

len Zuständen führen. Abhilfe kann am nachhaltigsten durch mental wirkungsvolle Anzeigen, Meldungen und qualitative Zustandsbeschreibungen geschaffen werden, die in der Regel auf wissensbasierten Lösungen basieren. Je nachhaltiger die Beschreibung eines Prozesszustandes in das Bewusstsein des Handelnden dringen kann und um so geringer der subjektive Aufwand für die mentale Erfassung und Bewertung von Reizen, Signalen, Daten und Informationen ist, desto mehr Leistungspotenzial steht für die Problemlösung zur Verfügung. Solche Lösungen liefern Möglichkeiten für die optische und qualitativ berechnete Verfolgung von Prozessentwicklungen, schaffen Vertrauen in die Zustandsbewertung und eröffnen Möglichkeiten, nach eigenem Ermessen an einem definierten Punkt in den Prozess einzugreifen und das „Einschwenken“ der aktuellen Verlaufsform auf die „Normenkurve guter Seemannschaft“ zu beobachten/zu kontrollieren. Das sind wichtige Grundlagen für die Herausbildung der Qualität einer modernen, anforderungsgerechten Mensch-Maschine-Schnittstelle.

Jedem Entwickler muss klar sein, dass das von ihm gestaltete technische System die Güte des operativen Abbildsystems des Nautikers und damit die Qualität (die Güte) der Schiffsführung mitbestimmt.

Mit den rasant gewachsenen Möglichkeiten von Sensoren, darstellender Technik und verarbeitender Software auf der Brücke hat sich ein sprunghafter Wandel der Stellung des Nautikers im Prozess vollzogen. Diese Wandlung kann auch als Übergang von der direkten zur indirekten Prozesssteuerung bezeichnet werden. In dessen Folge haben sich die Verfahren zur subjektiven Informationsauswahl gesetzmäßig an die neuen Möglichkeiten angepasst (s. Abb. 2). Nicht immer wird dieser Wandel bei der Simulation von Schiffsführungsprozessen beachtet und Ziele, selbst technisch leistungsfähiger Simulatoren, auf die Stabilisierung der sensorischen Verhaltensebene bei Übungen konzentriert. Erfahrene Instrukteure aber haben längst erkannt, dass bei Nautikern/Kapitänen/Brückenteams die Handlungsregulation weitgehend durch regelbasiertes Verhalten bestimmt wird.

Die Reiz-Reaktion-Zeitgeschichte bei der Führung von Schiffen über See ist abgeschlossen. Jeder Versuch, sie technisch, organisatorisch, strukturell oder bildungsmäßig weiter zu stützen, führt zu übergangsmäßig „optisch schönen“ Lösungen, endet jedoch in einer Sackgasse.

Wird auf der Basis dieses Zustandes nun versucht, dem Nautiker den Übergang bzw. die Kombination mit regelbasiertem Verhalten schmackhaft zu machen und aus der Entwicklersicht weitere Lösungen zur Datenpräsentation anzubieten, die eine

Grundlage für die Herausbildung und den Abruf von Regeln darstellen könnten, kann auch hier erwartet werden, dass der Mensch allein diesen Leistungsanforderungen objektiv nicht genügen kann. Anforderungen an gespeicherte Regeln, den Regelabruf und -vergleich, die Erkennung und Bewertung von Prozesszustandsmerkmalen kann der Nautiker bei gleichen Prozessmerkmalen bezüglich Komplexität, Dynamik, Zufälligkeit usw. nicht mehr genügen.

Ergebnis: der Anteil des menschlichen Versagens an den Seeunfallursachen bleibt konstant oder erhöht sich weiter.

Genau an dieser Stelle eignen sich Hilfen von wissensbasierten (regelbasierten) Assistenten. Sie sind in der Lage (vergl. NARIDAS), ein wissensbasiertes Verhalten bei der subjektiven Informationsauswahl anzubieten, da sie aufgabenbasierte Strukturen haben, eine betriebszustandsabhängige Datenreduktion und -fusion ermöglichen, Zustände qualitativ identifizieren und bewerten können, Entscheidungsvorschläge machen und über ein langes und beständiges „Gedächtnis“ verfügen.

Praktische Untersuchungen haben gezeigt, dass in weniger komplexen Situationen die „Hilfsangebote“ eines solchen Assistenten eher abgelehnt wurden. (Reaktion: „Das habe ich auch gewusst.“/„Das ist nichts Neues.“)

In der Situation von hoher Komplexität und Dynamik aber war die Zustandsdiagnose des Assistenten eine eher beruhigende und die eigene Einschätzung bestätigende „vertrauensbildende“ Maßnahme. Der Verfasser hat selbst diesen Vorzug am Simulator genossen. Ihm ist aus eigener Praxis auf See allerdings auch bekannt, dass er in Situationen mit besonders hohem Informationsbedarf und Stress dazu neigte, sich auf die „Urelemente“ der Kollisionsverhütung zurückzuziehen und nach ganz einfachen Verhaltensmodellen zu funktionieren.

Vielleicht offenbarten sich hier wesentliche allgemeine Eigenschaften mentaler Modelle: Reduktion der In- und Outputs mit Fehlern bei der Darstellung der Realität, Verwechslung von Modellen mit Fehlern in der situationsgerechten Anwendung, zu später Abruf von Modellen, geringe Rückkopplungseffektivität.

Modelle entstehen in der Regel durch eigene Erfahrungen, durch erlebte Situationen, werden durch Schlussfolgerungen und Verallgemeinerungen gefestigt, im Verlaufe von Lernvorgängen herausgebildet und in Entscheidungsvorgängen nachhaltig ausgeprägt. Dadurch unterliegen sie einem stark individuellen Charakter.

Die psychische Regulation von Handlungen umfasst die psychische Teilfunktionen: Erkennen, Bewerten, Entscheiden, Erleben, Streben, Kontrollieren und Behalten. Dabei werden Ist-Werte von Handlungen

mit den Normwerten guter Seemannschaft verglichen. Das Ergebnis dieses Vergleiches bestimmt das Erfordernis eines Prozesseingriffes. Dessen wahrscheinliches Resultat wird wieder mit dem Normwert verglichen und ausgeführt, wenn die erreichbare Übereinstimmung akzeptabel erscheint (vergl. http://www.medizinpsychologie.de/OL/glossar/body_handlungsregulation.html).

Handlungen sind die kleinsten Verhaltenseinheiten hinsichtlich eines geplanten Zielles, das im allgemeinen den Qualitätskenngrößen guter Seemannschaft entspricht. In der Regel sind Schiffsführungsprozesse so komplex, dass die Planung von Handlungen in Form von Handlungsprogrammen notwendig ist, um die Prozessqualität zu erreichen. Regulationsgrundlage bilden die gesteckten und zu erreichenden Teilziele. Das Handlungs- oder auch Aktionsprogramm, das auf die Erreichung der vorweggenommenen Ziele ausgerichtet ist, bildet das interne Modell für die Handlungsregulation.

Bis heute bleibt das Ziel selbst einem äußeren Beobachter solange verborgen und Bestandteil der gedanklichen Vorwegnahme der angestrebten Qualität des Prozesses (einer partiellen Aufgabe) im Kopf des Handelnden, bis es sich mit der Aufgabenerfüllung realisiert. Zwischen der Zieldefinition, dem prozessuralen Ablauf der Zielerreichung, der Sichtbarmachung und Bewertung der aktuellen Soll-Ist-Abweichungen und dem Nachweis des Erfolges selbst existiert gegenwärtig eine stark ausgeprägte Grauzone, die sich nachteilig auf die Handlungsregulation auswirkt und die Effizienz des Prozesses, des Systems in seiner Gesamtheit in Frage stellt und zufälligen, mitunter unbemerkten Zufallswirkungen ausgesetzt ist. Folge dieser unbefriedigenden Lage ist die Unsicherheit des Handelnden in der Situationserkennung, die teilweise unnötige Suche nach Einflussgrößen und ihre Bewertung für die Prozessgüte, wiederholende Denkvorgänge ohne tatsächliches Ergebnis, die vergebliche Suche nach situationsgerechten Aktionen und das Ausbleiben von Erfolgsmeldungen.

Letztlich beeinträchtigt das die ohnehin begrenzte Kapazität des menschlichen Arbeitsgedächtnisses. Die Erhöhung der zu verarbeitenden Informationsmenge vergrößert das Problem. Nur halb oder unscharf erkannte Zustände verbleiben im Gedächtnis, Teilziele und erforderliche Handlungen werden zurückgestellt und beeinträchtigen das Volumen des sich aufbauenden und expandierenden Problemlösungsraumes.

Mängel in der Qualität von Informationsverarbeitungsvorgängen können zu Fehlentscheidungen und Fehlhandlungen führen. Situationsgerechtes Verhalten und Auswahl geeigneter Aktivitäten verlangen