

# 10 Jahre Vessel Traffic Service Simulator – Erfahrungen in der Fort- und Weiterbildung

Dipl.-Ing. Tom Dehmel, Hochschule Wismar, Bereich Seefahrt Warnemünde  
Dipl.-Ing. Max Dolberg, WSD Nord Kiel, Dezernat S  
Dipl.-Ing. Uwe Gabert, WSD Nordwest Aurich, Dezernat S



Abb. 1: Maritimes Simulationszentrum Warnemünde

## Anlass

Im April 1999 begann am Vessel Traffic Service Simulator (VTS-Simulator) des Maritimen Simulationszentrums Warnemünde (MSCW) die simulatorgestützte Fort- und Weiterbildung für Personal der Verkehrszentralen der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV). Der vorliegende Beitrag stellt Erfahrungen dar, die in den zurückliegenden 10 Jahren in diesem speziellen Bildungssektor gesammelt werden konnten. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Methodik des Simulationstrainings.

## „Vorgeschichte“

Als den Wasser- und Schifffahrtsämtern nachgeordnete Organisationseinheiten überwachen die Verkehrszentralen den Schiffsverkehr an der deutschen Küste und die Zufahrten zu den Häfen.

Zur Gewährleistung eines sicheren Verkehrsflusses und der Verhütung von Kollisionen, Grundberührungen und schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Schifffahrt, werden von den Verkehrszentralen Verkehrsinformationen, Verkehrsunterstützungen (Hinweise und Warnungen) und Verkehrsregelungen (strom- und schifffahrtspolizeiliche Verfügungen) über UKW-Sprechfunk ausgestrahlt.

Die Sicherstellung einer qualitativ hochwertigen maritimen Verkehrssicherung durch die Verkehrszentralen (VZ) erfordert den Einsatz von hoch qualifiziertem und stetig fortgebildetem VTS-Personal. Internationale und nationale gesetzliche Verpflichtungen (z. B. EU-Richtlinie 2002/59/EG, SOLAS Kapitel V Regel 12, WaStrG, SeeSchStrO und SeeAufG) untermauern diese Notwendigkeit.

Vor der Inbetriebnahme des VTS-Simulators im Jahre 1999 fanden Einweisungen der neuen Mitarbeiter in den Verkehrszentralen durch Weitergabe von Kenntnissen und Erfahrungen durch das bestehende Personal statt („training on the job“). Weiterführende Schulungen wurden durch die einzelnen Wasser- und Schifffahrtsämter organisiert und durchgeführt. Bereits zu dieser Zeit existierten Überlegungen, realzeitliche Einwirkungen in den Schiffsverkehr in Simulationen zu vermitteln und dafür einen Simulator als pädagogisches Instrument in die Schulungen zu integrieren.

Diese Überlegungen bildeten die Grundlage für entsprechende Konzepte der WSV und die darauf aufbauende Beschaffung eines VTS-Simulators beim Maritimen Simulationszentrum Warnemünde (MSCW) sowie die Beauftragung einer Arbeitsgruppe durch das Bundesverkehrsministerium, die sich aus Vertretern der WSV und des Fachbereiches Seefahrt Warnemünde der Hochschule Wismar zusammensetzte. Diese Arbeitsgruppe erarbeitete in den Jahren 1997 und 1998 parallel zur Errichtung des VTS-Simulators das Konzept für die „Schulung des VTS-Personals“.

Dieses Konzept beschreibt im Kern den Aufbau einer einheitlichen Schulung, insbesondere für die mit hoheitlichen Aufgaben betrauten Nautiker vom Dienst aller Verkehrszentralen an der deutschen Küste. Weiterhin werden in diesem Konzept die Einstellungskriterien festgelegt, die an das VTS-Personal gestellt werden. Grundvoraussetzung für die Tätigkeit als Nautiker vom Dienst ist ein FH-Studium und das Befähigungszeugnis „Kapitän auf Kauffahrteischiffen aller Größen in allen Fahrtgebieten“. Für die nautischen Assistenten ist ein FS-Abschluss und das Befähigungszeugnis „Kapitän auf Kauffahrteischiffen aller Größen in allen Fahrtgebieten“ erforderlich.

Das Schulungskonzept unterscheidet zwischen der Grundausbildung für neu eingestelltes VTS-Personal und der zyklischen Fortbildung.

Die **Grundausbildung** der Nautiker vom Dienst setzt sich innerhalb der vorgesehenen Unterweisungszeit aus folgenden Modulen zusammen:

- Grundkurs bei der Sonderstelle für Aus- und Fortbildung in Hannover (SAF)
- Aufbaukurs „Maritime Verkehrssicherung“ am MSCW, bestehend aus einem theoretischen und einem praktischen Teil (jeweils mit einem Leistungsnachweis)

- Revierkurs in den Verkehrszentralen sowie
- Behördenunterweisungen in den Wasser- und Schifffahrtsämtern, den Wasser- und Schifffahrtsdirektionen, bei den Wasserschutzpolizei-Inspektionen und den Hafenbehörden.

Besonderes Gewicht wird auf eine regelmäßige („zyklische“) Fortbildung des VTS-Personals gelegt. Hierzu werden die Seminare „Maritime Verkehrssicherung“ am MSCW sowie Lehrgänge der SAF zu speziellen Themen (z. B. Gefahrgutrecht, Schifffahrtspolizeilicher Vollzug) durchgeführt. Die Seminare „Maritime Verkehrssicherung“ werden von jedem in einer VZ tätigen Nautiker alle 2 Jahre absolviert. Die hier vermittelten Inhalte werden von Zyklus zu Zyklus fortgeschrieben und somit den gegebenen Anforderungen angepasst.

Die nautischen Assistenten werden durch „training on the job“ in die Aufgaben in einer Verkehrszentrale eingewiesen und in die zyklische Fortbildung mit eingebunden.

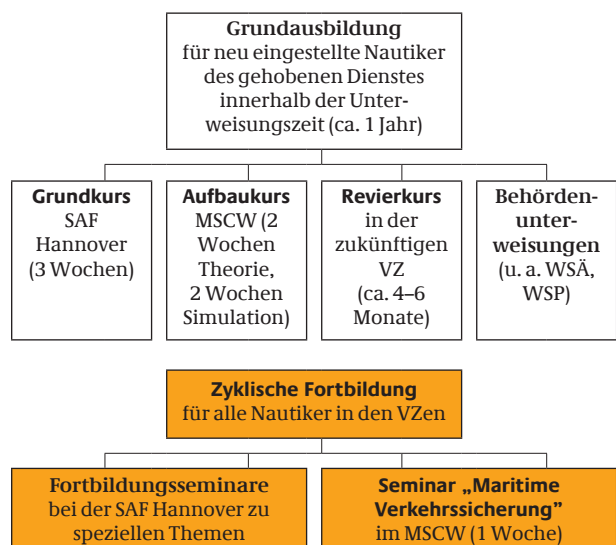


Abb. 2: Module des Schulungskonzeptes für VTS-Personal

Neben den im internationalen Maßstab hohen Einstellungskriterien für VTS-Personal gehen die vorgenannten Schulungsmaßnahmen damit weit über die in der V-103 der IALA festgelegten Empfehlungen, die zum Zeitpunkt der Ausbildungskonzepterstellung noch nicht existent waren, hinaus. Die WSV sichert damit auf der Personalseite der VTS-Dienste an der deutschen Nord- und Ostseeküste ein auch international anerkanntes hohes Qualifikations- und Qualitätsniveau.

Für weitere Informationen zu Lehrgängen, zur Organisation und zu den bisherigen Erfahrungen siehe [4].

### Rahmenbedingungen

Für die Gestaltung einer praxisorientierten Schulung des VTS-Personals ist die Nutzung eines VTS-Simulators eine notwendige, aber bei weitem keine hinreichende Bedingung. Praxisnahe Aus- und Fortbildung erfordert den Einsatz erfahrener und qualifizierter Instruktoren. Diese Forderung wird u. a. durch den Einsatz eines Leitenden Instruktors, der seit der Inbetriebnahme des VTS-Simulators die Schulungen vor Ort fachkundig betreut, sichergestellt. Dieser ist darüber hinaus mit der Erstellung neuer Simulationsübungen und der laufenden Fortentwicklung bestehender Übungen betraut. Die Simulationsübungen beruhen in weiten Teilen auf Fallbeispielen aus der betrieblichen Praxis, die von den Leitern der Verkehrszentralen bereitgestellt werden.

Im Interesse einer praxisnahen Ausbildung werden neben dem Leitenden Instruktor auch die Leiter der Verkehrszentralen und die Ausbildungskoordinatoren der Wasser- und Schifffahrtsdirektionen Nord und Nordwest als Instruktoren eingesetzt. Dadurch wird der Anspruch, theoretische und praktische Inhalte der Schulungen in den Simulationen optimal zu verbinden, gewährleistet. Dieses Konzept sichert einen stetigen Zufluss praktischer Betriebserfahrungen in den Ausbildungsprozess.

Um den u. a. durch die Zunahme der Schiffsgrößen und Verkehrszahlen bei gleichbleibender Verkehrsfläche gestiegenen Anforderungen gerecht zu werden, unterliegt der gesamte Bildungsprozess einer ständigen Qualitätskontrolle durch die bestehende Arbeitsgruppe.

So werden Schulungsinhalte und -methoden fortlaufend evaluiert und kurzfristig den aktuellen Entwicklungen und Vorgaben angepasst.

### Technische Anforderungen an das Simulationssystem

Für einen VTS-Simulator können sehr spezifische technische Anforderungen definiert werden, die sich einerseits aus den Besonderheiten der „Echtssysteme“, andererseits aus den didaktisch-methodischen Anforderungen dieses Ausbildungszweiges ergeben. Ein VTS-Simulator ist – wenn er den Anspruch „full mission“ erfüllen soll – weit mehr als ein funktional erweiterter Radarsimulator.

Die eher „technisch motivierten“ Anforderungen betreffen die spezielle Funktionalität der Systeme in VZEn. Wesentliche Teilsysteme (z. B. Radar-DV, Track-DV, Schiffsdatensystem, UKW-Sprechfunksystem) müssen in ihrer Funktionalität realistisch nachgebildet werden. Da es schon aus Kostengründen nicht möglich ist, die technische Funktionalität des „Echtsystems“ in einem Simulator bis in das letzte Detail nachzubilden, wird eine möglichst präzise Definition der benötigten „simulation fidelity“ notwendig; also eine Auswahl, welche technischen Funktionen und Effekte für das Training betrieblicher Abläufe notwendig (und welche eher verzichtbar) sind.

Ebenso kritisch (und ähnlich schwierig bei der Definition der Anforderungen) ist die Darstellung der Mensch-Maschine-Schnittstelle (MMI) der simulierten VTS-Arbeitsplätze. „VTS-spezifische“ Elemente dieses MMI (z. B. Traffic Display, Schiffsdatenanzeige, Weg-

Zeit-Diagramm) müssen in einem Simulator zwingend in einem Funktionsumfang dargestellt werden, der eng an der Funktionalität der „Echtssysteme“ orientiert ist. Hier besteht das besondere Problem, dass es kein einheitliches „Echtssystem“ gibt, sondern verschiedene im Detail abweichende Oberflächen. Die Lösung liegt hier in einem „generischen Ansatz“; Aussehen und Funktionsumfang des „Simulator-MMI“ sollten dabei optimalerweise weitgehend konfigurierbar sein.

Die didaktisch-methodisch motivierten Anforderungen betreffen in erster Linie die Gestaltungs-, Eingriffs- und Steuermöglichkeiten des Instructors vor, während und nach der Laufzeit einer Simulationsaufgabe. Hier bestehen für einen VTS-Simulator spezifische Anforderungen, die z. T. von den Anforderungen an einen Shiphandling- oder Radarsimulator abweichen bzw. über diese hinausgehen. Neben der Steuerung des Verkehrsablaufes und der Umweltbedingungen im Simulationsszenario muss ein VTS-Simulator weitgehende Manipulationsmöglichkeiten der simulierten technischen Systeme bereitstellen. Neben der gezielten Steuerung des Initialzustandes der technischen Systeme der simulierten VZ zu Übungsbeginn betrifft dies besonders das Setzen von Störungen und Ausfällen in der simulierten Technik während der Laufzeit der Aufgabe.

Aus dem hohen „Durchplanungsgrad“ von Simulationsübungen, auf den ausführlicher im nächsten Abschnitt eingegangen wird, ergeben sich besondere Anforderungen an die Werkzeuge zur Planung, Gestaltung und Steuerung von Simulationsübungen. Insbesondere besteht die Anforderung, Verkehrsszenarien über die Simulationslaufzeit weitgehend automatisiert ablaufen zu lassen, um den Instruktor von Aufgaben der unmittelbaren Übungssteuerung weitgehend zu entlasten. Trotzdem muss jederzeit im Übungsablauf die Möglichkeit eines „händischen“ Eingriffs bestehen, um auf unvorhersehbare Situationsentwicklungen reagieren zu können. Die Gestaltung einer Simulationsaufgabe ist ein iterativer Prozess

der „schrittweisen Verfeinerung“ (vgl. Abbildung 3); ein VTS-Simulator sollte diesen Prozess mit entsprechenden Entwurfs- und Testfunktionen unterstützen.

Für eine ausführlichere technische Beschreibung des VTS-Simulators siehe [1], [2].

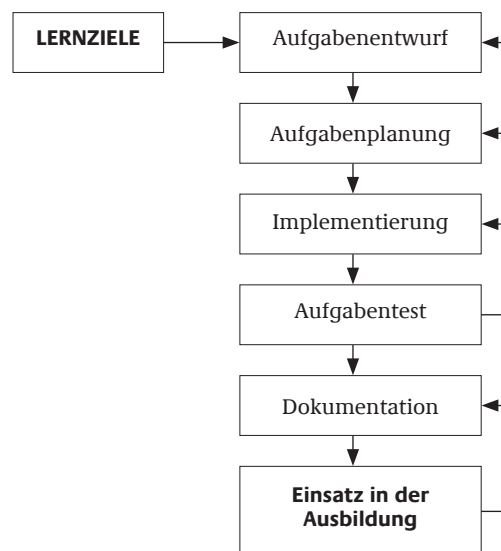


Abb. 3: „Lebenszyklus“ einer Simulationsaufgabe

### Simulationsmethodik und -didaktik

Zurückblickend auf 10 Jahre Simulationseinsatz auf dem VTS-Gebiet kann das wenig überraschende Fazit gezogen werden, dass auf diesem Gebiet eine sehr spezifische Methodik des Einsatzes des Simulators als „pädagogisches Instrument“ erforderlich ist. Ansätze aus dem schon zitierten „klassischen“ Training mit einem Schiffssimulator sind hier nicht ohne weiteres übertragbar.

Dies betrifft insbesondere den hohen „Durchplanungsgrad“ einer VTS-Übung. Ein Beispiel mag dies illustrieren: In der studentischen Ausbildung am

Ship-Handling-Simulator ist es durchaus denkbar, eine Simulationsbrücke in ein völlig leeres Revier ohne jeglichen Verkehr zu setzen. Abhängig vom Ausbildungsstand der Trainees kann die Aufgabe, dieses Eigenschiff – ggf. unter Bedingungen der Dunkelheit oder schlechten Sicht – sicher durch das (leere) Revier zu navigieren, eine durchaus anspruchsvolle Aufgabe sein. Viele Simulationsaufgaben im „klassischen“ Schiffssimulator-Training sind so angelegt, dass der Ausgangszustand der Übung und die ersten 2–3 Probleme, die der Trainee zu lösen hat, mehr oder weniger präzise vorgeplant sind. Der weitere Verlauf des Szenarios über diese Initialphase hinaus ist dann aber häufig nicht mehr planbar und wird vielmehr von den Reaktionen des Trainees (bzw. dem Improvisationsvermögen des Instructors) bestimmt.

Diese zunehmende „Ungewissheit“ ist zu einem großen Teil auf die objektive Unplanbarkeit des Szenarienvorganges, der ja von den Reaktionen des Trainees bestimmt wird, zurückzuführen; möglicherweise aber zum Teil auch auf mangelhafte Planung der Simulationsaufgabe; hier insbesondere unzureichende Lernzielplanung.

Eine solche Herangehensweise ist bei einem VTS-Simulator nicht denkbar. Die VTS-Simulation erfordert eine relativ präzise Planung des Ablaufes der Simulationsaufgabe über die gesamte Laufzeit (bis zu 2 h). Die Abfolge der Ereignisse, insbesondere derjenigen, die eine Reaktion der „Verkehrszentrale“ erfordern, muss vor Erstellung der Simulationsaufgabe möglichst genau beschrieben werden. Eine solche Szenarienplanung sollte optimalerweise auf einer genauen Lernzielplanung („Was will ich mit dieser Aufgabe erreichen?“) absetzen. Mögliche Reaktionen der Trainees auf die Ereignisse und ihre Auswirkungen auf den weiteren Szenarienvorgang sollten bereits in der Planung berücksichtigt werden.

Ein weiterer bereits im Vorfeld zu beachtender Aspekt ist die Frage, welches *workload* durch die geplante „Ereigniskette“ verursacht wird. Überforderung ist

dabei häufig genau so kontraproduktiv wie lange ereignislose Phasen im Simulationsablauf.

Der sprachlichen Kommunikation zwischen „Verkehrszentrale“, Fahrzeugen und weiteren Beteiligten (über Traffic-Kanal und Telefon) unter Nutzung des Maritimen Englisch kommt in der VTS-Simulation entscheidendes Gewicht zu. Dies ist nicht verwunderlich, da die VZ ihre „Außenwirkung“ praktisch ausschließlich durch sprachliche Kommunikation realisiert. Für die Simulation bedeutet diese Tatsache, dass die Bewertung einer Verkehrssituation ganz entscheidend von der Kommunikation der simulierten Verkehrsschiffe abhängt; demzufolge auch der „Stressfaktor“ bei der Bewältigung dieser Situation. Für das Training bedeutet dies, dass das kommunikative Verhalten der beteiligten Verkehrsschiffe im Aufgabenscript ähnlich wie in einem Drehbuch präzise beschrieben werden muss. Dabei stellt die Umsetzung solcher „kommunikativ schwieriger“ Situationen erfahrungsgemäß hohe Anforderungen an die Instrukto:ren.

Aus dem o. g. Prinzip der Außenwirkung über Kommunikation folgt auch, dass beim VTS-Training im Gegensatz, z. B. zum Training mit einem Schiffssimulator – praktisch keine objektiven Parameter des Simulationssystems (wie beim Shiphandling, z. B. Bahnverläufe, Passierabstände, etc.) zur Bewertung herangezogen werden können.

Eine besondere Bedeutung kommt der Übungsauswertung (Debriefing) und damit der Bewertung der Leistung der Trainees zu. Es ist ein Gemeinplatz, dass der Effekt einer Trainingsaufgabe ohne Debriefing gegen Null geht. Trainees erwarten einerseits nach dem Simulationslauf eine Bewertung ihrer Leistung. Andererseits ist eine Bewertung durch einen Instruktor gerade bei berufserfahrenen Erwachsenen besonders sensibel. In diesem Zusammenhang soll auf die besondere Didaktik des Lernens Erwachsener verwiesen werden („Andragogik“ bzw. *adult learning theory*); siehe hierzu den hervorragenden Artikel [3].

Die Lösung dieser sensiblen Frage liegt in dem schon erwähnten Einsatz von Berufsexperten (Leiter VZ) als Instruktoren. Unterstützt wird der Bewertungsprozess durch eine „Checkliste“, in der für die jeweilige Simulationenaufgabe Bewertungskriterien aufgestellt und im Verlauf des Debriefings durchgesprochen werden. Der Instruktor tritt dabei eher als Moderator auf, da die Trainees in der Übungsauswertung aufgefordert sind, Gründe ihrer Entscheidungsfindung ausführlich zu erläutern und dabei die eigene Berufserfahrung einzubringen. Das Prinzip der Bewertung durch Kollegen (peer review) ist in diesem Prozess essentiell. In diesem Zusammenhang ist festzustellen, dass es

bei komplexen Situationen häufig nicht die (eine) „richtige Lösung“ gibt, sondern mehrere „angemessene Lösungen“. Wie die 10-jährige Erfahrung zeigt, ist es außerordentlich wichtig, den Teilnehmern das Bewusstsein zu schärfen, in der Praxis den verfügbaren Ermessensspielraum situationsabhängig und einzelfallbezogen zu nutzen. Dies ist möglich auf der Basis der hohen nautisch-fachlichen Qualifikation der Nautiker aus Verkehrszentralen (nautische Patentträger). Vermittelt werden können in der Ausbildung handlungsleitende Kriterien und Lösungsschemata, niemals aber „Kochbuchrezepte“ zur Abarbeitung jedes denkbaren Problems einer Problemklasse.

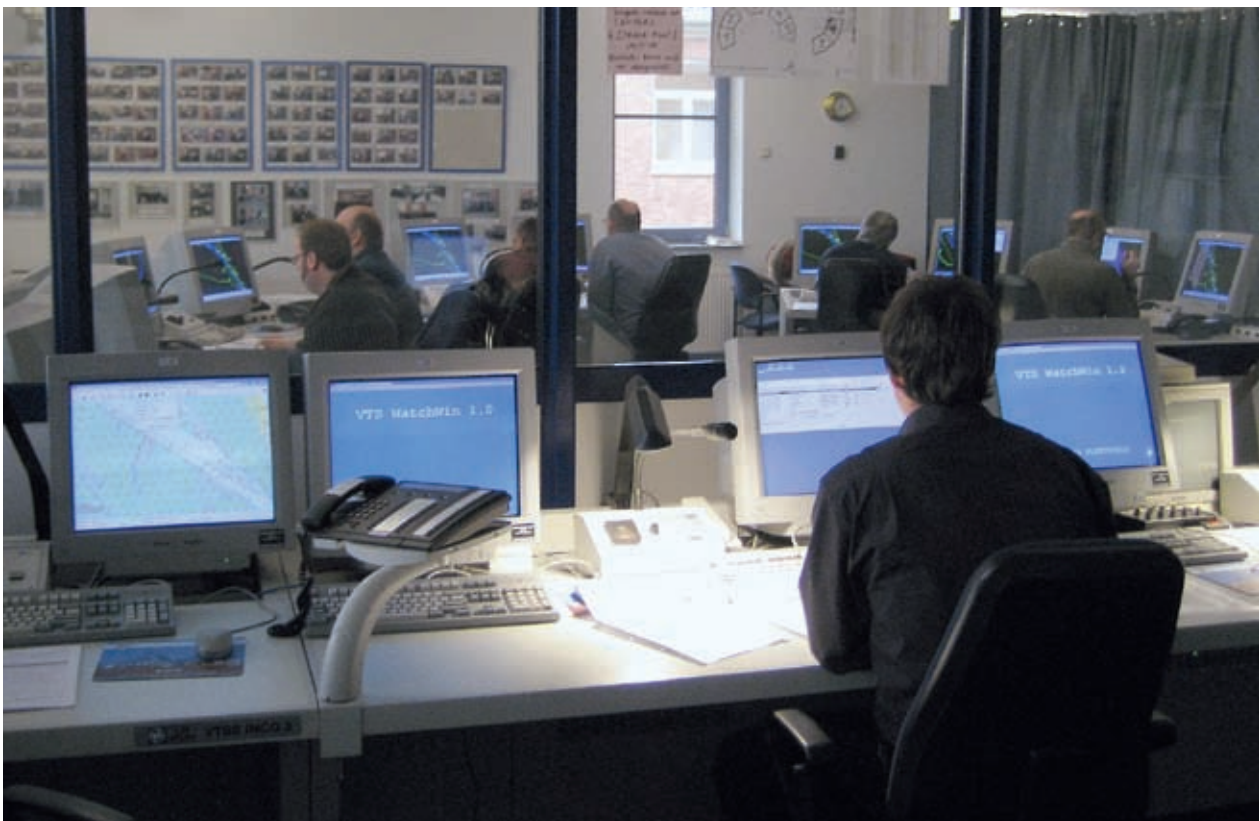


Abb. 4: Training im VTS-Simulator

## Ausblick

Der VTS-Simulator hat während seines 10-jährigen Betriebes seine Praxistauglichkeit in der Aus- und Weiterbildung der Bediensteten der Verkehrszentralen, als anerkanntes technisches Mittel zur Verknüpfung von Theorie und Praxis, eindrucksvoll unter Beweis gestellt.

Durch sich verändernde Rahmenbedingungen (insbesondere knapper werdender personeller Ressourcen) und Entwicklungen in der Schifffahrt (zunehmende Schiffgrößen und Nutzung von AIS) werden die Anforderungen an die Ausbildung insgesamt sowie dem Simulator-Training als „Mittel zum Zweck“ weiter zunehmen. Die geplante technische Erneuerung des Simulators soll dazu beitragen, diesen Anforderungen Rechnung zu tragen. Mit der Erneuerung soll auch

sichergestellt werden, dass die technische Funktionalität und die Bedienoberflächen des VTS-Simulators denen der Arbeitsplätze in den Verkehrszentralen an der deutschen Küste entsprechen.

Weiterführende durchdrungen werden muss aus der Sicht der Autoren dieses Beitrags die Bedeutung des beruflichen Erfahrungswissens als Indikator für Eignung und Qualifikation in einem seefahrtsbezogenen Tätigkeitsfeld. Unter den gegenwärtigen Bedingungen der Seefahrt wird dieses Erfahrungswissen zur immer knapperen Ressource. Eine „ersatzweise“ Vermittlung dieser Kompetenzen durch eine theoretische oder simulationsgestützte Ausbildung ist nach Ansicht der Autoren nur eingeschränkt möglich.

### Quellen:

- [1] Förster, Hilmer, Litmeyer, Dehmel: 3 Years of Experience with Simulator Based VTS-Training in Germany. IALA-Konferenz 2002, Sydney, Australien
- [2] Technische Informationen zum VTS-Simulator am Maritimen Simulationszentrum Warnemünde auf der Homepage des Bereiches Seefahrt: <http://t3-hwi-sf.rz.uni-greifswald.de/index.php?id=332>
- [3] Carson-Jackson, J.: Praxis or Paralysis. Teaching Critical Thinking to the Vessel Traffic Services Operator. Proceedings of the 8th International Symposium on VTS, Rotterdam 1996
- [4] Fachbeiträge zur VTS-Ausbildung: <http://t3-hwi-sf.rz.uni-greifswald.de/index.php?id=367>