

Diethard Kersandt

Der Nautiker im Risikoprozess Schiffsuehrung

**Analyse, Charakter und Gestaltung von Mensch – Technik -
Relationen auf der Bruecke von Seeschiffen**

**Risiko und Gefahrenerkennung, Prozesscharakter, gute Seemannschaft,
Situationsbewusstsein und Situationserkennung, Wahrnehmung, Schiffsueh-
rung als moderne Technologie, Qualitätsbestimmung von Schiffsuehrungs-
prozessen, Kompetenz, Komplexitat, Beanspruchung / Belastung, Tati-
gkeitsmerkmale, Assistenzaufgaben in Bruckensystemen, Handlungsregula-
tion, kognitives Modell, human error, Fehlhandlungen, Informationsmangel,
Seeunfalluntersuchungsmethoden und Unfallursachen**



<http://www.forum-schiffsuehrung.com>

DK

Diethard Kersandt, Rostock, 2011

**Wenn Du Dein Schiff und die See begreifen willst,
musst Du Dich selbst erkennen.**

Gesamtumfang : 436 Seiten, 23 Tabellen, 187 Abbildungen

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Autors und seinen Lizenzgebern unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© Alle Rechte vorbehalten - 2011 Diethard Kersandt, Rostock

Dr.Ing.habil. Dipl.-Ing.oec. Kapitän AG Diethard Kersandt, Auf der Tenne 24, D - 18059 Rostock
diethard.kersandt@t-online.de Tel.: 0381 / 4001040 <http://www.forum-schiffsuehrung.com>

INHALT

VORWORT	5
1. Einführung	7
1.1 Versagen die Nautiker ?	7
1.2 Schiffsfuehrung ist ein Risikoprozess	11
1.3 Traditionelle Seeunfall-Ursachendarstellung	19
1.3.1 MAIB – Studie	19
1.3.2 US Coast Guard (USCG) und andere Untersuchungen	24
2. Risiko und Gefahr	31
2.1 „Gute Seemannschaft“ und Verlässlichkeit	31
2.2 Risiko als Ressource und Gestaltungselement	42
2.3 Gefahr	55
3. Schiffsfuehrung als technologische Disziplin	58
3.1 Herausbildung der Technologie	58
3.2 Technologische Grundprinzipie der Technologie	68
3.3 Zum Charakter von Definitionen	72
3.4 „Schiffsfuehrung“	75
3.4.1 Definition	75
3.4.2 Partielle Aufgabenstellungen und Betriebszustände	84
3.4.3 Qualitätsberechnung von Schiffsfuehrungsprozessen	98
3.4.3.1 Grundlagen	98
3.4.3.2 Qualitativer Zustand der Gestaltungsindikatoren (Beispiel)	117
3.4.3.3 Qualitativer Zustand der Einflussindikatoren (Beispiel)	124
3.5 Komplexität	127
3.5.1 Begriffe und Probleme	127
3.5.2 Berechnung der Komplexität	136
3.6 Kompetenz, Schiffsfuehrungskompetenz	139
4. Merkmale und Charakter der Tätigkeit des Nautikers	149
4.1 Stellung und Funktion des Nautikers	149
4.2 Charakter und Merkmale der Tätigkeit	154
4.3 Wahrnehmung und Handlung	167
4.3.1 Situationsbewußtsein	167
4.3.2 Handlungsregulation	171
4.3.3 Handlungsstrategien	183
4.4 Kognitives Modell und Informationsverarbeitung	188
4.5 Beanspruchungen und Belastungen	199
4.6 Das Ermüdungsproblem – Fatigue und seine Auswirkungen	202
5. Der „Human Error“	208
5.1 Begriffe, Definitionen	208
5.2 Charakterisierung eines Seeunfalls und IMO – Definition	211
5.3 Warum ist der Anteil des „Human Error“ noch immer so hoch ?	214
5.4 Fehlhandlungen – Handlungsfehler	218
5.4.1 Entstehung von Fehlhandlungen	218

5.4.2	Fehlhandlungen in der Seewache – Beispiele und Probleme	233
5.4.3	Fehlermöglichkeiten in komplexen Situationen der Schiffsfuehrung	233
5.5	Versuche zur Systematisierung von Fehlhandlungen	241
5.5.1	Generic Error- Modelling System (GEMS)	241
5.5.1.1	Fehlleistungen auf fertigkeitbasierter Ebene	245
5.5.1.2	Fehlleistungen auf regelbasierter Ebene	247
5.5.1.3	Fehlleistungen auf wissensbasierter Ebene	250
5.6	Ergebnisse der Merenkulkulaitos – Studie	255
5.7	Weitere Verfahren zur Identifizierung des menschlichen Versagens	259
6.	Untersuchung des Informationsmangels	264
6.1	Ansatz und Methodik	264
6.2	Praktische Beispiele	274
6.2.1	Anwendungsbeispiel : Kollision FGMS „H“ mit MS „NS“	274
6.2.2	Anwendungsbeispiel : Phänomen „Kadetrinne“	277
6.2.3	Anwendungsbeispiel : Kollision zwischen der MS „E“ und der MS „IG“	281
6.3	Ergebnisse einer Informationsmangelanalyse	285
6.4	Fehlerreduktion	288
7.	Hinweise für die Konstruktion von Brückensystemen	295
7.1	Einfuehrung	295
7.2	Ingenieurwissenschaftlicher Lösungsansatz	299
7.3	Die AIT – Lösung	300
7.3.1	Begriffe und Anforderungen	300
7.3.2	Assistenzsysteme	307
7.4	Methodisch-technische Realisierung	310
7.4.1	Grundsätze, allgemeine Anforderungen	310
7.4.2	Anforderungen an die Funktionalität	315
7.4.3	Gesamtforderungen	318
7.4.4	Struktureller Aufbau	320
7.5	Grafische Darstellung / Benutzeroberfläche aus der Sicht situativer Gefahrenwahrnehmung	324
8.	Wissenserwerb	332
9.	Seeunfalluntersuchung – ein ingenieurwissenschaftlicher Ansatz	344
9.1	Ausgangssituation	344
9.2	Untersuchungsmethodik	353
10.	Seeunfälle – komplexe Beispiele	370
10.1	Ereignis ohne benennbare Zeugen (Fischkutter „Beluga“)	370
10.2	Ein Seeunfall aus der Sicht organisationeller Verantwortlichkeit (Fregatte „Mecklenburg – Vorpommern“)	381
10.3	Menschliches Versagen oder Informationsmangel ? (CS “Cosco Busan”)	389
	MERKSÄTZE	412
	LITERATURVERZEICHNIS	418
	FORUM-SCHIFFSFUEHRUNG (INFO)	429
	VITA	430
	VERÖFFENTLICHUNGEN	431

Vorwort

Wenn Du Dein Schiff und die See begreifen willst, musst Du Dich selbst erkennen.

Dieser Einsicht widmet sich der Inhalt des vorliegenden Buches.

Der Begriff „Risiko“ wurde mit dem Beginn der Neuzeit aus der italienischen in die deutsche Sprache übernommen („rischiare“, „Gefahr laufen“). Das deutet auf den lateinischen Ursprung des Begriffes hin : „**risicare**“ – „**Klippen umschiffen**“. Gefahren und Seefahrt gehörten also zusammen. Die Bedeutung des Begriffes „Risiko“ lag nicht allein darin, anteilige Gefahren zu beschreiben, sondern bezog sich auf die Gefahren, die bewusst eingegangen werden, um ein gestecktes Ziel zu erreichen.

Der Begriff „Risiko“ wurde damit zurecht eng mit dem menschlichen Handeln und seinen Folgen verknüpft.

Nautiker standen und stehen traditionell im Mittelpunkt des Schiffsführungsprozesses, seiner praktischen Widersprüchlichkeit und seines wissenschaftlichen Potentials.

Die Gestaltung von Prozessen, in denen der Mensch eine sehr enge Bindung zur Umgebung besitzt, setzt ihre Erkennbarkeit und Beschreibbarkeit voraus und schließt qualitativen Kenngrößen als Maß für Sicherheit und Wirtschaftlichkeit ein.

Bringen „Störungen“ die Qualitätskenngrößen des Prozesses in Gefahr - was unter den spezifischen Bedingungen der Seefahrt in der Regel der Fall ist - ist es die Aufgabe des Nautikers, diese Gefahren und ihre Wirkungen zu erkennen und zu bewerten. Dabei kann er aus verschiedenen Gründen Fehler machen.

Die Vermittlung und die Analyse von Kenntnissen über die Funktionsweise eines „Schiffsführungssystems“ werden heute fast ausschließlich auf technischen Komponenten ausgerichtet. Das ist, so wichtig gute Kenntnisse der technischen Systeme auch sind, unter anderen Gründen eine der Ursachen, warum im Verlaufe von Seeunfalluntersuchungen in der Regel nach „**menschlichem Versagen**“ gesucht und das technische System als die eigentlich funktionierende Einheit dargestellt wird.

Die Methoden und Inhalte der traditionellen maritimen Fachgebiete reichen nicht mehr aus, um die Probleme der Beherrschbarkeit des Schiffsführungsprozesses in seiner Gesamtheit darzustellen und neue Erkenntnisse in der Steuerung von Risikoprozessen zu vermitteln.

Die Kenntnisse müssen durch das Wissen sowohl über die veränderte Funktion und das Tätigkeitsprofil des Nautikers als auch durch die Erkennung von **Fehlerursachen** und die Methoden der **Gefahrenabschätzung** ergänzt werden.

Die Seewache ist das taktische, die Reise das strategische Gestaltungs- und Spannungsfeld zwischen Mensch, Technik und Umwelt. Um in diesen dynamischen und komplexen Prozessen das Schiff in der geplanten **Qualität** führen zu können und die Wirkungsmechanismen zwischen den Systemelementen zu verstehen und mit zu gestalten, ist die **Verlässlichkeit** des Menschen in seiner Einheit mit der Technik, d.h. des Systems in seiner Gesamtheit, die Voraussetzung für eine moderne „**gute Seemannschaft**“.

Die Stellung des Nautikers in der Seewache und die anforderungsgerechte Planung, Überwachung und Gestaltung (Steuerung) des Schiffsführungsprozesses begründen sich mit seiner Fähigkeit, **Informationen** aufzunehmen, zuzuordnen, zu bewerten, zu speichern und daraus solche Entscheidungen abzuleiten, die eine sichere und wirtschaftliche Führung des Schiffes gewährleisten. Bei der Erfüllung dieser Aufgabe stößt der Nautiker nicht selten an seine **Leistungsgrenzen**, die vor allem mit Mängeln im **Situationsbewußtsein** und in der **Situationseinschätzung** begründet und im allgemeinen Sprachgebrauch als „**menschliches Versagen**“ oder „**menschliche Fehler**“ klassifiziert werden. In zahlreichen praktischen Beispielen werden **Erscheinungsformen des „human error“ verständlich erläutert**.

Neben der Darstellung bekannter Verfahren zur Systematisierung von Fehlhandlungen werden neue Methoden zur Untersuchung des Informationsmangels durch Beispiele aus dem Schiffsführungsprozess erläutert. Zahlreiche praktische Fälle geben Hinweise auf Fehlermöglichkeiten in komplexen Situationen. Auf der Grundlage der informationellen Beziehungen zwischen allen Bereichen der Schiffsführung und der entwickelten **Fehlerklassifikation** wird eine neue Möglichkeit für die ursachenorientierte Ereignisanalyse aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht erläutert. Sie dient in erster Linie der **Prävention von Seeunfällen** und der **Gewinnung von Wissen** über die Entstehungsmechanismen von Informations-mängeln und daraus resultierenden **Handlungsfehlern**.

Möglichkeiten der **Bewertung von Gefahren** für die Erfüllung der geplanten Qualität (als Zielparameter „guter Seemannschaft“) auf den Gebieten Kollisionsverhütung, Vermeidung von Grundberührungen, Bahneinhaltung, Umwelteinflüsse (z.B. Resonanz), menschliche Leistungseigenschaften und Wirtschaftlichkeit der Reise veranschaulichen den Hintergrund der ingenieurwissenschaftlichen Prozessbetrachtung.

Für die Gestaltung eines **Assistenzsystem** für die „situational risk awareness“ des Nautikers in der Seewache, einschließlich der Überwachung und Anzeige kritischer Prozesszustände (Alarm), werden inhaltliche und methodische Hinweise für die Entwicklung gegeben. Der gewählte ingenieurwissenschaftliche Lösungsansatz stellt einen Baustein für die Entwicklung „**verlässlicher**“ **Brückensysteme** dar.

Die Erfüllung des übertragenen Transportauftrages hinsichtlich der messbaren Qualität von Sicherheit und Wirtschaftlichkeit wird als ein Maßstab für die **Kompetenz** des Nautikers aufgefasst. Der Gewinnung von **Wissen** als „Rohstoff“ widmet sich ein gesonderter Abschnitt.

Mit dem Buch „Der Nautiker im Risikoprozess Schiffsführung“ wird der Versuch unternommen, die traditionellen Inhalte der Schiffsführung in den Rahmen einer neuen Betrachtungsweise als praktischer Prozess und als Prozess moderner, wissenschaftlich begründeter technologischer Ausprägung zu stellen, der den Hintergrund für die Tätigkeit des Nautikers bildet. Es soll anregen, die eigenen Stärken und Schwächen zu erkennen, Leistungsreserven aufzudecken und die Gestaltung neuer technischer Systeme auf der Brücke in Einklang mit dem Menschen zu bringen.

1. Einführung

1.1 Versagen die Nautiker ?

Seit Einführung des Radars in die zivile Seefahrt ist die Vielfalt technischer Systeme auf der Brücke stark angestiegen. Art, Anordnung, Funktionen, Anzeigen und Bedienung haben die Nautiker stets vor neue Herausforderungen gestellt. Ein qualitativer Wandel wurde mit der **funktionell-technischen Integration** von Geräten und Anlagen vollzogen, der mit Standardisierungsbemühungen verbunden war und ist (z.B. Definition des Begriffes „Integration“ , integrierte Schiffsführungssysteme usw.). Die technischen Entwicklungen haben zu einer merklichen Veränderung des **Charakters der Arbeit** der Nautiker geführt.

Die Steuerung des nautischen Fahrprozesses erfolgt nicht mehr nach einer direkten Wahrnehmung von Prozesszuständen, sondern vor allem über die Interpretation von Signalen, Daten, Informationen. Sie erfolgt nach dem **kognitiven Modell der Informationsverarbeitung**.

Wie die Praxis zeigt, ging und geht der Wandel nicht konfliktfrei ab : die technische Entwicklung hat eher zu einer Verschärfung der **Widersprüche** zwischen den Leistungsangeboten der Technik und dem Leistungsvermögen der Kapitäne und Schiffsoffiziere geführt.

Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von **Fehlhandlungen** befindet sich nach wie vor auf sehr hohem Niveau. Deren Auswirkungen für Mensch, Schiff, Ladung und Umwelt liegen häufig im Definitionsbereich einer Katastrophe. Bisherige Begründungen für das Auftreten des **"human error"** haben zu keinen befriedigenden Antworten geführt. Das gilt nicht nur für die Führung eines Schiffes.

Spektakuläre Seeunfälle, an denen moderne Schiffe, erfahrene Kapitäne und gut ausgebildete Offiziere beteiligt waren, zeigen Widersprüche auf, die, wenn technisches Versagen nicht festgestellt werden kann (oder soll !?), allein mit dem sogenannten **"human error"** erklärt werden.

In der Regel wird "menschliches Versagen" aus der Sicht der den Fall nachträglich analysierenden Spezialisten und Gutachter als die fachliche Unfähigkeit des Operators klassifiziert, Selbstverständliches im richtigen Augenblick zu tun.

Die alles entscheidende und das Maß des Fehlverhaltens kennzeichnende traditionelle Frage lautet : **warum hat wer etwas getan oder nicht getan, obwohl alle Informationen zur Verfügung standen ?** Schließlich werden nachträglich und in fachliche Vorwürfe gekleidet, die möglichen Eingriffspunkte in den Steuerungsprozeß bezeichnet, an denen einer oder beide der Beteiligten mit diesen oder jenen Mitteln eine Katastrophe hätte noch verhindern können. In Gutachten und Gegengutachten sind genau diese Punkte strittig und Beweis oder Gegenbeweis für mehr oder weniger starke Zuweisungen für ein **Fehlverhalten**.

In der heutigen Zeit kann sich kein **Reeder** Fehler der Besatzung leisten, da die Folgen eines Seeunfalles in der Regel nicht mehr "nur" zu direkten wirtschaftlichen Verlusten, sondern in hohem Maße auch zu einem Verlust an Vertrauen, Moral und Ansehen in der Geschäftswelt sowie in der Öffentlichkeit führen, die sich in langandauernden Gewinneinbußen niederschlagen.

Er steht angesichts des geringer werdenden Potentials menschlicher Leistungsreserven und der mangelnden Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit hoher Leistungspotentiale auf den Schiffen einer Konfliktsituation gegenüber, die er versucht, durch immer mehr Technik zu bewältigen. Das ist letztlich dann eine kostenintensive Lösung und verspricht auf Dauer keinen Erfolg, wenn sie nicht gleichzeitig die Grundlage für einen merklichen Zuwachs an **Qualität der Schiffsfuehrung** beinhaltet. Dieser Qualitätszuwachs kann in komplexen und dynamischen Mensch-Maschine-Umwelt-Systemen nur durch **intelligenz-intensive Bausteine** erlangt werden, die exzellente Sensoren mit Prozeßwissen verbinden und die Grundlage **intelligenter Systemarchitekturen** bilden.

Ein verbessertes **Situationsbewußtsein**, die schnelle und richtige **Zustandserkennung** sowie die kontinuierliche **Risiko- bzw. Qualitätsbewertung** erhöhen die Zeitreserven für Systemeingriffe durch den Menschen.

Die Anstrengungen der Reeder, der maritime Industrie, der Behörden und Organisationen, der Ausbildungs- und Forschungseinrichtungen sowie die Nautiker selbst sind unstrittig; ihre Erfolge letztlich aber bescheiden, wenn man den Anteil der durch menschliches Versagen herbeigefuehrten Seeunfälle betrachtet, der in „offiziellen“ Statistiken immer noch mit etwa **80 %** angegeben wird.

Schiffskonstruktionen werden optimiert, Doppelhüllentanker gebaut, Stabilitätseigenschaften, verbessert, die Bildung von Resonanzen erforscht, neue Verfahren zur Ladungssicherung eingefuehrt, außerordentliche wirksame Antriebe und Steueranlagen entwickelt, modernste Navigations- und Kommunikationssysteme eingesetzt, immer wieder das Design integrierter Brückensysteme verbessert, neue Rettungsmittel entwickelt, Bereitschaftsschlepper vorbereitet, Nothäfen eingerichtet, Küstenschutzsysteme geschaffen, ein umfassendes Notfallmanagement vorgesehen, leistungsfähige Simulatoren angeschafft, Ausbildungsanforderungen überarbeitet, die Fortbildung angepasst, das Bridge Resource Management trainiert, neue Richtlinien für die Seeunfalluntersuchung erarbeitet, Behörden eingerichtet, die internationale Zusammenarbeit organisiert, neue Standards und Vorschriftenwerke geschaffen, die Leistungsfähigkeit der Klassifikationsgesellschaften erhöht, ... **aber die Schiffe kollidieren, laufen auf Grund, kentern, brechen auseinander, Öl verschmutzt die Umwelt, die Ladung geht verloren, hohe wirtschaftlich Verluste entstehen, Menschen lassen ihr Leben.**

Versagen die Nautiker an Bord ? Versagen die Hersteller ? Versagen die Behörden ? Versagen die Vorschriften ? Wer versagt ?

In der Regel wird im Rahmen der Seeunfalluntersuchung bei Feststellung eines menschlichen Versagens u.a. nachgewiesen, unter welchen Umständen, in welchen Situationen und unter welchen Bedingungen etwas falsch beurteilt, nicht erkannt, nicht wahrgenommen bzw. falsch eingeschätzt wurde.

Offenkundig reicht das aber nicht mehr aus, um in der Unfallvorbeugung messbare Fortschritte zu erzielen. Menschliche Fehler entstehen nicht losgelöst von den Systembedingungen, unter denen Entscheidungen und Handlungen stattfinden. Ergänzend muss danach gesucht werden, aus welchen Gründen welche Entscheidungen in welchen Situationen aus der Sicht menschlicher Eigenschaften

logisch und erklärbar erscheinen.

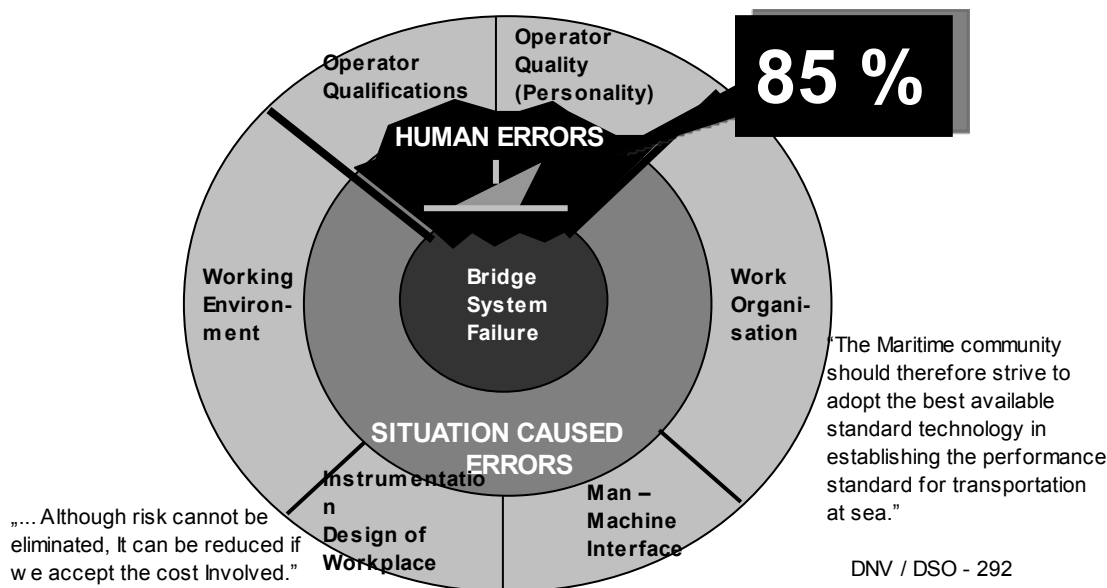


Abb. 1 Traditioneller Anteil des „menschlichen Versagens“ an den Gesamtunfallursachen

...

Ursachen für Störungen in den Wechselbeziehungen zwischen Operateur und informationsverarbeitenden Maschinen können mit Hilfe einer psychologischen Analyse aufgedeckt werden, die die **kognitive Regulation der Tätigkeit** untersucht.

Kognitive Leistungen wurden durch die technische Entwicklung zum dominierenden Anteil in der Führung eines Schiffes über See. Abbildung und Bewertung von Prozesszuständen als Grundlage der Handlungsregulation in komplexen Mensch-Maschine-Umwelt-Systemen stellen einen arbeitsteiligen Prozess dar, in dem der Mensch eine wachsende Verantwortung trägt, in dem aber die Prozessqualität maßgeblich durch die Verlässlichkeit des Gesamtsystems bestimmt wird.

Um Ursache-Wirkungs-Ketten zu ermitteln und sie verallgemeinerungsfähig kennzeichnen zu können, müssen **qualitäts- bzw. risikorelevante Kenngrößen** gefunden werden, die in der Lage sind, den Übergang von einem **sicheren** in einen **unsicheren** Prozesszustand zu beschreiben, um daraus objektive Kriterien für Entscheidungsgrenzen und Handlungsalternativen abzuleiten.

Seit einigen Jahren befindet sich die technische Entwicklung in der Schiffsführung in einem Übergangsprozess.

Einerseits werden **funktionell orientierte** (z.B. Ortsbestimmung, Bahnführung, Kollisionsverhütung) **technische Einzelsysteme** mittels Datenverbindungen zu einer

physikalisch integrierten Einheit, dem **integrierten Navigationssystem** bzw. der **Integrierten Brücke**, zusammengeschlossen. Dabei wird eine hohe Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Sensorebene angestrebt und angenommen, dass der Operateur die sich immer mehr erweiternde **Datendichte** in der spezifisch **verfügbaren Zeit** beherrscht und zu einem **situationsgerechten Abbild** der Realität verarbeiten kann. Das Vorhandensein und die Güte eines **Vergleichsmodells**, das die Grundlage für das Erkennen von **Abweichungen** zwischen Ist- und Sollzuständen bildet und für die Handlungsregulation verantwortlich ist, wird als Bedingung für die Handhabung des Systems durch den Nautiker vorausgesetzt. Das aber, so zeigt die praktische Entwicklung, ist ein Trugschluss mit außerordentlich hohen negativen Folgen !

Aus diesem Grunde wird andererseits an der Entwicklung von Systemen und Verfahren für **situativ und operationell orientierte Zustandsdiagnosen** der die Schiffsfuehrung charakterisierenden Prozesselemente (Bahneinhaltung, Kollisions-verhütung, Verhinderung von Grundberührungen, menschliche Leistungsfähigkeit, Umwelt, Verkehrslage, Verfügbarkeit der technischen Anlagen, Wirtschaftlichkeit u.a.) gearbeitet, die als vergleichbare quantitative und qualitative Aussagen über die in den ablaufenden Prozessen bestehenden **Gefahrenhöhen / Qualitäten** mit ihren konkurrierenden Wirkungen und Abhängigkeiten zur **Handlungsregulation** angeboten werden. Sie werden ergänzt durch alphanumerische und grafische Informationen. Dabei werden die von den Sensoren gelieferten Daten einem **wissensbasierten Zustandsmodell** zugeführt, das in der Lage ist, komplexe Situationen abzubilden und mit dem Sollzustand zu vergleichen. In zeitkritischen Situationen oder bei großen Differenzen zwischen erforderlichem und aktiviertem Wissen bildet das **Zustandsmodell** das „Reservewissen“ des **Mensch-Maschine-Umwelt-Systems**.

Die Handlungsregulation beim Nautiker vollzieht sich weitgehend über die Höhe der erkannten Gefahren in den spezifischen Situationen bzw. die erkannten qualitativen Differenzen zwischen den (geplanten) Sollzuständen und den aktuellen Istzuständen.

Die ohnehin begrenzten Möglichkeiten des Menschen in der Informationsverarbeitung dürfen nicht weiter strapaziert werden. Er muss über Zeit für **vergleichende Situationsbewertungen** und das Finden bzw. Prüfen von Lösungen gewinnen, die die **Stabilität des Systems bzw. die Einhaltung der geplanten Ziele** gewährleisten. Nur ein solches System, das den „Finger auf die Wunden legt“ - also das Verdrängen negativer Erscheinungen verhindert und das schöpferische Denken anregt, ist hinsichtlich seiner beabsichtigten Wirkungen für die Prozesssteuerung wirklich „humanorientiert“.

....

Die **Eigenschaft** des Schiffsfuehrungsprozesses, technologisch zu sein, ergibt sich aus folgenden **Grundmerkmalen** :

- der Schiffsfuehrungsprozeß ist ein vom Menschen rationell gestalteter arbeitsteiliger Prozeß zur Ortsveränderung von Gütern und/oder Personen bzw. zur Realisierung anderer Transport-, Produktions- oder Spezialprozesse mit

Schiffen;

- im operativen Schiffsführungsprozeß werden technische und informationelle Arbeitsmittel genutzt, die bezüglich der Arbeitskraft des Menschen eine Ersatz- und Verstärkungsfunktion realisieren;
- Schiffsführungsprozesse sind wiederholbar, typisierbar und standardisierbar, wobei folgende Besonderheiten zu beachten sind :
 - Durch die ständige Zustandsänderung während der Ortsveränderung des Schiffes entstehen stets neue subjektive Abbilder der objektiven Realität, die eine besondere Form der Rückmeldung mit speziellen Richtigkeitskriterien erforderlich machen.
 - Das Ziel des Seetransportprozesses ist bereits vor dessen Beginn durch den Reiseauftrag bzw. Fahrplan weitgehend festgelegt. Die eigentliche Denkaufgabe besteht im Finden des dahin führenden Weges unter Berücksichtigung der jeweils herrschenden Bedingungen und auftretenden Situationen.
 - Trotz der eindeutigen Zielbestimmtheit existiert bei der Führung eines Schiffes über See eine Vielzahl objektiver Freiheitsgrade in der Zielerreichung. Das Vorhandensein nur einer möglichen Lösung ist der Ausnahmefall.
 - Bei der Steuerung des Prozesses sind Probehandlungen ausgeschlossen. Auf Grund der Notwendigkeit des rechtzeitigen Handelns durch den Menschen und der zeitlichen und örtlichen Begrenzung werden die Richtigkeit und der Erfolg einer Handlung hauptsächlich vom Zeitpunkt ihrer Durchführung bestimmt.
 - Fehlerhafte Entscheidungen führen nicht nur zu Zeitverlusten hinsichtlich des festgelegten Fahrplanes, sondern teilweise zu irreversiblen Folgen. Diese Tatsache verleiht dem Handelnden bei der Auswahl der anzuwendenden Lösungen eine besondere Verantwortlichkeit.
Möglichkeiten zur Aufstellung und systematischen theoretischen Überprüfung von Hypothesen sind nicht oder nur sehr gering vorhanden.
 - Die Vielzahl von Einflußgrößen und Störungen erschwert die Steuerbarkeit des Schiffsführungsprozesses und weist auf den großen Einfluß des Zufalles hin. Dieser Einfluß hat objektive und subjektive Ursachen.
 - In der Schiffsführung treten eine Reihe von schwer formalisierbaren, d.h. auch schwer algorithmierbaren Situationen auf, was an die Verallgemeinerung und Standardisierung dieser Situationen hohe Anforderungen stellt und den Einsatz neuer Erkenntnismittel erforderlich macht.

Innerhalb der drei Klassen technologischer Prozesse: stoffliche, energetische und informationelle, beruht Schiffsführung weitgehend auf informationellen Prozessen. Dabei wird die Information aufgefaßt als widergespiegelte strukturelle Vielfalt der objektiven Realität und kann in der Technologie der Schiffsführung auch als eine Denk- und Beschreibungsmethode von Prozess-Zuständen und Zustandsfolgen verwendet werden

Unter Informationsverarbeitung des Menschen soll die Bezeichnung für alle Vorgänge der Zuordnung, Verknüpfung und Bewertung der Informationen, die auf dem Verhalten und Erleben des Menschen basieren, verstanden werden.

MERKSÄTZE

Wenn Du Dein Schiff und die See begreifen willst, musst Du Dich selbst erkennen.

Kognitive Leistungen wurden durch die technische Entwicklung zum dominierenden Anteil in der Führung eines Schiffes über See. Im Idealfall soll die psychologische Analyse die Beziehungen im komplexen Mensch – Maschine – Umwelt - System isomorph abbilden.

Die Handlungsregulation beim Nautiker vollzieht sich weitgehend über die Höhe der erkannten Gefahren in den spezifischen Situationen.

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 präzise ganzheitliche Zustandsdiagnosen beseitigt werden.

Verdrängung, Erwartung und begrenzte Leistungsfähigkeit des Nautikers in der Informationsverarbeitung verdecken die Fähigkeit einer weitgehend objektiven Situationsanalyse.

Erfahrung bildet sich über das Erlebte, hier über die Erinnerung ob eine Begegnung gefährlich war oder nicht, ob es gerade noch gut ging, ob man das Problem vorhersah und rechtzeitig eingriff, kurz : über die gespürte Gefahr !

Die Pflicht, alles richtig zu machen verdrängt die Freiheit, Fehler zuzulassen.

Ein entscheidender, wenn nicht der entscheidende Mangel (und möglicherweise eine der Hauptursachen für menschliches Versagen) , ist der Sachverhalt, dass für die Steuerung eines Risiko-Systems keine risikobasierten Steuerungsgrößen existieren und dass die auf der Grundlage diskreter Zustandsbeschreibungen vermittelten Abbilder der objektiven Realität fast ausschließlich subjektiv interpretiert, zusammengefügt und mit den eigenen, momentan verfügbaren subjektiven Vorstellungen über Risiko oder Gefahr (innere Modelle, bestimmt durch Wissen, Erfahrungen) verglichen werden.

Von „guter seemännischer Schiffsführung“ kann man immer dann sprechen, wenn das Wechselverhältnis zwischen Mensch, Technik und Umwelt bei der Führung eines Schiffes über See optimal beherrscht wird.

Allein durch empirisch begründete Problemlösungen, die in der Regel auf Erfahrungen und gesundem Menschenverstand beruhen, kann der wissenschaftstheoretische Mangel der Schiffsführung nicht beseitigt werden.

Schiffsführung ist die Steuerung der Bewegung (im kybernetischen Sinn sind es Zustandsänderungen über die Zeit, in die auch die Ortsveränderung einbegriffen ist) des Schiffes vom Ausgangs- zum Zielhafen. Sie bedient sich dabei der 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.

Neben stofflichen und energetischen Prozessen haben sich informationelle Prozesse als eine weitere grundlegende Form der Wechselwirkung materieller Systeme durchgesetzt.

In Bezug auf die Verlässlichkeit des Schiffsführungssystems in seiner Gesamtheit muss seine Fehlerfreundlichkeit ein Bestandteil der Gestaltung sein. Es kommt also in erster Linie nicht darauf an, Fehler gänzlich zu vermeiden, sondern ihre negativen Wirkungen zu verhindern.

Gefahren müssen erkannt (verstanden) werden, weil sie den Anfangspunkt von Ereignisketten bilden, die zu Unfällen führen können. Jede Risikoabschätzung beginnt auf dieser Stufe.

Die Selektion von Schwerpunkten ist weitgehend von der individuellen Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft und von der Art und dem Umfang der Informationsverarbeitungsprozesse abhängig. Dabei treten Fehler in der Selektion selbst als auch im Umgang mit den ausgewählten Schwerpunkten auf.

Der Nautiker muss situationsbedingte Schwerpunkte setzen (Ziele ausarbeiten), da er nicht in der Lage ist, alle Probleme gleichzeitig zu verfolgen. Dabei neigt er dazu, erfolversprechenden und naheliegenden Zielen den Vorrang zu geben, weil er in der Vergangenheit den Erfolg, die Bestätigung seiner Fähigkeiten, bereits mehrfach erfahren hat.

Der Nautiker darf keinesfalls ein nach seinen Vorstellungen konstruiertes „Wunschmodell der Realität“ aufbauen und danach handeln, sondern stets bemüht sein, die Realität weitgehend objektiv abzubilden. Dazu gehört die Akzeptanz der wichtigsten Variablen einer Situation einschließlich ihrer Wechselwirkungen zu anderen Variablen als erste Grundlage einer richtigen Zielbildung mit sich daraus ergebenden erfolversprechenden Handlungen.

Rückkopplungen müssen Bestandteil der Planung sein und nicht der Willkür subjektiven Gebrauchs unterliegen.

Es ist paradox : Das „Einfache“ hat sich durch unser Tun zum „Komplexen“ gewandelt. Was wir nicht wollten, ist eingetreten : Systeme werden immer schwerer bedienbar, Prozesse immer weniger durchschaubar, Überwachungs-, Kontroll- und Steuerungstätigkeiten immer belastender und Folgen von Fehlhandlungen immer umfangreicher.

Zunehmende Prozesskomplexität muss (durch technische Maßnahmen, Expertensysteme, Diagnose, Störungsanalyse) zu abnehmender Informationssuche führen.

Ereignisse und ihre Interaktionen bestimmen den Zustand partieller Prozesse der Schiffsführung. Wechselwirkungen zwischen den partiellen Prozessen ergeben in ihrer Gesamtheit die Qualität von Sicherheit und Wirtschaftlichkeit.

Das natürliche Bestreben eines Nautikers nach Sicherheit bzw. die Verdrängung von Unsicherheit darf nicht durch ein technisches System oder Gerät, das den Bedarf nach

Hoffnung und Erwartung („es möge alles gut gehen“) nährt, unterstützt werden, da es seine objektiv vorhandenen Schwächen in der kritischen Analyse von Ereignissen vertieft und die mit kognitiven Vorgängen verbundenen Problem- und Entscheidungsfindungsprozesse lähmt.

Häufig verschwimmen die Grenzen zwischen den Zuständen "stabil" und "instabil", "sicher" und "unsicher", "keine Gefahr" und "Gefahr", so dass potentielle Gefahren schwer, zu spät oder gar nicht erkennbar sind, in ihren interaktiven und dynamischen Wirkungen nicht überschaut werden und prophylaktische Maßnahmen zur Gefahrenabwehr nicht rechtzeitig ergriffen werden.

Entscheidungsvorgänge des erfahrenen Nautikers beruhen darauf, Interaktionen zu erkennen und ihre Folgen möglichst vorausschauend abzuschätzen.

Erfahrungen hinsichtlich der Bedingungen und Zustände, die zu einem Seeunfall führen können, liegen an Bord der Schiffe nicht oder nur außerordentlich selten vor, da entweder nie jemand in eine derartige Situation gekommen ist oder den instabilen Grenzbereich durch eigene oder fremde Aktion durchschritten hat, ohne ihn als solchen zu erkennen und als Erfahrung abzuspeichern.

Informationen werden immer dann gesucht, wenn das Eintreten von Ereignissen / Prozesszuständen unsicher ist. Die Intensität der Suche nach Informationen ist mit dem Wunsch verbunden, die eigene Sicherheit zu erhöhen.

Jede Suche nach Information kostet Zeit, die die Entscheidungsausführung in Richtung des Zeitpunktes eines möglichen Gefahrenereintrittes verschiebt.

Es ist unmöglich, nach einer Orientierungsmarke zu segeln, die wir an den Bug unseres eigenen Schiffes genagelt haben.

“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. An equipment failure, human error, or external event is necessary for a hazard to cause an accident (i.e., a marine casualty).” (Prevention Through People Quality Action Team Report. Reports and Studies . - July 1995. U.S. Coast Guard)

Nicht jeder Mangel an Informationen im Handlungsprozess führt zu einem Fehler; doch es gibt keine Fehler ohne Informationsmangel, denn unter diesem Verständnis bedeutet er Fehlen regulativ unentbehrlicher Informationen, nicht Fehlen jeglicher Information.

Dort, wo die Kreativität des Operateurs nicht mehr geschult und gebraucht wird, verschleiern beherrschte Routinen den kritischen Blick für Risiken und Sicherheitsmängel, obgleich sie die Erwartungen eines Instruktors / Lehrers / Trainers möglicherweise in hohem Maße befriedigen mögen.

Wer handelt, kann Fehler machen ! Menschliches Handeln schließt Fehler ein. Wer nicht handelt, kann auch Fehler machen !

Fehler aber sind nur im Zusammenhang mit Fehlhandlungsbedingungen und Handlungssituationen zu verstehen.

Erst müssen die Fehler gemacht werden, dann kann der Mensch sie spüren und aus ihnen lernen.

Unfälle sind seltene und in der Regel unter wechselnden Bedingungen stattfindende Ereignisse, die sich häufig einer vergleichbaren statistischen Bewertung bezüglich dispositioneller Zusammenhänge entziehen. Die in ähnlicher Arbeitsumwelt tätigen Kapitäne unterliegen der gleichen Wahrscheinlichkeit eines Unfallereignisses.

Regel 1 : „Nimm die Dinge, so wie sie sind, nicht wie Du sie Dir wünschst !“

Regel 2 : „Denke daran, dass der Andere die gleichen Schwächen hat wie Du selbst und dass es anders kommen kann, wie du annimmst. Halte deshalb immer eine Lösungsvariante für den Fall bereit, in dem weder Wünsche noch Hoffnungen / Erwartungen eintreten.“

Die Kette „Situationsanalyse - Handlung - schnelle (!) Rückkopplung – Situationsanalyse - Handlung“ gehört zum elementaren Instrumentarium der Schiffsfuehrung.

Die Vorausschau zweier sich dynamisch ändernder Zustandsfolgen fällt auch dem erfahrenen Schiffsoffizier schwer.

Die meisten Fehler der Operateure resultieren daraus, dass zwischen den Merkmalen des Systems als Ganzes und der menschlichen Informationsverarbeitung Inkompatibilitäten bestehen. Wenn Entscheidungshilfen tatsächlich funktionieren, dann wird es nur dazu kommen, dass man sich zu sehr auf sie verlässt und die diagnostischen Fähigkeiten weiter absinken.

Die Operateure von Systemen sind ... nicht die Hauptquelle von Systemfehlern, sondern sie "erben" diese aufgrund von schlechtem Design, ungünstiger Installation, fehlerhafter Wartung oder schlechten Entscheidungen des Management. Der Versuch, diese latenten Fehler zu neutralisieren würde sich besser auf die Sicherheit des Systems auswirken als die Versuche, lokale aktive Fehler zu minimieren.

In Notfallsituationen wird das intellektuelle Niveau reduziert; das Denken reduziert sich zu reflex-haftem und stereotypem Verhalten. Bei wiederholtem Versagen neigen schlechte Systemsteuerer zu einer höheren Risikobereitschaft. Sie wollen das Problem um jeden Preis lösen. Alle Phänomene werden auf die gleiche Ursache zurückgeführt; die Bedeutung eines Bestätigungsverhaltens wächst.

Das Verhalten von Menschen kann rückwirkend nicht korrigiert werden. Vor und in Notsituationen ist es unverfälscht und ein Spiegelbild für den Charakter des Unfalls.

Du bist es, der das Schiff steuert ! Niemand anders !

Das objektive Fehlen regulativ unentbehrlicher Informationen führt stets zu Störungen in Struktur und Resultat der betroffenen Tätigkeit.

In der Seefahrt wiederholen sich dieselben Situation schon aus Gründen der Systemeigenschaften nicht. Der Versuch, die Wiederholung eines Fehlers zu verhindern, hat deshalb nur einen geringen Einfluss auf die Sicherheit des Gesamtsystems.

Zu viele Praktiker betrachten Risiko als etwas, das man vermeiden oder beseitigen muss. Das ist ein Rezept für ein Unglück. Das Ziel ist es, Risiko klug zu verstehen und dann das Unternehmen in Übereinstimmung mit dieser Intelligenz zu führen.

Risiko muss als Chance und als Gestaltungsfaktor guter Seemannschaft verstanden werden, um eine neue Qualität in der Schiffsfuehrung einzuleiten. Das aber setzt die zuverlässige und aktuelle Diagnose von Gefahren voraus.

Der Entscheider muss mit seinen Präferenzen und Zielen für einzelne Ausprägungskombinationen diejenige Alternative finden, die er für optimal hält. Die Notwendigkeit einer Entscheidung bei unscharf formulierten Problemen ist ein charakterisierendes Merkmal seefahrtspezifischer Problemlösungsprozesse.

Bisherige Modelle und Berechnungen der Höhe einer Gefahr beruhen ausschließlich auf mechanistischem, determiniertem Verhalten und scharfen Parametergrenzen, die eine Gefahren-diagnose als Ausgangspunkt für Steueroperationen erschweren und letztlich der Experte allein dafür zuständig ist, Prozesse mit hoher Komplexität, Dynamik, Zufälligkeit und Nichtlinearität zu steuern.

Neben stofflichen und energetischen Prozessen haben sich informationelle Prozesse als eine weitere grundlegende Form der Wechselwirkung materieller Systeme durchgesetzt.

Durch Fehler entstehende Gefahren oder objektiv vorhandene sowie nicht durch menschliches Handeln existierende Gefahren müssen so rechtzeitig erkannt werden, dass ihre Wirkungen auf den Prozesszustand bewertet und so gemeistert werden können, dass sie unter keinen Umständen in die Katastrophe führen.

Wir können den Menschen nicht vollkommen machen, der Mensch ist und bleibt die größte Fehlerquelle. Wir können ihm dadurch helfen, dass wir die Ursachen für diese Schwäche analysieren und Lösungen entwickeln, die seine Unvollkommenheit akzeptieren und ihn zugleich in seinen Stärken unterstützen.

Die gegenwärtige Auffassung über Gefahren und Risiken in der Schiffsfuehrung reicht nicht aus, um die ihnen innewohnenden Potenzen zu erkennen, zu nutzen und zu gestalten.

Man muss einfach akzeptieren, dass es Grenzen theoretischer Modelle gibt und nicht alles, was man möchte, beschreibbar ist oder beschreibbar sein muss.

Überheblichkeit und Selbstüberschätzung sind Vorboten von Gefahr und Fehleranfälligkeit

Erst die „verarbeitete“ Verallgemeinerung des Erlebten führt zu einer neuen und verinnerlichten Qualität der Situationserkennung und zu einer realitätsnahen, auch vorausschauenden Handlungsfolge. Beides sind Bestandteile einer „guten Seemannschaft“.

Ist der Nautiker auf wissensbasierter Ebene zu stark mit der Lösung eines Problems beschäftigt, kann er ein zweites zunächst nicht oder nur verschwommen erkennen und es schon gar nicht zur gleichen Zeit lösen.

„Gute Seemannschaft“ und „Verlässlichkeit“ sind eine untrennbare Einheit. Sie sind Gegenstand und Ziel des Kompetenzerwerbes und des Kompetenznachweises in der Simulation bzw. in der Praxis.

Die Höhe der zugelassenen Gefahr für die Erfüllung der Aufgaben in der Schiffsführung ist die bestimmende Kenngröße in der Steuerung eines „Hochrisikosystems“.

Neben Stoffen und Energien gilt bereits heute die „Information“ als Rohstoffquelle, und nur derjenige wird daraus einen Nutzen ziehen, der das Handwerk der Rohstoffgewinnung, -verarbeitung und –nutzung beherrscht.

Daten stellen zukünftig ein wichtige Ressource im gesamten Management, insbesondere aber auch im Risikomanagement dar. Ihre Analyse ist eine der Bedingungen für die Optimierung der Reisepläne. Voraussetzung für das Risikomanagement ist die Verfügbarkeit über eine Vergleichsbasis „guten seemännischen Verhaltens“, mit der man Gefahren für die Erfüllung der geplanten qualitativen Ziele des Schiffsführungsprozesses erkennen und bewerten kann.

Falls der Nautiker nicht erkennt, in welcher Situation sich sein Schiff gerade befindet, kann er keine Maßnahmen für die aufgabengemäße Steuerung des Prozesses ableiten. Das Schiff ist im übertragenen Sinne „steuerlos“ oder besser: „kopflös“.

Wichtig ist, dass jedes Individuum erkennen muss, dass es selbst nur in der Minderheit aller Fälle in der Lage ist, die Situation genau zu diagnostizieren.

Solange die „Ganzheitlichkeit“ unberücksichtigt bleibt, wird sich das entsprechende Defizit im Fehlen bzw. in einer unzureichenden wissenschaftlichen Durchdringung der Beziehungen zwischen moderner Schiffsführungstechnik und den für ihren Betrieb optimalen Technologien (einschließlich der Art und Weise menschlichen Handelns) äußern.

Eine ausschließlich fachbezogene, auf die Einzeldisziplin Schiffsführung in ihrem bisherigen Verständnis orientierte Lehre, verlagert das Komplexitätsproblem in die Praxis.

Durch die Verlagerung von Entscheidungsakten auf Rechner ist der Mensch keinesfalls aus seiner Verantwortung entlassen. Sein Entscheidungsverhalten, sein Wissen und Können bestimmen in Verbindung mit technischen Systemen den Effekt der Automatisierung geistiger Arbeiten und die Güte des Arbeitsergebnisses.

Der Mensch ist und bleibt in jedem computerisierten Schiffsführungsprozess das Subjekt, deren Kompetenz herausgebildet wird, sich entwickelt und bewertet werden muss.

VITA

Diethard Kersandt, Jahrgang 1943

Hochschuldozent i.R. für Navigation und Prozess-Simulation, Dr.Ing.habil.,
Dipl.-Ing.oec., Kapitän auf Groöer Fahrt



Etappen der beruflichen Entwicklung :

Lehrling, Matrose, III., II., I. Nautischer Offizier Handelsschiffahrt (1960 - 1971)

Patent Kapitän auf Groöer Fahrt (1966, Seefahrtsschule Wustrow)

Dipl.Ing.oec. Seetransportwesen (1974, Verkehrshochschule Dresden / Universität Rostock)

Wissensch. Assistent / Oberassistent, Hochschuldozent (1971 – 1992, Hochschule für Seefahrt Warnemünde / Wustrow, darunter 5 Jahre Seefahrt als Nautiker, Expeditionsleiter und Erprobungsingenieur)

Promotion Dr.-Ing. (1978, Fachgebiet Navigation)

Berufung zum Hochschuldozenten und Lehrbefähigung (1982) – Navigation / Prozess-Simulation

Habilitation Dr.Ing.habil. (1984, Fachgebiet Schiffsfuehrung)

Sales Manager für zivile und militärische Schiffsfuehrungssysteme (1992 – 1993, Sperry Marine)

Projektleiter für : Elektronische Seekarte, Risikoabschätzung, Seeunfallursachenforschung, Expertensysteme, nautische Sicherheit (1994 – 1997, MarineSoft GmbH)

Berater der Firmen Anschütz / Raytheon und AVECS Corporation AG bzw. INTERSCHALT maritime systems AG sowie Gutachtertätigkeit und Auslandseinsätze als Experte für Schiffsfuehrung 1997 – 2008

- Entwicklung und Erprobung von Wissensbasierten Systemen zur Zustandserkennung und Risikoabschätzung in der Schiffsfuehrung
- Wissenschaftliche Arbeiten und Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Sicherheit der Schiffsfuehrung und der Entwicklung von Assistenzsystemen für die Risikoabschätzung und Gefahrenerkennung.
- Sachverständigentätigkeit in privatem Auftrag bei verschiedenen Seeunfällen

Seit mehr als 40 Jahren wissenschaftliche Arbeit auf den Gebieten Schiffsfuehrung, nautische Sicherheit / Assistenzsysteme, Mensch-Maschine-Interaktion, Expertensysteme, nautische Aus- und Weiterbildung, Seeunfallanalyse

Zahlreiche Veröffentlichungen in der Fachpresse, im INTERNET und auf nationalen und internationalen wissenschaftlichen Kongressen

Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Ortung und Navigation (DGON)

Mitglied des Verbandes der Kapitäne und Schiffsoffiziere (VdKS)

Liste der Veröffentlichungen (eine Auswahl)

Erkennung und Bewertung sicherheitsrelevanter Situationen.- DGON.- TÜV Rheinland.- „Ortung und Navigation.- 2 / 1991, S.193

Subjektiver Fehler und Verkehrssicherheit.- DGON.- TÜV Rheinland.- „Ortung und Navigation.- 1 / 1993, S.50

Human Error und Risikofrüherkennung. - Studie im Auftrag des Bundesministers für Verkehr (BMV). Forschungsbericht FE - Nr. 40309 / 1995 .- MarineSoft Entwicklungs- und Logistikgesellschaft mbH R.-Wagner-Str. 31, 18119 Rostock-Warnemünde, Germany

ANRIS – Automated Navigation Risk Identification System – A knowledge based “Early Warning System” for Avoiding the “Point of no Return”. – ISHFOB ’95.- The Influence of the Man-Machine Interface on Safety of Navigation .- Proceedings of the International Symposium on Human Factors on Board.- Verlag TÜV Rheinland.- Bremen, November 1995

Der “human error“ und das wissensbasierte Überwachungs- und Alarmsystem ANRIS zur Früherkennung komplexer nautischer Gefahrensituationen im Fahrbetrieb auf See.- DGON.- TÜV Rheinland.- „Ortung und Navigation.- 1 / 1996, S.52

ANRIS 2000 : Safe Navigation and Calculable Risk by an Intelligent Alarm and Monitoring System for Large and Fast Ships.- ISIS ’96.- Internationale Symposium Information on Ships.- DGON. – Hamburg, 29. and 30. October 1996

Risikoabschätzung im Kollisionsverhütungsprozess. – HANSA.- Heft 9/1998
Verbesserte Entscheidungsprozesse – Kardinalfehler in Entscheidungsprozessen oder warum es in der Seefahrt immer wieder zu Katastrophen kommt.- HANSA.- Heft 11 / 1999

Kompetenzbewertung am Schiffsführungssimulator.- Standardisierte Trainingsprogram-me für das Training auf dem Simulator sind eine Sache, die objektive Bewertung der Leistung der Auszubildenden ist etwas anderes.- HANSA.- Ausgabe 11/2001

Risikoabschätzung im Schiffsführungsprozess .- F/E – Bericht, 2001.- AVECS Corporation AG maritim & industrial software systems; Ahornstraße 10, 14547 Fichtenwalde, Germany

Zu Schwachstellen und Widersprüchen bei der Ursachenermittlung für den Untergang der ‚Beluga‘.- Schiff & Hafen.- Heft 3 / 2002.- S. 63 ff.;

Kann sich die Sicherheit in der Kadetrinne wirklich weiter verbessern ?. – Meinung.- Schiff & Hafen.- Heft 5 / 2002.- Seite 61.

Die Widerlegung einer ‘objektiven Unmöglichkeit’ oder zur Qualität der Beweisfüh-rung ohne benennbare Zeugen.- Schiff & Hafen.- Heft 12 / 2002.- S. 59 ff.;

MARITIME SICHERHEIT IN DER OSTSEE - Die „amerikanische Herausforderung“ oder Schiffsführung ist ein Hochrisikoprozess – Diskussionsbeitrag zur Tagung der Friedrich Ebert

Stiftung – Warnemünde, 11.04.2002

Beherrschbarkeit des Schiffführungsprozesses aus Sicht seiner Komplexität - einige Überlegungen ... zu integrierten Schiffsführungssystemen auf der SMM 2002. - HANSA.- Ausgabe 12/2002 :

Riskmanagement: Bewerten, Erkennen, Gestalten. –

Wann endlich beschäftigt sich die deutsche Seefahrt systematisch und ernsthaft mit dem sogenannten „menschlichen Versagen“ ? HANSA.- Ausgabe 01/2003

Risiko als Gestaltungselement in der Schiffsführung.- HANSA.- Ausgabe 11/2003

Voraussetzungen für die Erhöhung der Verlässlichkeit von Mensch-Maschine-Systemen in der Schiffsführung

http://www.dmkn.de/_C1256EFD00472EA3.nsf/0/9CE68AA3ED591C0AC12571410051B91B?Open

download („Die Kenntnis der Ursachen menschlichen Versagen bei Seeunfällen sowie die Berücksichtigung der Leistungseigenschaften des Menschen sind Voraussetzungen für die Erhöhung der Verlässlichkeit von Mensch-Maschine-Systemen in der Schiffsführung“) unter : [http://www.dmkn.de/1779/seeverkehr.nsf/9CE68AA3ED591C0AC12571410051B91B/\\$File/fe-initiative.pdf](http://www.dmkn.de/1779/seeverkehr.nsf/9CE68AA3ED591C0AC12571410051B91B/$File/fe-initiative.pdf)

Menschliches Versagen in der Schiffsführung.- Ringvorlesungen an der TU Berlin - Sommersemester 2003. Technische Universität Berlin, Zentrum Mensch-Maschine-Systeme. Kolloquium 25.04.2003

Mensch-Maschine-Interaktion auf der Schiffsbrücke

http://www.dmkn.de/_C1256EFD00472EA3.nsf/0/1CC061668911DCB4C12571410050E6B4?Open

download („Mensch-Maschine-Interaktion auf der Schiffsbrücke“)

Auszüge aus einem Artikel von Gauss,B. und Kersandt, D. in : Karrer, K.; Gauss, B.; Steffens, C. (Herausgeber) :Beiträge zur Mensch-Maschine-Systemtechnik aus Forschung und Praxis.- Symposium Publishing GmbH Düsseldorf, 2005; ergänzt durch neue Ergebnisse einer zweiten Expertenbefragung

[http://www.dmkn.de/1779/seeverkehr.nsf/1CC061668911DCB4C12571410050E6B4/\\$File/menschmaschine.pdf](http://www.dmkn.de/1779/seeverkehr.nsf/1CC061668911DCB4C12571410050E6B4/$File/menschmaschine.pdf)

Darstellung von Möglichkeiten für eine risikobasierte Kompetenzbewertung am Schiffsführungssimulator. - Studie für die Hochschule Wismar, FB Seefahrt, 2003 .- Im Auftrag der AVECS Corporation AG maritim & industrial software systems

Entscheidungshilfen : Operationelle Messung von Risiko und Kompetenz in Hochrisikosystemen, dargestellt am Beispiel der Schiffsführung. : In: C. Steffens, M. Thüring & L. Urbas (Hrsg.), Entwerfen und Gestalten, Tagungsband zur 5. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme, 8.-10.10.2003 (ZMMS Spektrum Band 18, S.427-431). Düsseldorf: VDI.

Untersuchung der Gebrauchstauglichkeit eines wissensbasierten Unterstützungssystems für die Schiffsführung. (Kersandt, D.; Gauss, B.; Timpe, K. P. In : M. Grandt (Hrsg.). Verlässlichkeit der Mensch-Maschine-Interaktion (DGLR-Bericht 2004-03 (295-304). Bonn: Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt

Möglichkeiten zur Kompetenzbestimmung von Operateuren am Schiffsführungssimulator

In : M. Grandt (Hrsg.). Verlässlichkeit der Mensch-Maschine-Interaktion (DGLR-Bericht 2004-03 (295-304). Bonn: Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt

NARIDAS: Assistenzsystem zur Erkennung und Abschätzung von Risiken in der Schiffsführung – ein Schritt von der Darstellung zur Bewertung von Ereignissen. Erste Ergebnisse einer Expertenbefragung. - HANSA.- Ausgabe 05/2005

Sind Katastrophen auf See vermeidbar ? Hannover Messe . - Forumsprogramm 15.04.2005

Innovative Technologie plus Erfahrung.- NARIDAS - Assistenzsystem zur Erkennung und Abschätzung von Risiken in der Schiffsführung. – HANSA.- Heft 05/2005

Entwicklung und Gestaltung eines Risikomanagementsystems für die Schiffs-führung. (Gauss, B.; Kersandt, D.;Timpe, K.-P.)

Presentation at GMA-Kongress 2005 – Automation als interdisziplinäre Herausforderung, Baden-Baden, Germany, 7-8 June 2005.

NARIDAS – Navigational Risk Detection and Assessment System for the Ship's Bridge (Gauss, B.; Kersandt, D.). - International Conference on Computational Intelligence for Modelling Control and Automation – CIMCA'2005 Wien, Austria; 28 - 30 November 2005

Mensch-Maschine-Interaktion auf der Schiffsbrücke (B. Gauss.; D. Kersandt). -Beiträge zur Mensch-Maschine-Systemtechnik aus Forschung und Praxis. - Hrsg.: Katja Karrer; Boris Gauss; Christiane Steffens. - Hardcover, 397 Seiten mit zahlreichen Abbildungen; S. 17.; 1.Auflage 2005

Fragen und Vorschläge für eine strategische Orientierung der maritimen Forschung. – HANSA.- Heft 09 / 2006

NARIDAS –Ergebnisse einer zweiten Expertenbefragung . -HANSA. - Heft 10/ 2006

Vom „Datensalat“ zur aufgabenorientierten Lösung – Erfahrungen bei der Entwicklung eines Assistenzsystems zur Erkennung, Berechnung und Darstellung von Gefahren und Risiken in der Schiffsführung. – Cognitive Systems Engineering in der Fahrzeug- und Prozessführung.- 48. FAS Anthropotechnik der DGLR e.V. am 24. und 25.10.2006, Karlsruhe

NARIDAS – evaluation of a Risk Assessment System for the Ship's Bridge (B. Gauss, M. Rötting, D. Kersandt). -Human Factors In Ship Design, Safety and Operation. RINA –The Royal Institution of Naval Architects. International Conference.- 21-22 March 2007, London, UK

Diagnosesystem für dynamische Fahrprozesse mit Gefahrenabschätzung und Alarmmanagement auf der Basis NARIDAS. – HANSA. - Heft 07/ 2007

Strategische Orientierung der Schiffsführung. Schiff & Hafen, Heft 02 / 2008

Der ingenieurpsychologische „AIT“ – Ansatz : Entwicklung eines adaptiven, ganzheitlichen und aufgabenorientierten Systems der Schiffsführung (Teil 1).- HANSA. -Heft 7 / 2008

Der ingenieurpsychologische „AIT“ – Ansatz : Entwicklung eines adaptiven, ganzheitlichen und aufgabenorientierten Systems der Schiffsführung (Teil 2).- HANSA. - Heft 8 / 2008

Die „Informationsfälle“ oder Warum der Lotse der Lotse der „Cosco Busan“ einen Fehler

machte.- HANSA. - Heft 10 (Oktober) 2008

Leistungsmessungen im Schiffsführungssimulator - ein Verfahren für die Bewertung von Komplexität und Kompetenz. - HANSA Heft 06 (Juni) 2009. - S. 58 ff

Kompetenz, Komplexität und Prozessbeherrschung (Ausführungen zur "guten Seemannschaft").- Schiff & Hafen. - September 2009 / Nr. 9. - S. 112 ff

60 Sekunden zu spät oder : sind Forderungen nach besserem Bridge Team Management nur eine moderne Form der Verdeckung des fehlerhaften Design von Mensch – Maschine – Schnittstellen ?

8. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme. - 07. - 09. Oktober 2009 : Der Mensch im Mittelpunkt technischer Systeme. - Vortrag

Seeunfall der "Cosco Busan" - Eine kritische Auseinandersetzung mit den durch die U.S. Coast Guard festgestellten Ursachen und Schlussfolgerungen aus dem Seeunfall. (TEIL I) - HANSA Heft 10 (Oktober) 2009. - S. 56 ff

Seeunfall der "Cosco Busan" - Eine kritische Auseinandersetzung mit den durch die U.S. Coast Guard festgestellten Ursachen und Schlussfolgerungen aus dem Seeunfall. (TEIL II) - HANSA Heft 11 (November) 2009. - S. 42 ff

Indikatoren für die Bewertung der Qualität von Mensch - Maschine - Systemen, dargestellt am Beispiel der Schiffsführung. - Innovative Interaktionstechnologien für Mensch-Maschine-Schnittstellen. - Technische Universität Berlin, Zentrum Mensch-Maschine-Systeme. 52. FA-Sitzung Anthropotechnik 7. und 8.10.2010 / DGLR- Bericht 2010-01, S. 273 ff

Zur Ermittlung der Qualität von Schiffsführungsprozessen ... dargestellt am Beispiel der Simulation. - HANSA Heft 10 (Oktober) 2010. - S.93 ff

Persönlichkeitsmerkmale im Bridge Team Management - Ermittlung und grafische Darstellung in einem Simulationszyklus. - HANSA Heft 12 (Dezember) 2010. - S.56 ff

Der Zusammenhang von persönlichem Fehlverhalten und Systemursachen (Teil 1). - HANSA Heft 5 (Mai) 2011. - S.60 ff

Der Zusammenhang von persönlichem Fehlverhalten und Systemursachen (Teil 2). - HANSA Heft 6 (Juni) 2011. - S.77 ff

Wissensbasierte Situationserkennung.- Schiff & Hafen.- August 2011 Heft Nr. 8. - S. 14 ff

Aus dem INTERNET :

http://www.zmms.tu-berlin.de/de/forschung/projekte/SysEva_NARIDAS.php Projekt 05/01 : NARIDAS – Gestaltung und Evaluation eines Assistenzsystems für die Schiffsführung
Laufzeit: 02/05 - 12/05

<http://useworld.net/ausgaben/9-2005/Kurzfassungen6BWMMS.pdf>

6. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme Werkstattgespräch „Zustandserkennung und Systemgestaltung“ 13.-15. Oktober 2005

„Gestaltung und Evaluation eines Assistenzsystems zur Bewertung der Risiken der Schiffsführung“ (Abstract) BORIS GAUSS & DIETHARD KERSANDT

http://www.tu-berlin.de/presse/ringvl/03_ss/kolloq.htm Ringvorlesungen an der TU Berlin-Sommersemester 2003

Kolloquien/Forschungskolloquien Zentrum Mensch-Maschine-Systeme

25. April 2003 : Kersandt, D.: Menschliches Versagen in der Schiffsführung

http://www.symposion.de/mensch-maschine/mmsT_autoren.htm

Beiträge zur Mensch-Maschine- Systemtechnik aus Forschung und Praxis

Hrsg.: Katja Karrer; Boris Gauss; Christiane Steffens

Hardcover, 397 Seiten mit zahlreichen Abbildungen

ISBN 3-936608-72-5

Beitrag : B. Gauss, D. Kersandt : „Mensch-Maschine-Interaktion auf der Schiffsbrücke“

[http://csdl2.computer.org/persagen/DLAbsToc.jsp?](http://csdl2.computer.org/persagen/DLAbsToc.jsp?resourcePath=/dl/proceedings/&toc=comp/proceedings/cimca/2005/2504/02/2504toc.xml)

[resourcePath=/dl/proceedings/&toc=comp/proceedings/cimca/2005/2504/02/2504toc.xml](http://csdl2.computer.org/persagen/DLAbsToc.jsp?resourcePath=/dl/proceedings/&toc=comp/proceedings/cimca/2005/2504/02/2504toc.xml)

Proceedings of the International Conference on Computational Intelligence for Modelling, Control and Automation and International Conference on Intelligent Agents, Web Technologies and Internet Commerce Vol-2 (CIMCA-IAWTIC'06) - Volume 02

2005 November 28 - 30, 2005

Boris Gauss, Technische Universität Berlin, Germany / Diethard Kersandt, AVECS Corporation AG, Fichtenwalde, Germany

„NARIDAS - Navigational Risk Detection and Assessment System for the Ship's Bridge”
(Abstract)

[http://www.dmkn.de/_C1256EFD00472EA3.nsf/0/F9CDD0C639B4EE58C1256F88004633B5?](http://www.dmkn.de/_C1256EFD00472EA3.nsf/0/F9CDD0C639B4EE58C1256F88004633B5?Open)

[Open](http://www.dmkn.de/_C1256EFD00472EA3.nsf/0/F9CDD0C639B4EE58C1256F88004633B5?Open)

Diethard Kersandt (Schiffahrtsverlag HANSA)

Beherrschbarkeit des Schiffführungsprozesses aus Sicht seiner Komplexität - einige

Überlegungen von Diethard Kersandt zu integrierten Schiffsführungssystemen auf der SMM

2002

[http://www.dmkn.de/_C1256EFD00472EA3.nsf/0/2FECDD1F5DE31545BC1256F880046BAF6](http://www.dmkn.de/_C1256EFD00472EA3.nsf/0/2FECDD1F5DE31545BC1256F880046BAF6?Open)

[?Open](http://www.dmkn.de/_C1256EFD00472EA3.nsf/0/2FECDD1F5DE31545BC1256F880046BAF6?Open)

Risiko als Gestaltungselement in der Schiffsführung von Diethard Kersandt (Schiffahrtsverlag HANSA ; 11/2003)

<http://www.hansa-online.de/artikel.asp?ArtikelI...>

[http://www.dmkn.de/_C1256EFD00472EA3.nsf/0/FB9016A4FA8DA7E2C1257141004EFA65](http://www.dmkn.de/_C1256EFD00472EA3.nsf/0/FB9016A4FA8DA7E2C1257141004EFA65?Open)

[?Open](http://www.dmkn.de/_C1256EFD00472EA3.nsf/0/FB9016A4FA8DA7E2C1257141004EFA65?Open)

NARIDAS – Design and Evaluation of an Assistance System for Ship Navigation

Boris Gauss und Diethard Kersandt (Center of Human-Machine Systems)

[http://www.dmkn.de/_C1256EFD00472EA3.nsf/0/9CE68AA3ED591C0AC12571410051B91B](http://www.dmkn.de/_C1256EFD00472EA3.nsf/0/9CE68AA3ED591C0AC12571410051B91B?Open)

[?Open](http://www.dmkn.de/_C1256EFD00472EA3.nsf/0/9CE68AA3ED591C0AC12571410051B91B?Open)

Voraussetzungen für die Erhöhung der Verlässlichkeit von Mensch-Maschine-Systemen in der Schiffsführung Diethard Kersandt

[http://www.dmkn.de/_C1256EFD00472EA3.nsf/0/1CC061668911DCB4C12571410050E6B4?](http://www.dmkn.de/_C1256EFD00472EA3.nsf/0/1CC061668911DCB4C12571410050E6B4?Open)

[Open](http://www.dmkn.de/_C1256EFD00472EA3.nsf/0/1CC061668911DCB4C12571410050E6B4?Open)

Mensch-Maschine-Interaktion auf der Schiffsbrücke

von Boris Gauss und Diethard Kersandt (Center of Human-Machine Systems)

[http://www.dmkn.de/_C1256B89003DADBA.nsf/0/B9D2EAF24228A670C1257021003435D1](http://www.dmkn.de/_C1256B89003DADBA.nsf/0/B9D2EAF24228A670C1257021003435D1?Open)

[?Open](http://www.dmkn.de/_C1256B89003DADBA.nsf/0/B9D2EAF24228A670C1257021003435D1?Open)

NARIDAS: Assistenzsystem zur Erkennung und Abschätzung von Risiken in der Schiffsführung Diethard Kersandt

http://www.mms.tu-berlin.de/seiten/PERSONEN/gauss/bgauss_publicationen.html#2003

Kersandt, D., Gauss, B. und Timpe, K. P. (2004).

Untersuchung der Gebrauchstauglichkeit eines wissensbasierten Unterstützungssystems für die

Schiffsführung. In M. Grandt (Hrsg.). Verlässlichkeit der Mensch-Maschine-Interaktion (DGLR-Bericht 2004-03 (295-304). Bonn: Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt.

Gauss, B., Kersandt, D. & Timpe, K.-P. (in press).

Entwicklung und Gestaltung eines Risikomanagementsystems für die Schiffsführung.

Presentation at GMA-Kongress 2005 – Automation als interdisziplinäre Herausforderung, Baden-Baden, Germany, 7-8 June 2005.

<http://www.tu-berlin.de/presse/tui/04okt/hilfe.htm>

Das ganze Schiff auf einen Blick - Hilfen für den Kapitän