

„Gute Seemannschaft“, Kompetenz, Komplexität und Prozessbeherrschung

Diethard Kersandt

Dr.Ing.habil. Dipl.Ing.oec. Kapitän AG

1. Vorbemerkung

Es scheint so, dass sich der in den letzten 20 Jahren betriebene finanzielle und personelle Aufwand für die Forschung und Entwicklung, an deren Ende heute die „nicht mehr beherrschbaren komplexen Systeme“ stehen, zu einer Falle entwickelt hat, aus der man nur sehr mühsam entkommen kann. Ist die Komplexität zu einem Hemmschuh, vielleicht zu einem Feind der Sicherheit geworden? Hat es noch Sinn, von den Nautikern „gute Seemannschaft“ zu fordern? Was ist heute „gute Seemannschaft“?

Auf der einen Seite stehen wir vor den technischen Möglichkeiten der außerordentlich schnellen und präzisen Prozessdatenerzeugung, auf der anderen Seite verlangen gerade Hochrisikosysteme einfache Mittel zur Prozessbeherrschung. Das „Einfache“ hat sich durch unser Tun zum „Komplexen“ gewandelt.

Die ursprüngliche Absicht, das „Einfache“, das „Elementare“, das „Unzerstörbare“, das „elementar Notwendige“ besser darzustellen und mathematisch zu beschreiben, führte durch die Möglichkeiten der Rechentechnik schnell zu einer unkontrollierten Ansammlung dieses „Einfachen“, so dass allein daraus die Zunahme der Komplexität erwuchs. Die zeitliche Verarbeitungsgeschwindigkeit von Informationen und ihre Anwendungsvielfalt haben sich außerordentlich erhöht. Die Darstellungsvielfalt „explodierte“, der Prozess selbst, das Führen eines Schiffes über See, veränderte seinen ursprünglichen Charakter kaum, wohl aber änderte sich der Charakter der Tätigkeit des Nautikers auf der Brücke.

Wir beschreiben mit höchstem technischen Aufwand einen fast unveränderten Prozess und wundern uns darüber, dass der Mensch unfähig ist, mit der massenhaft angehäuften Technik vernünftig umzugehen. Er macht Fehler und wir bestrafen ihn dafür! Integrierte Systeme lösen das Komplexitätsproblem nicht! Klagen über die Vermittlung der Grundsätze „guter Seemannschaft“ in der Ausbildung und die Weiterentwicklung in der Praxis selbst, gehen im Strudel der Anforderungsvielfalt und der veränderten Wertmaßstäbe des Berufes des Seemanns unter.

Haben wir die Systeme richtig dimensioniert? Haben wir übersehen, dass die immer umfassendere Systembeschreibung immer größere und detailliertere Datenmengen verlangt als der Nautiker gleichzeitig erkennen, aufnehmen, bewerten und verarbeiten kann?

Die Fähigkeit des Menschen, höhere Forderungen z.B. in der Informationsverarbeitung durch „interne Umorganisation“, mentale Anpassung und Aktivierung geistiger Reserven zu erfüllen, ist (wahrscheinlich) aus biologischen Gründen kurzfristig nicht mehr entscheidend zu verbessern.

Die hohe Dynamik des Schiffsführungsprozesses, seine Zeitbezogenheit und seine Zufälligkeit sowie schnelle Prozesszustandsänderungen weisen auf die Notwendigkeit schneller Reaktionszeiten hin. Zunehmender Komplexität muss durch technische Maßnahmen, Expertensysteme, Diagnose, Störungsanalyse mit abnehmender Informationssuche begegnet werden.

Vorgefundene Situationen werden fast ausschließlich subjektiv interpretiert, zusammengefügt und mit den eigenen, momentan verfügbaren subjektiven Vorstellungen (bestimmt u.a. durch

Wissen, Erfahrungen) über Risiko oder Gefahr verglichen. Die wahren Ursachen und Wirkungszusammenhänge für das menschliche Versagen bleiben solange im Dunkeln, bis die „Grauzonen“ zwischen vorliegenden Messwerten und ihren unscharfen Interpretationen / Bewertungen durch den Menschen nicht durch präzise gefahrenbasierte Zustandsbestimmungen beseitigt werden. Verdrängung, Erwartung und begrenzte Leistungsfähigkeit in der Informationsverarbeitung verdecken jedoch die Fähigkeit einer weitgehend objektiven Sachanalyse.

Der Begriff der „guten Seemannschaft“ ist weitgehend aus dem Sprachgebrauch der nautischen Schiffsoffiziere verschwunden. Andere Bezeichnungen haben ihn verdrängt : situation awareness, bridge team management, bridge resource management, ISM Code, e-Navigation und wenn etwas schief geht: human error / menschliches Versagen, Fehlverhalten und dann schließlich doch „schlechte Seemannschaft“.

Der Verfasser ist der Auffassung, dass die „gute Seemannschaft“ eines neuen Inhalts bedarf. Sie gehört seit Jahrhunderten zur Führung eines Schiffes über See. Sie schließt Voraussicht, berufliche Moral und Ehre, Wissen, Können sowie kluges und vorausschauendes Handeln ein. Das sind Eigenschaften eines Kapitäns und Nautischen Offiziers, die durch technische Systeme, durch immer bessere Schiffe, durch tiefe Kenntnisse der natürlichen Umwelt, durch rechtliche und organisationale Regelungen und eine moderne, weitsichtige (nachhaltige !) Ausbildung herausgebildet, unterstützt und weiterentwickelt werden müssen.

Schiffsführung erfordert VERLÄSSLICHKEIT mit den verlangten Qualitäten Wirtschaftlichkeit und Sicherheit. Verlässlichkeit ist ein qualitativer Begriff („dependability“) zur Charakterisierung der anforderungsgerechten Zielerreichung eines Mensch-Maschine-Systems in seiner Gesamtheit. Dabei ist die Erreichung des Zieles nicht von dem einen oder anderen Systembestandteil (z.B. integriertes Navigationssystem oder Nautiker) abhängig, sondern vom aufgabenorientierten Zusammenwirken aller Systemkomponenten.

Zum System „Schiffsführung“ in seiner Gesamtheit gehören Individuen (Nautiker), Gruppen (Art, Anzahl und Qualität der Brückenbesetzung), Organisationen (Reeder, Behörden, Leitstellen), Organisationsumwelt (Regularien, Gesetze, Ordnungen), natürliche Umwelt (See, Land, Wetter) und Technik (technische Brückensysteme), die unter sich interaktiv wirken, auf Anforderungen reagieren und gewollte Wirkungen planen und gestalten. Der Begriff „Verlässlichkeit“ beschreibt eben dieses sinnvolle, ganzheitliche und zielgerichtete Zusammenwirken aller Subsysteme mit den anforderungs- und aufgabenspezifischen und variablen Qualitätsmerkmalen „Sicherheit“ und „Wirtschaftlichkeit“.

„Gute Seemannschaft“ und „Verlässlichkeit“ sind eine untrennbare Einheit.

Elemente der Verlässlichkeit bilden :

- die Funktionalität
- die Autorität des Menschen
- die Kompetenz und
- Lernprozesse des Menschen.

2. Definitionsversuche für „gute Seemannschaft“

Einige Definitionen lauten :

„Any precaution which may be required by the ordinary practice of seamen. “

(<http://www.answers.com/topic/good-seamanship>)

„Skill in navigating or managing a boat or ship. “

(<http://www.answers.com/topic/seamanship>)

„...*the skill, techniques, or practice of handling a ship or boat at sea.*
(U.S. Military Dictionary)

“Seamanship—General word for the arts and skills associated with handling a boat, especially with handling her efficiently and well. Good seaman-ship embodies thorough knowledge, and intelligent application, of all the principles of operating a boat away from her pier or mooring—getting underway, safety practices, piloting, maneuvering in difficult situations, avoidance of hazards, and so on—plus the constant exercise of prudence, good judgment, and consideration toward others.

... There is much more, of course. So many disciplines are involved in boating, from aerodynamics and celestial navigation to meteorology and plumbing, that perfection in all is practically impossible. Nevertheless, the best skippers have a good working knowledge of all these disciplines, and know where to look or whom to ask for more information when it's needed. Incidentally, the highest order of seamanship is practiced by sailors who know what to do after things have gone wrong. They have anticipated possible trouble, and have given thought to how to handle it. And good seamanship doesn't end with handling your own boat. Knowing how other vessels react in certain situations may be just as important in avoiding collisions and making prudent decisions. Good seamanship starts in port, with detailed preparation and careful checks—and it never ends.” (The Complete Boating Encyclopedia)

„Seamanship is the art of operating a ship or boat. ...

... It involves a knowledge of a variety of topics and development of specialised skills including: navigation and international maritime law; weather, meteorology and forecasting; watchstanding; ship-handling and small boat handling; operation of deck equipment, anchors and cables; ropework and line handling; communications; sailing; engines; execution of evolutions such as towing; cargo handling equipment, dangerous cargoes and cargo storage; dealing with emergencies; survival at sea and search and rescue; fire fighting.

The degree of knowledge needed within these areas is dependent upon the nature of the work and the type of vessel employed by a mariner. However, the practice of good seamanship should be the goal of all.” (Wikipedia)

Übersetzungen des Begriffes aus der englischen Sprache in andere Sprachen zeigen u.a. die Betonung auf „Kunst“.

Dansk (Danish)	sømandsskab
Nederlands (Dutch)	stuurmanskunst, zeevaartkunde
Français (French)	art de la navigation, capacités de navigateur
Deutsch (German)	Seemannskunst
Italiano (Italian)	arte della navigazione, capacità di manovra nautica

In einer anderen Quelle wird gefragt : *„What is the difference between a good seaman or ship's officer and a merely competent one?“*

Und die Antwort lautet : die Fähigkeit zur Voraussicht

„... The 1961 edition of the Navy's Watch Officer's Guide does it with a single word - forehandedness. According to the Guide, while a good officer is technically competent, vigilant

and has good judgment the superior officer has the faculty of forehandedness. ... When I think about it all well run vessels have this in common, the crew is trained, procedures are in place, tools and materials are on hand before they are needed – forehandedness.“

(<http://kennebeccaptain.blogspot.com/2008/05/good-seamanship-summed-up-in-one-word.html>)

DIESTEL (Kompendium on Seamanship & Sea Accidents (2005) Seehafen Verlag GmbH, S. 16) fragt in seinem Buch : „*Could James Cook have carried out his voyages without seamanship ?*“ und zieht wenig später die Schlussfolgerung : „*Therefore the sailors should concentrate on the roles of good seamanship, which developed over the centuries and which are still base of the safety of the ship, the crew and the cargo independent of all modern gadgets.*“

Das ist eine unwissenschaftliche und zugleich praxisferne These, die, begleitet durch viele Nuancen der gesellschaftlichen, technischen, personellen, rechtlichen und organisationellen Entwicklung zu einem Stillstand in der Gestaltung der Mensch-Technik-Umwelt-Beziehungen auf dem Gebiet der Schiffsführung führt und der nachfolgenden Generation von Nautikern die Chancen der Selbstbestimmung in ihrem Beruf nimmt. Das sind keine „modern gadgets“ !

Immer ist die **gute Seemannschaft**, ob nun ein Einbaum, ein Segelschiff oder ein Containerfrachter zu führen war bzw. ist, das qualitative Ziel, die daraus abgeleitete Aufgabe und zugleich das möglichst beste Resultat der (auch vorausschauenden) Gestaltung des Verhältnisses zwischen dem Anzustrebendem und dem Tatsächlichen, zwischen dem Ideal und der Wirklichkeit. Diese Interpretation hat historischen Bestand. Sie ist frei von jeder Selbstüberschätzung, da sie es vermeidet, den Menschen über die Natur zu erheben und ihn hingegen als Bestandteil eines Gestaltungsprozesses auffasst. Die Ausgestaltung des Verhältnisses zwischen einer hohen Qualität von Wirtschaftlichkeit und Sicherheit der Schiffsführung und ihren möglichen Realisierungsbedingungen ist ein immer wieder neuer Prozess der schöpferischen Auseinandersetzung des Menschen mit der Natur, Technik und Gesellschaft. Die Qualität des Verhältnisses ist zugleich das Maß der guten Seemannschaft, an dem sich alle Bestandteile eines Schiffsführungssystems zu messen haben und an dem sich der Erfüllungsgrad der spezifischen Aufgaben zeigt.

Es ist schon längst an der Zeit, auf die Veränderungen im Charakter der Tätigkeit des Nautikers auf der Brücke zu reagieren, eine breite Diskussion auf den Gebieten der anforderungsgerechten Bildung und der weitsichtigen Profilierung der Forschung und Entwicklung zu beginnen. Dieser Artikel solle dazu eine Diskussionsgrundlage bilden.

3. Kompetenz und Gefahrenerkennung

Kompetenz bedeutet Sachverstand.

„**Gute Seemannschaft**“ ist die **Fähigkeit** eines Kapitäns, ein Schiff anforderungsgerecht unter gegebenen Realisierungsbedingungen wirtschaftlich und sicher über See zu führen.

Unter „**Schiffsführungskompetenz**“ versteht man also die **Fähigkeit** oder den **Sachverstand** zur **Steuerung** eines Mensch-Schiff-Umwelt-Systems vom Ausgangs- zum Zielpunkt. Dabei werden die organisationellen (auch rechtlichen) Bedingungen des Seetransportes, umgebungs- und funktionsbedingte Beanspruchungen, technische Charakteristika der Arbeitsmittel sowie die psychischen und physischen Einflussfaktoren auf die menschliche Arbeitskraft während einer vorgegebenen Zeitdauer und in einem vorgegebenen Raum unter Berücksichtigung vorgegebener **Zielparameter für Wirtschaftlichkeit und Sicherheit** beachtet und genutzt.

Alle **Ressourcen** der Führung eines Schiffes über See werden so eingesetzt, dass auch bei

Zunahme von Komplexität, Kompliziertheit und Dynamik von Ereignissen, Ereignisfolgen bzw. Situationen die Stabilität des System (seine Funktion) im Rahmen der qualitativen **Zielvorgaben** gewährleistet bleibt.

Zur **Situationserkennung und -bewertung** und die **Vorausschau möglicher Entwicklungen** wird die Gesamtheit von Prinzipien, Verfahren und Methoden zur Aufnahme, Verarbeitung, Speicherung und Weitergabe von Informationen zwischen den für die Prozesssteuerung notwendigen Elementen in ihrer Art und Weise, zweckmäßigen Auswahl und rationellsten Kombination angewendet.

Im Ergebnis dieser **Informationsverarbeitung** entstehen Abbildungen der realen Situation, die mit den individuellen Vorstellungen über den angestrebten Prozesszustand (der „guten Seemannschaft“) verglichen werden. Abweichungen vom Sollzustand können so erkannt und die Art und der Zeitpunkt möglicher Handlungen (Prozesseingriffe) nach der Art und Höhe dieser Abweichungen priorisiert (Problemerkennung und -lösung) werden. Die Kompetenz bezieht sich immer auf ein **konkretes Problem** bzw. eine **spezifische Aufgabenstellung**.

Die vom Kapitän erkannten Differenzen zum Sollzustand drücken im Verlauf ihrer Bewertung die **Höhe der Gefahr** für das Erreichen der geplanten (gegebenenfalls auch vorgegebenen) Qualität der zu erfüllenden Aufgaben (Ziel) aus. Das frühe, möglichst vorausschauende Erkennen und Bewältigen der „Störungen“ des geplanten Prozessablaufes bestimmen die Kompetenz des Kapitäns.

Unter „**Gefahr**“ versteht man „ein physikalisches oder chemisches **Merkmal eines** Materials, Systems, **Prozesses oder Ablaufes**, das das Potential für die Verursachung eines Schadens in sich trägt.“ / 1 /

Suche nach Gefahren bedeutet : Zusammentragen von evidenten Anzeichen oder Symptomen für eine Gefahr.

Gefahrenerkennung ist das Herausfinden der Verbindung zwischen Ursache und Wirkung, ausgehend von den Signalen, Zeichen oder Symptomen, den **Gefahrenindikatoren**, die einer Person Gefahren bzw. Gefährdungen anzeigen

Gefahren bilden den Hintergrund für Risiken. (*“Risk Assessment is identifying hazards ... that may lead to an accident...”* / 1 /). Werden sie nicht oder zu spät erkannt, werden daraus resultierende Unfälle mit „menschlichem Versagen“ erklärt.

Jeder Risikoabschätzung geht die Identifikation von Hauptgefahren voraus :

- „- Identifiziere das spezifische Ziel der Analyse.
- Identifiziere die potentiellen Systemgefahren.
- Quantifiziere die Gefahrenmerkmale.“ / 1 /

Der sogenannte „human error“ kommt zum Ausdruck durch *“... an incorrect decision, an improperly performed action, or an improper lack of action (inaction).”* / 2 /

Fehler aber sind nicht das alleinige Ergebnis von Fehlern des menschlichen Operateurs, sondern *„... a result of technologies, work environments, and organizational factors which do not sufficiently consider the abilities and limitations of the people who must interact with them...”* / 2 / . In der IMO-Definition für einen „Seeunfall“ heißt es :

“... Marine casualties usually occur through a chain of events ending in one or more unwanted effects. This chain of events begins with hazards capable of causing casualties.”

“... If there are no hazards, there are no casualties” / 3 /.

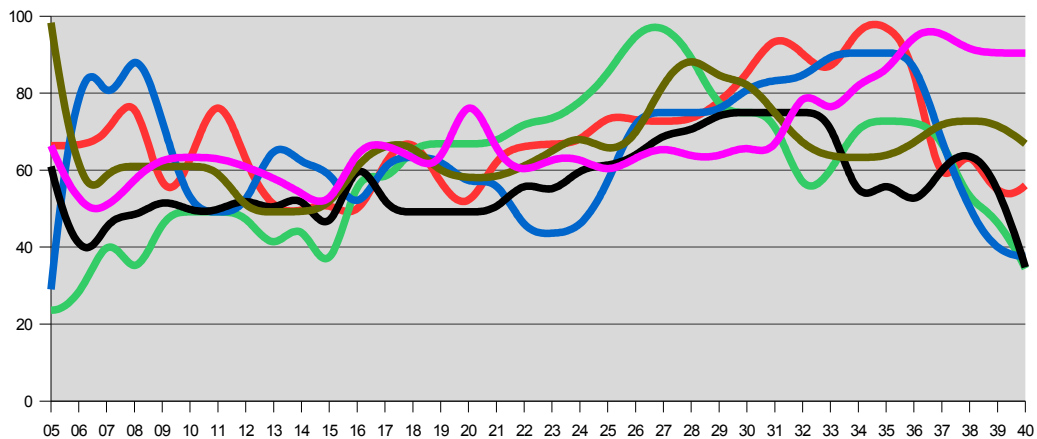


Bild 1 : Verlauf der Kollisionsgefahr bei verschiedenen Eigenschiffen mit aufgabengleichem Übungsinhalt (aufgezeichnet vom Ssystem NARIDAS am Schiffsfführungssimulator des Fachbereich Seefahrt / Elsfleth („... hazards capable of causing casualties.“ - von der 16. bis zur 23. Minute lag die Gefahr für eine Kollision bei etwa 60 %; sie wuchs in der 25. bis zur 37. Minute auf etwa 90 – 98 %)

Die Höhe der Gefahr in einem partiellen Prozess ist qualitätsbestimmend.

Lassen sich die Grenzwerte „gefährlicher Zustand“ und „sicherer Zustand“ noch als relativ konstante Qualitätsparameter festlegen, zwischen denen je nach angetroffenen Bedingungen und Gestaltungsvermögen des Nautikers die „gute Seemannschaft“ angesiedelt werden kann, muss unter Berücksichtigung des Charakters der Schiffsführung (komplex, dynamisch, zufällig) auch bei scheinbar gleichen Bedingungen immer von einem „Schwankungsverhalten“ des Systems ausgegangen werden, dessen Ablauf durch die Entscheidungen und Handlungen des Nautikers bestimmt wird (s. Bild 1).

Die **Bewertung der Kompetenz** des Kapitäns basiert auf dieser prozesstypischen Eigenschaft. Als aufgabenspezifische Messgröße wird die „Höhe der Gefahr“ ermittelt, die den qualitativen Erfüllungsgrad eines jeden Prozesses auf der Grundlage von technischen und nichttechnischen Eingangsdaten misst, ein Abbild des aktuellen Prozesszustandes liefert und dieses Bild mit dem gespeicherten aufgabenspezifischen Wissen vergleicht.

Auf diese Weise kann die Kompetenz eines Kapitäns im praktischen Prozess und beim Simulatortraining veranschaulicht werden. Dieses Verfahren ist geeignet,

- das Erreichen angestrebter Kompetenzparameter zu prüfen,
- den Kompetenzzuwachs anhand von Eingangs- /Ausgangswerten zu messen,
- Schwerpunkte mangelhafter bzw. ausgezeichneter Kompetenz zu ermitteln,
- die Qualität „guter Seemannschaft“ zu verallgemeinern,
- Anforderungen an Aufgabenstandards zu definieren und schließlich auch
- durch die Messung von Komplexität und Prozessbeherrschbarkeit neue Erkenntnisse für die Verbesserung des Managements auf der Brücke zu erlangen sowie
- Grundlagen für die Zertifizierung des Simulatortrainings zu schaffen.

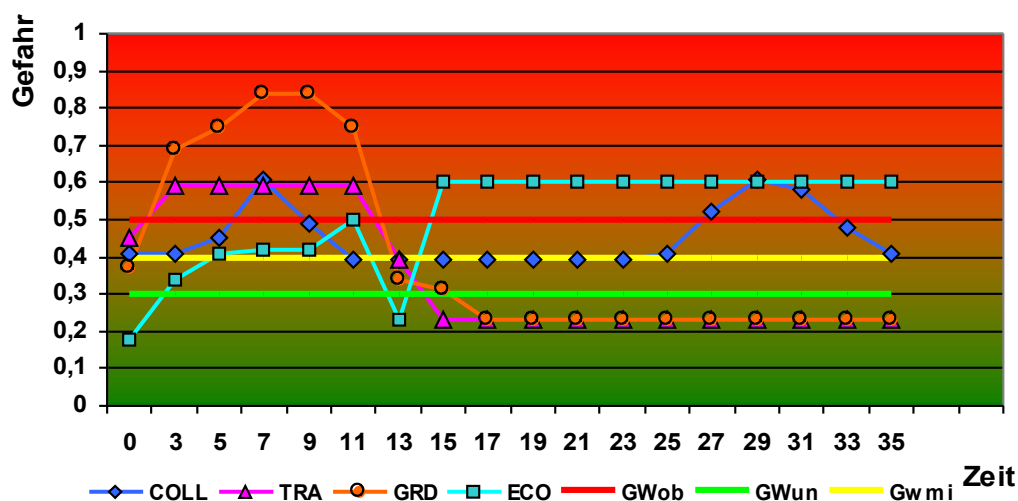


Bild 2 : „Konkurrierende“ Gefahren in 4 ausgewählten partiellen Prozessen, gekennzeichnet von einem durch Ausweichmanöver ausgehenden Wirkungen (mit dem Toleranzfeld „guter Seemannschaft“ zwischen unterem und oberem Grenzwert 0,3 bzw. 0,5 als Bewertungshintergrund; Gwmi = mittlerer Wert der „guten Seemannschaft“)

Kompetenz muss als Einheit ihrer vier Bestandteile Fach- und Methodenkompetenz, personale Kompetenz, sozial-kommunikative Kompetenz und Handlungs- oder Aktivitätskompetenz aufgefasst werden. Damit trägt sie den komplexen Tätigkeitsmerkmalen des Nautikers im Schiffsführungsprozess Rechnung. Resultat der „Kompetenzeinheit“ ist immer der aktuelle Prozesszustand : die Höhe der Gefahr als qualitativer Ausdruck menschlichen Handelns.

Dabei gilt :

- Sicherheit und Wirtschaftlichkeit sind Prozessziele in der Führung eines Schiffes über See.
- Das Erreichen dieser Ziele ist von der Qualität der Steueroperationen abhängig.
- Art und Zeitpunkt der Steueroperationen werden wesentlich durch die Art und Höhe der Gefahr für die Aufgabenerfüllung bestimmt.
- Gefahrenart und -höhe werden durch die Menge, die Qualität und das zeitliche Auftreten von Störungen charakterisiert.
- Störungen präsentieren sich in Form von Wirkungen auf den Prozess und können durch Daten / Signale dargestellt und aufgezeichnet werden.

Über die Steuerung / Veränderung von Eingangsdaten werden in allen Teilprozessen der Schiffsführung detaillierte Situationsfolgen erzeugt, die sich in unterschiedlichen Gefahrenarten und -höhen äußern. Auf diese Weise sind, gemessen an der Erkennung und Bewältigung – dem Management – von Gefahren, spezifische Schlussfolgerungen auf die Kompetenz der Operateure zu ziehen.

4. Komplexität und Grad der Prozessbeherrschung

Komplexität spielt in der Schiffsführung eine wesentliche Rolle. Ein Zustand hoher Komplexität tritt dann auf, wenn sich partielle Aufgaben „überschneiden“, wenn sie Wirkungen aufeinander erzeugen, die den einen Prozess positiv, den anderen aber negativ beeinflussen (Abnahme oder Zunahme der Höhe der Gefahr für die Qualitätserfüllung). Da sich Situationen zufällig und dynamisch entwickeln und Informationen darüber falsch oder nicht verarbeitet werden können, entstehen Abläufe, deren Bewältigung einer hohen Fähigkeit zur Schiffsführung bedürfen, die eine große Sachkenntnis erfordern.

Komplexität wird bestimmt durch:

- die Anzahl der beteiligten Komponenten
- die Art der Zusammenhänge und Wechselwirkungen (linear oder nicht-linear)
- die Vernetztheit und Zirkularität der Zusammenhänge (Rückkoppelungen)

Natürliche Systeme sind im allgemeinen komplex:

- sie haben viele Teilsysteme,
- mit nicht-linearen Beziehungen untereinander und
- zahlreichen Rückkopplungen.

Folgende partielle Prozesse / Aufgaben bilden die **Komponenten** der Schiffsführung über See :

- ANTI-GROUNDING : Grundberührungen vermeiden und Geschwindigkeit den natürlichen geografischen Bedingungen anpassen
- COLLISION AVOIDANCE : Andere Fahrzeuge / Objekte in sicherem Abstand passieren
- TRACK KEEPING : Operative Bahnbreite einplanen und einhalten
- HUMAN CAPABILITY : Menschliche Leistungseigenschaften und –besonderheiten in der Seewache einkalkulieren
- ENVOIRONMENT : Natürliche meteorologisch-hydrologische Umweltbedingungen bei Kurs- und Fahrtgestaltung berücksichtigen
- ECONOMY : Wirtschaftliche Aufgabenstellung der Reise erfüllen (Geschwindigkeit, Zeit, Kosten)
- AVAILABILITY MAIN ENGINE / STEERING GEAR : Technischen Zustand / Verfügbarkeit von Hauptmaschine und Ruderanlage beachten

Weitere mögliche Aufgabenstellungen sind :

- Verkehrsbedingungen im Seegebiet berücksichtigen.
- Schutz der Ladung (Qualität) garantieren
- Beanspruchung des Schiffskörpers und Stabilitätseigenschaften beachten
- Brandschutz einhalten, kontrollieren und Wassereintritt verhindern
- Emissionsgrenzen technischer Anlagen und im Schiffsbetrieb einhalten

Alle Elemente stehen in Wechselbeziehung. Dieser „Beziehungsprozess“ kann mehr oder weniger dynamisch, komplex und zufällig verlaufen. Es können sich Schwerpunkte herausbilden, die zeitlich und örtlich begrenzt einzelne Bausteine mit besonderen Wichtungen belegen. Hat man einfache Probleme vor sich und genügend Zeit zum Lösen, dann ist die Reaktionszeit kein Problem. **Aber mit wachsender Komplexität und Dynamik steigt die benötigte Reaktionszeit an und die verfügbare Reaktionszeit sinkt.** Man braucht dann

mehr Zeit zum Nachdenken, habe aber nicht genügend Zeit zum Handeln. In diese Zeitschere gelangt man vor allem bei dynamischen Änderungen, die von selbst immer wieder neue Anpassungen erzwingen. Wenn man sich in der Anpassungslücke befindet, kann man dann nur noch reagieren und die größten Löcher stopfen. Ebenfalls in die Zeitschere gelangt man auch bei Problemen mit langen Fernwirkungen. Nimmt man sich die Zeit, um alle Zusammenhänge zu untersuchen, dann ist es zu spät für die Reaktion !

Berechnung von Komplexität, Verarbeitungszeit und Beherrschbarkeitsgrad :

Für die Berechnung von Komplexität und Verarbeitungszeit werden aus den 12 möglichen nur die partiellen Prozesse / Komponenten berücksichtigt, die eine „kritische Größe“ erreicht oder überschritten haben. Die Existenz einer partiellen Situation „geringer Gefahr“ gehört zum natürlichen Bestandteil der Schiffsführung. Ihre Bewältigung wird vorausgesetzt (s.a Bild 2).

Die **Komplexität** kann durch die Exponentialfunktion

$$C = a \exp(n)$$

berechnet werden. „a“ ist eine empirisch gefundener Wert; „n“ ist die Anzahl der partiellen Prozesse, deren Gefahrenhöhe den Bereich „guter Seemannschaft“ verlassen hat (Bilder 2 und 3).

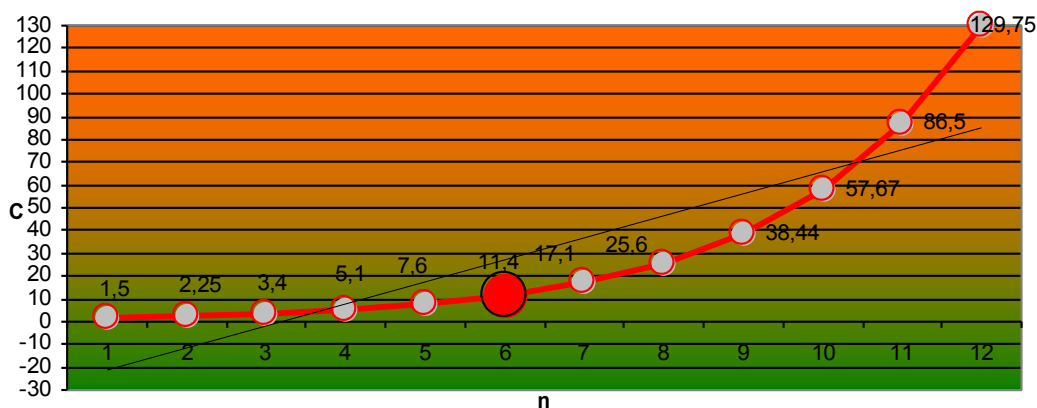


Bild 3 : Verlauf der Komplexität in Abhängigkeit von der Anzahl der „kritischen“ Elemente bei exponentiellem Gefahrenverlauf (mit linearer Trendlinie)

Wird ein Prozess, bestehend aus 12 partiellen Aufgaben / Komponenten, geführt und in 6 Fällen wird der Bereich „guter Seemannschaft“ ($Ggs > 0,4$) überschritten, beträgt die Komplexität $C = 11,4$ (Bild 3).

Dem mathematischen Verlauf einer Exponentialfunktion (mit der Basis T als empirisch gefundener Wert) entsprechend, ergibt sich die **Verarbeitungszeit** T_v in Abhängigkeit von der Anzahl der „kritischen“ Elemente „n“ (Bild 4).

Die Verarbeitungszeit (auch benötigte Reaktionszeit) beträgt bei $n = 6$ mit $Ggs > 0,4$ dann $T_v = 98,8$ s oder 1,65 Minuten (Bild 4).

Der Quotient aus Komplexität C und Verarbeitungszeit T_v ergibt das Maß für die Größe der „**Beherrschbarkeit**“ des Prozesses“ DC.

$$DC = C / T_v .$$

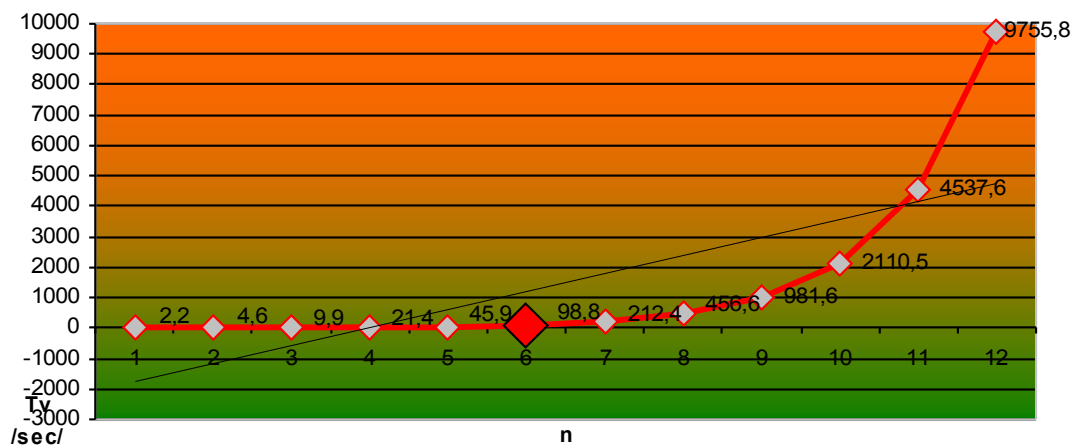


Bild 4 : Größe der Verarbeitungszeit in Sekunden in Abhängigkeit von der Anzahl der „kritischen“ Elemente bei exponentiellem Gefahrenverlauf (mit linearer Trendlinie)

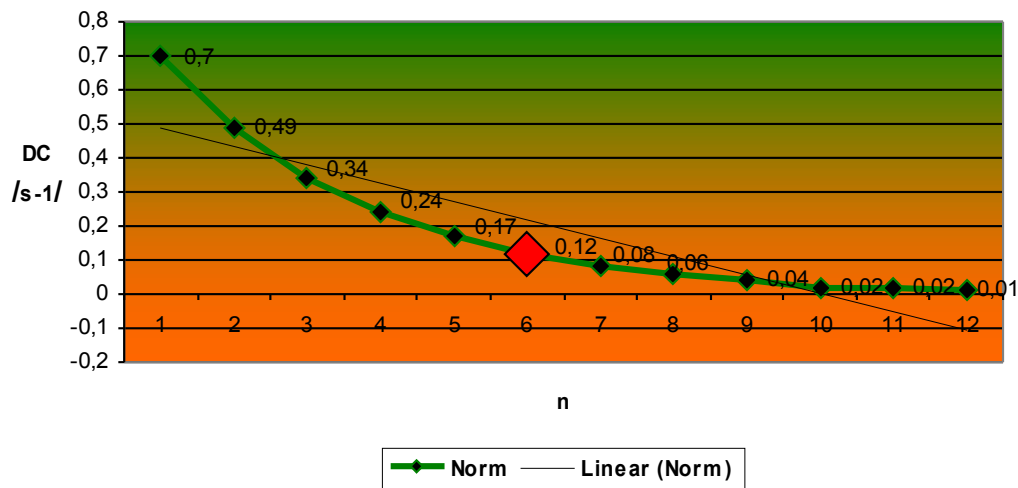


Bild 5 : Beherrschbarkeit DC des Prozesses in Abhängigkeit von der Anzahl der „kritischen Elemente“, der Verarbeitungszeit und dem exponentielle Gefahrenverlauf für ein „Normschiff“(mit linearer Trendlinie).

Mit den angenommenen Ausgangswerten beträgt der Beherrschbarkeitsgrad $DC = 0,12$.

Zusammenfassung

„Gerade auch die Assistenz von Substandardschiffen oder unzulänglich qualifizierten Besatzungen ist tägliche Praxis des Seelotswesens“, schreibt Zschoche, D. in einem aktuellen Artikel / 4 /.

Der Verfasser befürchtet, dass sich dieser Mangel zu einem allgemeinen Bestandteil der Schiffsführung entwickelt hat und sich der Begriff „Substandardschiffe“ weltweit auszudehnen beginnt.

Ist die Einschätzung der „Nordseezeitung“ aus Cuxhaven von 3.Oktober 1988 bereits eingetroffen ?

„... Während im Westen Deutschlands die Handelsschiffahrt auf das Niveau eines fortschrittlichen Entwicklungslandes zurücksinkt, ...“ / 5 /

Es ist höchste Zeit für Veränderungen ! Noch können wir auf das Wissen, das Können, die Erfahrungen unserer Kapitäne und Nautischen Offiziere zurückgreifen.

Der Verband der Kapitäne und Schiffsoffiziere hat in diesem Prozess eine große Verantwortung !

Der Verfasser gibt allen Nautikern die Gelegenheit, sich im „**FORUM SCHIFFSFÜHRUNG**“ an der Diskussion über „gute Seemannschaft“ zu beteiligen.

Internetadresse : <http://www.forum-schiffsfuehrung.com>

LITERATUR :

Kersandt, D. : Leistungsmessungen im Schiffsführungssimulator : ein Verfahren für die Bewertung von Komplexität und Kompetenz (2009) / pdf – Datei 0,624 MB / verfügbar im Internet unter: <http://www.forum-schiffsfuehrung.com> oder direkt unter http://www.forum-schiffsfuehrung.com/resources/pdf/Kompetenz_SIMU1.pdf

Verweis auf :

Kersandt, D. : Entwicklung eines Verfahrens zur Bewertung der Qualität von Schiffsführungsaufgaben auf der Grundlage prozessbegleitender Gefahrendiagnosen (2009) / Studie, 197 Seiten / pdf – Datei 6,14 MB / Information verfügbar im Internet unter: <http://www.forum-schiffsfuehrung.com/17.html>

- / 1 / Dykes, R.A. : SAFETY ASSESSMENT OF MARITIME REGULATIONS . - Official Log Final Report PLG-1140. - Prepared for SHIP OPERATIONS COOPERATIVE PROGRAM . - May 1997
- / 2 / Kloman, H.F. : INTEGRATED RISK ASSESSMENT. - CURRENT VIEWS OF RISK MANAGEMENT .- Risk Management Reports. - 61 Elyís Ferry Road Lyme, CT 06371 USA (Quelle : INTERNET)
- / 3 / - : Prevention Through People Quality Action Team Report. Reports and Studies . - July 1995.U.S. Coast Guard (Quelle : INTERNET)
- / 4 / Zschoche, D. : Das Bedienen von Manöverelementen durch den Lotsen. - HANSA. 146. Jahrgang, Heft 5 / 2009, S.83
- / 5 / Kersandt, D. : Verweigertes Erbe – die große Dummheit im Vereinigungsprozess.- In: Spuren der Wahrheit – Bewahrenswertes DDR – Erbe.GNN Verlag. - 2005, S.137 ff