grecaud Paul - Fotolia

## SIMULATIONSBASIERTE NAUTISCHE SICHERHEITS- UND VERTÄUANALYSEN

**Fraunhofer-Center für Maritime Logistik und Dienstleistungen CML**  
Nautical Solutions & Data Science  
Am Schwarzenberg-Campus 4D  
21073 Hamburg

Prof. Dr.-Ing. Carlos Jahn

Tina Hensel, M.Sc.  
Tel.: +49 40 42878 6082  
tina.hensel@cml.fraunhofer.de

[www.cml.fraunhofer.de](http://www.cml.fraunhofer.de)

### Nautische Sicherheitsanalysen

Nautische Sicherheitsanalysen umfassen die Untersuchung und Bewertung eines potenziellen Kollisions- oder Grundberührungsriskos eines Schiffes unter bestimmten Umständen, z.B. bei schlechtem Wetter oder in Situationen mit hohem Verkehrsaufkommen. Der Einsatz von Echtzeitsimulationen erleichtert die Bewertung von Risiken, ohne dass Menschen und Güter gefährdet werden.

### Kernfrage

*Ist es möglich, ein bestimmtes Schiff in einem bestimmten Fahrwasser, Hafen oder Becken unter bestimmten Bedingungen sicher zu navigieren?*

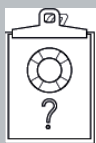
Zur Beantwortung dieser Kernfrage werden die folgenden Bereiche detailliert untersucht:

### Strategische Unterstützung

- /// Wie muss ein geplantes Fahrwasser-, Hafen- oder Beckenlayout gestaltet und ausgestattet sein, um eine sichere Navigation zu fördern?
- /// Können Schiffe zukünftiger Größe und Charakteristik sicher in einem bestimmten Fahrwasser, Hafen oder Becken navigieren und manövrieren?

### Operative Unterstützung

- /// Wie wirken sich Wind, Seegang und Verkehrsbedingungen auf die Navigationsicherheit in einem Fahrwasser, Hafen oder Becken aus?
- /// Welches ist die effizienteste Manöverstrategie, um mit einem bestimmten Schiff sicher in einem bestimmten Fahrwasser, Hafen oder Becken anzulaufen, an- oder abzulegen und auszulaufen?



### Ihr Bedarf an einer nautischen Sicherheitsbewertung



### Definition von Bewertungsszenarien

- Kundenworkshops
- Allgemeiner Rahmen für die Beschreibung von Szenarien



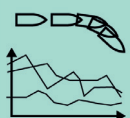
### Vorbereitung der Simulationsumgebung

- Schiffsmodellierungstool
- Szenario-Umgebungsmodellierungstool



### Durchführung von Echtzeit-Simulationen

- Erfahrene Offiziere
- Schiffsführungssimulation



### Bewertung navigativer Sicherheit

- Aufnahme-Funktionalitäten
- Datenauswertungen
- Expertenbewertung



### Ihre nautische Sicherheitsbewertung

## Projektschritte

Eine nautische Sicherheitsbewertung wird generell in vier Projektschritten durchgeführt:

### Definition von Bewertungsszenarien

Gemeinsam mit dem Kunden legt das Fraunhofer CML den Detaillierungsgrad und den Untersuchungsschwerpunkt fest; z. B. Spezifikation des simulierten Schiffes, der Fahrinne, des Hafens und des Beckens sowie die Umwelt- und Verkehrsbedingungen, deren Sicherheitsaspekte bewertet werden sollen.

### Planung der Simulationsumgebung

Entsprechend der Szenariospezifikationen modelliert das Fraunhofer CML die Schiffseigenschaften und die Simulationsumgebung, bereitet die Szenarien vor und entwickelt Manöverstrategien.

### Durchführung der Echtzeit-Simulationen

Die Teilnahme von nautischen Experten wie Lotsen und Kapitänen ist gewährleistet, um lokale und/ oder Schiffskenntnisse für die Studie bereitzustellen. Die Szenarioläufe werden in Echtzeitsimulationen durchgeführt und relevante Daten in einer maßgeschneiderten Datenbank für eine spätere Analyse gespeichert.

### Bewertung der nautischen Sicherheit

Auf Grundlage der gesammelten Daten wird die nautische Sicherheit nach einem etablierten Ansatz bewertet. Die definierten Manöverstrategien werden evaluiert und ggf. Optimierungsmöglichkeiten untersucht. Die Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Bewertung, in die auch das Expertenrating einfließt, werden beschrieben und visualisiert.

Das Fraunhofer CML unterhält jederzeit engen Kontakt zum Kunden, um die Anforderungen zu erfüllen und einen echten Kundennutzen zu erzielen.

## Vertäuplanungen

Im Rahmen von Planfeststellungsverfahren oder anderen Bautätigkeiten in Häfen ist die Sicherheit des Vertäuens von Schiffen ein wesentlicher Faktor und muss dauerhaft gewährleistet sein. Mit einem standardisierten Verfahren hat das Fraunhofer CML für verschiedene Bauprojekte Vertäuanalysen durchgeführt. Innerhalb der Projekte konnte das CML auf ein umfangreiches simulationstechnisches und hydrodynamisches Know-how auf dem Gebiet der Hafenentwicklungsstudien zurückgreifen.

### Ansatz

Unsere Vertäuanalysen orientieren sich am Static-Equilibrium-Verfahren nach OCIMF MEG3, wobei eine Betrachtung in drei Freiheitsgraden (Längskraft, Querkraft, Giermoment) erfolgt.

### Bewertung der Umweltbedingungen

Auf Basis des Ansatzes lassen sich Aussagen darüber ableiten, ob die Vertäuerung unter bestimmten Umweltbedingungen unkritisch ist oder bei welcher Windstärke und -richtung ein kritischer Punkt überschritten wird und alternative Sicherungsmethoden notwendig werden. Die Ergebnisse der Bewertung der Umweltbedingungen bilden die Grundlage für die Bewertung alternativer Sicherungsmethoden.

Unser Team unterstützt Sie bei nautischen Sicherheits- und Vertäuanalysen. Wir setzen dazu unsere Schiffsführungssimulatoren, neueste Software und eigene Hochleistungsrechner ein. Sprechen Sie uns an!

<sup>1</sup> Zusätzlich zu Fahrinnen- oder Wendekreisanalysen gibt es viele andere Bereiche zur Durchführung nautischer Sicherheitsanalysen | Fraunhofer CML