

## **Aus Daten Wissen machen – Kurzdarstellung**

**Diethard Kersandt, Wedel , September, 2016**

Im Schiffsführungsprozess fallen massenhaft Daten an. Ihre Quellen sind technischer und nichttechnischer Natur. Ungebremst breitet sich die Datenflut aus und lässt sich unter dem Deckmantel der Verbesserung von Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit, Sicherheit und Servicefreundlichkeit nieder.

Die teils aufwendig „hergestellten“ Daten werden den Kunden erfolgreich verkauft, wenn sie internationale Standards erfüllen und den wirtschaftlichen Kriterien des Käufers entsprechen.

Als „Nebenprodukt“ steckt in den Daten die Eigenschaft der Beschreibbarkeit von Zuständen / Situationen. Für ihre Darstellung sind technische Vorrichtungen erforderlich, deren Aussehen und Gestalt vordergründig als „Hebel“ für die Überzeugung des Kunden eingesetzt werden.

**Für die Interpretation der Daten, d.h. für das Verständnis der Inhalte und die unmittelbare operative Bewertung von Prozesszuständen wird Wissen benötigt, das in der Regel bei dem Fachpersonal vorhanden ist oder / und ständig „erneuert“ / aktualisiert wird.**

**Die darüber hinausgehende Nutzung der im Prozess produzierten Daten stößt gegenwärtig an die Grenzen dafür geeigneter moderner Verfahren der Prozessanalyse. Der Verfasser hat dafür mit dem „Nautical Task Manager“ (NTM) ein weltweit einmaliges wissensbasiertes Software-Verfahren entwickelt und erfolgreich erprobt.**

Ziel einer **modernen, zukunftsweisenden Unternehmensführung** ist die „zeitnahe, nachhaltige und nutzerorientierte Verwendung von Daten als Rohstoff für die weitere Wertschöpfung“.

Daten werden bereits jetzt aus anderem Grund in großen Mengen in Datenaufzeichnungsmaschinen an Bord und in Simulatoren erfasst, analysiert und teilweise, allerdings im Bereich der Landkontrollzentren völlig unzureichend, visualisiert.

Die strukturierte, fach- und aufgabenorientierte Zusammenführen von Echtzeitdaten aus unterschiedlichen Quellen können helfen, Antworten auf komplexe Fragen zu finden und eine völlig neue Aussagekraft erzeugen. ... **„Das Know-How um innovative Datennutzung und -vernetzung wird heute mehr denn je zum entscheidenden Wettbewerbsfaktor. ..“**

Voraussetzung dafür ist allerdings ein „Datenanalysator“ in Verbindung mit einer „Datenbewertungsmaschine.“ (s. NTM)

Einer der aktuell herangereiften Widersprüche ist, dass trotz großen Aufwandes der Hersteller und immer wieder vorgenommenen technisch-funktionellen Verbesserungen der Schiffsführungssysteme sowie modifizierter Ausbildungsformen und Trainingsverfahren die Nautiker „vor Ort“ ihre Leistungsgrenzen erreicht haben. **Sie machen Fehler.**

Das anfangs gewollte rasante Wachstum der Signal- und Datenflut führt zu immer komplexeren und immer weniger beherrschbaren Abbildern von Prozesszuständen (Situationen). Analysten weisen auf mangelhafte „situation awareness“, d.h. auf Mängel in der Erfassbarkeit und Bewertbarkeit der Daten hin.

**Der Anteil des „menschlichen Versagens“ als Begründung für die Ursachen von Seeunfällen bleibt konstant.**

Es ist notwendig, sinnvoll und zeitgerecht, dass sich die Fachwelt verstärkt mit neuen Inhalten und Anforderungen der Schiffsführung beschäftigt, existierende praktische Lösungen und ihre Grundlagen kritisch analysiert, diskutiert und erneuert. **Aus Gründen der wissenschaftliche Effizienz aber auch aus kommerziellen Ursachen** erscheint es angebracht darauf hinzuweisen, dass Stillstand in Bildung und Wissenschaft einerseits sowie ungebremstes Wachstum von Datenmengen andererseits zu nachhaltigen negativen Auswirkungen auf die Qualität der Nahtstellen zwischen Theorie und Praxis sowie die Schnelligkeit und Güte von Rückkopplungseffekten aus der Praxis führen.

Wer zuerst den **Übergang von der funktionell-technischen Darstellung der Informationen auf ihre Bewertung** schafft, also in der Lage ist, den semantischen Aspekt der Informationsverarbeitung in Methoden und Verfahren für die Diagnose und Steuerung dynamischer Prozesse umsetzen kann, bestimmt die Zukunft für lange Zeit. Mit dieser Fähigkeit hat er **Zugriff auf das Humankapital**, kann es zielgerichtet abgreifen, analysieren und in die Entwicklung neuer Produkte integrieren.

Nach wie vor wird der Mensch als der eigentliche Verursacher von Katastrophen auf See betrachtet. Noch gar nicht wird die **Verlässlichkeit** eines **ganzheitlichen Mensch-Maschine-Systems** als wissenschaftliche und praktische Gestaltungsaufgabe erkannt.

Die Grundberührung der „Costa Concordia“ ist der vorläufige Höhepunkt dieser Entwicklung. Ein scheinbar technisches Meisterwerk, das alle Anforderungen an moderne Navigationstechnik zu erfüllen scheint, versagt in dem Moment kläglich, in dem sich menschliche Schwächen offenbaren. Auch zukünftige Passagiere auf ähnlichen Schiffen **können nicht darauf vertrauen, dass Kapitäne und Offiziere gerade auf ihrem Schiff fehlerfrei arbeiten**, sich kritischer Situationen bewusst sind oder werden und die richtigen Entscheidungen für ihr Leben treffen.

Das MARITIME SAFETY COMMITTEE der IMO hatte bereits zwei Jahre vorher auf die Probleme von Veränderungen und Beherrschbarkeit hingewiesen. In seinem Dokument MSC 88/16/1 vom 20. August 2010 zur “ROLE OF HUMAN ELEMENT” veröffentlichte es folgende bemerkenswerte Analyse der die Schiffsführung direkt betreffenden aktuellen Unterschiede in der Technik und in der Prozesscharakteristik :

▴ **Recent developments** in our increasingly globalized world – such as the world of shipping – **emphasize the need to see it more as a complex system of interacting, circular relationships rather than a linear sequence of causes and effects.**

What developments have produced this changed view?

▴ **Rapid technological change** – **Technology is changing too fast for managers and engineers to keep up.** This is affecting all parts of the maritime industry, e.g., bridge automation and navigation systems, real-time global tracking and management of vessels by their land-based owners, and high-tech vessel design and operation (e.g., LNG tankers).

▴ **New ways to fail** – **Digital technologies create new kinds of failure and new kinds of accident.** The traditional safety engineering approach of **using redundancy to minimize risks does not work with (e.g.,) computer systems where redundancy adds complexity and thereby actually increases risk.**

▴ **Bigger disasters** – The scale and expense of modern systems means that the **human and financial harm** resulting from accidents **is becoming less acceptable.** Learning from experience is not tolerable, and the **emphasis must be on preventing even a single accident.**

▴ **More complexity – The development of highly complex systems frequently means that no one person understands the whole system or has complete control of it.** Furthermore, the circumstances of their use can never be completely specified and the resulting **variability of performance is unavoidable.**

▴ **More serious knock-on effects – Systems are increasingly tightly linked.** This means a disturbance in one part of the system **can have rapid, far-ranging and unpredictable ripple effects.** It also means that many adverse events cannot be attributed to breakdown of components, but **may be the result of unexpected combinations of performance variability that is essentially normal.** In this view, adverse events are simply the other side of the coin from equally unexpected but beneficial events.

Die Bemühungen von Herstellern zur Erhöhung von Genauigkeit, Zuverlässigkeit, Servicefreundlichkeit und Umfang der Prozessabbildungen haben ihre technischen Grenzen wahrscheinlich noch nicht erreicht. Aber die Signal- und Datenmengen und die dadurch wachsende „scheinbare“ **Komplexität** sind vom Menschen kaum noch erfassbar. Sie sind nicht nur die **Quelle neuer Ideen**, sondern zugleich die **Ursache von Fehlentwicklungen.**

Das ist einer der **grundlegenden dialektischen Widersprüche des Lebens** : das Neue erzeugt zugleich die **Basis seines eigenen Unterganges**; ist Quelle des Fortschritts und **Beginn eines qualitativen Neuanfanges.**

Die **Bemühungen einiger Reeder** sind beispielgebend aber **nicht mehr ausreichend und aktuell.** Der Mensch schützt sich dadurch, dass er nur noch das wahrnimmt, was ihm nützlich erscheint und was seine Vorstellungen von den Prozessverläufen entspricht. Er befindet sich immer häufiger in Situationen, in denen er die Gefahr für Passagiere / Ladung , Schiff und Umwelt nicht schnell genug und / oder unvollständig bis falsch einzuschätzen in der Lage ist.

Ursächlich dafür ist nicht etwa die Komplexität des Prozesses selbst, sondern der Zeitverlust, der durch Vorgänge der Signalerkennung, der Datenverarbeitung und der Versuche zur Situationsabbildung im Gehirn entsteht.

Prozesse der Informationsbewertung, der Herstellung von Zusammenhängen und der Vorhersage der weiteren Prozessentwicklung geraten ins Hintertreffen. Das aber sind Kerninhalte „guter Seemannschaft“. Die Situation wird verfälscht widergespiegelt, ihr Abbild – ob nun richtig oder falsch - ist die wichtigste Grundlage der Handlungsregulation. Die Leistungsfähigkeit des Menschen bildet eine objektive Grenze und **der erste Schritt zu einer sicheren Schiffsführung führt über die Akzeptanz seiner Schwächen und seiner Fehler.**

Sicherheit und Wirtschaftlichkeit integrierter, großer, komplexer Prozessführungssysteme mit sich zufällig und dynamisch ändernden Prozesszuständen dürfen unter diesen Bedingungen und Möglichkeiten nicht ausschließlich dem Management des Menschen überlassen bleiben. Beim Betrieb von Schiffen, bei der Entwicklung von Navigationssystemen und in der Bildung / Fortbildung ist das „**SYSTEMDENKEN**“ **nicht nur ein methodischer Schritt, sondern die Grundlage der neuen „Philosophie“ einer „verlässlichen“ Schiffsführung.**

**Nicht jeder Mangel an Informationen im Handlungsprozess führt zu einem Fehler; doch es gibt keine Fehler ohne Informationsmängel.**

Mangel heißt unter diesem Verständnis das **Fehlen regulativ unentbehrlicher Informationen, nicht das Fehlen jeglicher Information.**

Daher müssen die Ursachen für den Mangel untersucht werden, da sie wiederum die Ursachen für das Fehlen bzw. die Fehlprägung der unentbehrlichen Regulationsgrundlagen im Handlungsprozess sind.

Die Erforschung der aufgetretenen **Informationsverarbeitungsmängel** erweitert den Horizont von der rein sachlichen und fachlichen Ebene um die menschliche Betrachtungsweise der Dinge. Sie vermittelt Einsichten in Denk- und Verhaltensweisen, die unter dem **Aspekt einer verhaltensorientierten Klassifikation** die größten Chancen für die **Verbesserung / Optimierung des Mensch-Maschine-Systems** bietet.

Bei der Untersuchung von Fehlhandlungen wird die in der Arbeitspsychologie bewährte Vorgehensweise des Vergleiches mit **"regelgerechtem Verhalten"** gewählt, weil durch die Gegenüberstellung mit Seeunfällen die psychische Regulation besonders augenscheinlich gemacht werden kann. Als regelgerechtes Verhalten wird hier die **"gute Seemannschaft"**, verwendet.

Die **Fähigkeit des Nautikers zur Voraussicht** ist ein außerordentlich wichtiger Bestandteil der „guten Seemannschaft“.

Ist es angesichts der Bedingungen, unter denen heute die Schiffsführung stattfindet, noch möglich, komplizierte, komplexe, dynamische und zufällig ablaufende Prozesse zunächst in ihren Einzelheiten zu erfassen und zu bewerten, dann ihre komplexen Wechselwirkungen zu erkennen und zu verstehen und daraus schließlich Schlussfolgerungen für ihre zukünftige Entwicklung zu ziehen ? Nein ? Darauf aber beruht die Fähigkeit zur Voraussicht !

Diese Untersuchungsmethodik dient nicht der Klärung der Schuldfrage (besser: des Fehlverhaltens), sondern der Erkennung von Schwachstellen menschlicher Fähigkeiten in Verbindung mit den Leistungseigenschaften technischer Systeme. **Sie ist präventiv- oder ursachenorientiert.** Damit unterscheidet sich diese Art und Weise der Seeunfallursachenuntersuchung ganz eindeutig von der der staatlichen geführten Seeämter, die in erster Linie den **Schadensverursacher ermitteln und einer gerichtlichen Verfolgung** übergeben müssen.

Die Leistungsfähigkeit der technischen Systeme (Sensoren, Rechner, Datennetze) ist groß. Die mit ihnen beabsichtigten Wirkungen zielen auf hohe Wirtschaftlichkeit und Sicherheit. Sie muss stets im Zusammenhang mit der subjektiv-menschlichen Komponente moderner Technik, d.h. der Rolle des Menschen gesehen werden. Menschen nutzen Rechner, um ihre intellektuellen Leistungsgrenzen hinauszuschieben, also um ihre Möglichkeiten zu erweitern und die von ihnen abhängigen Prozesse als Subjekte besser beherrschen, effektiver leiten und produktiver gestalten zu können.

Bisweilen gerät dieser Zusammenhang in Vergessenheit, denn sie können auch Fehlentscheidungen begünstigen, da die Maschinen die Leistungsdispositionen des Menschen nicht berücksichtigen können. Ein großer Teil ihrer Effektivität geht dadurch verloren, weil der Mensch die ihm angebotene Informationsmenge nicht in vollem Umfang wahrnehmen und verarbeiten kann.

**Wer den Menschen als Operator untersuchen will, muss den Operator als Menschen betrachten.**

Für die Umwandlung eines Reizes in ein Signal sind mehrere kognitive Vorgänge erforderlich. Das sind im wesentlichen : die **Zuwendung** zu einer Erscheinung mit **Erwartungsverhalten**, die **Identifizierung** mit der Zuordnung in verschiedene Klassen, die Herstellung eines **Zusammenhanges** mit der Erfassung der **Bedeutung**, die **Einordnung** der identifizierten Klasse in eine Reihe möglicher Variationen des Merkmales und die **Beurteilung** des Merkmales.

Die Einsicht in ein fehlerträchtiges Verhalten kann nur durch das Wissen über menschliche Eigenschaften erlangt werden : **ein Nautiker kann die vor ihm liegende Realität einschließlich ihres weiteren Verlaufes nur sehr bedingt objektiv einschätzen.**

Er verarbeitet eben nur die Informationen, die ihm angeboten werden, die er erlangt und die er hinsichtlich ihrer „Eignung“ bewertet. **Er wünscht sich immer eine „Bestätigung seines eigenen Tuns“ und seines soeben konstruierten Modells der Situation.**

**In dem als „modern“ bezeichneten Navigationssystem auf der „Costa Concordia“ wurde weder ein aktueller Prozesszustand als „gefährlich“ angezeigt, noch war eine Voraussage bevorstehender Zustände mit hohem Gefahrenpotenzial vorgesehen.**

**Vorhandene Möglichkeiten wurden unterdrückt bzw. mental abgeschaltet. Allein dieser durch den Kapitän zu verantwortende Vorgang stellt eine Begründung für den Vorwurf des „menschliches Versagens“ dar. Das mag die Bedingung sein, ihm ein Fehlverhalten nachzuweisen und ihn juristisch zur Verantwortung zu ziehen, ein Hinweis auf die Prävention ist es nicht. Das mögen auch die Hersteller erkennen, die sich dieser Bewertung schnell anzuschließen neigen, weil ja nicht „ihr“ System versagte, sondern „nur“ der Mensch.**

Da sich durch eine Vielzahl von Seeunfalluntersuchungen bewiesen hat, dass der Mensch u.a. mit Mängeln in der Erfassung und Bewertung komplexer Situationen ausgestattet ist, die sich auch durch bestes Training in absehbarer Zeit nicht beseitigen lassen und die für die Sicherheit so wichtige Eigenschaft der Voraussicht zukünftiger Ereignisse nachhaltig einschränken, **muss nach Lösungen gesucht werden, die erstens auf der Grundlage der vorhandenen Signal- und Datenströme eine aktuelle Situationsdiagnose anzufertigen in der Lage sind und zweitens erkennen können, wie sich die Prozesse in einem realistischen Zeitfenster weiterentwickeln werden. Diese Möglichkeiten kennzeichnen moderne technische Systeme und bilden zusammen mit den Eigenschaften des Menschen den Kern „guter Seemannschaft“.**

**Der Kapitän verfügte nicht über die Information, die notwendig war, den Prozesszustand qualitativ und aktuell zu erkennen und zu bewerten und war wegen diesen Mangels nicht in der Lage, seine Entwicklung vorauszusehen. Das zog ein Fehlverhalten nach sich, das sich in nicht und/oder zu spät eingeleiteten Handlungen zur Einhaltung bzw. Wiederherstellung qualitativer Prozessparameter auswirkte. Zustandserkennung und Voraussicht aber sind die Kernbestandteile einer „guten Seemannschaft“. Das technische System unterstützte den Kapitän nicht.**

Nur ein wenig Einsicht, Bescheidenheit und Demut wären angebracht, um diesbezügliche Erkenntnisse aus der Fliegerei für die Seefahrt zu übernehmen. **Letztlich, so scheint es, werden Neugier und ein großer Mut erforderlich sein, die Möglichkeit menschlichen Fehlverhaltens als Bestandteil des eigenen Denkens und Handelns zu ergründen bzw. anzuerkennen.**

**Selbstbewußt zu sein, heisst auch, die Erkenntnis zu haben, nicht fehlerfrei zu sein.**

Nur auf diese Weise kann die Einheit von Mensch und Technik auf der Brücke funktionieren. Die **Technik** ist nahezu unbegrenzt leistungsfähig, ihr **fehlt zur Zeit allerdings die Intelligenz, das Prozesswissen**. Der **Mensch** verfügt über Intelligenz und Prozesswissen, **seine Leistungsfähigkeit ist auf Grenzen gestoßen** bzw. überschreitet sie von Fall zu Fall aus in der Regel kognitiven Gründen.

Will man diesen Widerspruch lösen, **muss der Mensch einen Teil seiner Intelligenz und seines Prozesswissens an die Technik abgeben, die ihn dann von der ausufernden Aufgabe der Datenaufnahme und -bewertung befreit und ihn zum Partner der Technik und zum Problemlöser macht.**

**Die Ursachenanalyse unter Beachtung der Dimension dieser Entwicklungen durchzuführen, heißt, den Kapitän und die Offiziere als Bestandteil des Schiffsführungssystems in seiner Gesamtheit zu sehen und sie nicht – aus welchen Gründen auch immer – als alleinige Versager in einem komplexen System zu betrachten, die das Leben von mehr als 4200 Menschen leichtfertig auf's Spiel setzten sowie für einen Gesamtschaden von etwa 1 Milliarde Euro und für den Tod von 32 Mensch verantwortlich sind.**

*„Die Zuschreibung von Fehlern zu Mensch oder Maschine in Form sogenannten menschlichen oder technischen Versagens bei Incidents oder Accidents sicherheitskritischer Systeme beruht auf einer falschen Wahrnehmung der Struktur von Mensch-Maschine-Systemen.“*

Die „... Transformation des Prozesses über das Prozessführungssystem bis zum mentalen Modell des Operateurs“ wird „von einer Vielzahl von Deformationen in der mehrstufigen Abbildung“ gekennzeichnet. „Ähnliches gilt für die Abbildung von Intentionen zu Einwirkungen auf den Prozess.“ In vielen computergestützten Prozessführungssystemen „liegen darüber hinaus auf vielen Ebenen Handlungs- und Handlungsregulationsprozesse vor, die durch unzulängliches Interaktionsdesign vielfältige Inkonsistenzen zwischen mentalem Modell, Systemmodell des Prozessführungssystems und Prozessmodell aufweisen.“

**„Wenn wir schon wissen, dass menschliche Operateure Fehlhandlungen begehen könnten, müssen Mensch-Maschine-Systeme darauf vorbereitet sein.**

**Wir nennen dies auch *Design-for-Error*.**

Das Prinzip besteht darin, als Konstrukteur mit technischen Fehlern und Fehlhandlungen zu rechnen und dafür zu sorgen, dass das Gesamtsystem dadurch nicht in Gefahr gerät. **Mensch und Maschine unter Einbezug ihres potentiellen Fehlverhaltens müssen hochgradig aufeinander abgestimmt werden.**

Mensch-Maschine-Systeme werden komplexe Probleme erst dann geeignet gemeinsam lösen können, wenn sie gegenseitig Intentionen austauschen und abstimmen können.

Wir nennen dies *Intention-Based-Supervisory-Control*, sicher einer der schwierigsten, aber auch vielversprechendsten Ansätze für komplexe arbeitsteilige Mensch-Maschine-Systeme.

Die wichtigste Grundlage ist, dass die **Begegnung von Mensch und Maschine in sicherheitskritischen Anwendungen als komplexes System verstanden werden muss und nicht als zufällige Begegnung, die sich durch Praxis und Gewöhnung fügen wird.**

**Unfälle und Beinaheunfälle sind in den meisten Fällen nicht reduzierbar auf technisches oder menschliches Versagen. So ist das Versagen des Mensch-Maschine-Systems eher das Unvermögen der Konstrukteure in der Konzeption, Beobachtung und dem Verständnis dieser Mensch und Maschine umfassenden Systeme.“**

**Ein Mensch bleibt auch in sicherheitskritischen Situationen ein Mensch !** So bleiben für den bestimmenden und prägenden Einfluß von Wünschen und Hoffnungen die Größe und das Glücksgefühl ihrer Realisierung ursächlich. Wie oft ist es schon gutgegangen ! Hier werden wir schon vorbeikommen ! Die Einsicht in ein solches fehlerträchtiges Verhalten kann nur durch das Wissen über menschliche Eigenschaften erlangt werden : **ein Nautiker kann die vor ihm liegende Realität einschließlich ihres weiteren Verlaufes nur sehr bedingt objektiv einschätzen.**

Er verarbeitet eben nur die Informationen, die ihm angeboten werden, die er erlangt und die er hinsichtlich ihrer „Eignung“ bewertet. Er wünscht sich immer eine **„Bestätigung seines eigenen Tuns“** und seines soeben konstruierten Modells der Situation. **Wenn aber dieses Modell schon fehlerbehaftet ist, können auch die davon bestimmten Hoffnungen oder die „hineingedachten“ Wünsche nicht richtig sein.**

Als verhängnisvoll für die Schiffsführung kann sich der Aufbau kleiner aber unvollkommener mentaler Modelle erweisen, die in Phasen großer Handlungsaktivität „außer Kontrolle“ geraten, nur für die Lösung von vielleicht nicht einmal dringenden Problemen abrufbereit sind, sich als Lösungsgrundlage anbieten, durch ihre Beschränktheit auf einen kleinen Teil des Problems aber nicht geeignet sind, solide seemännische Entscheidungen zu untermauern.

Das ist natürlich ein großes Problem, denn der Mensch glaubt an sein Modell, sucht und findet in der Umgebung Bestätigungen, lehnt die Informationen ab, die das nicht tun und trifft seine Entscheidungen auf dieser Grundlage. Wenn der Problemraum durch das Modell aber in einer sicherheitsrelevanten Komponente falsch beschrieben wurde, zieht das eine unter Umständen verhängnisvolle Ausweitung der Gefahr nach sich. Wenn dann noch das exponentielle Verhalten der Gefahrenentwicklung hinzukommt, ist die Katastrophe nahe.

**Der Mut zur Handlungskorrektur verliert sich mit dem Grad der Faszination des Handelnden bezüglich der einsetzenden Wirkungsfolgen der von ihm eingeleiteten Vorgänge. Es tritt eine sogenannte *Beobachtungs- und Handlungsstarre* auf.**

Der Nautiker will den Erfolg, will die Bestätigung seines Planes, beobachtet die Lageveränderung andere Schiffe, schaut auf die Anzeigen seiner Geräte und wartet ab, **ob sich alles so einstellt, wie er gedacht hat.** Er ist der Dynamik der Veränderungen ausgesetzt, unterdrückt seine Zweifel, verstärkt seine Hoffnungen und Erwartungen. In dieser Phase des Handlungsprozesses werden kaum Korrekturen angebracht. **Führt die Handlung letztlich zu einem Erfolg, bleibt sie als solche in Erinnerung, unabhängig davon, ob sie tatsächlich optimal war.**

In Zusammenhang mit dem hohem Anteil „menschliche Versagens“ bei Seeunfällen und der Bedeutung von Prozessführungssystemen (integrierte Brücken- bzw. Navigationssysteme) soll auf die Wirkung von fehlerhaften Prozesszustandsabbildungen für die interne Modellbildung einerseits und die damit verbundene gestörte Handlungsregulation andererseits hingewiesen werden.

**Hilfreich kann es sein, mittels Assistenzsystem die emotionale Komponente des menschlichen Denkens durch eine nüchterne und objektivierte Situationsdiagnose zu ergänzen.**

Kommt es in der Schiffsführung zu einer ernsthaften Störung der Handlungsregulation, muss vorrangig nach Ursachen für das Interaktions- oder Kommunikationsversagen des Mensch-Maschine-Systems gesucht werden. **Messbar wird ein solches Versagen erst durch die Bewertung von Prozesszuständen mit dem Ziel, die Differenzen zwischen der aktuellen Situation und dem angestrebten Ziel zu ermitteln und die Höhe der Differenz zum handlungsregulierenden Prozesseingriff zu machen.** Dieser Vergleich, die Größe der Differenz zwischen geplantem Zustand bzw. Zielstellung und Aktualität sind verantwortlich für Entscheidungsfindung und Handlungsregulation, für die Art, die Größe und die Zeit von Prozess-Steuerungsmaßnahmen an adäquaten Prozesseingriffspunkten. Das möglichst realitätsnahe „innere Modell“ einer Situation oder einer Situationsfolge bestimmt Art und Zeitpunkt von Handlungen (-->Handlungsregulation --> Prozesseingriffe).

Das aber können Maschinen heute nicht und die bekannten Lösungen (Assistenzsysteme; s. Kersandt, D. : QUASSNAV) werden (noch) nicht als Hilfe in ganzheitlichen Systemen anerkannt. **Es dauert lange oder geschieht oft gar nicht, dass sich Abbild / Modell und Wirklichkeit gleichen. Mensch und Maschine bilden die Wirklichkeit unterschiedlich ab.**

**Unvollständige, ungenaue oder falsche Modelle entstehen im Ergebnis von Mängeln in der Informationsverarbeitung. Objektiv nicht vorhandene, falsch oder fehlerhaft verarbeitete Informationen führen zu Fehlhandlungen.** Fehlhandlungen sind situationsunangemessene, zeitlich und örtlich ungeeignete Handlungsweisen, mit denen das vorgegebene und angestrebte operative Ziel entgegen der Absicht nicht erreicht werden kann. **Die ungeeignete Handlungsweise ist dem Nutzer im Moment der Ausführung nicht bewußt.**

In einem Bereich nahezu linearen Gefahrenanstieges ist die Verletzung der Qualität „guter Seemannschaft“ kaum wahrnehmbar. Die Entdeckung von Gefahren für die Aufgabenerfüllung wird durch kognitive Abläufe bestimmt. Nicht in das Modell hineinpassende Zustände bleiben bewußt unberücksichtigt. Der Nutzer ist nicht bereit, seinen Handlungsplan schnell zu ändern, selbst wenn die Bedingungen es erfordern würden. **Unterstützung des aktuellen Situationsbewusstseins und die daraus resultierende nachfolgende Handlungsregulation sind Schwerpunkte von Assistenzsystemen in der Schiffsführung. Sie greifen auf den Informationsbestand in einem integrierten Navigationssystem zurück, strukturieren und bewerten ihn und sagen die weitere Prozesszustandsentwicklung in einem handlungsrelevanten Zeitraum voraus.**

**Wissen ist gespeicherte Information** über einen Zustand. Wird die Bedeutung der Information für ein Problem erkannt, wandelt sich Wissen in Erkenntnis. In Prozessleitsystemen ist eines der Ziele, Informationen über Prozesszustände zur richtigen Zeit an die richtige Adresse, den Operateur, zu liefern. Wissenserwerb und Wissensanwendung in der Schiffsführung sind also immer mit der Nutzung von Wissen verbunden.

**Damit bildet Wissen eine wichtige Grundlage für die Handlungsregulation,** d.h. das Auslösen von Aktionen zur Steuerung des Systems.

In der Regel weitet sich das Wissen auf Verfahrensabläufe und Vorgänge aus, die sich aus einer Vielzahl von meistens miteinander verketteten Zuständen und daraus resultierenden Einzelhandlungen ergeben. Werden Handlungen miteinander verknüpft, um ein Problem zu lösen, wird Wissen über Problemlösungsstrategien angewendet, im Prozess selbst modifiziert und schließlich in eine bestimmte Problemklasse eingeordnet.

**Wissen ist also mehr als die Kenntnis von Informationen und Daten. Es entsteht nicht im Hörsaal allein, sondern im Verlaufe von Steuerungsprozessen, im Ergebnis von unzähligen Widersprüchen und ihren Lösungen : es entsteht in der Praxis während der individuellen Auseinandersetzung des Menschen mit seiner Umwelt.**

**Die Erforschung der Ursachen und Bedingungen für spezifische Formen der Prozessführung mit dem Ziel ihrer Optimierung wird zu einer permanenten Angelegenheit der Ressourcennutzung zukunftsorientierter Unternehmen.**

**Die Forschung bleibt nicht auf akademische Institute beschränkt, sie wird zu einem Anliegen moderner Unternehmensführung. Eigene Erprobungs- und Trainingseinrichtungen mit hoher Anpassungsfähigkeit und variabler Nutzung sind dafür eine notwendige materiell-technische Voraussetzung. Verbunden mit modernen Verfahren der Prozessanalyse und Handlungsbewertung sowie geschultem Fachpersonal bilden sie ein großes Potenzial für maritimes Wissen.**



Zur Erschließung des Wissens sind u.a. Kenntnisse in einigen Bereichen der Ingenieurpsychologie erforderlich. Dazu gehören z.B.:

- Informationsaufnahme und Informationsverarbeitung
- Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten
- Grundlagen der Gestaltung von Mensch-Maschine-Systemen
- Methoden für die Planung, Gestaltung und Evaluation von Mensch-Maschine-Systemen
- Psychophysiologische Methoden in der Ingenieurpsychologie
- Aufgabenanalyse
- Arbeits- und Tätigkeitsanalysen
- Software-Ergonomie: Gestalten und Bewerten interaktiver Systeme
- Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement
- Verlässlichkeit von Mensch-Maschine-Systemen
- Nutzerorientierte Gestaltung
- Fahrzeugführung und Assistenzsysteme
- Prozessführung und -überwachung in komplexen Mensch-Maschine-Systemen

Heute werden im Schiffsbetrieb bestimmte geistige Funktionen des Menschen durch Maschinen übernommen. Automaten werden für algorithmierbare, determinierte Prozesse eingesetzt. Unter Berücksichtigung kognitiver Leistungsvoraussetzungen ist der Mensch als aktiver Operateur bei der Lösung stochastischer, nicht algorithmierter oder nicht algorithmierbarer Vorgänge tätig.

**Die neue Qualität der Beziehungen zwischen Mensch und Technik verlangt viel tiefere Sachkenntnis über den Prozessstatus, die zugrunde liegenden Algorithmen, das jeweilige Arbeitsregime, den Systemaufbau, die Sicherheitsreserven u.v.a.m. als die direkte Prozesssteuerung, wie sie über Jahrhunderte in der Seeschifffahrt üblich war.**

Verstößt man gegen diese Erkenntnis, unterschätzt man das Bedürfnis der Menschen nach Wissen, entkoppelt man sie von den von ihnen zu steuernden Prozessen, macht man die Arbeit uninteressant und beschleunigt die Entfremdung vom Beruf.

**Die Steuerung eines Prozesses nach seinem Informationsmodell stellt neue Anforderungen an die schöpferische Arbeit, die Entschlusskraft, die Konzentration, die nervliche Stabilität, das Verantwortungsbewusstsein, die Prozess- und Systemkenntnis, an die praktischen Fähigkeiten und Fertigkeiten im Normalfall und ganz besonders bei unvorhergesehenen Situationen wie sie in der Seeschifffahrt typisch und häufig sind.**

Gegenwärtig werden reale nautische Prozesse auf Displays mit Hilfe von Messwerten unterschiedlicher Beschaffenheit abgebildet. Zu ihrer Interpretation durch den Nautiker bedarf es beim heutigen Stand der Technik einer Rücktransformation in das Natürliche, in das Wahrnehmbare, in das Erlebte. Dieser, allen Entscheidungen vorhergehende Prozess ist eine Besonderheit in der Steuerung von Mensch-Maschine-Systemen, in denen der Mensch sich selbst aufhält und von deren Funktionieren er selbst profitiert. Hier bildet sich Wissen.

Obwohl die Möglichkeit der Sammlung und Speicherung von Prozessdaten besteht, gelingt der Umschlag in Wissen kaum, da Bewertungs- und Vergleichsverfahren noch unüblich sind und lediglich in Testreihen untersucht wurden (s. NARIDAS (Navigational Risk Identification and Assessment- System) in HANSA, Heft 07 / 2007). Simulatoren, die mit solchen Komponenten ausgerüstet sind, könnten bei Kapitänen und Schiffsoffizieren vorhandene Potenziale erschließen und die Produktivität des Wissens im Schiffsführungsprozess steigern.

**Derartige Unterstützungssysteme sind eine Möglichkeit für die Verwertung von Wissen für die Prozessdiagnose und / oder – steuerung.**

Die Anlage von Wissensressourcen, ihre „Veredelung“, ihre Umwandlung in praktisch nutzbare produktive Kraft sowie ihre Pflege und Fortentwicklung erfordern einerseits praxisadäquate Prozessbedingungen und andererseits Werkzeuge („Maschinen“) für ihre Bearbeitung. Über beides könnten die Reeder verfügen und haben damit begonnen, sich hochmoderne Testfelder (Schiffsführungssimulatoren) zu schaffen.

Es ist wichtig zu erkennen und in zukunftsfähigen Lösungen zu beachten :

1. Die technische Entwicklung hat bei unveränderbarem Gesamtzeitfonds des WO in der Seewache zu einer **Zunahme des Zeitaufwandes für die indirekte Prozessüberwachung** bei gleichzeitiger **Abnahme der verfügbaren Zeit für die direkte Prozessüberwachung** geführt.
2. Die Folge dieser Entwicklung ist ein **erhöhter Zeitaufwand für Dekodierungsleistungen** des WO zur Erkennung und Umsetzung indirekter Signale in handlungsrelevante Informationen und die damit verbundene **Reduzierung der Zeit für die Entscheidungsfindung**.
3. Das angestrebte Ziel, die Entscheidungsfindung selbst zu erleichtern, ist daran gescheitert, dass die Erhöhung der Menge der angebotenen Signale nicht gleichzeitig mit ihrer qualitativen Verbesserung, d.h. mit der Erhöhung ihres handlungsrelevanten Charakters (z.B. durch die Interpretation ihrer Bedeutung) verbunden war. Diese wohl nicht gewollte **Überbetonung der Quantität** hat die Erkennung komplexer Abbilder von Situationen eher verhindert als gefördert. Die sogenannte „**Prozessentfremdung**“ ist die Folge einer solchen Entwicklung. Sie äußert sich u.a. in fehlenden Lerneffekten und in fehlenden „inneren“ Vergleichsvorgängen.
4. Die technische Entwicklung war mit einer Reduzierung der manuellen Prozesseingriffe (siehe u.a. Bahnregelung) und mit einer Erhöhung der rechnergestützten automatischen Prozesseingriffe verbunden. Die damit verbundenen Hoffnungen für die Erhöhung der Sicherheit wurden offensichtlich nicht erfüllt, denn der **Anteil der durch „menschliches Versagen“ verursachten Seeunfälle blieb über Jahrzehnte konstant**.
5. **Nationale und internationale Maßnahmen** zur Regelung, Überwachung und Lenkung des Verkehrs sowie Maßnahmen zur Verbesserung der Ausbildungsqualität haben **nicht** dazu **beigetragen**, den existierenden **Qualitätsmangel** von bordautonomen Schiffsführungssystemen (als Mensch-Maschine-Systeme in ihrer Gesamtheit) **zu kompensieren**. Das ist eine der wesentlichen Ursachen für die unverändert hohe Fehlerursache „menschliches Versagen“.
6. Die **Anzahl der angebotenen Daten** bzw. Signale hat sich bei konstant gebliebener menschlicher Informationsverarbeitungskapazität **ständig erhöht**.
7. Ab einem Zeitraum in den siebziger Jahren ergeben sich aus den verschiedenen Gründen **Qualitätsunterschiede im Schiffsführungspersonal**, was sich u.a. in Verlusten hinsichtlich der Fähigkeiten, angebotene Daten / Signale in der erforderlichen Zeit vollständig und richtig zu erfassen, auszuwerten, zu selektieren, zu bewerten und in Entscheidungen / Handlungen umzusetzen, äußert.
8. Der eigentliche Vorteil, den Prozess numerisch immer schneller und exakter beschreiben zu können, wird dadurch aufgebraucht, dass der **Mensch diesen Vorteil nicht mehr umzusetzen in**

**der Lage ist.** Trotz hohem gerätetechnischen (und finanziellen) Aufwand, wird der Prozess nicht sicherer und auch nicht wirtschaftlicher.

9. Abhilfe kann nur geschaffen werden, wenn Quantität der Prozessbeschreibung in Qualität, d.h. in bewertete Zustandsdiagnosen, gewandelt wird und damit die Schere zwischen Datenangebot und menschlicher Leistungsfähigkeit geschlossen werden kann. Hier liegen **die Reserven für intelligenzintensive Bausteine.** Die Differenz zwischen dem menschlichen Leistungsvermögen in einer bestimmten zeitlich definierten Situation und den situativen Anforderungen kann durch maschinell verfügbare und aktivierbare spezifische „Wissens-Erfahrungs-Reserven“ aufgefüllt wird.

In der Schiffsführung zeigt sich gegenwärtig ein Hauptmangel von Lehre und Forschung in der unzureichenden Berücksichtigung ihrer Interdisziplinarität. Impulse bleiben aus, die Wissenschaftsentwicklung stagniert. Ursächlich dafür sind aber auch das nicht erkannte Bedürfnis dafür in der Praxis und die fehlende technische Basis für den Steuerungsprozess.

**So wird die Beherrschung der Komplexität der durch die Nautiker zu steuernden Prozesse zu einer permanenten Mangelercheinung von gegenwärtigen Mensch - Technik – Systemen.** Trotz der großen Fortschritte in der Bearbeitung der Systemebene „DARSTELLEN“ und der erreichten Wettbewerbsfähigkeit der Produkte, wird die weitere Entwicklung sehr stark von der Beherrschung der nächst höheren Prozessebene “BEWERTUNG” geprägt.

Heute fordert die effektive und sichere Schiffsführung ein komplexes ingenieurmäßiges Herangehen auf der Basis von Ergonomie und Psychologie und neben der interdisziplinären wissenschaftlichen Arbeit die Existenz einer integrationsfähigen wissenschaftlichen Disziplin mit der Fähigkeit zu prognostischen Aussagen. Während das "Prozessdenken", das fast allen modernen technikkwissenschaftlichen Disziplinen zugrunde gelegt ist, die technischen Wissenschaften des 19. Jahrhunderts prägte, kennzeichnet heute das "Systemdenken" die Tätigkeit des Ingenieurs.

**Für dieses Denken fehlen in den integrierten Brückensystemen entsprechende Voraussetzungen. Die Wissenschaft (Technologie) muss die Empirie in der Schiffsführung theoretisch fundieren und die theoretischen Einsichten in Beziehungen und Gesetze von Natur und Technik nutzen, um technische Lösungen (z.B. ganzheitliche, humanorientierte, aufgabenspezifische und verlässliche Mensch-Maschine-Systeme auf der Brücke) auf einer neuen qualitativen Stufe hervorzubringen.**

Aus diesem Grunde wird an der Entwicklung von Systemen und Verfahren für **situativ und operationell orientierte Zustandsdiagnosen** 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. 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.

Der Mensch gewinnt Zeit für **vergleichende Situationsbewertungen** und das Finden bzw. Prüfen von Lösungen, die die **Stabilität des Systems bzw. die Einhaltung der geplanten Ziele** gewährleisten.

**Die „verlockenden Daten - / Informationsangebote“ implementieren die „Sucht (den Zwang) nach ihrem Gebrauch.“**

**Das ist die Sackgasse, in der sich die technologische Entwicklung befindet.**

Der Zwang nach ständiger Suche von Signalen, Daten, Informationen ist mit der fehlenden Zeit für die Erkennung komplexer Zusammenhänge, das Finden von Problemlösungen, die Entscheidungen und die Rückkopplung (Erfolgsbewertung) zum Prozess verbunden.

Zur Interpretation durch den Nautiker bedarf es beim heutigen Stand der Technik einer komplexen Transformation in seine Begriffs- und Abbildungswelt. Diese aber wird durch die Vielzahl der auf dem „Marktplatz der Informationen“ vorhandenen Angebote so stark „verrauscht“, dass in den wenigsten Fällen eine hinreichende Übereinstimmung zwischen Realität und ihrer Abbildung erreicht werden kann.

**Eine „zielgerichtete Interpretation der Lebenswelt“ und ihre Gestaltung sind dadurch unmöglich.**

Das informationelle System kann ein Problem nur dann lösen, wenn es über ein Modell verfügt, das die realen Umweltverhältnisse entsprechend abbildet. Nur unter dieser Bedingung ist eine Automatisierung geistiger Arbeit und die Objektivierung solcher Tätigkeiten wie Problemlösen, Entwerfen, Bewerten, Gestalten, Planen, Diagnostizieren, Entscheiden im Mensch-Maschine-Dialog überhaupt möglich. Da die Modelle vom Menschen selbst erstellt und im praktischen Gebrauch weiterentwickelt werden, ist er durch die Verlagerung von Entscheidungsakten auf den Rechner keinesfalls aus seiner Verantwortung entlassen.

**Aus diesen Gründen darf die Automatisierung von Schiffsführungsprozessen nicht nur allein als Entwicklung neuer technischer Geräte, Anlagen, Systeme, Sensoren usw. aufgefaßt und realisiert werden, sondern sie ist als komplexe Neugestaltung der Gesamtheit aller für die Problemlösung eingesetzten Kräfte, Mittel und Methoden zu verstehen.**

**Immer stärker wird die qualitative Voreinschätzung möglicher Gefährdungen von Prozesszielen und die Beschreibung der absoluten Vermeidbarkeit bestimmter Zustände sowie der Unvermeidbarkeit anderer Zustände nötig.**

**Solches Herangehen löst die Versuchs- und Irrtumsphilosophie und der von globalen Sicherheitszuschlägen mehr und mehr ab Dieser Ablöseprozess vollzieht sich in einzelnen Technikzweigen (Bau, Luftfahrt, Schifffahrt, Bergbau, Straßenverkehr usw.) aus objektiven und auch subjektiven Gründen in unterschiedlichem Tempo und in unterschiedlicher Weise.**

Der **Schiffsführungsprozess** ist ein bewusst planmäßig und rationell organisiertes Netz natur-, technik- und humanwissenschaftlich bestimmter Operationen zur wirtschaftlichen und sicheren Ortsveränderung (Realisierung anderer Transport-, Produktions- und Spezialprozesse) des Schiffes. Dabei werden die für die Prozesssteuerung notwendigen Informationen durch den Menschen und die Informationsmaschinen so in Handlungen und Aktionen umgewandelt, dass dem jeweiligen Optimierungskriterium Rechnung getragen wird. Die **Technologie der Schiffsführung** ist als Ergebnis wissenschaftlicher Arbeit ein Modell des operativen Schiffsführungsprozesses und seiner Teilprozesse bzw. eine algorithmische Beschreibung.

Gegenstand dieser Technologie ist das zielgerichtete Zusammenwirken von Mensch und Technik sowie der effektive Einsatz technischer Mittel zur effektiven Betriebsführung unter Nutzung informationeller Beziehungen. Der komplexe ingenieurmäßige Charakter der Schiffsführung ist der Arbeits- und Tätigkeitsstruktur sowie der prozessadäquaten Widerspiegelung im operativen Abbildsystem des Nautikers geschuldet.

**SCHIFFSFÜHRUNG ist die Steuerung der Bewegung** (Bewegung wird im kybernetischen Sinn als Zustandsänderungen über die Zeit verstanden) **des Schiffes vom Ausgang- 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. Im Ergebnis der Informationsverarbeitung mittels technischer und nichttechnischer Mittel entstehen Abbildungen der realen Situation, die mit den individuellen Vorstellungen über den anzustrebenden Prozesszustand (Ziel) verglichen werden. Bei nichttolerierbaren Abweichungen werden Aktionen (Prozesseingriffe) durchgeführt, die den Sollzustand herzustellen in der Lage sind.

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 für „Sicherheit“ und „Wirtschaftlichkeit“. Der nautische Fahrprozess ist **komplex, zeitvariant, nichtlinear, hat Zufallscharakter und zeichnet sich durch eine Vielzahl interaktiver Wechselwirkungen** (informationelle, strukturelle und funktionelle Kopplungen) der Systemkomponenten und der Störereignisse aus.

Daraus ergibt sich die Charakteristik eines unscharfen Entscheidungsproblems : es sind mehrere Lösungsalternativen vorhanden, die durch (unscharfe / unsichere) Attribute beschrieben werden können. Unschärfe tritt in folgenden Varianten auf: *stochastische* Unschärfe, *sprachliche* Unschärfe, *informationale* Unschärfe. 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.

**VERLÄSSLICHKEIT** (dependability) ist ein qualitativer Begriff zur Charakterisierung der anforderungsgerechten Zielerreichung eines Mensch-Maschine-Systems in seiner Gesamtheit (Zusammenwirken aller beteiligten Systeme : Individuen, Gruppen, Organisationen, Organisationsumwelt und Technik).

Sie ist die Fähigkeit zur Erhaltung verlangter Qualitäten unter den Bedingungen einer möglichen Komplizierung der Situation bzw. die Stetigkeit optimaler Arbeitsparameter des Individuums (vergl. TIMPE 2002).

Für den SCHIFFSFÜHRUNGSPROZESS bedeutet das, unter umgebungs- und funktionsbedingten Beanspruchungen, unter Berücksichtigung der technischen Charakteristika der Arbeitsmittel, der psychischen / physischen Einflussfaktoren auf die menschliche Arbeitskraft sowie ihrer organisatorischen Einbindung während einer vorgegebenen Zeitdauer und in einem vorgegebenen Raum die gestellte Transportaufgabe (mit den verlangten Qualitäten : Wirtschaftlichkeit und Sicherheit) anforderungsgerecht zu erfüllen.

D.K.

## Eine Auswahl von veröffentlichten Beiträgen im INTERNET

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



**Kersandt, D. : Aus Daten Wissen machen – eine neue und anspruchsvolle Aufgabe für das Management eines Reedereiunternehmens (86 Seiten, 2016)**

Im Schiffsführungsprozess fallen massenhaft Daten an. Ihre Quellen sind technischer und nichttechnischer Natur. Ungebremst breitet sich die Datenflut aus. Schiffsführungssysteme sind ein reales Ergebnis von Wissenschaft, Praxis und Leistungskraft der Herstellerindustrie.

Die teils aufwendig „hergestellten“ Daten werden den potentiellen Kunden angeboten und verkauft. In ihnen steckt die Eigenschaft der Beschreibbarkeit von Zuständen / Situationen. Für ihre Darstellung sind technische Vorrichtungen erforderlich. Für ihre Interpretation wird Wissen benötigt.

[Daten\\_Wissen\\_02.pdf](#)

PDF-Dokument [11.0 MB]

Diethard Kersandt / 2016 : **DEPENDABLE BRIDGE ON SHIPS** (Zusammenfassender F/E-Bericht); 276 Seiten

Entwicklung eines verlässlichen Prozessüberwachungs- und - Steuerungssystems für die Schiffsführung auf der Grundlage aufgabenorientierter Strukturen und wissensbasierter Verfahren der Datenbewertung mit dem Ziel einer echtzeitfähigen ganzheitlichen Zustandsdiagnose auf See

[d-Bos\\_2016\\_01.pdf](#)

PDF-Dokument [12.1 MB]

Diethard Kersandt : **Comments on Bridge Resource Management Manual** of CARNIVAL CORPORATION & plc in connection with the document of MARITIME SAFETY COMMITTEE IMO MSC 88/16/1 on 20 August 2010: ROLE OF HUMAN ELEMENT, 2014

Die Anmerkungen resultieren aus einem Vergleich beider Dokumente. Ziel des Vergleiches ist der Versuch einer Einordnung des BRM in eine Richtlinie der IMO zu Problemen des menschlichen Elements. Es soll die Frage beantwortet werden, ob die Hinweise aus dem BRM in ausreichender Weise Anforderungen an die ganzheitliche Systemgestaltung und Prozessführung erfüllen können, wie sie in dem aktuellen IMO – Dokument aufgeführt sind.

[BRM\\_NTM\\_KE.pdf](#)

PDF-Dokument [997.6 KB]

Diethard Kersandt : Präsentation (109 Bilder) : **Nautical Task Manager – an assistant system for safe nautical task management – application for FLEET OPERATION CENTER (FOC)**, 2015

Mit vielen Beispielen wird der NTM in die „Werkzeuge“ eines FOC eingeordnet. Dabei wird insbesondere das von der INTERSCHALT GmbH verwendete technische System als Basis verwendet. Berücksichtigt werden die Leistungsmerkmale des NTM für die Datenfusion und Situationsdiagnose und die Verbindungen See – Land. Vorschläge zur Wissensgewinnung und Lagedarstellung werden unterbreitet.

[NTM\\_FOC\\_HH\\_Kneu.pdf](#)

PDF-Dokument [22.9 MB]

Diethard Kersandt : Präsentation (74 Bilder) : **Quality measurement and monitoring as a requirement for high reliability in the ship's management / navigation**

Innovative proposal : possibilities, solutions and proposals, resulting from the application of developed NAUTICALTASK MANAGER (NTM) - an assistance system for situation diagnosis and therapy (example : disaster of "Costa Concordia")

[NTM\\_RollsRoyce\\_01.pdf](#)

PDF-Dokument [21.1 MB]

Diethard Kersandt : Präsentation (118 Bilder) . **NTM – Nautical Task Manager – ein wissensbasiertes Assistenz-System für die Situationsabschätzung und -bewertung auf See**, 2015

Inhaltliche Grundlagen, Ziele, technische Basis, Wissensgewinnung, Bausteine, Beispiel „Costa Concordia“, Verlässlichkeit , technische Einordnung in INS, Mangel in der Abbildung des Prozessgeschehens, Arbeitsweise und Beispiele für die Assistenzfunktion, grafische Lösungen, Anwendungen

[NTM\\_ASSIST\\_KE\\_01.pdf](#)

PDF-Dokument [22.8 MB]

Diethard Kersandt : **Ausarbeitung komplexes Anwendungsbeispiel : AN INTRODUCTION TO a "NAUTICAL TASKMANAGER"** Example for an assistance system on the bridge and further applications (70 Seiten) , 2016

Ein vollständiges Beispiel der Anwendung des NTM für die Situationsdiagnose, die Berechnung von Gefahren, Komplexität und Beherrschbarkeit, Ursachenanalyse, Empfehlungen, Trendberechnungen der Gefahrenentwicklung, Berechnung der Persönlichkeitseigenschaften und Schwerpunktanalyse, Bewertung des Mensch-Maschine-Systems in seiner Gesamtheit, Kompetenzbewertung und Vorschläge für die Einfügung des NTM in ein integriertes Brückensystem.

[NTM\\_ASS\\_KE\\_2bsp\\_ub\\_Jan.pdf](#)

PDF-Dokument [5.0 MB]

Diethard Kersandt : Präsentation (38 Bilder): **Knowledge Pool – Wissensgewinnung und Wissensverwertung als Gegenstand moderner Prozessführung**, 2014

Wissen als Rohstoff der Zukunft und Möglichkeiten seiner Erfassung – Datability

[KNOW\\_POOL\\_KE1.pdf](#)

PDF-Dokument [5.9 MB]

Diethard Kersandt : **Untersuchungsbericht Seeunfall „Costa Concordia“** (98 Seiten), 2012

Eines der Ergebnisse des Berichtes ist, dass nicht allein der Kapitän durch sein Fehlverhalten den Unfall verursacht hat, sondern auch die technischen Einrichtungen trotz ihrer offiziellen Funktionsbestätigung durchaus über datenspezifische Reserven verfügten (Ergebnis der Untersuchung des Informationsmangels) Es gibt keine Fehlhandlungen ohne Informationsmängel. Diese Erkenntnis ist Voraussetzung für die Erhöhung der Verlässlichkeit.

[CC\\_URSACHEN\\_Bericht\\_KERS\\_1.pdf](#)

PDF-Dokument [6.7 MB]

**Diethard Kersandt : Schwachstellen gegenwärtiger Technik und Grundlagen einer Lösung, dargestellt am Beispiel „Costa Concordia“**

Konzepte zur technischen Weiterentwicklung (neue Produkte) müssen bereits im Entwurf und erst recht im Betrieb die Einheit von Mensch und Maschine (Verlässlichkeit des Gesamtsystems) berücksichtigen.

Die letzten 15 Minuten bis zur Grundberührung der CC sind, aus der Sicht von Ursachen für Fehlhandlungen durch Informationsmängel, ein Beispiel für die Schwachstellen einer wichtigen Mensch-Maschine-Schnittstelle auf der Brücke. Daran ändert auch kein Hinweis auf die Einhaltung von technischen Standards durch Untersuchungs- bzw. Zulassungsbehörden.

[NTM\\_EXPERT\\_KE\\_01.pdf](#)

PDF-Dokument [8.6 MB]

**Diethard Kersandt : Eine Literaturanalyse zu ausgewählten Problemen der Mensch-Maschine-Beziehungen in modernen Überwachungs- und Steuerungssystemen**

Berücksichtigung aktueller Formen des Trainings und der Prozessführung für Brückenbesetzungen und damit verbundener kritischer Wirkungen auf das Situationsbewusstsein / September 2013  
Meinungäußerung zum Artikel :MOVING FROM RANK TO FUNCTION BASED BRIDGE ORGANISATION

Der ingenieurpsychologische „AIT“ - Ansatz bei der Entwicklung eines adaptiven, ganzheitlichen und aufgabenorientierten Systems der Schiffsführung (Teil 1 und 2)

Task-oriented structure of the navigation process and quality control of its properties by a Nautical Task Management Monitor (NTMM)

[Krit\\_Literaturanalyse\\_KE\\_01.pdf](#)

PDF-Dokument [4.9 MB]

**Diethard Kersandt : „Geteiltes Wissen“ in der Schiffsführung ? Revolution und Kulturwandel auf der Brücke ? November 2014**

Schiffe müssen wirtschaftlich und sicher zur See fahren ! Zwischen den technischen Möglichkeiten integrierter Navigationssysteme und der kognitiv begrenzten Leistungsfähigkeit der Nautiker treten immer wieder 'Reibungsverluste' auf. Niemand will das ! Dem unbeabsichtigten Trend wurden Versuche zur Anpassung der Bildungsqualität, zur Intensivierung des Trainings und der Spezifizierung von Wissenschaft und Forschung entgegengesetzt.

[Geteiltes\\_Wissen.pdf](#)

PDF-Dokument [924.9 KB]

**Task-oriented structure of the navigation process and quality control of its properties by a Nautical Task Management Monitor (NTMM)**

Journal of Navigation, Nr. 3 / 2012, S. 4 - 14

by

Hans Hederström, Centre for Simulator Maritime Training (CSMART), Almere / Netherlands

Diethard Kersandt, (in retirement), Forum Schiffsführung, Rostock / Germany

Burkhard Müller, Center for Maritime Simulator Training, AIDA Cruises, Rostock / Germany

[JOUNAV\\_Artikel\\_engl.pdf](#)

PDF-Dokument [1.0 MB]