



Bild 1: Schiffsführungssimulator in der BAW Karlsruhe



Bild 2: Schiffsführungssimulator in der BAW Hamburg



Bild 3: Aufbereitung von elektronischen Seekarten (ENC's) für Belange der WSV (links die offizielle ENC, rechts ENC mit hoch aufgelöster Unterwassertopografie)

Die Bundesanstalt für Wasserbau, Dienststelle Hamburg, Abteilung Wasserbau im Küstenbereich berät die Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (GDWS) u.a. im Rahmen von Fahrrinnenbemessungen für die Anpassung der Seeschiffahrtsstraßen an die Großschifffahrt (z. B. Unter- und Außenelbe, Unterweser, Außenweser, auch Zufahrt Stralsund, Peenestrom). Zur endgültigen Festlegung der Fahrrinnenabmessungen haben heutzutage die Ergebnisse aus Schiffsführungssimulationen eine erhebliche Entscheidungsrelevanz. Die Anwendung von Schiffsführungssimulatoren wird für eine Fahrrinnenbemessung als wertvoll erachtet und für kritische Randbedingungen (z. B. Minimierung der Fahrrinnenabmessungen) empfohlen (u. a. PIANC WG II-20, 1992; PIANC WG II-30, 1997), obwohl die Grenzen für eine derartige Anwendung noch unsicher sind. Die BAW wird vornehmlich von den Wasser- und Schifffahrtsämtern zur fachlichen Beratung bei Vergabeverfahren von Simulationsaufträgen und für die Überprüfung der Bemessungsansätze hinzugezogen. Bewertungen der heutigen, für nautische Fragestellungen konzipierten Schiffsführungssimulationssoftware führten zu der Feststellung, dass die für eine Fahrrinnenbemessung relevanten mathematischen Ansätze der Simulationsanlagen (z. B. zum Squat, zum Bank-Effekt) nicht den fachlichen Anforderungen der WSV genügen. Mit dem Hintergrund der schnell

## Schiffsführungssimulation

zunehmenden Schiffsgrößen in der Containerschiffahrt und der langen Planungsphasen für Anpassungsmaßnahmen der Seeschiffahrtsstraßen wird eine fachlich abgesicherte Befahrbarkeitsanalyse für zukünftige große Containerschiffe z. B. für das Weser- oder Elbeästuar oder auch den Nord-Ostsee-Kanal (NOK) gefordert.

Die Dringlichkeit der Aufgabe wird um so deutlicher, als die wirtschaftliche Ausnutzung der heute vorhandenen oder zukünftig angepassten Infrastruktur der Wasserstraße im Vordergrund stehen wird und damit eine kontinuierliche Weiterentwicklung der modularen Simulationssoftware, auch in Form von Entwicklungs- und Implementierungsarbeiten, erforderlich ist.

Bei der Bundesanstalt für Wasserbau in Karlsruhe wird aufbauend auf einen kommerziellen Simulator, der für die Ausbildung des nautischen Personals auf Seeschiffen konzipiert ist, der vorhandene Rechenkern um Methoden zur Berechnung schiffsinduzierter Wellen und zur Vorhersage der Bewegung von Binnenschiffen in extrem flachem Wasser unter Berücksichtigung von Strömungsfeldern erweitert. Nach Abschluss der Entwicklungen werden fahrdynamische Untersuchungen in exponierten Streckenabschnitten durchgeführt, in denen z. B. Strömungsfelder, die quer auf das Schiff wirken, die Fahrt beeinflussen oder der Streckenabschnitt nur in der Manöverfahrt befahren werden kann.

Für die Durchführung der Untersuchungen sind zwei unterschiedliche Vorgehensweisen geplant. Um zu möglichst objektiven Simulationsergebnissen zu gelangen, werden die Simulationsfahrten im Normalfall durch einen Regelkreis gesteuert, der dafür sorgt, dass das Modellschiff einer vorgegebenen Leitlinie folgt. Damit wird gewährleistet, dass die Leistungen und Fähigkeiten des "Schiffsführers" für die gesamten Untersuchungen konstant und die Ergebnisse der einzelnen Simulationsfahrten untereinander vergleichbar sind. Die Befahrbarkeit des Fahrtreviers unter Beachtung der vorgegeben Leitlinie an sich und die Anzahl und Stärke der Schiffsmanöver, die im Verlauf der Simulationsfahrt eingeleitet werden mussten, geben Auskunft darüber, in wieweit Sicherheit und Leichtigkeit für die Befahrbarkeit der Untersuchungsstrecke gegeben sind.

Spielen psychologische Aspekte, die den Schiffsführer bei seinen Entscheidungen beeinflussen könnten, innerhalb der Untersuchungen eine Rolle, so besteht die Möglichkeit, das Schiff von einem Schiffsführer nach Sicht durch die Untersuchungsstrecke steuern zu lassen. Zu diesem Zweck steht dem Schiffsführer eine nachgebildete Brücke mit quasi originalen Bedienelementen eines Binnenschiffes zur Verfügung. Die Außensicht wird mit Hilfe von drei Monitoren dargestellt. Um den Simulator hinsichtlich der Wahl des Schiffstyps, der Antriebsart und der Ausrüstung mit Ruderorganen möglichst flexibel zu gestalten, können unterschiedlichste Bedienelemente installiert werden. Die für den Schiffsführer notwendigen Anzeigeelemente werden generisch auf Monitoren im Fahrpult dargestellt.

- Qualitätssicherung für Schiffsführungssimulation in der WSV
- Strömungsdaten für Schiffsführungssimulation in der WSV

---

zurück zu Wasserbauliche Methoden

---

Strukturübersicht