

Frage/Problem/Aufgabe	Modellbildungsgrundlage: Traditionelle Radarinformationen	Modellbildungsgrundlage: Bewertung durch Assistenzsystem
Existiert im Augenblick eine gefährliche Situation?	cpa-/tcpa-Alarm	Ja: „mittlere Gefahrenlage“
Wie hoch ist die augenblickliche Gefahr?	-	Auf der Skala von 0-1: 0,79 (12:04 Uhr)
Von welchem Ziel geht die höchste Gefahr aus?	-	Ziel 1
Ist das Ziel in Sicht?	-	Ja, Abstand: 0,2 sm; Sichtweite: 6 sm
Bin ich Kurshalter oder Ausweicher?	-	Kurshalter (Motorschiff in Fahrt); Target 1: Überholer Kursdifferenz 2,5°, Fahrdifferenz +1,3 kn
Muss ich eine Handlung einleiten?	-	Ja: kontaktiere Ziel 1 sofort, prüfe eigenes Manöver
Welche Bewegungs- und Begegnungsparameter haben Eigenschiff und Gegner?	Eigenschiff: Kurs 208,8°, Fahrt 13,6 kn Ziel 1: Kurs 206,3, Fahrt 14,9 kn Distanz: 0,2 sm; cpa 0,1 2 m; tcpa: 7,1 min	Eigenschiff: Kurs 208,8°, Fahrt 13,6 kn Ziel 1: Kurs 206,3, Fahrt 14,9 kn Distanz: 0,2 sm; cpa: 0,1 2 m; tcpa: 7,1 min Zusätzlich: cpa (hohe Gefahr); tcpa (keine Gefahr); Distanz (hohe Gefahr) Stoppstreckenlänge: 1,99 sm; Kritische Distanz: 1,88 sm; t90°: 2,5 min; sicherer cpa: 0,68 sm; cpa gute Seemannschaft: 0,51 sm Nahbereichsgröße bei verminderter Sicht: 0,81 sm
Wie hoch wird die Gefahr im Moment der Begegnung sein?	-	Passieren gefährlich; Gefahrenhöhe: 1,0
Welche Entwicklungstendenz hatte das Ziel in den letzten vier Minuten?	-	0,88-0,89-0,77-0,94-0,79 (12:04 Uhr)
Wieviel Zeit verbleibt noch bis zur Begegnung?	tcpa: 7,1 min	tcpa: 7,1 min
Was erwarte ich vom Gegner Ziel 1?	-	Sofortiger Beginn des Ausweichmanövers (Regel 13: Überholer ist ausweichpflichtig)
Gibt es weitere gefährliche Begegnungslagen?	cpa-/tcpa-Alarmer	Ja: Ziel 5 (0,78); Ziel 6 (0,78)
Kann ich den partiellen Prozess beherrschen?	-	Komplexität sehr hoch (5,35) Beherrschbarkeit 3,8 Aktuell erreichte Prozessqualität: 0,21 (Die Erfüllung der Aufgabe ist in Frage gestellt; nur 8,3 % der guten Seemannschaft werden erreicht)
Welchen qualitativen Zustand haben die anderen partiellen Prozesse?	-	Vermeidung von Grundberührungen: 0,48 Bahneinhalten: 0,28 Berücksichtigung Umwelt: 0,65 Einhaltung Reiseökonomie: 0,39
„Inneres Modell“ A		„Inneres Modell“ B
↓		↓
Handlung A		Handlung B

Tab. 1: Grundlagen einer Modellbildung nach traditioneller Informationsdarstellung und bei Unterstützung eines Assistenzsystems (beispielhaft für ein Ziel)

Prozesse des Nautikers beeinflussen und nachhaltige Impulse für die Handlungsregulation liefern?

„Die Regulation der Handlung erfolgt durch eine kognitive Vorwegnahme des Handlungsergebnisses, des Tätigkeitsablaufes und der handlungsbedeutsamen Bedingungen. Der Prozess des Entwurfs eines Aktionsprogramms unter Einbezug handlungsrelevanter Bedingungen zur Erreichung des antizipierten Ziels ist als Handlungsplanung zu verstehen. Das kognitiv erarbeitete Handlungsprogramm dient als

internes Modell der Lenkung und Kontrolle der Tätigkeiten, d.h. der sogenannten Handlungsregulation. ... Dem eigentlichen Handlungsvollzug ist also eine mehr oder weniger umfassende gedankliche Handlungsvorbereitung vorgeschaltet. In dieser Phase der Handlungsvorbereitung wird das „innere Modell“ der Handlung entworfen, an welchem sich der Handlungsvollzug dann orientiert. Dabei findet eine Analyse des Ziels und ein gedanklicher Entwurf der Handlung zur Erreichung dieses Ziels statt. Das Ziel selbst bleibt bis

zu seiner Vollendung eine gedankliche Vorwegnahme des angestrebten Resultats“ (Hacker, W. (1986). Arbeitspsychologie. Bern: Huber; S. 115) und <http://psydok.sulb.uni-saarland.de/volltexte/2006/841/pdf/ZempelJeannette-2003-02-12.pdf>) Das folgende Beispiel einer komplexen Begegnungssituation (s. Abb. 4) soll das Problem veranschaulichen und die kognitiven Vorgänge hinter dem Radarbild beleuchten. Ohne die Beantwortung der Fragen (Tab. 1) bleibt eine situationspezifische Handlung ein Zufallsprodukt aus Not, Geschick, Hoffnung, Können, Erfahrung und Glück (vergl. [4], [5])

Aus diesen Informationen muss der Nautiker (s) ein Abbild der Situation herstellen und ein „inneres Modell“ entwickeln, das die Grundlage für die Handlungsregulation bildet. In der Tab. 1 sind die „diagnostischen“ Fragen und die dazugehörigen Antworten traditioneller Radarsysteme und eines Assistenzsystems gegenübergestellt. Das zu erarbeitende innere Modell A kann auf die folgenden technischen Daten zurückgreifen:

- ▶ cpa-/tcpa-Alarm u.a. für Ziel 1; Eigenschiff: Kurs: 208,8°, Fahrt: 13,6 kn
- ▶ Ziel 1: Kurs:206,3; Fahrt: 14,9 kn; Distanz: 0,2 sm; cpa: 0,1 sm; tcpa: 7,1 Min.

Aus diesen Informationen müssen die aufgeführten Fragen im Ergebnis eines anspruchsvollen kognitiven Prozesses vom Nautiker beantwortet werden, um das Auslösen der Handlungen A zu regulieren (wegen der Gleichheit der Inhalte wird in beiden Varianten vernachlässigt, dass noch andere Informationen verfügbar wären, die die Modellbildung unterstützen). Beachtet werden muss, dass dieser Prozess Zeit und Aufwand kostet, Wissen und Erfahrungen voraussetzt und für Ziel 1 und alle anderen Ziele einer ständigen Wiederholung und Erneuerung bedarf. Unterschiede in der Zustandsbewertung müssen erkannt und verarbeitet sowie mit den inneren Normenvorstellungen der guten Seemannschaft verglichen werden. Andere, zur gleichen Zeit ablaufende partielle Prozesse müssen ebenso beobachtet, bewertet und deren Zustand für Problemlösungen berücksichtigt werden. In der Regel beherrschen gute Nautiker diese Prozesse bis zu einem bestimmten Grad an Komplexität und Dynamik. Ausbildung und Training an Simulatoren sollen diese Eigenschaften herausbilden und festigen.

Bereits heute aber stehen Lösungen zur Verfügung, die nach Verlagerung einfacher Datensammel-, Verdichtungs- und Bewertungsaufgaben auf Rechner mit wissensbasierter Diagnosesoftware rufen, zur Verkürzung der Situationserkennungszeit und zur Verlängerung des Handlungsfreiraumes sowie zur Erhöhung der Effektivität von Rückkopplungsmechanismen beizu-