

## MUNIN : Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks oder das große Mißverständnis einer nordischen Saga bei der Deutung der Aufgaben des Raben Munin für den Toten- oder Kriegsgott Odin (Wotan)

Diethard Kersandt, Februar 2016

### Die Bedeutung des Raben für den Menschen

„... In der nordischen Mythologie treten die zwei Kolkraben **Hugin** und **Munin** hervor, die als Boten und Späher für den Gott aller Götter Odin / Wodan die Welt erkunden und Bericht erstatten und den einäugigen Gott eigentlich erst in die Lage versetzen zu sehen und zu verstehen. ... Hugin steht dabei für den Gedanken / **das Denken**, Munin für das Gedächtnis / **die Erinnerung**. Man könnte auch sagen, die beiden Raben sind für Odin Computer, Suchmaschine, Newsletter und Datenbank in einem. ...

... Seit der Christianisierung trägt der Rabe keine positiven Züge mehr. Wie bei den Fledermäusen und Flughunden wird der Rabe mit der als Bedrohung und Sphäre des Bösen empfundenen Nacht in Verbindung gebracht. Als schwarz gefiederter Allesfresser, der auch Aas oder die Leichen auf den Schlachtfeldern vergangener Kriege nicht verschmäht, gilt er als Todes- und Unheilsbote und sein Erscheinen wird als böses Omen gedeutet. Auch hier ist er Begleiter, aber von Hexen und des Teufels.“



Abbildung von Odin mit den beiden Raben Hugin und Munin

( Quelle : <http://hp.kairaven.de/misc/raven.html> )

„Eine mit der Bedeutung ihres Namens übereinstimmende Funktion schreibt ihnen Snorri Sturluson zu: „Zwei Raben sitzen auf seinen [Odins] Schultern und sagen ihm alles ins Ohr, was sie sehen und hören. Sie heißen Hugin und Munin. Bei Tagesanbruch entsendet er sie, um über die ganze Welt zu fliegen, und zur Frühstückszeit kehren sie zurück. Von ihnen erfährt er viele Neuigkeiten.“

( Quelle : [https://de.wikipedia.org/wiki/Hugin\\_und\\_Munin#](https://de.wikipedia.org/wiki/Hugin_und_Munin#) )

„... Über die Raben Hugin und Munin erfahren wir in den Sagen wenig. Sie sitzen auf Odins Schultern, der daher auch Rabengott genannt wird, und sagen ihm ins Ohr, was sie erspäht und erlauscht haben. Morgens schickt Odin sie auf Kundschaft aus. Sie überfliegen die ganze Welt und kehren zur Frühstückszeit zurück, um ihm die Neuigkeiten, die sie erfahren haben, zu überbringen. ...



*Odin mit Hugin und Munin*

.... Odin (oder Wotan) ist der Toten- und Kriegsgott, und der Gott der Ekstase. Zum höchsten Gott der Germanischen Mythologie ist Odin vermutlich erst zu Beginn der Wikingerzeit geworden. Dass er die Wilde Jagd anführt, ein durch den Nachthimmel brausendes Gespensterheer, weist darauf hin, dass Odin auch der Gott des Sturmes ist. Sein althochdeutscher Name Wuotan ist von Wut abgeleitet. ...

... Odin reitet das achtbeinige Totenpferd Sleipnir und wird von Tieren des Schlachtfeldes begleitet: den Wölfen Geri und Freki (der Gierige und der Gefräßige) und den Raben Hugin (Gedanke) und Munin (Gedächtnis/Erinnerung), die Odin Nachrichten aus der Welt zutragen....“

( Quelle : <http://www.germanen-plakat.de/odins-raben-sleipnir-geri-und-freki/> )

„ ...Odin wird Allvater genannt, weil er der Vater „aller“ Götter ist, und Walvater, da alle seine Wunschöhne sind, die auf der Walstatt (dem Schlachtfeld) fallen. Sein Aufenthaltsort ist Walhall (die Halle der in der Schlacht Gefallenen), wo er die Einherjer (mutige gefallene Krieger) von den Walküren (mythische streitbare Jungfrauen) um sich versammeln lässt, um für die letzte Schlacht am Ende der Welt (Ragnarök) gerüstet zu sein....“

( Quelle : <http://www.germanen-plakat.de/odin-wotan/> )

„... Der mächtige Göttervater zeichnet sich insbesondere durch seine allumfassende Weisheit und seinen großen Wissensdurst aus: Auf seinen Schultern sitzen die zwei Raben Hugin und Munin, die ihm von allem berichten, was sie auf ihren Botenflügen über das Weltgeschehen herausgefunden

*haben; ihretwegen wird der oberste Gott der Wikinger unter anderem auch als Rabengott bezeichnet. ....“*

( Quelle : <http://www.wikingerzeit.net/kultur-der-wikinger/glaube-der-wikinger/goetter/asen/odin.html> )

### **„... Wotans Eigenschaften**

*.... Wotan besitzt derart viele Aspekte, dass sein Wesen kaum zu begreifen ist. Am ehesten lässt er sich als welterhaltende Symbiose von Tod und Schöpfung fassen. Sein Handeln ist dynamisch und unberechenbar. Mit Krieg, Rechtsbruch und Zauber überschreitet er immer wieder Grenzen, sogt für Bewegung, Wandel und Erneuerung. Zugleich ist er als König der Götter oberster Wahrer der Weltordnung. Wotan vereinigt in sich die widersprüchlichen Eigenschaften eines blutrünstigen Kriegs- und eines launischen Wettergottes mit denen eines göttlichen Poeten und Sehers von höchster Weisheit. Auch für die Römer war sein Wesen offenbar schwer einzuordnen, denn sie setzen Wotan nicht mit ihrem Göttervater Jupiter gleich, sondern mit dem umtriebigen Handelsgott Merkur, der ähnlich wie Wotan unermüdlich umherzog.*

*Die Germanen stellten sich Wotan als einäugigen Reiter vor. Mit Schlapphut und weitem Mantel bekleidet schweifte er auf seinem achtbeinigen Pferd Sleipnir durch die Welt. Wotan führt den Speer Gungnir (= der Schwankende). Diese von den Schwarzalben geschaffene Waffe verfehlt niemals ihr Ziel. Wotan markiert damit auf dem Schlachtfeld jene Männer, denen der Tod bestimmt ist. Ein weiteres Attribut ist der kostbare Ring Draupnir (= der Tröpfler). In jeder neunten Nacht tropfen acht ebenso wertvolle Ringe von ihm ab, weshalb der Reichtum seines Besitzers unablässig wächst. Auf Wotans Schultern hocken die beiden Raben Hugin (= der Gedanke) und Munin (= die Erinnerung) und flüsterten ihm jeden Morgen ins Ohr, was sie auf ihren nächtlichen Flügeln in Erfahrung gebracht haben.*

*Wotan besitzt die Fähigkeit, seine Gestalt beliebig zu verändern. Wenn er nicht umherzieht, hält sich Wotan mit den anderen Göttern in im himmlischen Asenheim (auch Asgard) auf. Hier thront er auf seinem Hochsitz Hlidskjalf und überwacht das Weltgeschehen. Ihm zu Füßen liegen die Wölfe Freki (= der Gefräßige) und Geri (= der Gierige). ...*

*....Wotan stammt aus dem Geschlecht der Asen ... Wotans Name („Wuotan“ – aus „Wodanaz“) ist mit dem Begriff „Wut“ verbunden. Diese „Wut“ steht nicht nur für die Ekstase des Kampfes, sondern generell für höchste Erregung. Denn Wotan ist zwar durchaus der mächtige Kriegsgott, seine überragende Position im Götterhimmel verdankt er jedoch seinen „schamanischen“ Fähigkeiten und seinem überragenden Wissen. ...“*

**1. KOMMENTAR KERSANDT :** *Der Göttervater zeichnet sich u.a. durch seine allumfassende Weisheit und seinen großen Wissensdurst aus. Sein Handeln ist dynamisch und unberechenbar. Wotan vereinigt in sich die widersprüchlichen Eigenschaften eines blutrünstigen Kriegs- und eines launischen Wettergottes mit denen eines göttlichen Poeten und Sehers von höchster Weisheit.*

*Wotan führt den Speer Gungnir. Diese Waffe verfehlt niemals ihr Ziel. Wotan markiert damit auf dem Schlachtfeld jene Männer, denen der Tod bestimmt ist.*

*Damit ist ein Teil der Eigenschaften und der Ziele Wotans beschrieben. Wie aber kann er seine Ziele erreichen ? Was benötigt er zur Durchsetzung seiner Blutrünstigkeit ? Benötigt er Hilfen ? Woher nimmt er sein Wissen ?*

„... *Diese Wissen musste Wotan teuer erkaufen, wie folgende drei Mythen belegen.*

- *Der Mythos um die **Erkenntnis der Runen** : Um das Schicksal der Welt zu ergründen, knüpfte sich Wotan am Weltenbaum Yggdrasil auf und rammte sich einen Speer zwischen die Rippen. An diesem Galgen hing er neun Tage und neue Nächte ohne Speis und Trank. Nach diesem Opfer – einem schamanischen Übergang in die jenseitige Welt zwischen Leben und Tod – wurde Wotan mit der Kenntnis der Runen und mächtiger Zaubersprüche belohnt. Mit dem Runenorakel erlangte er außerordentliche seherische Fähigkeiten.*
- *Der Mythos um den **Trank der Weisheit** : Das Wasser im Brunnen (bzw. der Quelle) des Riesen Mimir birgt die höchste Weisheit. Für einen Trunk daraus verlangte Mimir allerdings ein Auge als Pfand. Wotan war bereit, diesen hohen Preis zu zahlen, und gewann so universales Wissen und Weisheit. (Der Name „Mimir“ ist mit dem lateinischen Wort „memoria“ = Gedächtnis/Erinnerung“ verwandt, dem „memory“ im modernen Englisch)*
- *Der Mythos vom **Raub des Dichtermets**: In der Urzeit hatten die Asen und Wanen miteinander Krieg geführt. Zur Bekräftigung des Friedensschlusses schufen sie aus ihrem Speichel den göttlichen Dichter Kwasir. Hinterlistige Zwerge ermordeten Kwasir und brauten aus seinem Blut unter Zugabe von Honig eine neues Getränk – den Dichternet. Schließlich gelangte der Met in den Besitz des Riesen Suttung. Der lies ihn von seiner Tochter Gunnlöd Tag und Nacht bewachen Wotan wollte sich jedoch unbedingt die Gabe der (magischen) Dichtkunst und des Gesangs aneignen. Er raubte Gunnlöd den Met unter vielen Gefahren und floh, bevor Suttung einschreiten konnte, in Adlergestalt zurück nach Asenheim. ...“*

( Quelle : [http://www.wotans-urteil.de/2\\_ueberlieferung-deutschland.html](http://www.wotans-urteil.de/2_ueberlieferung-deutschland.html) )

**2. KOMMENTAR KERSANDT :** Hier findet man den kritischen Punkt des Projektes „MUNIN“ : Wotan (Odin) muss das Wissen teuer erkaufen ! Wissen ist der eigentliche „Engpass“ des Unternehmens ! Wo nehmen wir es her ? Ohne Wissen ist die Welt nicht regierbar, ohne Wissen ist ein Schiff nicht zu führen ! Da kann man Raben haben, soviel man möchte. Irgendwann wird es dann sein, wie es jetzt bereits ist : die Informationsflut führt zu Odin's Ohnmacht ! Die Raben lassen sich ihre „Dienstleistungen“ teuer bezahlen und versuchen, sie immer schöner zu verpacken. Sie bringen auch immer mehr „Futter“ für ihren Herren heran, egal, ob er das noch fressen kann oder nicht ! Der Herr aber hat sich bereits verschluckt, macht Fehler, versagt und wird krank. Und die Raben haben es doch bloß gut gemeint. Odin weiss, dass er Nachrichten für die Sicherung seiner Ziele benötigt; nur hat er keine Zeit mehr, die wichtigen von den unwichtigen zu unterscheiden, kann die Beziehungen zwischen ihnen nicht mehr deuten (bewerten) und verfügt nicht über die Fähigkeiten, die Nachrichten zu strukturieren, sie spezifischen Aufgaben zuzuordnen und zu erkennen, ob von ihnen eine Gefahr für seine Existenz ausgeht oder nicht bzw. wie groß sie augenblicklich ist und in den nächsten Minuten noch werden wird. Durch seine gedankliche Isolierung hat er sein Wissen über den Zustand der „guten Welt“ verschlissen. So reduziert sich seine Weisheit auf die unmittelbare Lebenserhaltung. Weitsicht und vorbeugendes Handeln versiegen in der Nachrichtenflut.

## From mythology to technology

( Quelle : <http://www.unmanned-ship.org/munin/wp-content/uploads/2012/08/MUNIN-main-operational-modes.png> )

In Nordic mythology, Munin is a raven of the god Odin. His name means "mind" in Norse and he is sent out every morning to fly around the world. In the evening, Munin returns safely to his master and delivers the information that he has gathered independently during the day.

Like the raven, an unmanned vessel must act independently of its owner, but nevertheless must also deliver its cargo safely and reliably to its intended destination. The MUNIN research project was set up to develop and validate a concept and the required technology for this unmanned and autonomous vessel.

While the name MUNIN references Odin's raven on the one hand, it is also an acronym for the project: Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks.

## Von der Mythologie zur Technologie

In der nordischen Mythologie, ist Munin ein Rabe des Gottes Odin. Im Altnordischen bedeutet sein Name "Geist" und er wird jeden Morgen ausgeschickt, um ringsum die Welt zu fliegen.

Am Abend kehrt Munin sicher zu seinem Herrn zurück und liefert die Informationen ab, die er unabhängig während des Tages gesammelt hat.

**Wie der Rabe, so muss ein unbemanntes Schiff unabhängig von seinem Besitzer handeln, aber dennoch muss es auch seine Ladung sicher und zuverlässig an das vorgesehene Reiseziel bringen.**

**Das MUNIN Forschungsprojekt wurde eingerichtet, um ein Konzept und die erforderliche Technologie für dieses unbemannte und autonome Schiff zu entwickeln und zu validieren.**

Während der Name MUNIN auf der einen Seite auf Odins Raben verweist, ist er auch eine Abkürzung für das Projekt: *Maritime Unmanned Navigation durch Intelligenz in Netzwerken.*

**3. KOMMENTAR KERSANDT :** *Hier haben es sich die Namensfinder des Projektes „MUNIN“ zu leicht gemacht oder sie wollten die Deutung der Saga einfach nur umgehen. Wie toll, wenn man mit „Munin“ das bezeichnet, was so schön in das Auge springt : unabhängig vom Besitzer zu arbeiten und die Ladung sicher und zuverlässig an das Ziel bringen. Ja, wer würde das nicht gerne tun ? Jetzt aber kommt der „springende“ Punkt : Wenn MUNIN den Namensgeber und damit die den Inhalt bestimmende Orientierung des Projektes bilden sollen, muss man genauer nachschauen, worin die Aufgaben der Raben bestanden und wen sie mit ihren Nachrichten belieferten, damit derjenige seine Ziele erfüllen konnte.*

*Auch ein unbemanntes Schiff handelt nie unabhängig von seinem Besitzer. Wenn der Rabe von seinem Flug „um die Welt“ zurückkommt, kehrt er immer zu seinem Besitzer zurück. Der hat ihn losgeschickt, dem gehören die „Nachrichten“. Ohne Besitzer (und Verwerter) der Nachrichten ist der Rabe überflüssig, fühlt sich nicht bestätigt, Müßiggang tritt ein, Nachlässigkeit, ... .*

*Das Schiff muss nicht „dennoch“, sondern kann nur WEGEN der Nachrichten seine Ladung sicher und zuverlässig an das vorgesehene Reiseziel bringen.*

*Die Funktion des Raben ist es, Informationen (Daten) zu sammeln. Der Rabe ist im über-*

*tragenen Sinne kein Schiff, er stellt eine Einheit von Sensoren, Daten und auch Wissen dar. Der Datenrecorder ist die Vergegenständlichung der Daten. Das unbemannte Schiff, wie Odin, ist der Empfänger der Daten / Nachrichten / Informationen / des Wissens.*

***Nicht der Rabe führt den Krieg, es ist Odin !***

*Und bei dieser Interpretation der Sage ist MUNIN nur ein Teil der Lösung, nicht das Ziel ! Aber : das ist die Gegenwart der technologischen Entwicklung. Das ist das eigentliche Drama ! Immer mehr Daten werden angeboten, unabhängig von der Möglichkeit, sie zu bewerten und zu verarbeiten und in Aktionen umzusetzen. Der Rabe Munin versorgt immer mehr Displays mit „Futter“. Er stopft sie voll, weil er „unabhängig“ von seinem Besitzer den ganzen Tag die „Welt“ danach abgesucht hat. Und Odin ? Er kommt an seine Grenzen. Er ist nicht mehr in der Lage, alle Daten zu verarbeiten. Er bildet keine Einheit mehr mit seinen „Gehilfen“.*

*Das genau ist die gegenwärtige Situation an Bord, die an die Grenzen einer sinnvollen technischen Weiterentwicklung gekommen ist.*

( Quellen in ARIAL:

<http://www.unmanned-ship.org/munin/wp-content/uploads/2012/08/MUNIN-main-operational-modes.png>

<http://www.unmanned-ship.org/munin/about/the-autonomus-ship/>

(Übersetzungen in Times New Roman : D.Kersandt)

The project MUNIN – Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks – is a collaborative research project, co-funded by the European Commissions under its Seventh Framework Programme. MUNIN aims to develop and verify a concept for an autonomous ship, which is defined as a vessel primarily guided by automated on-board decision systems but controlled by a remote operator in a shore side control station.

Das Projekt MUNIN - *Maritime Unmanned Navigation durch Intelligenz in Netzwerken* - ist ein gemeinsames Forschungsprojekt, kofinanziert durch die Europäische Kommission im Rahmen des Siebten Rahmenprogramms .

MUNIN hat das Ziel, ein Konzept für ein autonomes Schiff zu entwickeln und zu überprüfen, das definiert ist als ein Schiff, welches primär durch automatische On-Board- Entscheidungssysteme geführt aber mittels einer landseitigen Kontrollstation gesteuert wird.

**4. KOMMENTAR KERSANDT :** *Das ist zweifelsfrei möglich und im Sinne der Aufgabenstellung auch richtig. Aber : Der Rabe Munin ist nicht das benötigte „On-Board-Entscheidungssystem“, das wird erst durch die „Zugabe“ von Wissen und Erfahrung erzeugt, so dass es seine Aufgabe, den wirtschaftlichen und sicheren Transport von Ladung, in hoher Qualität erfüllen kann.*

Moreover MUNIN is also a figure in the old Norse mythology. Here the raven Munin flew around the world independently every day to gather information for its master the Norse god Odin. In the evening it would deliver the information – its cargo – safely and autonomously to wherever its master was located. The concept of an autonomous ship developed in the project MUNIN shall figuratively act like the raven Munin: independently and safely bringing cargo to its intended destination.

Außerdem ist MUNIN auch eine Figur in der altnordischen Mythologie. **Hier flog der Rabe Munin jeden Tag unabhängig rund um die Welt und sammelte Informationen für seine Master**, den nordische Gott Odin.

Am Abend würde er die Informationen, seine Ladung, sicher und autonom abliefern, wo auch immer sein Meister sich befand. Das Konzept eines autonomen Schiffes, das das Projekt MUNIN entwickelte, soll im übertragenen Sinne wie der Rabe Munin arbeiten : unabhängig und sicher die Fracht zu ihrem Bestimmungsort bringen.

**5. KOMMENTAR KERSANDT** : *Hier wird der Widerspruch zwischen Odin und der Funktion des Raben Munin sehr deutlich. Es ist in der nordischen Sage nicht die Rede von der sicheren und autonomen Ablieferung der Information als „Ladung“. Erst Odin verarbeitet die Informationen und bildet mit dem Raben Munin in seinem zielgerichteten Handeln die Einheit und Ganzheit des betrachteten Systems. Das wird bestätigt durch die „allumfassende Weisheit“ und den „großen Wissensdurst“ des Göttervaters. Wenn also Odin und der Rabe Munin symbolisch beschrieben werden sollen, dann wäre Odin der „Verarbeiter“, „Entscheider“, „Handelnde“ und Munin der „Sammler“, „Speicherer“, „Zuträger“.*

Maritime transport within the EU faces challenges such as significant increases in transport volumes, growing environmental requirements and a shortage of seafarers in the future. The concept of the autonomous ship brings along the potential to overcome these challenges. It allows for more efficient and competitive ship operation and increases in the environmental performance of vessels. Furthermore the shore based approach offers “seafaring” the possibility to become more socially sustainable by reducing the time seafarers spend away from their families.

Der Seeverkehr innerhalb der EU steht vor solchen Herausforderungen, wie zum Beispiel signifikanter Anstieg der Transportmengen , wachsende Umweltauflagen und einem Mangel an Seeleuten in der Zukunft. Das Konzept des autonomen Schiff bringt das Potenzial, diese Herausforderungen zu meistern. Es ermöglicht einen effizienteren und wettbewerbsfähigeren Schiffsbetrieb und verbessert die Umweltbelastung durch Schiffe. Außerdem bietet der landseitige Ansatz der "Seefahrt" die Möglichkeit einer sozial nachhaltigen Wirkung durch Verringerung der Zeit, die Seeleute weg von ihren Familien verbringen.

**6. KOMMENTAR KERSANDT :** *Wie nun soll Munin dieses Problem lösen ? Kann er es allein ? Seine Fähigkeit und Aufgabe besteht darin, Nachrichten zu bringen, unabhängig, jeden Tag. Ob sie ein Problem ergeben, weiss er nicht. Das aber muss Odin wissen ! Nur mit ihm zusammen ist ein autonomes Schiff sinnvoll.*

### **What are autonomous ships?**

Next generation modular control systems and communications technology [that] will enable wireless monitoring and control functions both on and off board. These will include advanced decision support systems to provide a capability to operate ships remotely under semi or fully autonomous control.

Was sind autonome Schiffe?

Die nächste Generation modularer Steuerungssysteme und Kommunikationstechnik wird [die] Wireless-Monitoring-Funktionen sowohl an Bord als auch nicht an Bord ermöglichen. Diese werden erweiterte Entscheidungsunterstützungssysteme umfassen, um die Fähigkeit zur Verfügung zu stellen, die Schiffe ferngesteuert mit halb- oder vollautonomer Steuerung zu betreiben.

### **Why is autonomous shipping needed?**

Maritime trade volumes are expected to increase in the future and accordingly the numbers of ships needed to transport the freight will grow, as will the number of seamen required to operate the vessels. At the same time European shipping faces a lack of seafaring personnel already today. An often cited reason for this lies in the unattractiveness of seagoing professions, especially for youngsters. To some extent this is caused by seafaring's inherent problem of lacking family friendliness and the high degree of isolation from social life that comes along with working on a seagoing ship. The current trend towards slower sailing speeds justified by ecologic and economic considerations increases the length of the ship's voyage and with that the time seamen spend on sea even further.

Warum wird autonome Schifffahrt benötigt?

Maritime Handelsvolumina werden voraussichtlich in der Zukunft wachsen und dementsprechend wird die Zahl der benötigten Schiffe, um die Fracht zu transportieren, steigen. Das gilt ebenso für die Zahl der Seeleute, die erforderlich sind, um die Schiffe zu betreiben. Zur gleichen Zeit besteht in der europäischen Schifffahrt bereits heute ein Mangel an Personal für die Seefahrt. Ein häufig genannter Grund dafür liegt in der Unattraktivität von Seefahrtsberufen, insbesondere für Jugendliche. Das wird erweitert durch in der Seefahrt inhärente Problem der mangelnden Familienfreundlichkeit und der hohen Isolation vom gesellschaftlichen Leben, die zusammen mit der Arbeit auf einem Seeschiff verursacht wird. Der aktuelle Trend in Richtung langsamerer Reisegeschwindigkeiten, verursacht durch ökologische und ökonomische Erwägungen, erhöhen die Länge der Reise des Schiffes und damit die Zeit der Seeleute auf See noch weiter.

Here, the unmanned autonomous vessel represents a way out of the impasse of a shortage in the supply of seafarer due to the job's perceived unattractiveness and a growing demand for seafarer caused by slow steaming and increasing transport volumes. On the one hand, it could reduce the expected pressure on the labor market for



seafarer as it would enable, at least partly, to reduce the labor intensity of ship operation. On the other hand, routine tasks on board would be automated and only the demanding but interesting navigational and technical jobs transferred from ship to a shore side operation center making “seafaring” jobs more attractive and family friendly than today. Furthermore, economic and environmental benefits are also expected when implementing unmanned shipping.

Das unbemannte autonome Schiff stellt einen Weg aus der Sackgasse dar, der durch einen Mangel an Seeleuten wegen der empfundenen Unattraktivität der Arbeit und der wachsenden Nachfrage nach Seeleuten durch Langsamfahrt und steigendem Transportvolumen hervorgerufen wurde. Einerseits könnte es den erwarteten Druck auf den Arbeitsmarkt für Seeleute reduzieren, wie es auch möglich würde, zumindest teilweise, die Arbeitsintensität des Schiffsbetriebes zu reduzieren. Auf der anderen Seite würde Routineaufgaben an Bord automatisiert werden und die anspruchsvollen aber interessanten nautischen und technischen Berufe könnten vom Schiff auf ein landseitiges Betriebszentrum übertragen werden, was die "Seefahrts“- Arbeitsplätze attraktiver und familienfreundlicher macht als heute. Darüber hinaus werden auch wirtschaftliche und ökologische Vorteile erwartet, wenn die unbemannte Schifffahrt eingeführt ist.

### **What is MUNIN's contribution?**

Even if it is doubtful whether the unmanned merchant ships will be a reality in the short term the concept of an autonomous ship provides an important pathway for a sustainable development of maritime transport. The main objective of the MUNIN project will be to show the feasibility of an autonomous and unmanned vessel. Besides this, the project also aims to develop the individual components of the autonomous ship in a way that they can be retrofitted to existing ships thus improving their technical or navigational performance in short term.

Worin besteht MUNIN's Beitrag?

Auch wenn es zweifelhaft ist, ob unbemannte Handelsschiffe in kurzer Zeit Realität sind, wird das Konzept eines autonomen Schiffes einen wichtigen Weg für eine nachhaltige Entwicklung des Seeverkehrs zur Verfügung stellen. Das Hauptziel des MUNIN Projekt wird es sein, die Machbarkeit eines autonomen und unbemannte Schiff zu zeigen. Außerdem soll das Projekt auch die einzelnen Komponenten des autonomen Schiffes in einer Art und Weise entwickeln, die sie auf vorhandene Schiffe nachrüsten lässt, um ihre technischen oder navigatorischen Leistungen kurzfristig zu verbessern

### **How is the project set-up?**

The MUNIN project consists of ten individual work packages. Hereof the central scientific and technical parts of the project will

- develop a feasible and useful IT architecture for autonomous operation,
- analyze the tasks performed on today's bridge and derive a concept for an autonomous bridge,
- examine the tasks in relation with a vessel's technical system and develop a concept for autonomous operation of the engine room,
- define the processes in a shore side operation center required to enable a remote

- control of the vessel,
- validate the feasibility of the developed solutions combined into the concept of an autonomous and unmanned vessel and
- identify and investigate legal and liability barriers for unmanned vessels.

Wie sieht das Projekt Set-up aus ?

Das MUNIN Projekt besteht aus zehn einzelnen Arbeitspaketen . Hiervon die zentralen wissenschaftlichen und technischen Teile des Projekts :

Entwicklung einer praktikablen und nützlichen IT-Architektur für den autonomen Betrieb,

Analyse der durchgeführten Tätigkeiten auf der heutigen Brücke und Ableitung eines Konzeptes für ein autonomes Brücke,

Untersuchung der Aufgaben im Zusammenhang mit dem technischen System des Schiffes und Entwicklung eines Konzeptes für einen autonomen Betrieb des Maschinenraums

Definition der Prozesse in einer Land-Betriebszentrale, die erforderlich sind, um eine Fernbedienung des Schiffes zu ermöglichen,

Bewertung der Machbarkeit der entwickelten Lösungen in das Konzept eines autonomen und unbemannten Schiffes und

Identifikation und Untersuchung der Rechts- und Haftungsbarrieren für unbemannte Schiffe

MUNIN would normally rely on automatic and fully deterministic control functions to run the ship. However, various sensor systems will be needed to detect problematic situations such as unexpected objects in the sea, dangerous weather conditions or danger of collision. If an unexpected situation occurs, an autonomous control module will be invoked trying to remedy the situation within its given constraints. If the system cannot achieve this, it will request support from a remote operator or start a fail-to-safe procedure if the operator is not available. Properly implemented, this type of autonomy will reduce the need for human supervision while maintaining a high and well defined level of safety. However, a major challenge will be to device sensor systems so that all relevant dangerous situations are reliably detected and appropriately acted upon.

MUNIN würde sich normalerweise auf automatische und voll deterministische Steuerungsfunktionen verlassen, um das Schiff zu führen. Allerdings werden verschiedene Sensorsysteme benötigt, um problematische Situationen wie unerwartete Objekte im Meer, gefährliche Wetterbedingungen oder eine Kollisionsgefahr zu erkennen.

Wenn eine unerwartete Situation eintritt, wird ein autonomes Steuermodul aufgerufen, um zu versuchen, die Situation unter den gegebenen Randbedingungen zu beheben. Wenn das System das nicht erreichen kann, wird es Unterstützung von einem Remote-Operator fordern oder ein fail-to-safe-Verfahren starten, wenn der Operator nicht zur Verfügung steht. Richtig umgesetzt, wird diese Art der Autonomie die Notwendigkeit für die menschliche Aufsicht reduzieren und gleichzeitig ein hohes und gut definiertes Sicherheitsniveaus realisieren. Allerdings wird eine große Herausforderung für die Sensorsysteme bestehen, so dass alle relevanten Gefahrensituationen sicher

erkannt und entsprechend abgearbeitet werden.

Restricted satellite bandwidth in certain regions and high communication costs make a simple remote control solution unattractive. Thus, MUNIN propose a concept, where the ship is autonomously operated by new systems on board the vessel, but the monitoring and controlling functionalities are executed by an operator ashore in the Shore Control Centre. Therefore, the MUNIN concept defines the following systems and entities:

Eine eingeschränkte Satellitenbandbreite in bestimmten Regionen und hohe Kommunikationskosten machen eine einfache Fernsteuerungslösung unattraktiv. Daher schlägt MUNIN ein Konzept vor, in dem das Schiff selbständig durch neue Systeme an Bord des Schiffes betrieben wird, die Überwachung und Steuerung der Funktionen aber durch eine Bedienperson an Land im Kontrollzentrum ausgeführt werden. Daher definiert das MUNIN-Konzept die folgenden Systeme und Objekte:

- An Advanced Sensor Module, which takes care of the lookout duties on board the vessel by continuously fusing sensor data from existing navigational systems, like e.g. Radar and AIS, combined with modern daylight and infrared cameras;

Eine erweiterte Sensormodul, das sich um die Ausguck-Aufgaben an Bord des Schiffes kümmert, indem es durch kontinuierliches Vereinigen von Sensordaten der bestehenden Navigationssysteme, wie z.B. Radar und AIS, diese mit mit modernen Tageslicht und Infrarot-Kameras kombiniert;

- An Autonomous Navigation System, which follows a predefined voyage plan, but with a certain degree of freedom to adjust the route in accordance with legislation and good seamanship autonomously, e.g., due to an arising collision situation or significant weather change;

Ein autonomes Navigationssystem, das einem vorgegebenen Reiseplan folgt, aber mit einem gewissen Grad an Freiheit den Weg in Übereinstimmung mit der Gesetzgebung und guter Seemannschaft autonom einhält, beispielsweise aufgrund einer entstehenden Kollisionssituation oder wesentlicher Wetteränderungen;

- An Autonomous Engine and Monitoring Control system, which enriches ship engine automation systems with certain failure-pre-detection functionalities while keeping the optimal efficiency and which takes care of the additionally installed pump-jet that acts as a certain rudder and propulsion redundancy;

Ein autonomes Maschinen -und Überwachungs-Steuerungssystem, das die Schiffsmaschinen-automatisierungssysteme um bestimmte Ausfall-pre-Erkennungs- Funktionalitäten ergänzt, während es die optimale Leistungsfähigkeit hält und sich um die zusätzlich installierte Pumpe-Düse- Einheit kümmert, die als eine bestimmte Steuer- und Antriebs-Redundanz wirkt;

- A Shore Control Centre, which continuously monitors and controls the autonomously operated vessel after its being released from its crew by its skilled nautical officers and engineers. It comprises amongst others the certain positions:

Ein Landkontrollzentrum, das das autonom betriebene Schiff kontinuierlich überwacht und steuert, nachdem seine Besatzung von Bord ist und durch durch qualifizierte Nautiker und Ingenieure an Land ersetzt wird. Es umfasst unter anderem die bestimmte Positionen:

- A Shore Control Centre Operator, who monitors the ship operation of several autonomous ships at the same time from a desktop cubicle station and

controls the vessels by giving high level command like, e.g., updating the voyage plan or the operation envelope of the autonomous system;

Ein Landkontrollzentrum-Operator, der den Schiffsbetrieb von mehreren autonomen Schiffe zur gleichen Zeit von einer Desktop-Kabinen-Station überwacht und die Schiffe durch übergreifende Befehle steuert, wie beispielsweise die Anpassung des Reiseplanes oder den Übergang in den autonome Betrieb;

- A Shore Control Centre Engineer, who assist the operator in case of technical questions and who is in charge of the maintenance plan for the vessels based on a condition-based maintenance system ensuring sufficient reliability of the technical system for the next autonomous journey;

Ein Landkontrollzentrum-Ingenieur, der den Operator bei technischen Fragen unterstützt und der verantwortlich ist für den Wartungsplan der Schiffe basierend auf einem zustandsabhängigen Wartungsplan, der die Zuverlässigkeit des technischen Systems für die nächste autonome Reise sichert;

- A Shore Control Centre Situation Room Team that can take over direct remote control of one vessel in certain situations via a shore side replica of the unmanned vessels bridge including a Remote Manoeuvring Support System that ensures an appropriate situation awareness in direct control despite the physical distance of crew and vessel.

Ein Landkontrollzentrum - Team, das in bestimmten Situationen die direkte Fernsteuerung eines Schiffes mittels eines landseitigen Nachbaus einer unbemannten Schiffsbrücke einschließlich eines fernsteuerbaren Manöverunterstützungssystem übernehmen, ein entsprechendes Situationsbewusstsein absichern und trotz der räumlichen Distanz von Mannschaft und Schiff das Schiff direkt steuern kann

Based on a shipping cash-flow model a financial analysis of the developed concept for a new build MUNIN bulker was conducted. It showed that compared to a conventional manned bulker the autonomous bulker would be commercially viable under certain circumstances. In a base scenario the MUNIN bulker is found to improve the expected present value by mUSD 7 over a 25-year period compared to the reference bulker. Besides cost savings due to a higher efficiency of land based services in port and the Shore Control Centre particularly the fact that the autonomous ship makes changes in ship design possible ensures a positive expected present value. Such new innovative autonomous ship designs should make a reduction of fuel consumption (and emissions) possible. However, this is assuming that the depicted challenge of autonomous heavy fuel oil operation could be solved. But even if that event does not occur, unmanned vessels also bears efficiency potentials for certain niches, like e.g. short sea shipping in emission control areas. While still associated with a high level of uncertainty – due to the early stage of concept development and the limited scope of the project MUNIN – the results indicate that autonomous ships carry the potential to increase the profitability of shipping companies.

Basierend auf einem Schifffahrts-Cash-Flow-Modell wurde eine Finanzanalyse des entwickelten Konzeptes für einen Neubau MUNIN Bulker durchgeführt. Es zeigte sich, dass im Vergleich zu einem herkömmlichen bemannten Bulker der autonome Bulker unter Umständen rentabel wäre. In

einem Basisszenario wurde ermittelt, dass der MUNIN Bulker den erwartete Barwert von 7 MUSD über einen Zeitraum von 25 Jahren gegenüber dem Referenz Bulker verbessert. Neben Kosteneinsparungen durch eine höhere Effizienz der landbasierten Dienste im Hafen und im Land - Control Centre lässt besonders die Tatsache, dass das autonome Schiff Änderungen in der Konstruktion von Schiffen ermöglicht, einen positive Barwert erwarten. Solche neuen innovativen autonomen Schiffdesigns sollten eine Senkung des Treibstoffverbrauchs (und der Emissionen) ermöglichen. Es scheint so, dass die besondere Herausforderung eines autonomen Schwerölbetriebes gelöst werden könnte. Aber selbst wenn das Ereignis nicht eintritt, tragen unbemannte Schiffe auch Effizienzpotenziale für bestimmte Nischen, wie z.B. den Kurzstreckenseeverkehr in Emissionskontrollgebieten. Während noch immer mit einem hohen Maß an Unsicherheit behaftet - aufgrund der frühen Phase der Konzeptentwicklung und des begrenzten Umfangs des Projekts MUNIN – zeigen die Ergebnisse, dass autonome Schiffe das Potential tragen, die Rentabilität von Schifffahrtsunternehmen zu erhöhen.

Besides profitability, safety is of course leveraging the implementation of unmanned vessels. The incident categories collision and foundering were responsible for almost 50% of all total losses in the period 2005 to 2014. Thus it clearly represents the category with the highest incident probability. Furthermore, human errors are a crucial part of the root cause of most maritime accidents. Based on an analysis of collision and foundering scenarios for an unmanned MUNIN vessel and given a proper operational and robustness testing, a decrease of collision and foundering risk by around ten times compared to manned shipping was found to be possible, mainly due to the elimination of fatigue issues. Also, risks from engine and other system breakdown should be lower for unmanned ships if proper redundancy is implemented and improved maintenance and monitoring schemes are followed. Fire and explosion represents a relatively small part of all incidents and with the possibility to use more efficient extinguishing systems in fully enclosed spaces, it is likely that the unmanned ship will be much less risk prone than the manned ship. Finally, risks from cyber-attacks and pirates are issues that cause concern. However, as it should be possible to design ships and systems that have a very high resilience against such attacks and one could assume that unmanned ships are less vulnerable to attacks than manned ships in this context as well.

Neben Wirtschaftlichkeit ist natürlich Sicherheit ein wichtiger Hebel für die Einführung von unbemannten Schiffen. Die Unfallkategorien Kollision und Versagen waren im Zeitraum 2005 bis 2014 für fast 50% aller Gesamtverluste verantwortlich. Sie sind die Kategorien mit der höchsten Unfallwahrscheinlichkeit. Darüber hinaus sind menschliche Fehler ein entscheidender Teil der Ursachen für die meisten Unfälle auf See. Basierend auf einer Analyse von Kollisions- und Versagens- Szenarien für ein unbemanntes MUNIN-Schiff und eines geeigneten betrieblichen und robusten Test, erwies sich ein Rückgang von Kollisions- und Versagensrisiken um rund das Zehnfache im Vergleich zu bemannten Schiffen als möglich, vor allem durch die Beseitigung von Ermüdungserscheinungen. Auch Risiken an der Maschine und andere Systemausfälle sollten für unbemannte Schiffe geringer sein, wenn die entsprechenden Redundanz vorhanden ist und eine verbesserte Wartungs- und Überwachungsregelung erfolgt. Brände und Explosionen stellen einen relativ kleinen Teil aller Vorfälle dar und können mit der Möglichkeit verbunden werden, effizientere Löschanlagen in allseits geschlossenen Räumen zu verwenden. Es ist wahrscheinlich, dass das unbemannte Schiff viel weniger risikofähig ist als das bemannte Schiff. Schließlich sind Risiken von Cyber-Angriffen und durch Piraten mögliche Themen, die Anlass zur Besorgnis geben. Allerdings sollte es möglich sein, Schiffe und Systeme zu entwickeln, die eine sehr hohe Widerstandsfähigkeit gegen solche Angriffe haben und man könnte annehmen, dass unbemannte

Schiffe in diesem Zusammenhang weniger anfällig für Angriffe sind als bemannte.

Provided there is reasonable certainty that the unmanned ship can operate at least as safely as a manned ship, in all its functionalities, there is no reason to think that the legal framework cannot be adapted to enable a deployment of autonomous vessels in maritime transport. The principal areas of concern are navigation and manning (the ship master, and SCC crewing): in both cases, the unmanned ship will significantly alter the practical state of play, with likely legal consequences. Standards in construction, design and equipment of ships will also be concerned. However, overall it can be concluded that the unmanned ship does not pose an unsurmountable substantial obstacle in legal terms. None the less, there will be a high number of issues to resolve, particularly relating to the literal application of relevant law, for example where specific human input or standards are required by applicable conventions (the most obvious example concerns the 'human' look out requirement in the Collision Regulations). In terms of liability, the biggest issue will concern the attribution of the existing ship master duties to the relevant and adequate persons involved in the operation of an unmanned ship. It is unclear whether this legal role should be divided between the SCC operators and masters, or attributed to a single entity in the SCC. Here further research will be necessary.

Vorausgesetzt, es ist hinreichend sicher, dass das unbemannte Schiff in allen seinen Funktionen mindestens so sicher wie ein bemanntes Schiff arbeiten kann, gibt es keinen Grund zu glauben, dass der Rechtsrahmen nicht an den Einsatz von autonomen Schiffe im Seeverkehr angepasst werden kann. Die Hauptbereiche sind Navigation und Besatzung (der Kapitän und die Besatzung SCC): in beiden Fällen wird das unbemannte Schiff den praktischen Stand der Dinge mit wahrscheinlich Rechtsfolgen erheblich ändern. Standards in Konstruktion, Design und Ausrüstung von Schiffen werden auch betroffen sein. Doch insgesamt kann geschlossen werden, dass das unbemannte Schiff kein unüberwindbares wesentliches Hindernis in rechtlicher Hinsicht darstellt. Nichtsdestoweniger gibt es eine große Anzahl von Fragen, die vor allem auf die wörtliche Anwendung der einschlägigen Regeln zu beantworten sind, beispielsweise wenn bestimmte menschliche Eingaben oder Standards nach den geltenden Übereinkommen erforderlich sind (das offensichtlichste Beispiel bezieht sich auf den "menschlichen" Ausguck in den Kollisionsverhütungsregeln). In Bezug auf die Haftung wird es das größte Problem, wenn es um die Zuordnung der bestehenden Aufgaben des Kapitäns an die entsprechenden relevanten Personen geht, die an dem Betrieb eines unbemannten Schiff beteiligt sind. Es ist unklar, ob diese rechtliche Rolle zwischen dem SCC - Betreibern und den Kapitänen geteilt oder auf eine Einheit in den SCC zurückgeführt werden sollte. Hier sind weitere Forschungsarbeiten notwendig.

Thus, unmanned vessels can contribute to the aim of a more sustainable maritime transport industry. Especially in Europe, shipping companies have to deal with a demographic change within a highly competitive industry, while at the same time the rising ecological awareness exerts additional pressure on them. The autonomous ship represents a long-term, but comprehensive solution to meet these challenges, as it bears the potential to:

- Reduce operational expenses,
- Reduce environmental impact and
- Attract seagoing professionals.

This shift of nautical and engineering tasks from ship to shore also opens new professional perspectives for mariners that can now remain connected to family, friends and their social life. This can help to attract new, highly qualified professionals for "shore-based seafaring".

Indirectly, this can also further promote sustainable maritime transport.

Somit können unbemannte Schiffe zu dem Ziel einer nachhaltigen Seeverkehrswirtschaft beitragen. Vor allem in Europa haben sich Reedereien mit dem demografischen Wandel in einer sehr wettbewerbsintensiven Industrie zu beschäftigen, während zur gleichen Zeit das steigende Umweltbewusstsein auf sie einen zusätzlichen Druck ausübt. Das autonome Schiff stellt eine langfristige, aber umfassende Lösung dar, diese Herausforderungen zu meistern. Sie trägt das Potenzial zur:

- Reduzierung der Betriebskosten,
- Verringerung der Umweltauswirkungen und
- Erhöhung der Attraktivität seefahrtsspezifischer Berufe.

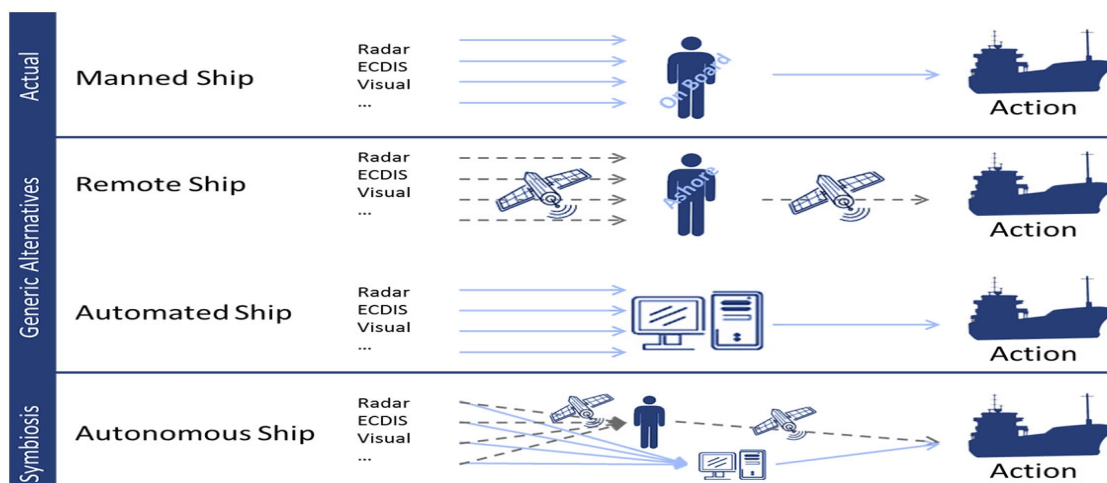
Diese Verschiebung der nautischen und technischen Aufgaben vom Schiff an Land eröffnet auch neue berufliche Perspektiven für Seeleute, die nun mit ihrer Familie, ihren Freunden und ihrem sozialen Umfeld verbunden bleiben können. Dies kann helfen, neue, hochqualifizierte Fachkräfte für die "landseitigen Seefahrt" zu gewinnen. Indirekt kann es weiterhin nachhaltig den Seeverkehr fördern.

This description implies two generic alternatives that are combined in an autonomous ship (see also figure below):

- the remote ship where the tasks of operating the ship are performed via a remote control mechanism e.g. by a shore based human operator and
- the automated ship where advanced decision support systems on board undertake all the operational decisions independently without intervention of a human operator.

Diese Beschreibung impliziert zwei generische Alternativen, die in einem autonomen Schiff kombiniert werden (siehe auch folgendes Bild):

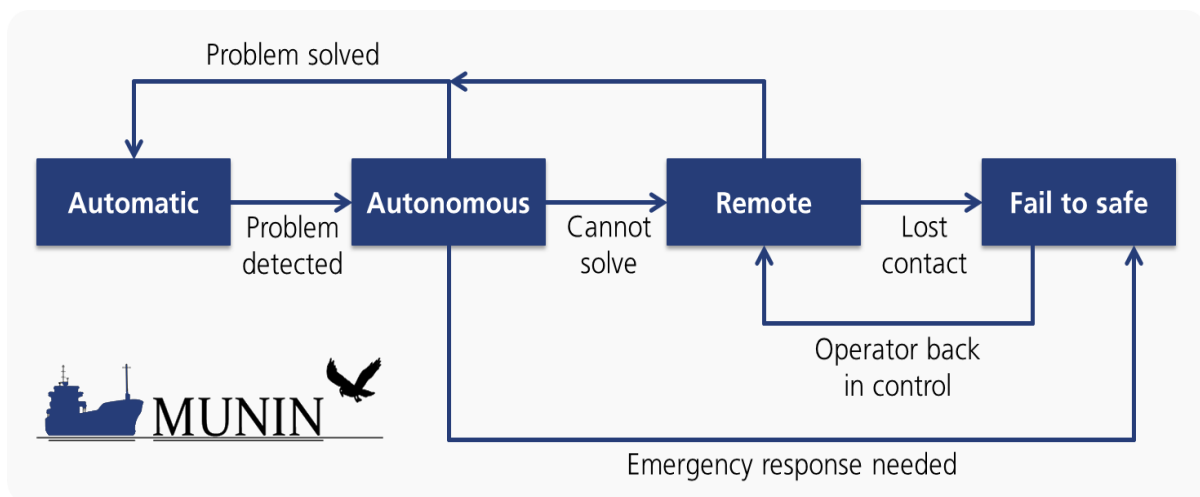
- das ferngesteuerte Schiff, bei dem die Aufgaben des Schiffsbetriebs über eine Fernsteuereinrichtung realisiert werden, z.B. durch einen landseitigen menschlichen Bediener und
- das automatisierte Schiff, bei dem erweiterte Entscheidungsunterstützungssysteme an Bord alle operativen Entscheidungen unabhängig durchführen, ohne dass ein menschlicher Operator eingreift



(Quelle : <http://www.unmanned-ship.org/munin/wp-content/uploads/2012/08/MUNIN-main-operational-modes.png> )

Within MUNIN's idea of an autonomous and unmanned vessel both generic alternatives will be combined in a holistic concept. Developing and validating a suitable mixture of remote and automated technology for ships will be the core task of the MUNIN project. The onboard decision system approach that is implemented in MUNIN may be illustrated as in the figure below.

Innerhalb der MUNIN-Idee eines autonomen und unbemannten Schiffes werden beide generische Alternativen in einem ganzheitlichen Konzept kombiniert werden. Die Entwicklung und Bewertung einer geeigneten Mischung aus Fernsteuerung und automatisierter Technologie für Schiffe wird die Kernaufgabe des MUNIN Projektes sein. Der Onboard-Entscheidungssystem-Ansatz, der in MUNIN implementiert wird, kann wie in der folgenden Abbildung dargestellt werden.



( Quelle : <http://www.unmanned-ship.org/munin/wp-content/uploads/2012/08/MUNIN-main-operational-modes.png> )



## Zusammenfassung

1. Der Autor hält den inhaltlich geknüpften Zusammenhang der Projektbezeichnung Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks – MUNIN mit der nordischen Sagenwelt, speziell mit dem Raben Munin, dann als falsch, wenn das Ziel des Projektes mit den Aufgaben des Raben gleichgesetzt wurde.
2. Die öffentlich verfügbaren Informationen über den Realisierungsstand des Projektes lassen die Schwerpunktverschiebung der Inhalte auf die Datensammlung (beim Raben Munin auf die Sammlung von Nachrichten) vermuten.
3. Das ist kein Unterschied zur heutigen Situation, die von der immer weiteren Vergrößerung der Datenmenge und ihrer immer schöneren Verpackung gekennzeichnet ist.
4. Von bemerkbar großem Mangel wird der Verzicht der Projektbearbeiter auf die kritische Betrachtung der Mensch – Maschine – Schnittstellen an Bord wie an Land empfunden. Der Autor kann daraus nur schlussfolgern, dass die mit der Projektverwirklichung gewollte Reduzierung von Menschen die Behandlung dieses Bereiches bewusst unterdrückt. Das ist deswegen ein ernster Mangel, weil damit die mit oder ohne Menschen erforderliche Aufgabe : "situation awareness" als Gegenstand hoher Intelligenz zweitrangig erscheint. Die Situationsanalysen an Bord wie an Land sind fachliche Voraussetzungen für die Kontroll- und Steueroperationen in einem komplexen und dynamischen System.
5. Eine aus der Namensgebung abgeleitete Vermutung des Autors ist es, dass mit der Schwerpunktbildung „Rabe Munin“ vergessen wird, dass dieser die Hauptaufgabe hat, Nachrichten zu überbringen. Die Verarbeitung geschieht bei Odin. Wer aber ist auf dem unbemannten Schiff „Odin“ ?  
  
Sehr vermisst wird ein Hinweis darauf, wer und wie und wo die Qualität der Einheit Schiff – (Mensch) – Technik – Umwelt gemessen wird. Wer bestimmt auf einem unbemannten Schiff den Zustand „guter Seemannschaft“ und vergleicht ihn mit den „aktuellen Nachrichten“, die der Rabe bzw. die Sensoren überbringen ?  
Nicht aus der Differenz zwischen einem aktuellen Messwert (z.B. cpa) und einem Sollwert allein kann eine Handlungsempfehlung gegeben werden. Erst aus der Differenz des qualitativen Erfüllungsgrades einer komplexen nautischen Aufgabe zu ihrem Ziel kann eine Aktion abgeleitet werden.
6. Und schließlich : die Verlagerung von Entscheidungsakten an Land setzt voraus, dass die Entwicklung eines partiellen Prozesses auf der Grundlage seiner Gefahrenentwicklung voausberechnet werden kann.  
Der Operator an Land muss wissen, in welchem Operationsbereich sich das zu überwachende Schiff aufhält bzw. in den es zu kommen scheint. Das ist aus zeitlichen Gründen mindestens ebenso wichtig wie die Voraussagefunktion eines Assistenten an Bord, ob das Schiff bemannt ist oder nicht.
7. Derartige Berechnungsverfahren wurden in der nationalen und internationalen Literatur seit langem veröffentlicht. Entwickelte Assistenzsysteme zur Situationsdiagnose wurden sowohl an einem Schiffsführungssimulator als auch auf einem realen Schiff erprobt. Für die Ermittlung der Gebrauchseigenschaften wurden mehrere F/ E-Themen, Diplomarbeiten und eine Dissertation be- bzw. erarbeitet.

(Hinweis auf Quellen u.a. in <http://www.forum-schiffsfuehrung.com>)

Es existieren nicht nur zahlreiche Veröffentlichungen, sondern es gab zur Zeit der Bearbeitung von MUNIN ein noch gültiges Patent auf diesem Gebiet !

Es hätte die Effektivität der wissenschaftlichen Arbeit sehr gefördert, wenn sowohl bei der Begründung dieses europäisch finanzierten Projektes als auch bei der Darstellung der Ergebnisse der Stand der Technik und die dazu vorliegenden Dokumente ihren Niederschlag gefunden hätten und einer kritischen Prüfung auf Nutzung / Anwendbarkeit unterzogen worden wären. Dafür hat der in Deutschland verantwortliche Projektkoordinator / das Fraunhofer Center for Maritime Logistics and Services CML an der TU Hamburg-Harburg in den im Internet veröffentlichten Dokumenten über Schiffsführung / Navigation leider keinen schriftlichen Beleg / keine Quellenangabe geliefert.

Beispiel Patent :

System zur Erkennung, Quantifizierung, Steuerung und Überwachung sicherheitsrelevanter Zustandsgrößen in der bordautonomen und landgestützten Führung von Schiffen / DE 4423233 A1

Veröffentlichungsdatum : 4. Jan. 1996

Eingetragen : 2. Juli 1994

Prioritätsdatum : 2. Juli 1994

Change in the person/name/address of the patent owner : 11. Juli 2002

Expiry of right : 2. Juli 2014

## BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erkennung, Quantifizierung, Steuerung und Überwachung sicherheitsrelevanter Zustandsgrößen in der bordautonomen und landgestützten Führung von Schiffen.

"Seit langem wird versucht, die Sicherheit und Leichtigkeit des Seeverkehrs durch immer bessere und genauere Sensoren und Navigationssysteme zu erhöhen. Heutige integrierte Brücken- oder Navigationssysteme verfügen über moderne Radargeräte mit "Automated Radar Plotting Aid" (ARPA), die elektronische Seekarte "Electronic Chart and Information Display" (ECDIS), verschiedene Überwachungs- und Informationsdisplays "Conning and Information Display" (CID), ein automatisches Bahnführungssystem "Automatic Navigation and Track Keeping System" (ANTS) sowie über verschiedene Sensoren mit Alarmfunktionen bei Unter- oder Überschreitung vorgegebener Grenzwerte.

Allen Systemen ist gemeinsam, daß sie zwar sehr genau einen einzelnen Zustand, zum Beispiel eine Kollisionsgefahr, eine Abweichung von der Sollbahn, die Unterschreitung einer Mindestwassertiefe, Starkwind, hohe See, Strom, Stabilität, Trimm, Roll- und Stampfwinkel, Geschwindigkeit, Stoppstrecke beschreiben, aber keine zusammenhängende Erkennung, Quantifizierung und Überwachung sicherheitsrelevanter Zustandsgrößen vornehmen.

Diese Aufgabe aber ist für die sichere Steuerung des Schiffsführungsprozesses unumgänglich, obliegt gegenwärtig allerdings ausschließlich dem Operateur (Wachoffizier, Kapitän, Lotse).

Auch bei der landgestützten Führung von Schiffen durch Verkehrsleitzentralen wird eine

derartige komplexe sicherheitsrelevante Quantifizierung und Überwachung des Mensch-Schiff-Umwelt-Systems nicht vorgenommen.

So werden die Ursachen für das Entstehen und den hohen Anteil subjektiv verschuldeter Seeunfälle, er liegt zwischen 80 und 85%, vor allem in dem unzumutbaren und nicht situationsgerechten Angebot handlungsregulierender Informationen und in der begrenzten Leistungsfähigkeit des Operators gesehen.

Er muß unter Zeitdruck aus der Vielzahl von Einzelereignissen bzw. Störungen die von ihm als sicherheitsrelevant erkannten Zustandsgrößen und ihre Interaktionen zu einem komplexen Abbild der Realität zusammenfügen, dieses Bild mit seinem Wissen und seinen Erfahrungen vergleichen und aus der Größe sicherheitsrelevanter Grenzwertüberschreitungen Steuerungsoperationen mit Handlungsprioritäten ableiten. Fehleinschätzungen der Situation, das Übersehen handlungsrelevanter Signale, Erwartungsfehler und falsche Aktionsprogramme, mangelnde Übersicht und fehlende Möglichkeiten zur Voreinschätzung von Gefahren kennzeichnen die gegenwärtige Situation.

Aufgabe der Erfindung ist es, für die Erhöhung der Sicherheit des Seeverkehrs zu sorgen. Gelöst wird diese Aufgabe durch die Erkennung und Quantifizierung des Zustandes, in dem sich das gesamte Mensch-Schiff-Umwelt-System zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Ort befindet oder befinden wird, wobei sich der Zustand auf die ihn beschreibenden sicherheitsrelevanten physikalischen, hydrometeorologischen und geographischen Parameter als auch auf die durch den Menschen geprägten Leistungsmerkmale bezieht.

Dazu werden die von Sensoren gemessenen Zustandswerte und andere die Situation beschreibende Merkmale in einer Datenverarbeitungsanlage erfaßt und in einer solchen Art und Weise verarbeitet, die ein sicherheitsrelevantes Abbild der aktuellen oder erwarteten Situation ergibt und die Überwachung bzw. Steuerung des Verlaufes von Sicherheitskenngrößen ermöglicht.

Zur Erkennung von potentiellen Gefahren oder hoher Risikobereiche wird der aktuelle Zustand mit einem Sollwert verglichen.

Aus dem Soll/Ist-Vergleich werden die Interaktionen kritischer Sicherheitskenngrößen einzelner Zustände so bewertet, quantifiziert und nach Prioritäten geordnet, daß sich unter Berücksichtigung der Komplexität des Gesamtprozesses gewichtete Steuerungsoperationen zur Stabilisierung des Systems ableiten lassen.

Alle Werte können aufgezeichnet werden und ergeben ein adäquates Bild des Verlaufes des Gefahrenpotentials bzw. der Risikohöhe über eine ganze Seereise, einen Reiseabschnitt oder/und einer besonderen Situation.

Für die Einschätzung und Überwachung des Gefahrenpotentials von Schiffen durch Verkehrsleitzentralen können die sicherheitsrelevanten Zustandsgrößen einzeln oder als Gesamtwert über Data Link übertragen und für die Steuerung des Verkehrsflusses genutzt werden.

Gelöst wird die Aufgabe gemäß den Merkmalen der Patentansprüche 1 bis 6. Weiterbildungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen sowie der Beschreibung,

den Zeichnungen und Ausführungsbeispielen zu entnehmen. Abwandlungen der Ausführungsbeispiele kann der Fachmann vornehmen, ohne hierdurch den Rahmen der Erfindung zu verlassen."

Ende des Zitates des in der Laufzeit des MUNIN - Projektes gültigen Patentes.

Prototypische Lösungen existierten auf dem Passagierschiff "AIDA" und im Schiffsführungssimulator des Fachbereiches Seefahrt in Elsfleth.

Erprobungsberichte liegen vor und wurden veröffentlicht.

Weitere Beispiele :

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



Werkstattgespräch

## Gestaltung und Evaluation eines Assistenzsystems zur Bewertung der Risiken der Schiffsführung (Abstract)

BORIS GAUSS<sup>1</sup> & DIETHARD KERSANDT<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Technische Universität Berlin

<sup>2</sup>AVECS Corporation AG


Mit dem *Navigational Risk Detection and Assessment System* (NARIDAS) wird ein neuartiges Assistenzsystem für die Schiffsführung vorgestellt. Das Grundprinzip von NARIDAS besteht in der Berechnung und Darstellung von Risiken der Schiffsführung. Zu diesem Zweck wird zwischen acht Teilprozessen der Schiffsführungsaufgabe differenziert. Für jeden dieser Teilprozesse berechnet NARIDAS aufgrund von ca. 100 Eingangsparametern jeweils einen Wert, der die aktuelle Höhe des mit diesem Teilprozess verbundenen Risikos auf einer Skala von 0 (= 'sehr geringes Risiko') bis 1 (= 'sehr hohes Risiko') abbildet.

Für das NARIDAS als aufgabenorientiertes Assistenzsystem bieten sich eine Reihe unterschiedlicher Einsatzbereiche an:

- Schiffsbrücke: Unterstützung der Schiffsführung (online), Reiseplanung
- Simulator: Trainingssystem, Leistungsmessung
- Retrospektion: Analyse von *Voyage Data Recorder* Daten, Unfallanalyse

Zur Zeit wird das NARIDAS in einer Kooperation der AVECS Corporation AG und des Zentrums Mensch-Maschine-Systeme der TU Berlin im Rahmen eines parallel-iterativen Prozesses weiterentwickelt und evaluiert. In einer ersten Untersuchung mit nautischen Experten ergab sich eine hohe Übereinstimmung zwischen den Risikoeinschätzungen der Experten und den Berechnungen des Systems. Auch der Prototyp der Benutzungsoberfläche des NARIDAS wurde von den Experten positiv beurteilt. Diese Ergebnisse sprechen dafür, dass es sich bei NARIDAS um einen vielversprechenden Ansatz handelt.

Auf der Berliner Werkstatt MMS sollen die Ergebnisse einer weiteren Evaluationsuntersuchung mit dem NARIDAS, die im Frühjahr 2005 durchgeführt wird, vorgestellt werden. Gegenstand dieser Untersuchung ist ein neuer Prototyp des NARIDAS, dessen Algorithmen zur Risikoberechnung und Benutzungsoberfläche auf Grundlage der Ergebnisse der vorangegangenen Untersuchung optimiert wurden. Die Implikationen der neuen Ergebnisse für die weitere Entwicklung und Gestaltung sowie den späteren Einsatz des NARIDAS werden diskutiert.

 [https://www.google.de/?gws\\_rd=ssl#q=Situationserkennung+kersandt](https://www.google.de/?gws_rd=ssl#q=Situationserkennung+kersandt)

### [Forum-Schiffsführung - ASSISTENZSYSTEME](#)

[www.forum-schiffsfuehrung.com/assistenzsysteme/](http://www.forum-schiffsfuehrung.com/assistenzsysteme/) ▼

„Kersandt, D. : „Strategische Orientierung der Schiffsführung“, Schiff & Hafen, Heft 02 .... Artikel (16 Seiten) : Wissensbasierte **Situationserkennung** – wichtige ...

### [\[PDF\] Wissensbasierte Situationserkennung](#)

[www.forum-schiffsfuehrung.com/app/.../SHF\\_20110802\\_052-60.pdf](http://www.forum-schiffsfuehrung.com/app/.../SHF_20110802_052-60.pdf) ▼

02.08.2011 - situationen ist die wissensbasierte **Situationserkennung** eine wichtige Voraussetzung. In hoch- automatisierten ... Dr. Diethard **Kersandt**.

### [Forum-Schiffsführung - DER NAUTIKER ...](#)

[www.forum-schiffsfuehrung.com/schiffsfuehrung/der-nautiker/](http://www.forum-schiffsfuehrung.com/schiffsfuehrung/der-nautiker/) ▼

... Prozesscharakter, gute Seemannschaft, Situationsbewußtsein und **Situationserkennung**. Wahrnehmung, ... Alle Rechte vorbehalten - 2014 Diethard **Kersandt**

### [Aus meinem Lebensweg - Forum-Schiffsführung - PROFIL](#)

[www.forum-schiffsfuehrung.com/profil/](http://www.forum-schiffsfuehrung.com/profil/) ▼

11.04.2002 - Kapitän AG Diethard **Kersandt**, Jahrgang 1943. Aus meinem Lebensweg. Diethard **Kersandt** .... -Wissensbasierte **Situationserkennung**.

### [Patent DE102004039286A1 - Vorrichtung und Verfahren zu ...](#)

[www.google.de/patents/DE102004039286A1?cl=de](http://www.google.de/patents/DE102004039286A1?cl=de) ▼

04.08.2005 - Das Verfahren zur **Situationserkennung** kann ohne großen ..... DE102006058669A1 \*, Nov 30, 2006, Jun 5, 2008, **Kersandt**, Diethard, Dr.-Ing.

### [\[PDF\] Multimodale Interaktion in Mensch-Maschine-Systemen ...](#)

[www.mmi-interaktiv.de/uploads/media/Kurzfassungen6BWMMS\\_01.pdf](http://www.mmi-interaktiv.de/uploads/media/Kurzfassungen6BWMMS_01.pdf) ▼

BORIS GAUSS & DIETHARD **KERSANDT** ..... 1 & DIETHARD **KERSANDT** ..... einer **Situationserkennung** abgeleitetes sicheres Fahrzeugzielverhalten wird mit ...

### [\[PDF\] Zustandserkennung und Systemgestaltung - TU Berlin](#)

[www.tu-berlin.de/uploads/media/6bwmms\\_Abstractband.pdf](http://www.tu-berlin.de/uploads/media/6bwmms_Abstractband.pdf) ▼

von L Urbas - Zitiert von: 4 - Ähnliche Artikel

BORIS GAUSS & DIETHARD **KERSANDT** ..... 1 & DIETHARD **KERSANDT** ..... einer **Situationserkennung** abgeleitetes sicheres Fahrzeugzielverhalten wird mit ...

### [Patent DE102004039286A1 - System for evaluation of ...](#)

[www.google.com/na/patents/DE102004039286A1?cl=en](http://www.google.com/na/patents/DE102004039286A1?cl=en)

DE102006058669A1 \*, 30 Nov 2006, 5 Jun 2008, **Kersandt**, Diethard, Dr.-Ing. habil. Danger and alarm system for e.g. ship, , has computation unit determining ...

### [VERLÄSSLICHKEIT IN DER S - Yumpu](#)

<https://www.yumpu.com/de/document/view/8494593/1-forum.../7> ▼

VERLÄSSLICHKEIT IN DER S REICHT DAS FÜR DIE VERLÄSSLICHKEIT ? An integrated bridge system (IBS) is defined as a.

### [Multimodale Nutzerinterfaces in hybriden Leistungsbündeln ...](#)

[www.academia.edu/.../Multimodale\\_Nutzerinterfaces\\_in\\_hybriden\\_Leist...](http://www.academia.edu/.../Multimodale_Nutzerinterfaces_in_hybriden_Leist...) ▼

... nautische Schiffsführung (**Kersandt**, 2003; Gauss & **Kersandt**, 2005; Gauss et ..... der **Situationserkennung** mittels mobilen Computern war es bislang möglich, ...

Patente

Deutsch

Englisch

Stand der Technik suchen

<http://www.google.com.na/patents/DE102006056669A1?cl=en>

**Danger and alarm system for e.g. ship, , has computation unit determining specific impact of data, where information processing process is extended as basis of knowledge based decision-making for planning of human-machine-interface**

DE 102006056669 A1

**ZUSAMMENFASSUNG**

The system has a data collecting, storing and verifying system (20) for collecting, storing and verifying technical and non-technical measuring and process data. A computation unit (19) determines a specific impact of the data and makes process state evaluation with respect to partial danger and total danger based on a task and target oriented models. An information processing process is extended as a basis of knowledge based decision-making for planning, design, monitoring, control of a human-machine-interface e.g. vehicle.

**BESCHREIBUNG** übersetzt aus folgender Sprache: [Deutsch](#)

- [0001] The invention relates to a hazard and alarm system for transport (GPT), converted with the aid of large Datenmengen of surgeon-vehicle processes through a task-structured and knowledge-based processing to a partial and holistically rated risk diagnosis, including the display and evaluation of alarms real-time capability and different representations can be represented. The solution to this problem lies in the features of the independent claims. Advantageous further developments are the subject of the dependent claims.
- [0002] The present invention relates generally to increase the safety and efficiency of human-machine systems, for example, increasing the reliability of human-machine systems in transport. Ships, aircraft, motor vehicles, inter alia, of transport are usually operated in their interaction between man, machine and the environment. The process

.... USW.

[G Patent DE102006056669A1 ...](#)

Veröffentlichungsnummer	DE102006056669 A1
Publikationstyp	Anmeldung
Anmeldenummer	DE200610056669
Veröffentlichungsdatum	5. Juni 2008
Eingetragen	30. Nov. 2006
Prioritätsdatum <sup>?</sup>	30. Nov. 2006
Erfinder	<a href="#">Diethard Kersandt</a>
Antragsteller	<a href="#">Kersandt, Diethard, Dr.-Ing. habil.</a>
Zitat exportieren	<a href="#">BiBTeX</a> , <a href="#">EndNote</a> , <a href="#">RefMan</a>
<a href="#">Patentzitate (3)</a> , <a href="#">Nichtpatentzitate (2)</a> , <a href="#">Klassifizierungen (6)</a> , <a href="#">Juristische Ereignisse (3)</a>	

Externe Links: [DPMA](#), [Espacenet](#)

**ANSPRÜCHE** (8) übersetzt aus folgender Sprache: [Deutsch](#)

1. Danger and alarm system for transport (GPT) for partial and holistic risk diagnosis, including alarms, in surgeon-vehicle processes through task-structured and knowledge-based processing, measurement and presentation of large technical and non-technical amounts of data of different types, size and dimension, consisting of at least one of the Transportation mounted unit for detecting technical and non-technical measurement and process data, their storage and review, a computing unit in which the specific meaning of the data is determined and which carries out a process condition assessment in terms of partial risks and the overall risk on the basis of a task- and goal-oriented model fixed and / or mobile display and / or use of units and a communication unit for the transmission of process state data with which the information processing process as a basis for the planning, design, monitoring,

**Abschließende Anmerkungen des Autors :**

aus dem INTERNET : <http://www.forum-schiffsfuehrung.com>

„Der Nautiker steuert schon längst keine Schiffe mehr, sondern Automaten, die ihm Informationen anbieten. Das ist nicht zwangsläufig schlecht, verlangt aber viel mehr Sachkenntnis über den Prozessstatus, die verwendeten Algorithmen, das jeweilige Betriebsregime, den Systemaufbau und die Wechselwirkungen von Systemelementen als es die direkte Prozesssteuerung verlangte. Die Steuerung des Schiffsführungsprozesses nach seinem Informationsmodell stellt neue Anforderungen an die kognitive Arbeit des Nautikers, die Entschlusskraft, die Konzentration und nervliche Stabilität, das Verantwortungsbewußtsein, die Prozess- und Systemkenntnis und auch an die praktischen Fertigkeiten.

Während das „Prozessdenken“ einst viele technik-wissenschaftlichen Disziplinen prägte, bestimmt nun das „Systemdenken“ die Tätigkeit des Ingenieurs. Das ist insbesondere für das Verständnis und die Beherrschung integrierter Schiffsführungssysteme erforderlich.

Es ist die klassische Aufgabe der Technologie (der Schiffsführung), unter Verwendung modernster Erkenntnisse aus Wissenschaft und Technik als Bindeglied zwischen Wissenschaft, Bildung, Technik und Praxis zu wirken und die Einheit von Mensch und Maschine bei Weiterentwicklung der Persönlichkeitseigenschaften zu festigen.

Die gegenwärtige Praxis zeigt es und wird durch das Seeunfallgeschehen bestätigt : auch moderne technische Systeme verlangen Existenz und Verantwortung des Menschen, betonen die Bedeutung des menschlichen Faktors und die Notwendigkeit seiner Entscheidungen in komplexen und komplizierten Situationen. Unverzichtbar im Schiffsführungsprozess ist die Fähigkeit des Nautikers zum „operativen Denken“; das ist der Teil des Entscheidungsprozesses, der sich in spezifischen Situationen von fertigen und allgemein „immer“ funktionierenden Steueralgorithmen lösen kann und in einem aktiven intellektuellen Prozess den der spezifischen Situation entsprechenden neuen Algorithmus für die Gestaltung des Schiffsführungsprozesses findet.

Letztlich gehört auch diese Eigenschaft zur „guten Seemannschaft“ der Steuer-, Überwachungs-, Kontroll- und Bedientätigkeiten. Rückschlüsse aus diesen Zusammenhängen können mit Hilfe arbeitspsychologischer Analysen gezogen werden, die sich mit dem Informationsaustausch in Mensch-Maschine- Systemen befassen und das Ziel haben, die maschinellen Komponenten, also auch Signal- und Datenangebote, entsprechend menschlicher Leistungsmöglichkeiten zu konzipieren und z.B. in integrierten Schiffsführungssystemen umzusetzen.

Der gegenwärtige theoretische Hauptmangel in der „Schiffsführungslehre“ besteht in der unzureichenden Vermittlung der Komplexität und Interaktivität der durch den Nautiker zu steuernden Prozesse. Teilprozessdenken, Subsystembeschreibung und –beherrschung stehen im Mittelpunkt. Heute erfordert die effektive und sichere Beherrschung des Schiffsführungsprozesses zusätzlich eine komplexe Betrachtungsweise und neben der interdisziplinären wissenschaftlichen Arbeit die Existenz einer integrationsfähigen wissenschaftlichen Disziplin mit der Fähigkeit zu strategischen und gestaltungswirksamen Aussagen. ...“