



Digitalisierung Maritime Wirtschaft

Positionen und Forderungen

Inhaltsverzeichnis

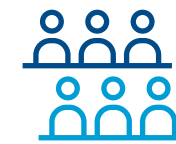
Vorwort	8
1. Die Transformation von analogen Werten in digitale Formate	10
Maritime Wirtschaft – Tradition und Moderne	12
2. Rahmenbedingungen und Forderungen für eine erfolgreiche Digitalisierung	16
Daten, Daten, Daten	18
Digitale Infrastruktur	22
Experimentierfelder, Testgebiete (Reallabore) und Experimentierklauseln schaffen	26
Digitale Sicherheit erhöhen	28
Fachkräftesicherung	30
Standards im E-Government	34
3. Die maritime Wirtschaft auf See	36
See- und Binnenschifffahrt	38
Fähren	42
Maritimer Tourismus	44
Offshore-Aktivitäten	46
Aquakultur	48
Maritimes Umwelt-Monitoring	50
4. Maritime Schnittstellen Wasser – Land	52
Häfen	54
Hafenhinterlandanbindung	58
Wasserstraßen und Schleusen	60
Maritime Dienstleistungen	62
5. Die maritime Wirtschaft an Land	64
Schiffbau: die Werften	68
Schiffbau: die Zulieferindustrie	74
Meerestechnik	76
Maritime Verwaltung	80
6. Digitale Transformation erfordert eine neue unternehmerische Haltung	82
7. Fazit und Ausblick	92
Impressum	94

Sie halten das Ergebnis eines lebendigen Diskurses mit Fachleuten aus allen Bereichen der maritimen Wirtschaft in den Händen. Dieses Positions- und Forderungspapier wurde gemeinsam im Arbeitskreis Maritime Wirtschaft und mit weiteren Vertretern der maritimen und digitalen Wirtschaft erarbeitet und anschließend von den Vollversammlungen aller IHK in Schleswig-Holstein verabschiedet. Den genauen Ablauf haben wir hier in einer Grafik dargestellt.

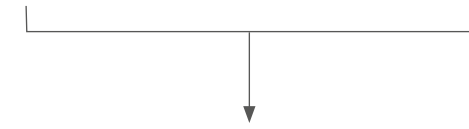
2 Workshops mit landesweiten Teilnehmern



03.12.2020 Arbeitskreis
Maritime Wirtschaft



21.01.2021 Unternehmer*innen und
Wissenschaftler*innen
Maritime und digitale Wirtschaft



29.04.2021 Arbeitskreis
Maritime Wirtschaft



Juni 2021

Finale Abstimmung
in den drei Vollversammlungen



Vorwort



Friederike C. Kühn,
Präsidentin der IHK Schleswig-Holstein



Björn Ipsen,
Hauptgeschäftsführer der IHK Schleswig-Holstein

Die maritime Wirtschaft ist eine der Schlüsselbranchen hier in Schleswig-Holstein. Sie beschäftigt hochqualifizierte Arbeitskräfte, sichert Lieferketten und ist essenziell für den Welthandel. Die Branche greift auf eine lange Tradition zurück und bietet aufgrund ihrer Vielfalt eine große Zahl maritimer Zukunftsfelder: emissionsfreie, datenbasierte Schifffahrt, innovativer Schiffbau, Häfen und Logistik 4.0, Meerestechnik, Aquakultur, Tiefseebergbau, Offshore-Energieerzeugung und maritimen Tourismus. Besonderheit ist, dass die maritime Wirtschaft an Land und auf See tätig ist und damit andere Formen zur digitalen Vernetzung braucht.

Die digitale Transformation wird, wie andere Wirtschaftszweige auch, die maritime Wirtschaft gravierend verändern. Dies gilt besonders für die Bereiche, deren Voraussetzungen für eine Digitalisierung erst jetzt vorhanden sind, zum Beispiel durch den Einsatz von smarten IoT Lösungen (Internet of Things) und der einfacheren Vernetzung durch 5G-Technologien.

Um diesen Entwicklungen Rechnung zu tragen, sind passende politische und administrative Rahmenbedingungen nötig, damit die Unternehmen den aktuellen Herausforderungen begegnen und die darin verankerten Chancen nutzen können.

Unternehmer*innen in Schleswig-Holstein haben längst erkannt, dass die digitale Transformation auch im eigenen Unternehmen ein entscheidender Faktor für eine erfolgreiche Zukunft im internationalen Wettbewerb ist.

Die genannten Rahmenbedingungen sind die Grundlage für das vorliegende Papier, welches in gemeinsamer Arbeit mit der Wirtschaft entstanden ist: branchen- und fachübergreifend mit unseren Mitgliedsunternehmen in Schleswig-Holstein, mit Experten aus anderen Branchen und mit wichtigen Impulsen aus der Wissenschaft.

Wir verfolgen mit diesem Positions- und Forderungspapier verschiedene Ziele:

- ✓ **Wir wollen die vielfältigen Facetten der maritimen Wirtschaft beleuchten.**
- ✓ **Wir wollen zeigen, welche großen Potenziale die Digitalisierung mit sich bringt.**
- ✓ **Wir wollen daraus entstehende Chancen benennen, besonders für den internationalen Wettbewerb.**
- ✓ **Wir wollen (An-)Forderungen stellen: an Politik, Verwaltung – und uns selbst.**

Die Diskussionen und das Zusammenführen der Inhalte in diesem Papier waren der erste Schritt. Die Weiterentwicklung der Themen und der kontinuierliche Austausch mit unseren Mitgliedsunternehmen sowie die Umsetzung der Forderungen gegenüber der Politik sind die weiteren Schritte.

Die maritime Wirtschaft in Schleswig-Holstein möchte Impulse setzen, innovative Lösungen finden und die hochqualifizierten Arbeitsplätze im Land erhalten. Dafür braucht sie die richtigen Rahmenbedingungen von Politik und Verwaltung. Wir freuen uns auf rege Gespräche mit Ihnen: analog und digital – heute, morgen und in der Zukunft.

Friederike C. Kühn,
Präsidentin der IHK Schleswig-Holstein

Björn Ipsen,
Hauptgeschäftsführer der IHK Schleswig-Holstein

1. Die Transformation von analogen Werten in digitale Formate

Die Digitalisierung ist einer der Megatrends der Gegenwart und Zukunft. Sie umfasst sowohl die Umwandlung von analogen Werten in digitale Formate, die Einführung von Digitaltechnik sowie die digitale Transformation durch Einführung und verstärkte Nutzung von Digitaltechnik. Bis heute gibt es allerdings ein sehr diverses Verständnis, was Digitalisierung in der Umsetzung bedeutet. Dem folgend werden auch die Gründe und Vorteile der Digitalisierung nicht immer umfassend verstanden und kommuniziert. Die daraus resultierende Ungewissheit und Vorbehalte verhindern zusätzlich eine intensivere Befassung, Auseinandersetzung und Nutzung.

Durch ihr allumfassendes Wirken auf allen Ebenen der Gesellschaft und ihre zunehmende Entwicklung und Implementierung, ist eine tiefgreifende Auseinandersetzung mit dem Thema Digitalisierung unumgänglich. Disruptive Chancen für völlig neue Geschäftsmodelle entstehen und gefährden gleichzeitig bereits Bestehendes und lange am Markt Etabliertes.

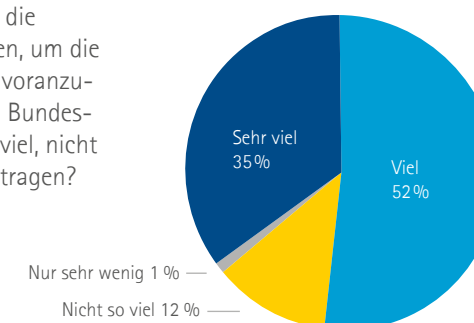
Mit der Digitalisierung entsteht aber auch die Chance, althergebrachte Methoden, Technologien und Geschäftsmodelle auf den Prüfstand zu stellen und stattdessen neue Ansätze zu erarbeiten, Prozesse neu zu denken und neue Services zu entwickeln und anzubieten. Auch die Entstehungs- und Lebenszyklen von Produkten können durch die Digitalisierung völlig neu verstanden und aufgebaut werden.

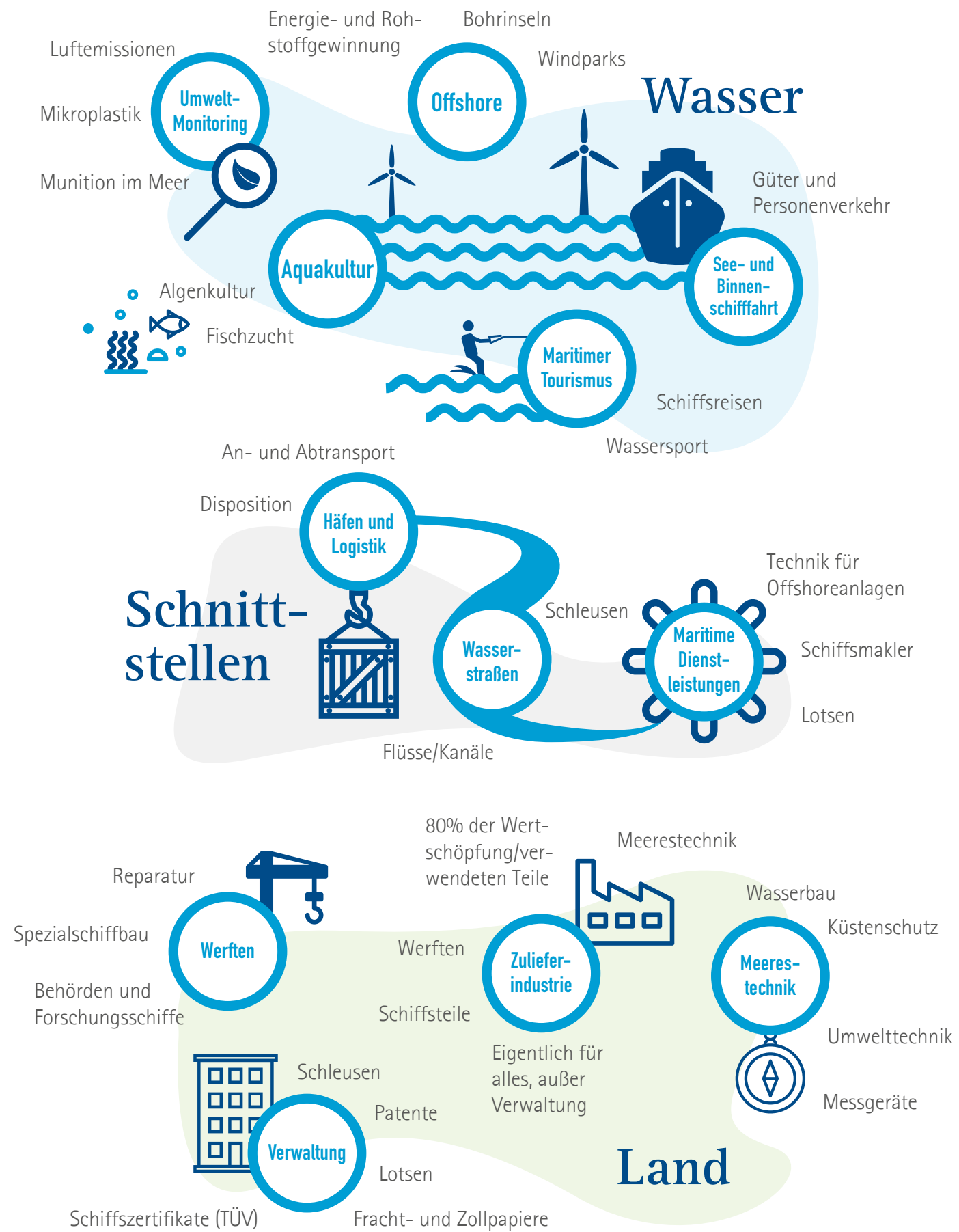
Um die eigene Marktposition und zukünftige wirtschaftliche Erfolge zu sichern, müssen Unternehmen jetzt den Anschluss an digitale technologische Entwicklungen halten und weiterverfolgen. Auch Start-ups bekommen die Chance, mit neuen Ideen in den Markt zu gehen und mit Innovationen ein eigenes, neues Geschäftsfeld zu erschließen.

Durch die Digitalisierung entstehen veränderte Rahmenbedingungen für wirtschaftliches Handeln, neue Möglichkeiten für technische Innovationen und Lösungen und eine neue Ebene der Transparenz. Dies erfordert aber auch Anpassungen des regulatorischen Rahmens und die Formulierung neuer (internationaler) Vorschriften.

Umfrage zum Beitrag der Bundesregierung zum Fortschritt der Digitalisierung 2019

Was glauben Sie, wie viel kann die Bundesregierung dazu beitragen, um die Digitalisierung in Deutschland voranzutreiben? Würden Sie sagen, die Bundesregierung kann dazu sehr viel, viel, nicht so viel oder nur sehr wenig beitragen?





Maritime Wirtschaft – Tradition und Moderne

Die maritime Wirtschaft ist vielfältig: Unternehmen, die vorrangig auf dem Wasser oder an den Schnittstellen tätig sind, aber auch Unternehmen die an Land, von den Küstenregionen bis tief ins Binnenland, arbeiten. Daher umfasst der Begriff „Maritime Wirtschaft“ die Schifffahrt, die Hafenbetreiber, den Schiffbau mit seiner Zulieferindustrie, die Meerestechnik, Aquakultur, Offshore, maritime Dienstleistungen und den maritimen Tourismus.

Die Besonderheiten an der maritimen Branche sind zum einen ihre Aktivitäten zu Wasser **und** zu Land sowie ihr stetes Agieren im internationalen Kontext mit oftmals auch internationalen Regularien.

Große Teile der Maritimen Wirtschaft weisen eine zu geringe Innovationsdynamik auf. Hierzu zählt auch insbesondere eine zu geringe Digitalisierung der Branche. Der Notwendigkeit zur Innovation oder gar Transformation stehen oftmals tradierte Werte und Beharrungsvermögen entgegen, wodurch auch die internationale Wettbewerbsfähigkeit gefährdet ist. Besonders betroffen sind davon die Bereiche (Informations-)Sicherheit und Kommunikation. Folglich liegen die Herausforderungen darin, die Traditionen, wo passend, zu bewahren, aber gleichzeitig Innovationen einzuführen, um insgesamt die digitale Transformation voranzutreiben und dadurch die eigene unternehmerische Zukunftsfähigkeit zu sichern.

Ein weiterer Grund für das oft geringere eigene Investitionspotenzial, beziehungsweise einer gewissen Zurückhaltung bei Investitionen in neue Technologien, liegt in der Struktur der maritimen Wirtschaft. Wie viele Branchen ist auch die maritime Wirtschaft in Schleswig-Holstein größtenteils geprägt durch viele kleine und mittlere Unternehmen. Oft fehlen in den kleinen Unternehmen eigene Abteilungen für Forschung und Entwicklung. Hinzu kommt in einigen Bereichen eine eigene Ertragschwäche im hart umkämpften globalen Wettbewerb, der Investitionen in Zukunftstechnologien ebenfalls erschwert.

Ein anderes Problem kann bei Unternehmen beobachtet werden, die ausreichend Digitalisierungspotenziale haben und auch kennen, aber nicht genügend Ressourcen haben, diese umzusetzen. Entweder fehlen die finanziellen Mittel für eine erforderliche Investition oder das Personal zur Umsetzung. In erster Linie liegt die Betreuung bestehender betrieblicher Wertschöpfungen, um die Existenz des Unternehmens sicher zu stellen. Geplante Entwicklungen müssen damit zeitlich verschoben werden.

Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung für die maritime Branche

Die Digitalisierung bietet große Chancen für die maritime Branche. Zentral zu nennen sind die Aufrechterhaltung der Wettbewerbsfähigkeit im internationalen Wettbewerb und die Schaffung von neuen Wertschöpfungspotenzialen. Viele konkrete Chancen schließen sich diesen an. Sie sind in den Kapiteln drei bis fünf adressiert.

» Effizienz durch Digitalisierung

Alle verschiedenen Teilbranchen in der maritimen Wirtschaft haben die große Chance, durch die Digitalisierung effizienter zu werden. Technische, ökonomische und ökologische Effizienzgewinne können dabei zu besseren Logistikketten, weniger Treibstoffverbrauch und geringeren Kosten führen. Eine große Herausforderung liegt auch in den oftmals noch fehlenden Standards, den vielen Teilsystemen und oft noch vorhandenen Systembrüchen.

Im klassischen Sinne zählen dazu die Digitalisierung von Daten und daran anschließend von Kommunikation, Prozessen und Produktionsabläufen. Dadurch entstehen neue Entwicklungsperspektiven, Verknüpfungsmöglichkeiten und Arbeitsweisen, womit die Effizienz gesteigert und der Ressourceneinsatz verringert werden können.

Die Digitalisierung wirkt beschleunigend auf Arbeitsabläufe, Kommunikationswege und Entwicklungen, stellt gleichzeitig aber auch neue Anforderungen an Menschen und Technik sowie Politik und Verwaltung.

» Wissens- und Technologietransfer

Die Digitalisierung kann ein Enabler (Befähiger) für weitreichende technologische Entwicklungen in der maritimen Wirtschaft sein. Die bessere Erfassung, Analyse und Verarbeitung von Daten – auch in Echtzeit – unterstützt beispielsweise direkt die Energiewende in der Schifffahrt, die Entwicklung neuer Technologien oder die Vernetzung von Teilbereichen, die vorher technisch nicht möglich waren. Dafür ist ein erhöhter, auch branchenübergreifender, Wissens- und Technologietransfer nötig.

Der Transfer ermöglicht gleichzeitig die Nutzung bereits vorhandener Entwicklungen und spart damit Ressourcen. Nicht alle technologischen Lösungen müssen von Grund auf neu entwickelt werden, können aber durch die frühzeitige Einbeziehung digitaler Arbeitsstrukturen für die Zukunft auf eine innovative Basis gestellt werden. Durch Technologie-Transfer aus anderen Branchen (zum Beispiel Automobil-, Bahn- und Medizintechnik) kann Sensorik genutzt und weiterentwickelt werden. Aber auch umgekehrt gibt es die Möglichkeit, Technologien und Anwendungen, die in der maritimen Wirtschaft entwickelt wurden, für andere Branchen zu öffnen und nutzbar zu machen.

Beispiel aus Schleswig-Holstein

MariData: Intelligente Kopplung von Bordsensorik an hydrodynamische Simulationsmodelle für das Energiemanagement von Schiffen

Energieeffizienz ist seit jeher eines der zentralen Anliegen der Seefahrt. Heutzutage spielen ein zunehmend gesellschaftliches Umweltbewusstsein und die damit einhergehende Regulation, mit dem Ziel einer umweltfreundlicheren Seefahrt, eine immer größere Rolle. Das Maritime Zentrum der Hochschule Flensburg arbeitet daher mit der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt (HSVA) und weiteren namhaften Partner*innen aus Forschung und Industrie im Verbundvorhaben MariData an umfassenden Technologien für das Energiemanagement von Schiffen. Das Ziel: rationale Module für das Energiemanagement von Schiffen entwickeln, verbessern und klassifizieren. Kombiniert werden hierfür maritime Technologien und Erfahrungen sowie auf Künstlicher Intelligenz basierende Instrumente und Methoden. So kann ein wegweisendes Produkt für ein ganzheitliches Schiffsenergiemanagement entstehen. Reedern und Schiffsbesatzungen wird dadurch ein Werkzeug zur Überwachung und besseren Planung ihres Kraftstoffeinsatzes an die Hand gegeben. Das Maritime Zentrum stellt

im Teilprojekt MariCoup seine Simulatoren zum Test der entwickelten Module in realitätsnahen Situationen zur Verfügung. Aufbauend auf dem Feedback der Tester*innen gibt das Maritime Zentrum wichtige Impulse für die weitere Entwicklung des Systems vor. Weitere Informationen zum MariData Verbundvorhaben sind abrufbar unter:

www.maridata.org

www.maritimes-zentrum.de

» Mehr Geschwindigkeit

Die dringend nötige höhere Transparenz von Daten und Prozessen führt gleichzeitig zu mehr Geschwindigkeit bei Verfahren, Arbeitsabläufen oder Produktionsvorgängen. Durch digitales Arbeiten nutzen alle Beteiligten zeitgleich die gleichen Daten und haben stets den aktuellen Kenntnisstand. Hierbei wird besonders der standortübergreifende Austausch profitieren sowie leichter und effizienter werden. Die klareren Arbeits- und Prozessabläufe führen zusätzlich zu Zeitersparnis und Nachverfolgbarkeit von Ergebnissen.

Transparenteres Arbeiten und neue Erkenntnisse durch höhere Datennutzungsraten helfen, dass durch die Digitalisierung eine nachhaltigere maritime Wirtschaft entsteht.

» Herausforderung digitales Mindset

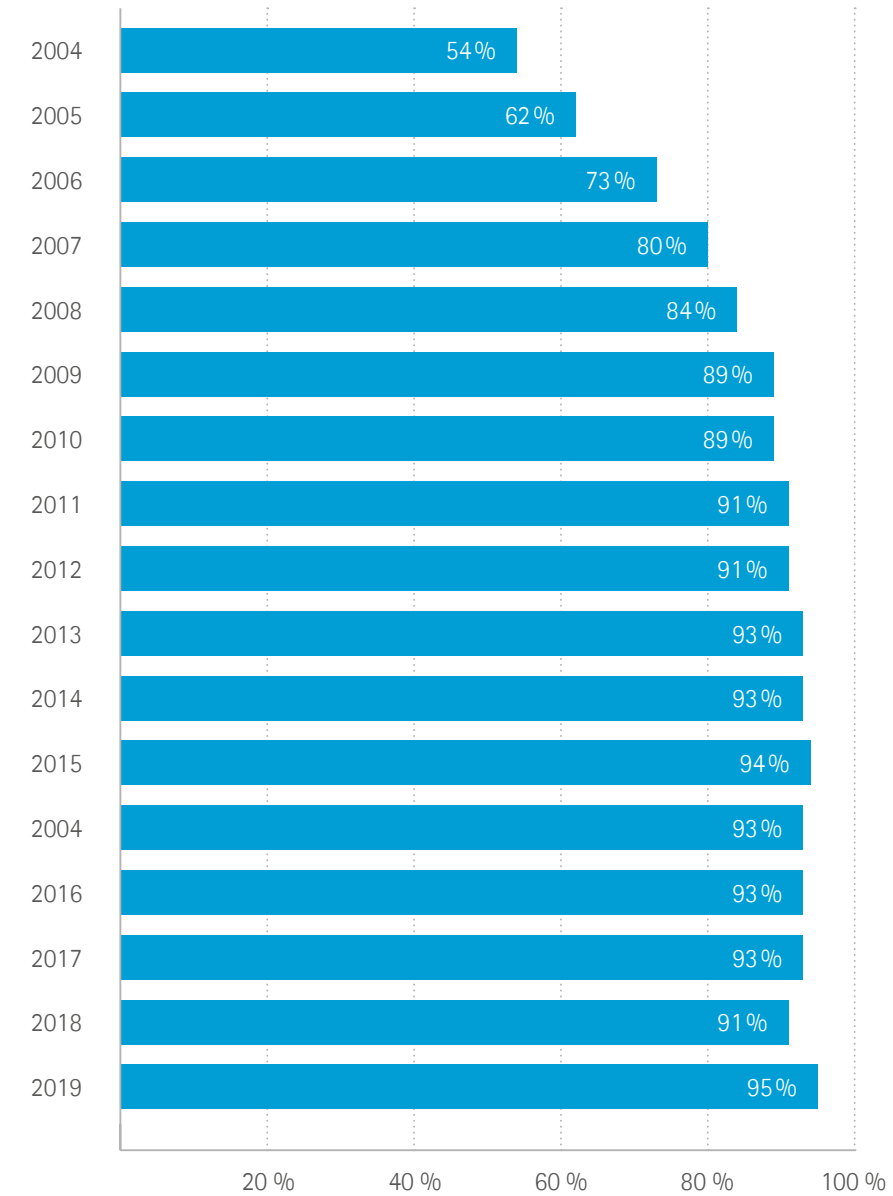
Um die oben genannten Vorteile der digitalen Transformation nutzbar zu machen, bedarf es der Etablierung und Förderung eines digitalen Mindsets in Unternehmen, Verwaltung und Gesellschaft. Nur so kann die Akzeptanz neuer Prozesse erzielt werden, die wiederum mit der Vergabe neuer Rollen und Verantwortungszuschneite einhergeht. Insgesamt kann man erkennen, dass die Bereitschaft von Individuen, Unternehmen oder Verwaltungen zunimmt, sich digitale Kompetenzen anzueignen. Vor allem auch durch die Corona-Pandemie ist der Nutzen sowie die Notwendigkeit der Digitalisierung von allen Seiten erkannt worden.



2. Rahmenbedingungen und Forderungen für eine erfolgreiche Digitalisierung

Wie weit die Digitalisierung und die digitale Transformation schon umgesetzt sind, hängt von verschiedenen Faktoren und Bedingungen ab. Neben der Arbeit mit Daten sind vor allem die Infrastruktur und Fachkräfte von zentraler Bedeutung. Zunehmend spielt auch das Thema Sicherheit eine Rolle.

Anteil der Unternehmen in Deutschland mit Breitbandanschluss bis 2020



Quelle: Eurostat, März 2021
 Bild: CAPTN Muthesius Kunsthochschule





Daten, Daten, Daten

Forderungen

- » Internationale Standards schaffen
- » Datentransfer vereinheitlichen
- » Plattformen zur Vernetzung schaffen und anbieten
- » Schnittstellen einheitlich definieren
- » Datensynchronisation und -standardisierung
- » Vorhandene Daten und Systeme nutzbar machen
- » Fördermittel für digitale Transformation erhöhen

Daten sind der zentrale Rohstoff der Zukunft und die wichtigste Grundlage für digitales Arbeiten, für die Optimierung digitaler Prozesse und für die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle. Daher müssen sie im Zuge der Digitalisierung in den Fokus gerückt werden.

Dies gilt für die maritime Wirtschaft umso mehr, da hier unterschiedlichste Kommunikationswege vernetzt werden müssen. Die Daten sind wichtig für die Kommunikation in Häfen, Logistikketten, zwischen Schiffen und Stationen an Land, Reedern und Eigner, Unternehmen und Behörden, Wirtschaft und Wissenschaft sowie zwischen unzähligen weiteren Partnern. Dafür müssen passende Plattformen geschaffen und etabliert werden.

Bild: Brunsbüttel Ports GmbH

Im Zusammenhang mit Daten stehen noch viele Fragen im Raum: Wer hat das Recht an den notwendigen Daten (der Programmierer, der Logistiker, der Reeder, der Betreiber, der Dienstleister)? Wie und wann werden Daten erhoben, gespeichert, verarbeitet und auch wieder gelöscht? Welche Mechanismen und Verantwortlichkeiten greifen bei Angriffen von außen? Neben Datenschutz und (Daten-)Sicherheit spielt hier auch der ökonomische Wert der Daten eine große Rolle.

Noch stellt sich die oft fehlende Standardisierung der Daten immer wieder als ein Problem heraus. Aktuell bieten viele Unternehmen unterschiedliche technische Lösungen an und täglich werden es mehr. Dies erschwert die Integration und Kommunikation verschiedener Systeme untereinander – es entstehen Schnittstellen- und Kompatibilitätsprobleme. Hinzu kommen Medienbrüche. Erst die vollständige Abbildung von Prozessen mit digitalen Verfahren ermöglicht den umfänglichen Nutzen der Digitalisierung.

Die Normierung ist also eine wichtige Voraussetzung, um eine vielfältige und flexible Entwicklung neuer Technologien, Anwendungen und Formen zu ermöglichen. Erst dann ist auch gewährleistet, dass anwenderfreundliche und wirtschaftlich effektive Produkte entstehen und sich durchsetzen. Dass sich bei stärkerer Anwendung auch neue Standards (zum Beispiel Datenmodelle, Schnittstellen, Plattformen) herauskristallisieren werden, ist schon jetzt absehbar.

Doch aktuell gibt es noch Bereiche der maritimen Branche in denen nur wenige digitale Prozesse und Technologien angewandt beziehungsweise genutzt werden. Dies verlangsamt nicht nur die digitale Transformation der Unternehmen selbst, sondern führt auch dazu, dass Potenziale der Digitalisierung nicht erkannt oder nicht umfassend genutzt werden. Mit Blick auf die zahlreichen Projekte im Bereich Forschung und Entwicklung (FuE) der letzten 15 Jahre, konnten aber auch schon eine Vielzahl an Digitalisierungsprojekten in der maritimen Wirtschaft umgesetzt werden. Dieser Prozess sollte daher auch in der Zukunft fortgeführt werden.

Aber nicht nur in Deutschland müssen Prozesse vereinheitlicht werden. Da die maritime Branche hochgradig international aufgestellt ist, müssen aus ordnungsrechtlicher und wettbewerblicher Sicht die gleichen, internationalen Bedingungen gelten (level playing field): von der IMO hinunter zu den nationalstaatlichen Vorgaben (Top-Down-Ansatz). Nur so kann ein Flickenteppich an Regulierungen vermieden werden. Die Harmonisierung rechtlicher Grundlagen und die mit ihnen verbundene Sicherheit werden für Investitionen dringend benötigt.

» Open Data/Open Source und neue Geschäftsmodelle

Daten müssen zugänglich sein, um mit ihnen arbeiten zu können. Hier muss allerdings eine Unterscheidung nach öffentlich und privat erhobenen Daten erfolgen. Mit öffentlichen Mitteln erhobene Daten sind von den zuständigen Institutionen und Behörden öffentlich zugänglich zu machen. In allen anderen Fällen, in denen beispielsweise Unternehmen selbst Daten erheben, sind sie Teil des Geschäftsmodells. Ein Zugang zu größeren Datensammlungen ist zum Beispiel über Datenpools möglich.

Die Verwendung gemeinsam nutzbarer Datenpools setzt zuverlässige und sichere Echtzeitdatenplattformen voraus. Auch hier liegt ein Potenzial für neue Geschäftsmodelle. Die Erfahrungen der letzten Jahre zeigen, dass sowohl Datenmonopole als auch der dezentrale Einsatz von Daten als Möglichkeiten der zukünftigen Entwicklung angesehen werden. In jedem Fall bietet die große Anzahl an Daten und ihren Nutzungsmöglichkeiten auch gerade Start-ups viele Möglichkeiten, eigene und neue Geschäftsmodelle zu entwickeln.

Von gemeinsam genutzten Datenpools profitieren Nutzer und Anbieter gleichermaßen. Zugleich muss sich aber die Entwicklung neuer Marktmodelle am Datensicherheitsrahmen orientieren.

In den letzten Jahren hat die Nutzung von Cloud-Diensten stark zugenommen. Ebenfalls seit einigen Jahren mehren sich Stimmen, eine europäische Lösung für dieses Thema zu finden. Mit dem Projekt GAIA-X gibt es diesbezüglich jetzt konkrete Umsetzungsziele. Bei der Entwicklung dieser Technologien steht neben einer effizienteren Datennutzung auch die bessere Vernetzung von Nutzenden im Fokus.

Beispiele aus Schleswig-Holstein



MARISPACE-X: MARISPACE-X hat die Entwicklung eines domänenübergreifenden maritimen Ökosystems von Daten- und Federated Services innerhalb der neuen Domäne „Maritim“ mit Schnittmengen zu den Domänen „Geoinformationen“, „Energie“ und „Industrie 4.0/KMU“ zum Ziel. Die Domäne „Maritim“ hat dabei den Anspruch eine Führungsrolle im GAIA-X Universum einzunehmen und weltweit Services im Bereich der Datenökonomie und datengesteuerten Anwendungen anzubieten. Dem Vorhaben kommt der geringe Digitalisierungsgrad, die große Heterogenität sowie die stark wachsenden Datenmengen in der maritimen Domäne entgegen. MARISPACE-X ist stark anwendungs-, wirtschafts- und umweltorientiert. Innerhalb der Projektlaufzeit werden gleichzeitig vier zentrale maritime Use Cases umgesetzt: Internet of Underwater Things (IoUT), Offshore Windenergie, Munition im Meer und biologischer Klimaschutz.

Hervorzuheben ist die einzigartige Zusammensetzung von MARISPACE-X, die weltweit führende Wissenschaftler der maritimen Technologie Hotspots Kiel und Rostock mit Weltmarktführern als Endanwender wie Siemens Gamesa sowie IONOS, dem führenden europäischen Cloud-Anbieter verbindet. In besonderem Maße wird die direkte Einbindung des Digital Ocean Labs mit dem Cluster4Future OTC-Rostock zu einer hohen Verbreitung und Akzeptanz im wissenschaftlichen sowie wirtschaftlichen Kontext führen.

www.consist.de

» Digitalisierung und Automatisierung

Wandel geht immer auch mit Verlagerungen von Kompetenzen einher. Dabei werden sich Transport, Fortbewegung sowie Überwachung von der technologischen Betrachtung zu (digitalen) Dienstleistungen wandeln. Big Data, Künstliche Intelligenz- (KI-), Cloud- und Internet of Things (IoT)-Technologien dienen der Effizienzsteigerung und der Fehlerreduzierung.

Ohne die Akzeptanz der Nutzenden wird Digitalisierung und Automatisierung schwer umzusetzen sein. Sorgen und Bedenken hinsichtlich eines ungenügenden Datenschutzes müssen frühzeitig ausgeräumt werden. Transparenz ist dabei essenziell. Es muss nachvollziehbar sein, wie mit erhobenen Daten umgegangen wird beziehungsweise wie und wo sie verarbeitet werden. Kurz: Der gesellschaftliche Diskurs über Datenplattformen und Innovationen und damit verbundene neue Technologien wie KI und Big Data ist unausweichlich und muss daher ebenso offensiv gesucht und geführt werden, wie die damit verbundene sachliche Information und Aufklärung. Bei allen notwendigen Diskussionen über Datenschutz in Europa muss vor dem Hintergrund der internationalen Ausrichtung der maritimen Branche aber berücksichtigt werden, dass es weltweit ein unterschiedliches Verständnis für das Thema gibt und weder Deutschland noch Europa hier die alleinige Deutungshoheit haben.

Auch die Entwicklung im Bereich der Automatisierung bedarf der Akzeptanz der Nutzenden. Deshalb muss im Vorfeld definiert werden, wie weit Automatisierung gehen darf beziehungsweise bis zu welchem Grad die Hoheit des Menschen über die Maschine sichergestellt werden muss. Vor allem in frühen Entwicklungsphasen können KI-Algorithmen als bestimmende Faktoren der Automatisierung noch zu Fehlentscheidungen neigen.

Kurz Erklärt

Künstliche Intelligenz:

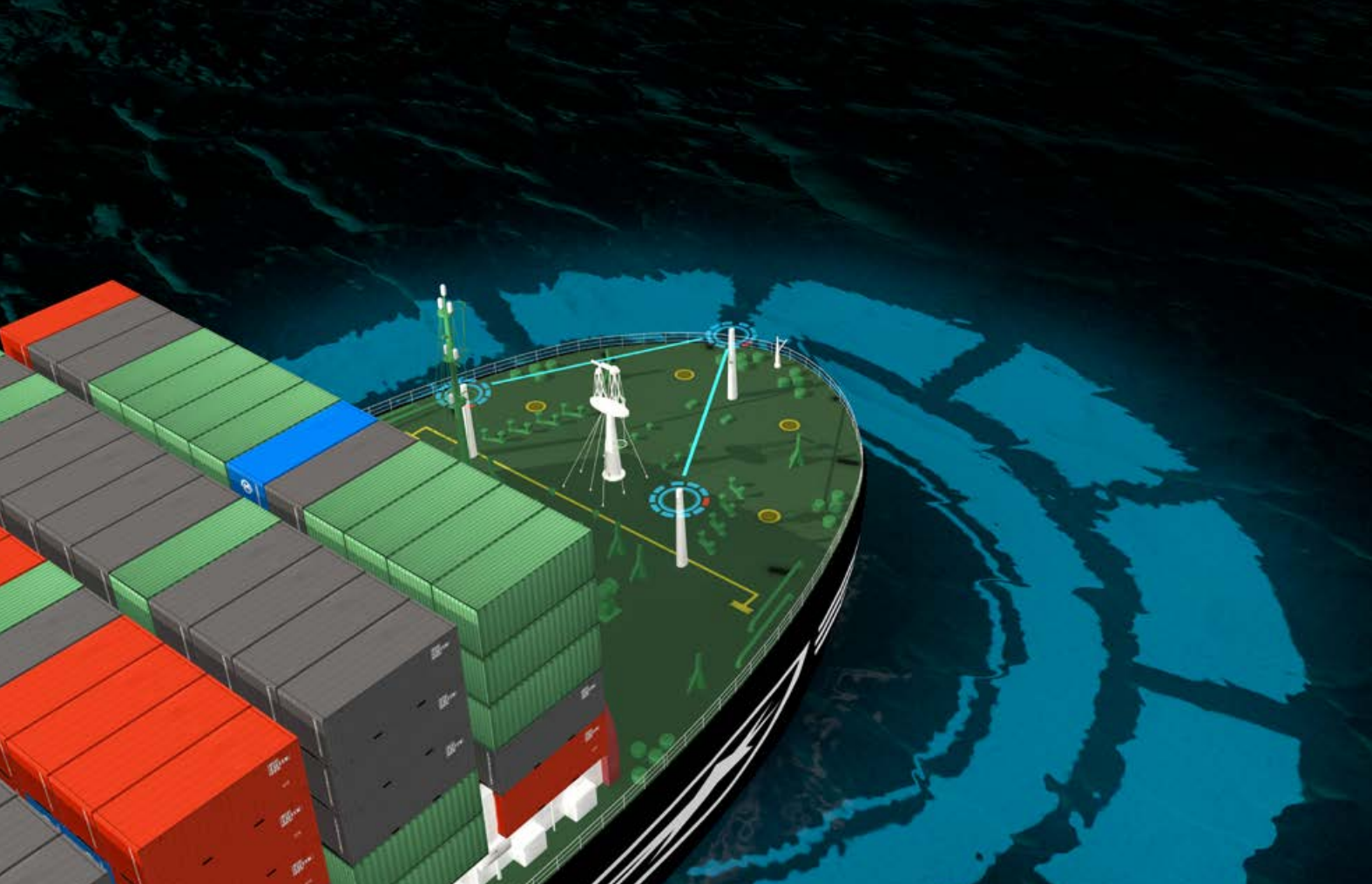
Angelehnt an die Leistungsfähigkeit der menschlichen Intelligenz fokussiert sich künstliche Intelligenz (KI) auf die Lösung konkreter (Anwendungs-) Probleme und unterstützt den Menschen bei Arbeits- und Entscheidungsprozessen. Kennzeichnend für ein KI-System ist die Lernfähigkeit auf Basis von Daten sowie wissensbasierten Systemen.

Big Data:

Für komplexe und große Datenmengen, die mit klassischen Datenbanksystemen nicht mehr ausgewertet werden können, wird zunehmend der Begriff Big Data genutzt, der damit u.a. für einen Technologie-Komplex steht, der zur Verwaltung und Auswertung dieser komplexen Daten genutzt werden kann.

Internet of Things (IoT):

Das Internet der Dinge hat die Vernetzung digitaler und physischer Gegenstände zum Ziel.



Digitale Infrastruktur

Forderungen

- » Leistungsfähige technische Infrastruktur an Land, auf See und entlang der Küsten schaffen: Da weiterhin mit einem deutlich steigenden Datenvolumen zu rechnen ist, muss eine ausreichende Bandbreite für die wirtschaftlichen Aktivitäten gewährleistet sein. Vor allem entlang der Küsten, Wasserstraßen und auf See ist der Bund gefragt, die zugesagten Investitionen in den nächsten Jahren auch wirklich umzusetzen:
 - › 4G und 5G in den Häfen sowie küstennahes Gigabit-Internet (flächendeckend)
 - › Die nötige Infrastruktur aufbauen, um Datentransfer auch zwischen Wasser und Land zu ermöglichen.
 - › Auf dem Wasser müssen die Standards über Mobilfunk und Satellitensysteme geschaffen werden.
- » Netzzugang für alle Akteure ermöglichen.
- » Für analoge ebenso wie für digitale Arbeitsbereiche und Handlungsfelder müssen gleiche oder vergleichbare Standards gelten.
- » Maritime digitale Infrastruktur darf nicht nur national, sondern muss EU-weit und international geschaffen werden.

Bild: shutterstock

Chancen

- Fernüberwachung von Schiffen, Messsystemen, Offshore-Anlagen
- Schiffverkehrsüberwachung und -lenkung
- Vermehrter Einsatz von VR und AR
- Seetransport durch Berücksichtigung von Faktoren (extern und intern) verbessern, zum Beispiel über Routenoptimierung, Treibstoffeinsparung und eine Echtzeit-Standortermittlung
- Autonome Kommissionierung
- Transparenz und bessere Planbarkeit von Lieferketten
- Telemedizin auf Schiffen ermöglichen
- Ersatzteildruck auf Schiffen oder Offshore-Anlagen
- Die bessere Vernetzung immer kleinerer Schiffscrews untereinander, mit ihren Arbeitgeber*innen und Familien.

Um Daten umfangreich bearbeiten, abbilden und transportieren zu können, braucht es eine adäquate Infrastruktur. Die maritime Wirtschaft trifft hier auf besondere Herausforderungen, da sie nicht nur an Land, sondern auch auf See und nicht selten international tätig ist.

Die technischen Voraussetzungen bilden das notwendige Fundament, um den Prozess der Digitalisierung effizient und effektiv vorantreiben zu können. Eine dieser Voraussetzungen ist die optimale digitale Infrastruktur, die es zügig auszubauen gilt. Glasfaser und Hochleistungsmobilfunk (4G und 5G) mit einer hohen Netzabdeckung sind hierfür gute Beispiele. Nur so können Echtzeitkommunikation und Echtzeitdatenaustausch auf See und an Land reibungslos funktionieren.

Zu geringe Bandbreite ist heute dafür verantwortlich, dass beim Arbeiten auf See und bei der Kommunikation zwischen See und Land nicht die gleiche Qualität vorherrscht wie an Land. Die technischen Voraussetzungen müssen dringend dahingehend erweitert werden. Aber auch an den Schnittstellen, beispielsweise entlang der Wasserstraßen, ist die digitale Infrastruktur noch nicht für eine umfassende Nutzung ausgebaut.

Medienbruchfreie Kommunikation und Prozesse sind ein Grundpfeiler der Digitalisierung und können nur mit einem ausreichenden Zugang zur digitalen Infrastruktur auf dem Wasser und an Land umgesetzt werden.



Beispiel aus Schleswig-Holstein

CAPTN Förde 5G

Das Projekt „CAPTN Förde 5G“ zielt darauf ab, den Bedarf und Nutzen des neu verfügbaren Mobilfunkstandards 5G in den Bereichen autonome Personenfähre, Hafenlogistik und Segelveranstaltungen an der Kieler Innenförde praxisnah zu erproben. Schwerpunkt der Entwicklung ist die Erforschung von Anwendungen des 5G-Mobilfunks im Bereich des maritimen Verkehrs und hier im Speziellen des Betriebs autonomer Personenfähren. Weitere Nutzungsmöglichkeiten der 5G-Infrastruktur für die an der Förde ansässigen Unternehmen, den Hafen und den Segelsport, sollen ebenfalls untersucht und initiiert werden.

Das Ziel des Projektes ist die Entwicklung, Erprobung und Demonstration von Systemen, die den Mobilfunkstandard 5G nutzen, um auf Basis der Ergebnisse innovative (d.h. vermarktbare) systemfähige Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln.

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) im Rahmen des 5G-Innovationswettbewerbs der 5x5G-Strategie gefördert. Partner sind: Landeshauptstadt Kiel, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU), ADDIX Internet Services GMBH, AVL Deutschland GmbH (Mainz-Kastel), HHVISION – Hoersch & Hennrich Architekten GbR (Köln), Raytheon Anschütz GmbH, Seehafen Kiel GmbH & Co. KG, Wissenschaftszentrum Kiel GmbH, Vodafone GmbH.

www.captn.sh



Experimentierfelder, Testgebiete (RealLabore) und Experimentierklauseln schaffen

Die maritime Branche sieht langfristig zahlreiche Möglichkeiten für den Einsatz automatisierter und autonomer Fahrsysteme. Zwar ist eine flächendeckende Einführung aufgrund komplexer, unbeantworteter Fragen zu Sicherheit, Zuverlässigkeit und ethischen Herausforderungen auf internationaler Ebene in absehbarer Zeit nicht zu erwarten. Dennoch sollte, um die Entwicklung in diesem und anderen technologischen Bereichen zu begleiten und anzuschließen sowie den Markt der Zukunft von Beginn an mitzugestalten, in RealLaboren die infrastrukturellen und technischen Voraussetzungen geschaffen und Technologien erprobt bzw. zur Marktreife geführt werden. Die notwendigen rechtlichen Grundlagen für solche RealLabore müssen – falls nötig – geschaffen werden.

Neben dem Ausbau der Breitband- und Mobilfunk-Infrastruktur wird zusätzlich ein Netz von Sensoren, intensive Vernetzung, sofortige Datenverfügbarkeit und -auswertung sowie passende Plattformen benötigt, um zumindest zunehmend automatisiertes Fahren auch auf dem Wasser zu ermöglichen.

Auch die internationale Zusammenarbeit, zum Beispiel mit Norwegen, Finnland oder den Niederlanden, kann bei der Erprobung autonomer Systeme einen wichtigen Schritt darstellen. Die Bemühungen sollten in dieser Richtung weiter ausgebaut werden.

Schleswig-Holstein wird sich auf die Themen Digitalisierung und Automatisierung fokussieren müssen, um die Notwendigkeit der Digitalisierung im öffentlichen Bewusstsein zu verankern und um bei den weltweit bestimmenden Themen in diesem Zusammenhang nicht den Anschluss zu verlieren. Besonderes Augenmerk sollte in

Bild: shutterstock

diesem Kontext auf die Themen Sensorik, Softwareentwicklung, FuE-Förderung sowie Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft gelegt werden. Im Rahmen der vernetzten Zusammenarbeit erscheint es ebenfalls wichtig, sowohl die Ansiedlung von Unternehmen in diesem Bereich in Schleswig-Holstein zu fördern, als auch die universitäre Forschung.

Beispiel aus Schleswig-Holstein

CAPTN Fördeareal

Die CAPTN Initiative verfolgt das Ziel, eine umweltfreundliche Mobilitätskette unter Einbeziehung der Kieler Förde für den öffentlichen Nahverkehr der Stadt Kiel zu entwickeln und umzusetzen. In der angedachten Mission bildet eine systemintegrierte Personenfähre das Herzstück inmitten eines digitalen Testfeldes, das die durch eine Wasserstraße voneinander getrennten Stadtteile Ost- und Westufer miteinander verbinden soll.

Das Projekt „Clean Autonomous Public Transport Network – Förde Areal“, kurz CAPTN Förde Areal, setzt die notwendige Infrastruktur für die praxisnahe Erprobung des autonomen Schiffsverkehrs um. Ziel ist die Bereitstellung eines digitalen Testfeldes samt technologischem Versuchsträger und Kontrollzentrum zur Erprobung der autonomen, emissionsfreien Fährschiffahrt auf der Kieler Förde. Integrierte Projekte aus Wissenschaft und Industrie sollen erste Forschungsvorhaben im digitalen Testfeld initiieren. Der Versuchsträger soll sowohl Plattform für die Hochschulen und Forschungseinrichtungen sein als auch Industriepartnern die Möglichkeit eröffnen, neue Lösungsansätze unter Realbedingungen und im Zusammenspiel mit anderen Technologien zu erproben.

Durch eine hohe Transparenz und die Integration der Öffentlichkeit wird zusätzlich die Akzeptanz autonomer Systeme in der Gesellschaft verbessert. Die Kerninnovation dieses Projektes ist die Kombination von 4G, 5G und WIFI6 um eine Fernsteuerung von kritischen Manövern wie Anlegen oder Mann über Bord mittels einer Breitband-Mobilfunkanbindung in Echtzeit zu ermöglichen.

Das Projekt wird gefördert vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) im Rahmen der Förderrichtlinie für Investitionen zur Entwicklung von Digitalen Testfeldern an Bundeswasserstraßen. Koordiniert wird das Projekt von der Forschungs- und Entwicklungszentrum Fachhochschule Kiel GmbH. Partner sind: Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Technische Fakultät, Institut für Informatik (CAU), Raytheon Anschütz GmbH, ADDIX Internet Services GmbH, Wissenschaftszentrum Kiel GmbH.

www.captn.sh



Digitale Sicherheit erhöhen

Kurz Erklärt

Jamming (Verzerren, Stören):

Durch das Versenden von elektromagnetischen Wellen wird das ursprüngliche Signal ganz oder teilweise überlagert. Damit kann beispielsweise die Übertragung von Positionsdaten (Galileo, GPS) oder die Kommunikation See-Land gestört werden.

Spoofing (Manipulation, Übermittlung falscher Signale):

Hierunter werden alle Methoden zusammengefasst, die Authentifizierungs- und Identifikationsverfahren umgehen beziehungsweise manipulieren. Das Problem ist weitreichend, da mit Hilfe dieser Verfahren vertrauenswürdige Authentifizierungen in IT-Protokollen ihren Schutz verlieren. Auch hier kann zum Beispiel die Übertragung von Positionsdaten beeinflusst werden, in dem die Übertragung entweder komplett verhindert wird oder falsche Positionsangaben übermittelt werden.

Der rechtliche Rahmen zur Erhöhung der Sicherheit betrifft nicht nur die technische und regulatorische Seite, sondern auch den Datenschutz sowie die Datensicherheit. Diese Themen sollten sowohl von Dateninhaber- als auch Datennutzerseite stets im Fokus der Aufmerksamkeit stehen und im Zuge der Umsetzung sensibel gehandhabt werden. Dabei ist eine gewisse Flexibilität nötig, damit auch unter den Rahmenbedingungen der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) die Vernetzung der Nutzenden möglich ist.

Die umfassenden Auswirkungen von Automatisierung und Digitalisierung sind heute noch nicht absehbar. Die Innovationsgeschwindigkeit in diesem Bereich wächst exponentiell. Deshalb müssen als Antwort rechtliche Rahmenwerke weitaus schneller als bisher evaluiert und angepasst werden. Laut den internationalen Regeln zur Verhütung von Zusammenstößen auf See (Kollisionsverhütungsregeln KVR) muss auf jedem Fahrzeug, zu jeder Zeit, durch eine Person durch Sehen und Hören Ausguck gehalten werden, um einen vollständigen Überblick über die aktuelle Lage zu haben und die Möglichkeit eines Zusammenstoßes zu verhindern. Beim (teil-)autonomen Fahren ist jedoch das Ziel, diese Überwachung digitalen Systemen zu überlassen. Die dafür notwendige Änderung des internationalen Rechts wird allerdings von Fachseite als große Herausforderung gesehen. Eine daran anschließende Frage auf dem Weg zu mehr Automatisierung und Autonomie: Wer trifft, und wie lange, die letzte Entscheidung?

Eine weitere, oft existenzielle Frage: Was passiert bei einem Systemausfall oder einem Angriff auf das System? Auf diese Fragen sind – in breitem gesellschaftlichem Kontext – zügig Antworten zu erarbeiten, um Entwicklungen nicht weiter zu verzögern, sondern im Gegenteil: Lösungsmodelle aufzuzeigen, zu erproben und anzuwenden.

Bild: Consist

Nicht nur an Land auch an Bord von Schiffen gibt es eine immer größere Vielfalt an IT-Systemen, die auch die Möglichkeit für Angriffe und Manipulation bieten. Wichtig – generell – ist die Trennung von Betriebs-IT und Crew-IT, um das Risiko durch eine Vermischung der Systeme zu verhindern. Die Sensibilisierung der Crew, die sogenannte IT-Security-Awareness, spielt hier die entscheidende Rolle.

Die immer weiterreichenden Möglichkeiten, Schiffssysteme aus der Ferne zu überwachen und zu warten, bieten auch eine wachsende Vielfalt an Angriffspunkten zur Manipulation und Störung. Daher wächst auch die Bedeutung eines aktiven Auseinandersetzens mit IT-Sicherheitsthemen. Im Januar 2021 ist eine Resolution der IMO in Kraft getreten, die die Reeder in die Pflicht nimmt, regelmäßig eine Risikoanalyse zur IT-Sicherheit durchzuführen. Diese Analyse ist Teil der Klasseprüfung und hat beim Nicht-Bestehen zur Folge, dass das notwendige Zertifikat für einen Weiterbetrieb des Schiffs nicht ausgestellt wird.

Beispiel aus Schleswig-Holstein

IMO-konforme Cybersecurity praxisgerecht gestalten

Für die Umsetzung der IMO-Regularien nach ISO/BSI-Grundschutz-Katalog bietet Consist Workshops sowie Lösungen sowohl für die Landseite als auch an Bord. Die maritime Branche partizipiert somit von den langjährigen Erfahrungen der Consist-Spezialisten in der praxisgerechten Einführung eines angemessenen IT-Security-Niveaus, das die geltenden Vorschriften für alle Prozessbeteiligten erfüllt. Das Lösungsportfolio reicht vom kurzen Quick Check über die Vorbereitung der Cybersecurity-Regularien bis zu 24/7-betriebenen IT-Security-Services.

www.consist.de

CONSIST
Business Information Technology

Kurz Erklärt

IMO: Cybersecurity-Management bei Handelsschiffen

Seit Januar 2021 ist die IMO Resolution MSC.428(98) in Kraft, nach der Reeder nachweisen müssen, dass die Gefahren der Cyber-Sicherheit an Bord umfassend adressiert werden. Dies umfasst neben einer Dokumentation aller an Bord befindlichen IT-Systeme auch eine Risikoanalyse für Angriffe von außen sowie für (unbeabsichtigte) Zugriffsmöglichkeiten von innen. Aus dieser Analyse lässt sich weiterhin ableiten, welchen Schutz es bereits gibt und welchen Stellenwert die IT-Sicherheit an Bord hat. Die Prüfung ist Teil der Klasseprüfung und erst nach dem Bestehen wird das Klassenzertifikat für den weiteren Betrieb des Schiffes erteilt.



Fachkräftesicherung

Forderungen

- » Zentrale Erarbeitung von Digitalmodulen für die theoretische und praktische Ausbildung, um gewisse Qualitätsstandards zu gewährleisten.
- » Digitalisierungskompetenz bei Lehrkräften aufbauen (Pflichtfortbildungen einführen), diese Kompetenzen erleichtern zukünftig auch den digitalen Unterricht.
- » Digitale Transformation als fester Bestandteil im Berufsschulunterricht etablieren (digitale Ausbildung, E-Learning, blended learning).
- » Die Ausbildungsbetreuenden in den Unternehmen auch zu digitalen Themen weiterzubilden.
- » Sicherung der maritimen Studiengänge an den Hochschulen und Weiterentwicklung der vermittelten digitalen Lehrinhalten.
- » Kooperation mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen verbessern.
- » Digitale Techniken, wie VR und AR, in der praktischen Ausbildung verstärkt nutzen.
- » Schifffahrt: Steigerung der Attraktivität an Bord, damit Absolventen der nautischen Institute wieder zur See fahren wollen und so der Offiziersnachwuchs weiterhin ausgebildet werden kann.

Bild: tkms

Chancen

- Neue Methoden zur Wissens- und Ausbildungsvermittlung
- Erleichterung bei der Suche nach Fachkräften (digital recruiting)
- Attraktiver Arbeitsplatz für (hoch-)qualifizierte Arbeitskräfte
- Hochwertige Aus- und Weiterbildung für Seeleute an digitalen Schiffssimulatoren (wie zum Beispiel an der Hochschule Flensburg)
- Stärkere Vernetzung der Aus- und Weiterbildungsstandorte zur Fachkräftesicherung

Die Sicherung von Fachkräften bleibt weiterhin eine der großen Herausforderungen vieler Wirtschaftszweige, auch in der maritimen Wirtschaft. Die beiden wichtigsten Handlungsfelder sind hierbei die Gewinnung von Nachwuchskräften durch eine gute Basisausbildung und die hochwertige Weiterbildung von langjährigen Mitarbeitenden.

Die berufliche Ausbildung und die betriebliche Weiterbildung in der maritimen Branche müssen sich an den geänderten Bedarfen und Nachfragen orientieren und stetig flexibel weiterentwickelt werden. Die Erfordernisse und Herausforderungen der Digitalisierung werden von verschiedenen Unternehmen der maritimen Branche als erforderlich für die Ausbildung angesehen.

Die digitale Transformation von Prozessen wird den Arbeitsalltag für verschiedene Berufsgruppen zukünftig erleichtern (siehe Beispiel TKMS in Kapitel 5). So werden zum Beispiel auch die Arbeitsabläufe in Bereichen gesichert, in denen die Akquise von Fachkräften zunehmend schwierig ist. Die Entlastung von Fachpersonal in einigen Bereichen und die Möglichkeit, einfache Aufgaben an angelernte Fachkräfte übergeben zu können, eröffnen gleichzeitig neue Personalressourcen. Digitale Technologien, beispielsweise automatische Festmachsysteme in Häfen, neue Formen der Exoskelette oder automatisierte Überwachungen von Schiffssystemen können Arbeitsprozesse zusätzlich erleichtern.

Getriggert durch die Digitalisierung wird die Teilhabe am aktuellen technischen Entwicklungsstand und an innovativen Formaten für alle Akteure in der maritimen Wirtschaft noch wichtiger als bereits heute. In der Weiterbildung braucht es deshalb für maritime Berufe einen breiten Zugang zu digitaler Bildung (E-Learning) beziehungsweise Bildung in digitalen Themen. Damit können Berührungspunkte erkannt und abgebaut werden.



Beispiele aus Schleswig-Holstein

Digitale Schnittstelle für Simulationsumgebungen: Das maritime Zentrum der Hochschule Flensburg

Mit der Erneuerung des Schiffsmaschinensimulators bleibt das Maritime Zentrum der Hochschule Flensburg auch künftig eines der modernsten und größten Simulationszentren in Nordeuropa. Und im Zusammenspiel mit dem Schiffsführungssimulator wird es zu der digitalen Schnittstelle für Simulationsumgebungen. Ob für die Aus- und Weiterbildung, für Forschungsvorhaben oder den Technologietransfer, ob unter Deck oder auf Deck: In realitätsnaher Schiffumgebung lassen sich auf interaktive Weise gefährliche Situationen beim Anlegen an Offshore-Anlagen trainieren, lassen sich verschiedene Maschinenkomponenten und Anlagen testen und dank verschiedener Simulationsmodelle verbessern. Die großen Themen sind dabei Energie- und Antriebskonzepte, die Emissionsverringerung sowie alternative Kraftstoffe. Aktuell arbeitet das Maritime Zentrum zusammen mit der Firma AVL am „digitalen Zwilling“: Mittels einer Software werden „echte“ Motoren digital moduliert. In der Simulation kann das Verhalten des „digitalen Zwillings“ dann unter verschiedenen Bedingungen getestet werden, um den Motor für den realen Einsatz weiterzuentwickeln.

www.maritimes-zentrum.de

Neuaufstellung der Lotsenausbildung am Nord-Ostsee-Kanal (Projekt)

Die Lotsenbrüderschaften sind für die Ausbildung der Lotsen verantwortlich. Erfahrene Lotsen wählen geeignete Anwärter und bilden sie für das jeweilige Revier aus. Bisher kommen die Anwärter aus der Seeschifffahrt: Nach einem Nautikstudium müssen sie zunächst das Wachoffizierspatent freifahren, bevor sie für mindestens zwei Jahre mit uneingeschränktem Kapitänspatent in nautischer Funktion zur See fahren. Mit diesen Qualifikationen kann die Ausbildung zum Lotsen beginnen. Seit einigen Jahren zeichnet sich aber ab, dass dieser Weg nicht mehr ausreicht. Vor allem die Seefahrzeiten sind heute nicht mehr realistisch, denn immer mehr Reedereien haben keine europäischen Offiziere und Seeleute mehr an Bord. Zusätzlich gibt es immer weniger Studierende an den nautischen Fakultäten. Daher versucht die Lotsenbrüderschaft NOK I, einen neuen Weg zu gehen. Die fehlende Seefahrzeit kann durch eine geeignete und spezialisierte Ausbildung kompensiert werden. Sie setzt sich aus der praktischen Ausbildung bei den Lotsen an Bord der Schiffe und einem intensiven Training am Schiffssimulator zusammen.

www.nok1pilots.de



Standards im E-Government

Kurz Erklärt

E-Government:

Unterstützung und Durchführung von Informations-, Kommunikations- und Transaktionsprozessen innerhalb und zwischen staatlichen Institutionen sowie diesen Institutionen, Unternehmen und Individuen. Beispiele: „single window“, „Zoll“, „port community systeme“

Forderungen

- » Die internationalen Standards im E-Government weiter ausbauen

Chancen

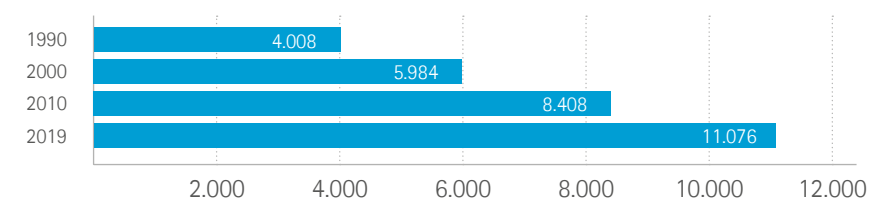
- Vereinfachung von Verfahren durch die Digitalisierung der Prozesse
- Harmonisierung administrativer Abläufe Beschleunigung administrativer Prozesse

Nur als international vernetzte und agierende Branche kann die maritime Wirtschaft durch Definition internationaler Standards den Bereich E-Government entscheidend vorantreiben. Administrative Prozesse, wie Zollvorgänge, Zertifizierungen oder Arbeitsbescheinigungen gehören zum Beispiel dazu. Für die technische Umsetzung von Digitalisierungsvorhaben ist zunächst ein integratives und prozessorientiertes Denken erforderlich: Welche Prozesse können wie abgebildet und miteinander verknüpft oder vernetzt werden. Über die International Maritime Organisation (IMO) müssen international die richtigen Weichen gestellt werden und Länderhoheiten in der Entscheidung notfalls angepasst werden.

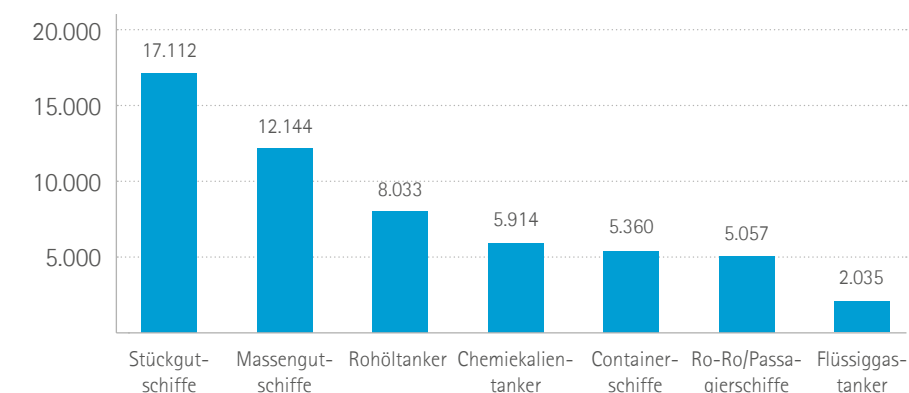
3. Die maritime Wirtschaft auf See

Die maritimen Bereiche abseits der Küsten sind zum einen durch ihre (heutige) Entfernung zur digitalen Infrastruktur und zum anderen durch die Gebundenheit an die internationalen Regularien der IMO geprägt.

Menge der geladenen Frachtgüter im internationalen Seehandel in den Jahren 1990 bis 2019 (in Millionen Tonnen)



Anzahl der Handelsschiffe in der Welthandelsflotte nach Schiffstypen 2020

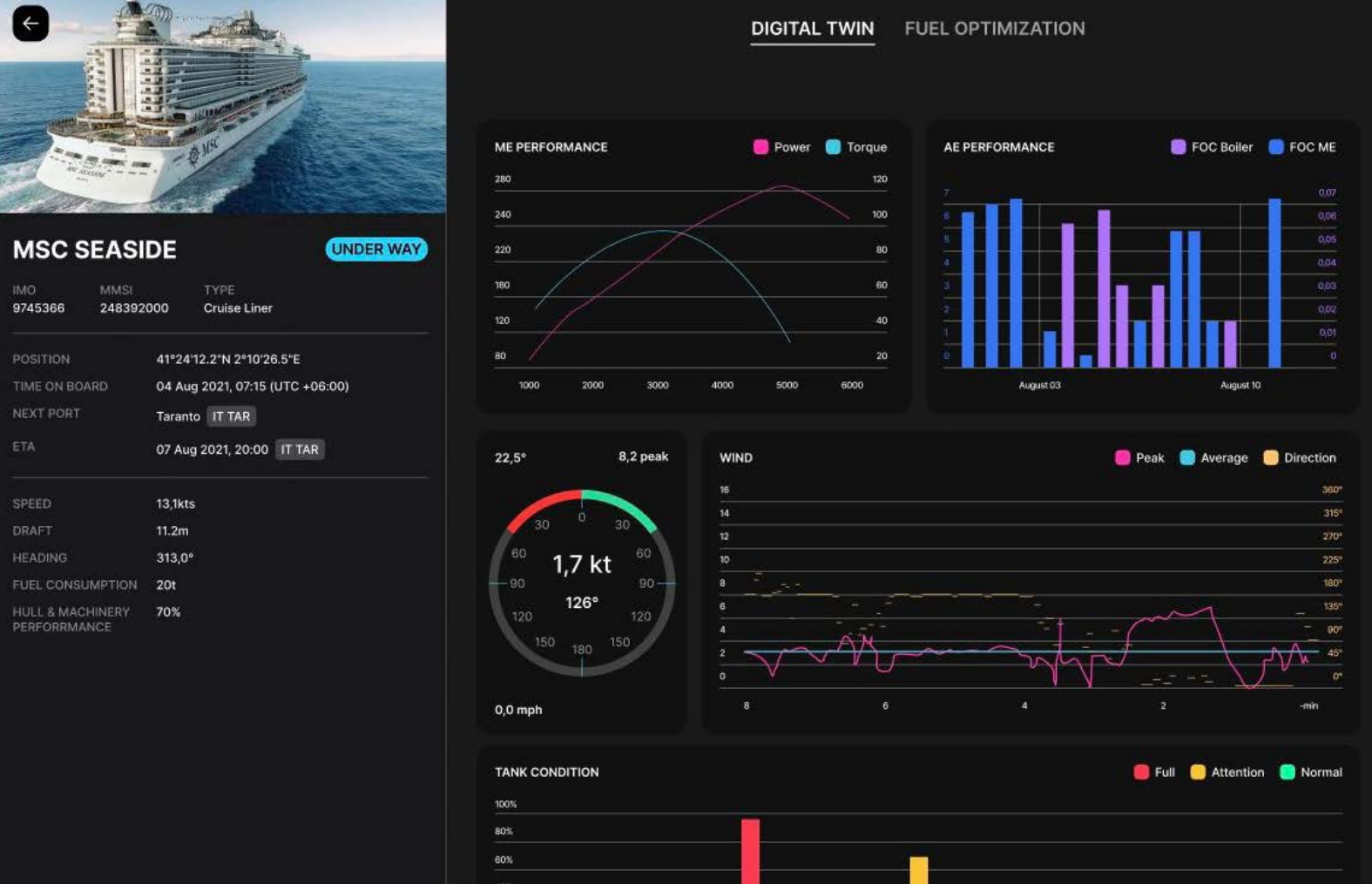


Ziele der Digitalisierung:

Mit der Digitalisierung können verschiedene, allgemeine Ziele erreicht werden:

- ✓ Einsatz von Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR) zur zeit- und kosteneffizienteren Montage, Inbetriebnahme, Wartung und Service-Bereitstellung.
- ✓ Nutzung von Remote Maintenance und Predictive Maintenance zur genaueren Terminierung von Arbeiten, besseren Planbarkeit der Ersatzteilversorgung bei Reparaturen und der besseren Planung des Einsatzes und Bedarfes von Arbeitskräften.





- Routenoptimierung: Bessere Routenplanung durch eine andere Verkehrssteuerung und eine Beachtung der Verhältnisse (Wetter, Strömungen) auf dem Wasser – die geänderte Ausstattung von Seetonnen/Schifffahrtszeichen kann als smarte Schiffswegmarkierung genutzt werden – die Messung und Überwachung von Wetterdaten, dem Strömungsverhalten des Wassers, den Wellenhöhen und -bewegungen.
- (Teil-)autonome Schifffahrt – Navigation der Schiffe, Anker- und Mooringssysteme, Anlegemanöver von Schiffen und Fähren

Schiffe sind einer der wichtigsten und umweltfreundlichsten Verkehrsträger unserer Logistikketten. Dabei ist das Verhältnis der transportierten Menge zum Energieeinsatz bei der Schifffahrt, im Vergleich zu Luftfracht oder Straßen- und Bahnverkehr, am günstigsten.

Beispiele aus Schleswig-Holstein

Maritimes Zentrum vor der Autonomen Schifffahrt



In allen Verkehrs- und Transportbranchen gewinnt die Autonomie immer mehr an Bedeutung und Praxisrelevanz – auch im maritimen Bereich: Die Internationale Maritime Organisation (IMO) hat eine Arbeitsgruppe für autonome Überwasserschiffe gebildet und ein internationales Regelwerk für Maritime Autonomous Surface Ships (MASS) entwickelt. Gleichzeitig werden weltweit erste Testgebiete für unbemannte Schiffe ausgewiesen und das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie hat die autonome Schifffahrt in die Maritime Forschungsstrategie 2025 als eines der bedeutendsten Themen aufgenommen. Das Maritime Zentrum der Hochschule Flensburg begegnet dieser Technologieentwicklung mit dem Forschungsschwerpunkt „Autonome Schifffahrt“. Dies soll im Zuge der Erforschung einer Automatisierung von Andock- und Transfersituationen von sogenannten "Crew Transfer Vessels" (CTV) an Windkraftanlagen realisiert werden. Mit Hilfe der Simulationseinrichtungen des Maritimen Zentrums sollen diese Prozesse vorerst simuliert und dann automatisiert abgebildet werden.

Über das Netzwerk SCAS aus Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Institutionen treibt das Maritime Zentrum zudem die praktische Umsetzung einer autonom-elektrisch betriebenen Hafenfähre für die Flensburger Förde voran und hat bereits eine Reihe von Allianzen in der lokalen Wirtschaft gefunden und zu einem Konsortium zusammengeführt. Zur Umsetzung werden derzeit verschiedene Fördermaßnahmen untersucht.

www.maritimes-zentrum.de

Zu jeder Zeit sind unzählige Schiffe auf den Meeren unterwegs und sammeln Daten, die oft nicht zugänglich sind oder nicht genutzt werden. Die Erneuerung der Flotte führt zusätzlich dazu, dass der Digitalisierungsgrad und damit auch die Datenmenge kontinuierlich wachsen. Auch hier stellt sich die Frage, wie diese Daten in großer Menge gesammelt, ausgewertet sowie genutzt und auch für Dritte in weiterverwertbare Daten transformiert werden können. Je nach Reederei und Flaggenstaat nutzen die Schiffe zurzeit unterschiedliche Systeme, die oft voneinander losgelöst sind. Damit ist die Datennutzung gegenwärtig mit einem großen Aufwand verbunden und sehr zeitaufwendig. Zukünftig kann die Analyse dieser Daten helfen, dass Entscheidungen für Routen und Fahrtgeschwindigkeiten schon deutlich eher getroffen werden können.

Kurz Erklärt

- Die Level der Automatisierung (gültiger Standard der Society of Automotive Engineers, kann auch auf andere Verkehrsträger übertragen werden)
- Level 0 – Selbstfahrer
 - Level 1 – Assistierter Modus (einige Systeme unterstützen bei der Fahrzeugbedienung)
 - Level 2 – Assistierter Modus, Teilautomatisierung (vielfältige automatisierte Prozesse unterstützen bei der Fahrzeugbedienung)
 - Level 3 – Automatisierter Modus (viele Funktionen werden automatisiert durchgeführt, bei Bedarf fordert das System innerhalb einer Vorwarnzeit auf, die Führung des Fahrzeugs zu übernehmen)
 - Level 4 – Autonomer Modus, Hochautomatisierung (das System kann auffordern, die Führung des Fahrzeugs zu übernehmen)
 - Level 5 – Autonomer Modus, Vollautomatisierung (kein menschliches Eingreifen erforderlich)

See- und Binnenschifffahrt

Forderungen

- » Internationale Standards (IMO und ggf. EU) zügiger aufstellen und anpassen.
- » Digitalisierung der technischen Umsetzung und von Arbeitsabläufen (im Gegensatz zur Schifffahrt, der Digitalisierung von Überwachung, Fahrsystemen).

Chancen

- Erhöhung der Sicherheit auf den Gewässern für die Besatzungen und die transportierten Personen und Güter.
- Green Shipping – Dekarbonisierung, Effizienzsteigerung, Rohstoffminimierung – energetische Optimierung – optimierter Einsatz von Zeit und Ressourcen
- Erleichterte Emissionsberichterstattung
- Erleichterung bei der Einhaltung der Anforderungen bei der Einbeziehung der Schifffahrt in den Emissionshandel (diskutiert)
- Elektronisches Logbuch

Bild: Marine Digital GmbH



RASMUS: Real-time Analyse und Optimierung von Schiffsroutendurch Verknüpfung von KI und ozeanographischen Modellen

90 Prozent des Welthandels wird über den Seeweg abgewickelt. Die Schifffahrt ist laut der Third IMO GHG Study 2014 mit 796 Millionen Tonnen einer der weltweiten Hauptemittenten von CO₂. Gleichzeitig hat sich die internationale Seeschifffahrt hohe Ziele gesetzt, GHG-Emissionen bis 2030 zu reduzieren und insgesamt bis 2050 den NetZero-Zielen anzupassen. Eine Optimierung der Schifffahrtsrouten und damit eine Reduktion des verbrauchten Treibstoffs kann zu erheblichen Einsparungen von CO₂ führen.

Seit langer Zeit ist bekannt, wie großräumige Meeresströmungen den Transport von Energie und Wassermassen in den Weltmeeren bestimmen. Diese großen Strömungen, wie zum Beispiel der Golfstrom, sind gut erforscht und in der grundsätzlichen Struktur bereits in der Navigation berücksichtigt. Auf Skalen von Tagen bis Monate sind Oberflächenströmungen aber stetigen Änderungen unterworfen. Insbesondere kleinräumige Strukturen wie Mäander und Wirbel werden daher in ihrer Bedeutung für die Schifffahrt kaum verwendet. Vor allem die Wirbel („mesoscale eddies“), die sich etwa im Randbereich der großen Meeresströmungen bilden, bewirken teilweise eine komplette Stromumkehr beim Durchzug dieses „ozeanischen Wetters“. Mit Strömungsgeschwindigkeiten von bis zu 3 Knoten (>10% der Reisegeschwindigkeit von großen Schiffen) haben sie Einfluss auf den Weg des Schiffes über Grund. Es ist daher zu erwarten, dass die Routenoptimierung von Schiffen durch die Berücksichtigung der aktuellen Meeresströmungen und seiner kleinräumigen Wirbel zur Einsparung von Treibstoff (und damit CO₂) führt. 3 Knoten Gegenstrom können bei großen Schiffen gut 20 Tonnen erhöhten Treibstoffbedarf pro Tag bedeuten. Das entspricht einer CO₂ Emission von 60 Tonnen.

Das Forschungsvorhaben RASMUS hat sich zum Ziel gesetzt eine praktikable, innovative und KI-basierte Anwendung zur Unterstützung der nautischen Flottenplanung mittels tagesaktueller Vorhersagen zu entwickeln, die diese Strömungsgeschehnisse abbildet und in smarte Routenoptionen übersetzt. Auf Basis verfügbarer Daten aus operationellen ozeanographischen Modellen werden Routenparameter so berechnet, dass Treibstoffeinsparungen und letztlich reduzierte CO₂-Emissionen realisiert werden. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor in dem Forschungsvorhaben ist die enge Kooperation mit Reedereien aus verschiedenen Segmenten der internationalen Seeschifffahrt, damit reale Erfahrung und Anforderungen an die Planungsprozesse mit in die Entwicklung einfließen und berücksichtigt werden. Vorhandene (historische) Positionsdaten und Schiffsparameter dienen der Entwicklung und Optimierung der KI-gestützten Prozessierung. Die Technologie soll in einer späteren Projektphase gemeinsam erprobt werden. Mit namenhaften Reedereien aus der Handelsschifffahrt wurden bereits Absichtserklärungen und Kooperationsvereinbarungen geschlossen. Darüber hinaus stehen wir in Gesprächen mit Reedereien aus der Passagierschifffahrt, mit besonderen Anforderungen an Reisepläne und Routenplanung. Besonders in der Passagierschifffahrt kann neben Einsparungen bei den Treibstoffkosten, aktiv ein positives Bewusstsein bei den Reisenden gegenüber innovativen Verfahren zur Emissionsoptimierung geschaffen werden.

www.trueocean.io/de



Fähren

Forderungen

- » Einbinden der Fähren in Routenplanungen und die digitale Planung von Logistikketten.
- » Gute digitale Infrastruktur nicht nur in den Häfen, sondern auch entlang der Routen, die regelmäßig befahren werden.

Chancen

- Optimierung des Ressourceneinsatzes: Die regelmäßige Befahrung von Routen ermöglicht den stetigen Aufbau eines Datensatzes, der Rückschlüsse auf die Einflüsse von Wetter, Wellen, Strömungen und anderen Ereignissen.
- Die Einbindung der Fähren in Routenplanungen ermöglicht eine bessere Planung der vor- und nachgelagerten Verkehre.

Fähren sind ein wichtiger Baustein von Personen- und Logistikketten in der Schifffahrt. 80 Prozent der deutschen Roll-on-roll-off-Verkehre (RoRo-Verkehre) im Ostseeraum werden über Fähren transportiert. Bisher ist es nicht möglich, Echtzeitinformationen der RoRo-Fähren in den Gesamttransportketten zu berücksichtigen. Durch ihre regelmäßigen An- und Abfahrten, sowohl auf lokaler als auch internationaler Ebene, bieten sie alle Grundlagen für eine Digitalisierung der Prozesse.

Bild: Karl Erhard Vögele

Beispiele aus dem Ostseeraum

Real Time Ferries:

In einem Projekt der Universität Rostock wurden Fährlinien in die Routenplanung eingebunden: Fahrpläne von Fähren und weitere Informationen sind bisher in keinem Online-System enthalten. Das Projekt „Real Time Ferries“ der Universität Rostock hat das Ziel, diese Lücke zu schließen. Acht europäische Länder sowie 22 direkte und 23 erweiterte Projektpartner sind involviert. Auch die in Schleswig-Holstein operierenden Fährgesellschaften Stena Line, DFDS und Scandlines Deutschland sowie der Bahnlogistiker Schenker Deutschland nehmen daran teil. Im Rahmen des Projekts wird ein System entwickelt, das Fahrplandaten der Fähren sowie Live-Informationen zu Fahrzeiten und Verzögerungen zusammenstellt, verarbeitet und anschließend Logistikern oder anderen Nutzern zur Verfügung stellt. Zusätzliche Daten können etwa die Länge von Lkw-Warteschlangen, Check-in-/Check-out-Zeiten, Störfälle, Überfahrtsverzögerungen oder Belegungsquoten der Fähren sein.

Die Verfügbarkeit dieser Daten kann an den Abfahrts- und Zielhäfen zu einer besseren Abfertigung von Lkw führen, die Trailer anliefern und abholen. Vorhalteflächen für Lkw können besser geplant und ausgelastet werden. Neben einer besseren Auslastung von Ladekapazitäten der Fähren kann sich für Logistiker die Planung von Umläufen verbessern. Die daraus ebenfalls resultierende Routenoptimierung kann dazu beitragen, Überstunden beim Fahr- und Lagerpersonal zu reduzieren. Letztlich können verlässliche Echtzeitinformationen und die verbesserte Verknüpfung von Land- und Seeverkehren die Fähren im Ostseeraum zu einer wettbewerbsfähigen Alternative zu Straßen- oder Schienenrouten machen.

www.seatrafficmanagement.info/projects/real-time-ferries/



Der Maritime Tourismus umfasst vielfältige Facetten: motorisierter und unmotorisierter Wassersport, Segeln und Kreuzfahrt. Die Bedarfe an die Digitalisierung sind vielfältig und reichen von Buchungssystemen über Passagierabfertigung bis hin zu digitalen Routenplanungen und der Berücksichtigung besonderer Bedarfe von Menschen mit Beeinträchtigungen.

Maritimer Tourismus

Forderungen

- » Digitale Infrastrukturen entlang der Küsten, auf oder entlang der See und Binnengewässer, beginnend bei touristischen Schwerpunktregionen sowie perspektivisch bei der Entwicklung weiterer touristischer Ziele.
- » Schaffung von Angeboten mit niedrigen Zugangshürden und mit Berücksichtigung der internationalen Nutzbarkeit (zum Beispiel Sprachen).

Chancen

- Direkt-Informationen zu Strömungen, Windgeschwindigkeiten, Wellenhöhen und weiteren Umweltfaktoren für Wassersportler.
- Komfortable Buchungssysteme für Angebote im Kreuzfahrttourismus: sowohl vor Beginn der Reise als auch während der Reise.
- Stetigen Komfortzuwachs bei Buchungssystemen im Passagierbereich bei Kreuzfahrttouristen oder für Segler.
- Effizienzsteigerung und höhere Sicherheitslevel bei der Passagierabfertigung.
- Verknüpfung von Mobilitätsdaten bei der Routenplanung mit touristischen Informationsangeboten oder Gaststätten- und Hotelangeboten.



Die Ausschließlichen Wirtschaftszonen (AWZ) und das Küstenmeer in Nord- und Ostsee bieten große wirtschaftliche Nutzungspotenziale, aber auch begrenzte Flächen und schon heute vielfältige Nutzungen durch die internationale Schifffahrt, den Naturschutz, die Energiegewinnung, die Rohstoffgewinnung, die Fischerei und den Tourismus. Deutschland hat sich ein ambitionierteres Ausbauziel in Bezug auf die Offshore-Energieerzeugung gesetzt. Für den Ausbau der Offshore-Windparks sind mittel- bis langfristige Entwicklungsszenarien wichtig und sollten in der Bundesplanung deutlich formuliert werden. Solche Szenarien helfen der Wirtschaft (Schifffahrt, Windanlagenbauer, Fischerei, etc.) durch erhöhte Planungssicherheit.

Kurz Erklärt

Offshore Wind Ausbauziele der Bundesregierung:

Bis 2030 hat der Bund das Ausbauziel für Offshore-Windanlagen in Nord- und Ostsee auf 20 Gigawatt erhöht. Bis 2040 sollen insgesamt 40 Gigawatt installiert werden.

Offshore-Aktivitäten

Forderungen

- » Digitale Infrastrukturen entlang der Küsten und auf See, um remote Maintenance und die Übertragung der vielen erhobenen Daten zu ermöglichen.
- » Entwicklung von Methoden für die Überwachung unterseeischer Leitungen und Pipelines, um Havarien und Schadensfälle zeitnah festzustellen und die Auswirkungen zu minimieren.

Chancen

- Anlagenüberwachung und Anlagenschutz, zum Beispiel das automatische Abschalten bei extremen Wetterereignissen oder die gezielte Zu- und Abschaltung bestimmter Anlagen, um Verluste durch Windschatten zu reduzieren.
- Remote Maintenance der Anlagen über, aber auch unter Wasser



Aquakultur

Forderung

- » Digitale Infrastrukturen entlang der Küsten, auf See oder entlang und auf Binnengewässern, die sowohl über als auch unter Wasser die Aufnahme von Daten ermöglichen.

Chancen

- Digitalisierung ermöglicht die Berechnung der benötigten Ressourcen
- Die kontinuierliche Überwachung von Umweltparametern
- Optimaler Futtermitteleinsatz
- Optimale Steuerung der Abwasserbehandlung
- Erhöhung der Energieeffizienz auf ein Optimum
- Durchgängige Überwachung des Produktionsprozesses durch automatische Kontrollsysteme. Hierdurch wird ein optimales Gleichgewicht in der aquatischen Umgebung geschaffen, das die Fischproduktion und die Wasserreinigung optimiert.

Bild: mariCUBE

Aquakultur umfasst die Produktion von Wasserorganismen, zum Beispiel Muscheln, Fische, Krebse und Algen, unter kontrollierten Bedingungen. Die angewandten Methoden und eingesetzten technischen Systeme sind so verschieden wie die erzeugten Produkte. Die Nutzungen der in Aquakulturen produzierten Wasserorganismen umfassen zum Beispiel das Wachsen von Algen für Kosmetika, Pharmaprodukte oder Treibstoffe und Fische für Wiederansiedlung, Bestandserhaltung oder die Ernährung. Für die Überwachung und den gezielten Einsatz von Ressourcen zur Aufzucht der Algen, Fische oder Muscheln, in offenen, teil-geschlossenen oder geschlossenen Kreislaufanlagen, kann die Digitalisierung wichtige Überwachungs- und Analyseaufgaben übernehmen.

Beispiele aus Schleswig-Holstein

mariCUBE: Professionelle Unternehmensgründung in Wissenschaft und Wirtschaft

Vom Spatenstich 2007 bis heute hat sich das mariCUBE als Zentrum für professionelle Unternehmensgründung im Bereich der blauen Biotechnologie und Aquakultur sehr dynamisch und erfolgreich entwickelt und schafft an der Westküste Schleswig-Holsteins hochqualifizierte Arbeits- und Ausbildungsplätze für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.

Als erster Wirtschafts- und Wissenschaftspark für marine Biotechnologie hat der Kreis Dithmarschen als Gesellschafter – auch mit Mitteln des Landes Schleswig-Holstein sowie der EU – ein Kompetenzzentrum geschaffen, das den Transfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft gemeinsam mit der regionalen Wirtschaftsförderungsgesellschaft optimal begleitet und umsetzt. Durch die fortschreitende Digitalisierung unserer eigenen Prozesse ist es uns möglich, Unternehmensgründungen zielgerichtet zu unterstützen und so das bereits bestehende Aquakultur-Cluster in Büsum noch weiter zu vergrößern.

www.maricube.de

Moina GmbH: Aquacubes

Die Moina GmbH reagiert auf zwei wichtige Trends in der Lebensmittelproduktion: eine deutlich gestiegene Nachfrage nach nachhaltigem Fisch und die drastische Reduzierung der verfügbaren Wildbestände. Mit der Entwicklung des Aquacubes kann das Unternehmen auf diese beiden Trends reagieren. Aquacubes ist eine modulare Fischzuchttechnologie, mit der jeder ohne Vorkenntnisse überall Fisch anbauen kann. Die Systeme verwenden eine einzigartige Wasserumwälzungstechnologie, die eine geeignete Voraussetzung für das Züchten gesunder Fische bietet und über die intuitive App und Sensorik (IoT) gesteuert werden kann. Die Moina GmbH bringt die Fischzucht auf ein neues Maß an Präzision und kontrollierter Produktivität durch KI. Darüber hinaus erbringt das Unternehmen Dienstleistungen wie Ernte und Support über eine eigene Online-Plattform.

www.aquacubes.fish

*mari*CUBE 

aquacubes



Maritimes Umwelt-Monitoring

Forderungen:

- » Digitale Infrastrukturen entlang der Küsten und auf See: Remote Maintenance von Messinstrumenten und Echtzeitübermittlung von Daten ermöglichen
- » Unterwasserkommunikation erleichtern

Chancen:

- Minimierung gefährlicher und gefährdender Stoffe
- Überwachung von Regularien
- Schutz der natürlichen Lebensgrundlage
- Größere Reichweite
- Verknüpfung der vielen Daten und Messwerte und Erleichterung der Auswertung und Drittnutzung sowie Verbesserung der Planungsbasen
- Automatisierung von Meldesystemen
- Überwachung der Schiffsverkehre und Identifizierung von nicht erlaubten Einträgen
- Maritime Geoforschung mit Hochtechnologien und verbesserter Datenübertragung

Bild: Nikolas Linke, GEOMAR (CC BY 4.0)

Maritimes Umwelt-Monitoring

Mit Hilfe eines Umwelt-Monitoring können Parameter überwacht und Methoden zur Verbesserung der Umwelt-Messdaten in ihrer Wirksamkeit und ihrem Erfolg überprüft werden. Zur Erfassung, Messung und Beobachtung werden verschiedene Verfahren im, auf und über dem Wasser genutzt. Die erhobenen Daten werden weiterhin für Modelle genutzt, die die Auswirkungen von menschlichen Eingriffen sowie Veränderungen der Umweltparameter simulieren.

Beispiele für die Überwachung verschiedener Parameter und Themen sind:

- Luftemissionen von Schiffen
- Schadstoffe im Wasser
- Mikroplastik
- Entwicklungen von Meeresströmungen
- Nährstoffgehalt im Wasser
- Funktion der Ozeane beim Klimawandel
- Lage und Verhalten von Munition im Meer

Beispiele aus Schleswig-Holstein

Fachhochschule Kiel: Road Testing Ocean Artificial Upwelling

Die globale Erwärmung verstärkt die thermische Schichtung der Ozeane, mit der Folge, dass die Versorgung der lichtdurchfluteten Oberflächenschicht mit nährstoffreichem Tiefenwasser abnimmt und sich die Produktivität der Ozeane verringert. Künstlicher Auftrieb, der mit technischen Mitteln erzwungene Transport von nährstoffreichem Tiefenwasser in die Oberflächenschicht, wirkt dem entgegen. Die Abschätzung des Potenzials dieser Methode für die Bindung von CO₂ verlangt neue Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. Das Projekt Test-ArtUp zielt darauf ab, den Einsatz von künstlichem Auftrieb zum Zweck der CO₂ Entfernung aus der Atmosphäre disziplinübergreifend zu untersuchen hinsichtlich der technischen Umsetzbarkeit, der Kapazität zur Aufnahme und Langzeitspeicherung von CO₂, der möglichen ökologischen Risiken, der wirtschaftlichen Vorteile und Trade-offs sowie der rechtlichen Voraussetzungen und Governance-Anforderungen.

Das Prinzip des künstlichen Auftriebs wird mittels numerischer Methoden der Strömungsmechanik (Computational Fluid Dynamics, CFD) modelliert. Dabei werden mit Rechnerhilfe Transportgleichungen für Impuls, Energie, aber auch Salinität und Nährstoffkonzentration in einem Kontinuum, dem Meerwasser, aufgestellt und gelöst. Berücksichtigt wird die tiefenabhängige Temperatur-, Dichte- und Nährstoffschichtung im Ozean. Als Ergebnis erhält man Angaben über die Konzentration von Nährstoffen in der ozeanischen Oberflächenschicht, die mit künstlichem Auftrieb erzeugt werden. Das zu entwickelnde Verfahren, das dieses Strömungsproblem löst, wird dann verwendet, um das System zur Erzeugung künstlichen Auftriebs zu optimieren.

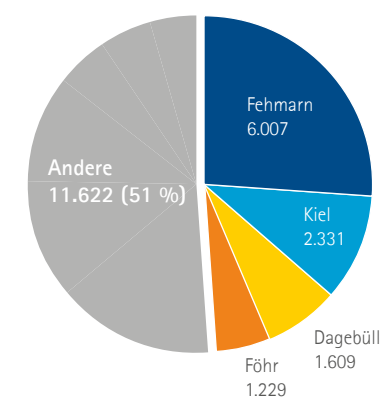
www.fh-kiel.de

4. Maritime Schnittstellen Wasser – Land

Maritime Schnittstellen verbinden die see- und landseitigen Aktivitäten der maritimen Unternehmen. Zu den maritimen Schnittstellen gehören neben den Häfen auch die Hafenhinterlandanbindungen, die Wasserstraßen und Schleusen sowie die maritimen Dienstleistungen. Charakteristisch sind der Übergang Wasser-Land und die Verknüpfung von wasser- und landbezogenen Dienstleistungen, Technologien und Fachkräften.

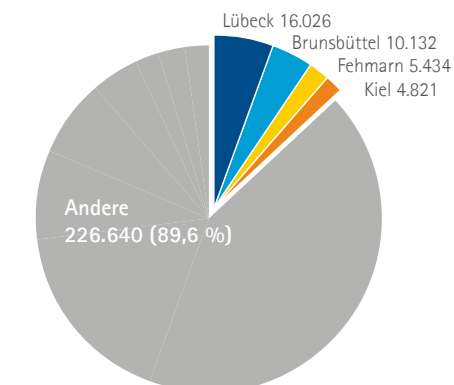
Ein- und ausgestiegene Passagiere in Deutschland nach Häfen – Top 10 im Jahr 2019 (in Millionen)

Schleswig-Holstein
11.177 (49 %)



Seehäfen in Deutschland in den Jahren 2019 nach gesamten Güterumschlag (in 1.000 Tonnen)

Schleswig-Holstein
26.281 (10,4 %)



Ziele der Digitalisierung:

- ✓ Beschleunigung administrativer Prozesse und ihrer Dokumentation
- ✓ Verbesserung der verschiedenen Meldesysteme (zum Beispiel zu Emissionen oder Havarien in Häfen)
- ✓ Aufbau verschiedener Umweltinformations- und Rückmeldesysteme
- ✓ Entwicklung neuer maritimer Dienstleistungen
- ✓ Verbesserung der Verknüpfung der Verkehrsträger Wasser und Schiene sowie Wasser und Straße
- ✓ Schaffung neuer und optimierter just-in-time Systeme

Kurz Erklärt

Port Community Systeme

Port Community Systeme sind offene und neutrale Plattformen, die vielfältige Systeme in Häfen vernetzen und damit sicheren und inhaltlichen Austausch von Informationen der Hafengesellschaft ermöglichen.



Häfen

Forderungen

- » Förderprogramme IHATEC und DigiTest mittelfristig weiterführen.
- » Alle Häfen mit Glasfaser ausstatten.
- » 5G flächendeckend in den Häfen installieren.
- » Der Ausbau der Infrastruktur sollte auch bedeuten, dass der Zugang zu mobilen Funktechnologien für die Unternehmen kostengünstiger wird (in Deutschland gibt es hohe Mobilfunkfrequenz-Lizenzen des Bundes).
- » Optimierungsbedarf bei der Vernetzung bearbeiten – sowohl der Akteure als auch der Infrastruktur; Beachtung der Zufahrtsbereiche der Häfen und nicht nur der Hafenanlagen selbst.
- » Besonderes Augenmerk auf Datensicherheit sowie Datenzugriffs- und Datenaustauschrechten in den Häfen aufgrund der anzahlmäßig hohen Kontakte mit vielen internationalen Partnern (Reeder, Schiffsbesatzungen) und daher Erörterung und Lösung von Fragen zu Recht, Technik und Organisation.
- » Erhöhung der nationalen IT-Security Stellen auf Bundes- und Landesebene.
- » Unterstützung der Hafen-Betreiber im Bereich IT-Sicherheit.
- » Vereinfachung des Zugangs zu Fördermitteln vor allem mit Blick auf den hohen administrativen Aufwand bei der Antragstellung.

Bild: Brunsbüttel Ports GmbH

Kurz Erklärt

AIS – Automatisches Identifikationssystem

Echtzeit Standortermittlung von Gütern und Verkehrsträgern mit AIS (Automatic Identification System). Bis heute sind Transponder für Container umstritten. Diese könnten aber vor allem bei Havarien und Beschädigungen helfen, dass Inhalte schneller identifiziert werden können und Schlussfolgerungen möglich sind, ob davon Gefahren für die Umwelt oder den Menschen ausgehen. Auch die Frage der Versicherung spielt hier zunehmend eine Rolle.

Erläuterung: Förderprogramme IHATEC II und DigiTest des Bundes:

IHATEC: Die im Januar 2021 in Kraft getretene Förderrichtlinie „Innovative Hafentechnologien II (IHATEC II)“ folgt auf IHATEC I, bei der zwischen 2017 und 2020 bereits etwa 64 Millionen Euro für die Forschung und Entwicklung innovativer Hafentechnologien zur Verfügung gestellt wurden. Mit der Förderung sollen die deutschen See- und Binnenhäfen bei der Entwicklung innovativer Lösungen im Kontext von Digitalisierung, Automatisierung, Vernetzung und Nachhaltigkeit unterstützt werden. Neben der Stärkung von Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit der Häfen zielt die Förderung gleichzeitig auf die Berücksichtigung von klima- und umweltrelevanten Zielgrößen.

DigiTest: Seit Januar 2021 können im Rahmen der Förderrichtlinie „Digitale Testfelder in Häfen“ digitale Infrastrukturen in Häfen in Form von Testfeldern eine Förderung erhalten. Ziel ist die Erprobung von Entwicklungen im Rahmen der Logistik 4.0 unter realen Bedingungen. Neben der Verknüpfung der verschiedenen Verkehrsträger geht es auch um automatisierte Bewegungs-, Umschlags- und Lagerprozesse. Die Förderrichtlinie umfasst zurzeit eine jährliche Fördermenge von etwa 14 Millionen Euro.

Chancen

- Die digitale Zulaufsteuerung zu den Häfen und Liegeplätzen kann vielfältige Verbesserungen bringen: Organisation und Koordination der Anläufe sowie der vor- und nachgelagerten Verkehre; dies trifft auch auf hafenseitige Schleusenanalgen zu, die sowohl im gewerblichen als auch im Freizeitverkehr eine Rolle spielen.
- Entlastung von Fachpersonal, zum Beispiel beim Festmachen
- Vermeidung von Havarien und Minimierung von Fehlerquellen, da auf Veränderungen schneller und flexibler reagiert werden kann.
- Hafeninformationssysteme unterstützen bei der autonomen Kommissionierung und digitalen Lagerlogistik.
- Optimierter Einsatz von vernetzten Umschlaggeräten steigert Effizienz im Güterumschlag und verringert Emissionen.
- Logistikmanagementsysteme führen zu einer Effizienzsteigerung durch die Vernetzung der Logistikprozesse und besseren Planung in Echtzeit.
- Erhöhte Vernetzung der Akteure aus Hafenwirtschaft, Schifffahrt und Logistik zur Erhöhung der Transparenz in den Prozessen.
- Verbesserung des Abfallmanagements: durch die bessere Planung von Anlaufzeiten der Schiffe können Ver- und Entsorgungsprozesse zielgenauer geplant werden.
- Ballastwassermanagement: Hier kann die Digitalisierung bei der Berechnung der Menge helfen und nach Kenntnis des Ursprungs können die erforderlichen Maßnahmen eingeleitet werden.
- Mit Hilfe des digitalen Zwillings (siehe Kapitel fünf) können Bauwerksprüfungen und Unterwasserinspektionen zielgerichteter durchgeführt werden (Kaianlagen, Hafenbecken, vor Anker liegende Schiffe).
- Digitale und reale Testfelder können die Grundlage für autonome Anlegemanöver oder Kurzstrecken-Personenverkehre legen; hier können vor allem kleine Häfen für Pilotprojekte genutzt werden und die Erfahrungen auf die größeren Häfen hochskaliert werden.

Die verschiedenen Hafentypen weisen einen unterschiedlichen Digitalisierungsgrad auf. Den höchsten Grad haben zurzeit Häfen beim Gütertransport, vor allem die Containerabfertigung, gefolgt von RoRo-Verkehren und Massengut. Aber auch die Universalhäfen verzeichnen deutliche Fortschritte bei der Digitalisierung und arbeiten in verschiedenen Projekten an der Weiterentwicklung der eingesetzten digitalen Technologien und Verfahren sowie gemeinsam mit Forschungspartnern an der Entwicklung neuer Technologien. Die Herausforderung bei den Universalhäfen liegt darin, dass ihre Waren nicht standardisiert sind und daher Lösungen für die ständig wechselnde Vielfalt an Gewichten, Größen und Mengen sowie speziellen Anforderungen der Güter erforderlich sind.

Bei den Personenverkehren gilt es ebenfalls die verschiedenen Bedarfe mit ihren unterschiedlichen Digitalisierungsgraden zu berücksichtigen. Hier ist zu unterscheiden zwischen Schiffs-Besatzungen, die Fracht begleitenden Personen, Touristen und Sportlern. Dadurch entstehen vielfältige Einsatzmöglichkeiten von digitalen Lösungen zur Passagierabfertigung, aber auch für Angebote an digitalen Dienstleistungen an Bord und in den Hafennarealen.



Beispiele aus Schleswig-Holstein

Brunsbüttel Ports: UniPort 4.0, das Digitalisierungsprojekt für Universalhäfen

Seit dem 1. April 2019 baut der Universalhafen Brunsbüttel – gemeinsam mit weiteren Universalhäfen, Hochschulen und Forschungspartnern – den Digitalisierungsgrad aus. Eine enge Zusammenarbeit gibt es beispielsweise mit der Fachhochschule Westküste. Gefördert wird das Projekt im Rahmen von IHATEC.

Projektziel: die technologische Transformation in den Universalhäfen vorantreiben, denn die digitale Steuerung, Überwachung und Optimierung relevanter Hafen- und Lagerprozesse liefert den Häfen vielseitige Wettbewerbsvorteile.

Spezifische Ziele der Projektpartner: optisch-akustische Kaikantenüberwachung, automatisierte Gütererfassung und optisches Wiegen, digitale Fördergurt- und Anlagenüberwachung, 3D-Leitsystem für mobiles Gerät, innovatives Yardsteuerungs- und Leitsystem, visualisierter Leitstand, arbeitsflussoptimierte Human-Interface-Schnittstelle, autonome Einbindung der Kundenkommunikation, interne Schnittstellen sowie Einbindung von Drittsystemen, Berücksichtigung von Zukunftstechnologien (Blockchain, Robotik).

www.brunsbuettel-ports.de

Kurz Erklärt

Blockchain:

Die Blockchain-Technologie ermöglicht sichere und beliebige, nicht manipulierbare Datentransaktionen durch ein verschlüsseltes, dezentrales Rechnernetz aller Beteiligten. Die Verifizierung und Dokumentation der übermittelten Daten wird durch ein ebenso verteiltes Register (Distributed Ledger) sichergestellt. Vorteile: Transparenz, Konsistenz und Rückverfolgbarkeit der Daten, Schnelligkeit in tradierten Geschäftsprozessen und Kostenreduktion im Verwaltungsbereich. Anwendungsbereiche für die maritime Wirtschaft insbesondere im Logistik- und Kontraktbereich.

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH: Erarbeitung einer Konzeption zur Einführung von 5G in der Modellregion Hafen Lübeck



Das Gesamtkonzept setzt sich aus verschiedenen Teilprojekten zusammen, die so definiert sind, dass sie alle Anwendungsgruppen des 5G-Standards einzeln beziehungsweise in Kombination sowohl im Innen- als auch im Außenbereich adressieren; eine besondere Herausforderung stellt dabei die Nutzung mobiler Kommunikation im Innenraum von Fährschiffen ohne weitere bordseitige Installationen dar.

Unter Projektleitung der Hansestadt Lübeck werden insgesamt elf Teilprojekte umgesetzt, die beispielhafte Bedeutung für die Optimierung und weitergehende Digitalisierung der Abläufe in den Häfen haben und die jeweils sehr unterschiedliche Anforderungen an die mobile Kommunikation stellen.

Dabei geht es um optimierte Vorlaufprozesse, optimiertes Arbeiten im Schiff, der Nutzung von 3D Systemen, aber auch um modell- und drohnenbasiertes Monitoring und Optimierung der 5G Infrastruktur.

Im Kern wird mit dem Projekt das Ziel verfolgt, den konkreten Nutzen des neuen Mobilfunkstandards für einzelne Teilprozesse und für resultierende Wertschöpfungsketten insgesamt mit Blick auf Optimierungspotenziale und weitere Effizienzsteigerungen zu erarbeiten und zu quantifizieren.

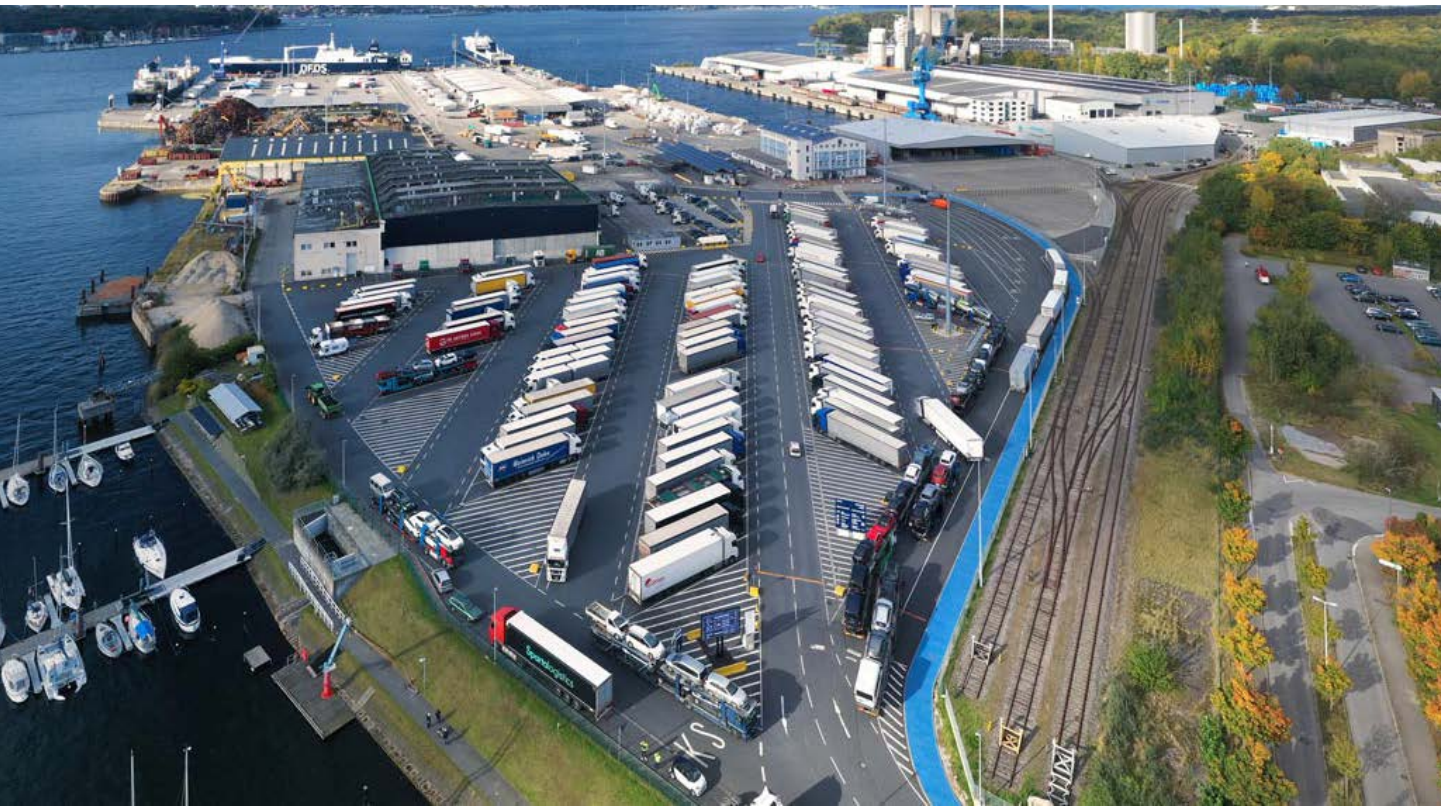
www.lhg.com

Port of Kiel: Effiziente, kontaktlose Terminalprozesssteuerung



Als leistungsstarke Kommunikationstechnologiebasis wird das 5G-Netz fortlaufend weitere komplexe digitale Maßnahmen zur Modernisierung des Hafenbetriebs mit sich bringen. Der Seehafen Kiel arbeitet gemeinsam mit der Universität Kiel und Kieler Wirtschaftsunternehmen an innovativen Einsatzmöglichkeiten, um die Vorteile des 5G-Standards voll ausschöpfen zu können. Dabei gehen Digitalisierung und Nachhaltigkeit beim PORT OF KIEL Hand in Hand. Um große Gütermengen sicher und effizient abzuwickeln, wurde das innovative Paper Shed Information System (PISIS) entwickelt, das alle logistischen Terminalprozesse plant. Über Schnittstellen kommuniziert das System mit den Transport- und Lagerprogrammen der Partner. PISIS steuert die Bereitstellung der Waren und erfasst den Status der jeweiligen Verladung in Echtzeit. Mobilgeräte sind in den Informationsfluss integriert. Ein neu entwickeltes IT-System verbirgt sich auch in der umgestalteten Einfahrt des Ostuferhafens: das Automated Gate Information and Operation System (AGIOS). Gate-Prozesse erfolgen dort vollkommen kontaktlos und unterstützen die Sicherheitskonzepte des Hafens.

www.portofkiel.de



Hafenhinterlandanbindung

Forderungen

- » Weitere Investitionen zur Optimierung von Kombiverkehren: vor allem für den Übergang Wasser-Schiene aber auch Wasser-Straße für die regionalen Verkehre
- » Schaffung von Plattformen, Apps und weiteren technischen Lösungen, um für alle Beteiligten (sowohl im Güter- als auch Personenverkehr) transparente Planungen ermöglichen zu können.

Chancen

- Bessere Verknüpfung wasserseitiger und landseitiger Verkehre (Güter und Personen): Verringerung von Wartezeiten, bessere Planbarkeit benötigter Fachkräfte und Verladetechniken.
- Bei Erreichung eines hohen Grades an Digitalisierung und Vernetzung können Güter den für sie effizientesten und passendsten (beispielsweise bei Gefahrgütern oder Kühlwaren) Transportweg wählen, der je nach Dringlichkeit auch für die kostengünstigste Relation gebucht wird – mittels KI voll autonom.

Häfen sind der Umschlagplatz vom Wasser auf die Schiene oder Straße beziehungsweise umgekehrt. Die landseitigen Hafenhinterlandanbindungen führen die Infrastruktur ins Binnenland fort. Sie schaffen damit die Voraussetzungen für Logistikket-

Bild: Port of Kiel

ten auf Straßen und Schienen zur Versorgung der Unternehmen und der Bevölkerung mit Rohstoffen und Gütern in der Fläche sowie zum Transport von Gütern für den Export. Auch bei den Personenverkehren spielen die Hafenhinterlandanbindungen eine wichtige Rolle, so zum Beispiel bei Fähren und dem Kreuzfahrttourismus.

Die Digitalisierung von Logistikketten wird dazu führen, dass Prozesse schneller und präziser geplant werden können, da Daten in Echtzeit verfügbar sind. Diese Daten umfassen zum Beispiel die Position von Gütern/Containern, Anfangs- und Zielkoordinaten, transportierte Waren und Gefahrenklassen. Durch die Digitalisierung wird die Kommissionierung deutlich erleichtert. Weiterhin kann die Belegung von Vorstauflächen der Häfen verbessert und damit die Wartezeit von Fahrern reduziert und ihre Ruhezeiten besser berücksichtigt werden. Im Personenverkehr kann die digitale Vernetzung – vor allem von Schiffsanlege- und -abfahrtszeiten sowie Bahnfahrzeiten – zu einer besseren Verknüpfung führen und damit Wartezeiten verkürzen und die Attraktivität des Umstiegs auf die Bahn steigern.



Wasserstraßen und Schleusen

Forderungen

- » Sowohl in den Schleusen als auch entlang der Wasserstraßen ist eine qualitativ hochwertige mobile Netzabdeckung essentiell.
- » Die Wasserstraßen eignen sich sehr gut für (teil-)autonome Verkehre, dafür sind aber besondere Infrastrukturen und zunächst auch Testflächen zu schaffen.
- » Beim digitalen Ausbau entlang der Wasserstraßen sind nicht nur die gewerblichen Seeverkehre zu beachten, sondern auch die touristischen Verkehre an Land, da die Wasserstraßen eine hohe touristische Bedeutung haben, die zukünftig weiter wachsen wird.
- » Nord-Ostsee-Kanal: Beim Fortbestehen der Befahrensabgabe für Sportboote sollte ein digitales Bezahlsystem eingeführt werden, um den heute existierenden unkomfortablen Prozess deutlich zu verbessern.
- » Entwicklung eines ausfallsicheren Systems für die Verkehrssteuerung auf dem Nord-Ostsee-Kanal in einem gemeinsamen Projekt von Wirtschaft und Verwaltung, welches auch einen 24/7-Service umfasst (heute gibt es zu oft lange Wartezeiten, wenn das System ausfällt).

Bild: IHK zu Kiel

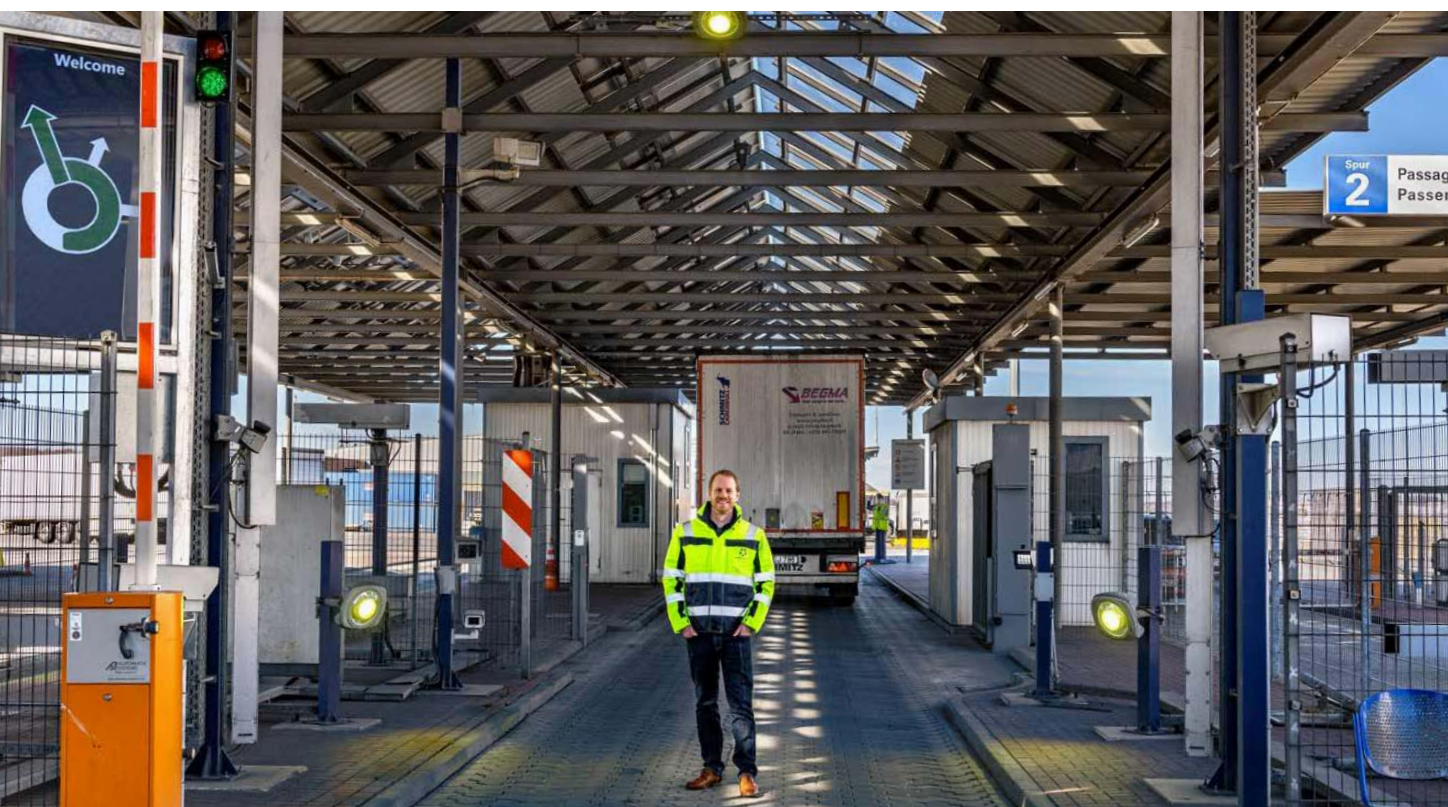
Chancen

- Die digitale Zulaufsteuerung zu den Schleusen kann vielfältige Verbesserungen bringen: Organisation und Koordination der Anläufe, kürzere Wartezeiten, bessere Planbarkeit von Versorgung in den Schleusen.
- Verlässliche Anlaufzeiten machen Lotseneinsätze besser planbar.
- Die Inspektion von Schleusenanlagen wird deutlich vereinfacht; auch hier kann der digitale Zwilling eine wichtige Rolle übernehmen.
- Kleine Baggerschiffe/Saugbagger könnten autonom Tiefenmessungen der Fahrrinnen und angrenzender Bereiche vornehmen und bei Bedarf direkt Sedimente entnehmen – damit könnten große Anpassungsprojekte minimiert werden; für kleinere Bundeswasserstraßen könnten Systeme entwickelt werden, die den Status Quo erhalten helfen, die Schifffahrt ermöglichen und gleichzeitig den EU-Wasser Richtlinien folgen.

Wasserstraßen haben unterschiedliche Größen und Funktionen. Dem Nord-Ostsee-Kanal, der meistbefahrenen künstlichen Wasserstraße der Welt, kommt besondere Bedeutung für die Seeschifffahrt zu. Der Elbe-Lübeck-Kanal ist eine wichtige Verbindung von der Ostsee zu den Binnenwasserstraßen. Nebenflüsse der Elbe, wie zum Beispiel die Pinnau oder die Stör, dienen dem Anschluss der flussaufwärts gelegenen Häfen, Städte und Unternehmen. Die Schlei, die längste Förde Deutschlands, ist ein wichtiger Standort für Werften und den maritimen Tourismus.

Beispiel aus Schleswig-Holstein

Das Projekt „Schleusen 4.0“, welches mit Bundesmitteln unterstützt wird, ist der 3. Anlauf eines digitalen Zulaufsystems für den Nord-Ostsee-Kanal. Heute funktioniert die Schleusung auf der Basis first come – first serve. Herausforderung für die Digitalisierung sind vor allem die Feederverkehre, da sie relativ kurzfristig zu den Schleusen kommen. Es gibt bis heute keine praktikable Lösung. Die IT-Sicherheit ist dabei ein wichtiges Thema. Der Nord-Ostsee-Kanal sollte darüber hinaus in Routenplanungen eingebunden werden, um positive Effekte für die Wirtschaft und die Umwelt vermehrt zu nutzen. Wenn Wartezeiten minimiert werden, kann so zum Beispiel der Treibstoffverbrauch reduziert werden.



Maritime Dienstleistungen

Forderung

- » Gemeinsame Schaffung und Bereitstellung von (möglichst) einer Plattform zum Anbieten und Buchen von maritimen Dienstleistungen, um parallele Strukturen zu vermeiden und vor allem die Verknüpfung verschiedener Dienstleistungen zu ermöglichen.

Chancen

- Neue Perspektiven für die Zusammenarbeit der Lotsen, Kanalsteuerer und Schiffsmakler
- Übermittlung digitaler Schadensmeldungen
- Verbesserung bestehender oder Schaffung neuer Serviceangebote
- Sicherung von Aufbau und Erhalt der notwendigen Infrastrukturen – auch mit der Verwaltung zusammen (durch die Unternehmen im Wasserbau)
- Reinigungsangebote von Schiffsrümpfen in Häfen während der Liegezeiten durch autonome Unterwasserroboter (ggf. auch im Schwarm)

Bild: Tom Körber, Port of Kiel

Maritime Dienstleistungen sind sehr vielfältig, haben aber immer einen direkten Bezug zum Wasser. Zu den Dienstleistern zählen beispielsweise Schiffsmakler, Lotsen, die Vermittler von Frachtkapazitäten, Fest- und Losmachdienste, Schiffsausrüster, Schleppdienste, Bergung, Schiffsregistrierung, aber auch nautische und technische Dienstleister für Offshore-Anlagen. Wichtige Aufgaben umfassen die Versorgung der Schiffe mit Ausrüstung (nautische Geräte, Ersatzteile, Proviant), die Durchführung von Wartungen, Inspektionen und Reparaturen sowie das Bebunkern mit Treibstoffen sowie alle dafür erforderlichen Planungen. Durch die Digitalisierung können diese Aufgaben effizienter geplant werden. Auch neue Dienstleistungen lassen sich durch die erweiterten Möglichkeiten der Digitalisierung entwickeln und damit das Geschäftsportfolio erweitern.

Beispiel aus Schleswig-Holstein

Service Point Kiel Canal

Der Service Point Kiel Canal e.V. möchte mit beteiligten Unternehmen maritime Dienstleistungen im Kanal sowie in angrenzenden Häfen und Regionen fördern, die sich bei einer Passagezeit von circa sieben bis neun Stunden durch die längste Boxengasse der Welt anbieten. Neben Reparatur- und Wartungsarbeiten besteht die Möglichkeit, sich benötigte Güter liefern zu lassen. Auch der Feuerlösch- und Schwimmwesten-Service, der CO₂-System-Check-up oder das Angebot von Atemschutzgeräten und Überlebensanzügen gehören zu den Dienstleistungen. Weiterhin genannt werden können: die Reparatur, Kalibrierung und Zertifizierung von tragbaren Füllstandsmessgeräten (UTI's), Probenentnahmegeräten (Sampler) und persönlichen und portablen Gasdetektoren aller gängigen Hersteller. Sämtliche Dienstleistungen wurden bereits von Beginn an digital über die Vereinsplattform den Kanalnutzern angeboten. Mit Hilfe der fortschreitenden Digitalisierung ergeben sich in diesem Service-Bereich neue Möglichkeiten sowohl für die Vereinsmitglieder als auch den potenziellen Nutzern der Dienstleistungen. Dazu könnten Videosupport bei Reparaturen und Wartungen ebenso gehören wie Support bei der Fehleranalyse.

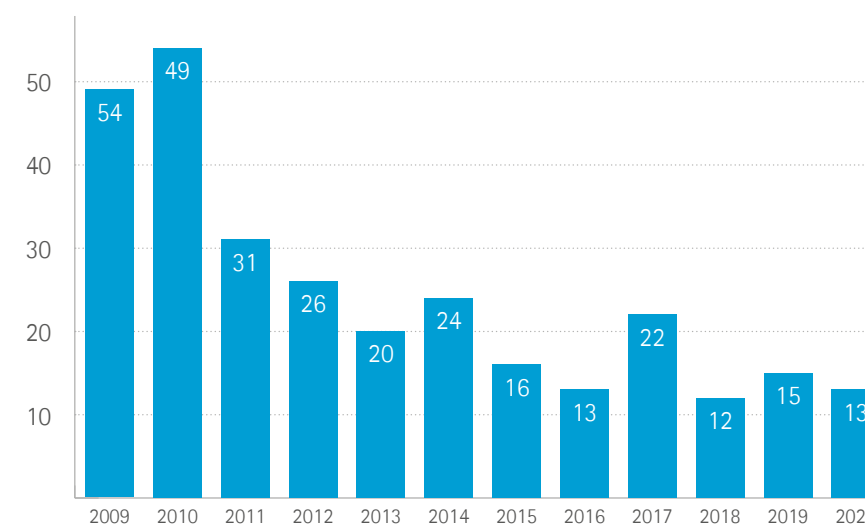
www.service-point-kiel-canal.de



5. Die maritime Wirtschaft an Land

Auch an Land ist die maritime Wirtschaft breit vertreten: Schiffbau und Schiffbauzulieferindustrie, Meerestechnik sowie die angewandte maritime Forschung und Entwicklung gehören hier zu den wichtigen Kernbereichen. Mit einer gemeinsamen Strategie können auch an Land Innovationen, Wertschöpfung, Beschäftigung und Ausbildung gesichert und der maritime Standort Schleswig-Holstein gestärkt werden.

Anzahl der Ablieferungen von produzierten Schiffen deutscher Werften in den Jahren 2009 bis 2020



Mit der Digitalisierung können bei der landseitigen maritimen Wirtschaft verschiedene Ziele verfolgt werden:

- ✓ Schnellere Entwicklung von Prototypen, da durch die engere Vernetzung von Kunden
- ✓ Neue Möglichkeiten der Modellierung von Bauteilen, technischen Neuerungen, ihrer Einsatzmöglichkeiten und Tests durch Digitale Zwillinge.

Im Gegensatz zur maritimen Wirtschaft auf See gibt es an Land eine engere Verknüpfung mit anderen, nicht-maritimen Wirtschaftsbereichen. Der maritimen Wirtschaft im engeren Sinne gehören beispielsweise die Werften, einige Zulieferbetriebe, maritime Dienstleister und Unternehmen der Aquakultur an. Hinzu kommen Unternehmen der maritimen Wirtschaft im weiteren Sinne, die in der Wertschöpfungskette vor- oder nachgelagert sind, aber nicht ausschließlich für die maritime Wirtschaft produzieren. Hierzu gehören die meisten Zulieferer oder auch Rohstoffproduzenten. Die Zuordnung kann nicht immer trennscharf vorgenommen werden, da es bis heute in der offiziellen Nomenklatur und Statistik keinen eigenen Wirtschaftszweig „maritime Wirtschaft“ gibt.



Erläuterung: Digitaler Zwilling

Mit Hilfe einer virtuellen Simulationsumgebung oder einer virtuellen Maschine kann Technik entwickelt und getestet werden, ohne dass die Mitarbeiter und die reale Technik am gleichen Ort sein müssen. Auch können neue Produkte getestet werden, ehe sie in die reale Produktion überführt werden. Wichtig dabei ist, dass alle notwendigen Schnittstellen abgebildet werden. Dann können auch verschiedene Szenarien getestet werden.

Die Umsetzung erfolgt mittels VR:

Die Software bildet einzelne Komponenten oder ganze Schiffe ab und kann im virtuellen 3D-Modell betrachtet und getestet wer-

den. Beim Test neuer Komponenten werden die alten digital „entfernt“ und „ersetzt“.

Digitale Zwillinge können auch bei der Inspektion von Schiffsrümpfen oder Hafenanlagen eingesetzt werden und so den Erfolg von Reparaturmaßnahmen unter Wasser einfacher nachverfolgen.

Eine Besonderheit der digitalen Zwillinge sind digitale Seewege. Der Schiffssimulator an der Hochschule Flensburg ermöglicht damit die Ausbildung und das Training von Mitarbeitenden auf der Schiffsbrücke und kann Zufahrten und Manöver unter verschiedenen Bedingungen simulieren.



Schiffbau: die Werften

Forderungen:

- » Flächendeckende schnelle Breitbandversorgung, damit der Einsatz moderner digitaler Technologien sowie die Kooperationen und Vernetzung der beteiligten Partner störungsfrei ermöglicht werden.
- » Schaffung (europäischer) Blockchain und Cloud-Lösungen

Chancen:

- Antriebe und Antriebsarten können in ihren Einsatzmöglichkeiten und ihrer Effizienz gesteigert werden
- 3D-Druck ermöglicht die digitale Übermittlung von Bauplänen zur Fertigung von Komponenten nach Bedarf und vor Ort (wichtig auch bei Reparaturaufträgen)
- Digitalisierung der technischen Umsetzung von Arbeitsabläufen: Digitalisierung ermöglicht eine bessere Planung der einzelnen Schritte und eine zielgerichtetere Verknüpfung mit den Zuliefererunternehmen. Damit können Kosten und Bauzeiten reduziert werden.

Bild: grafik-foto.de

- In den vergangenen Jahrzehnten wurden große Teile des Schiffbaus nach Asien verlagert. Die Werften in Schleswig-Holstein sind bereits erfolgreich dabei, sich neue Nischen zu erschließen. Hier kommt es allerdings durch die generell schwierige Situation der Werften teilweise auch zu schweren Rückschlägen. Durch die Digitalisierung kann und muss der Prozess der Technologieentwicklung weitergeführt werden.
- Recycling spielt eine zunehmend wichtige Rolle. Eine digitale Analyse kann bei der Bestimmung der verwendeten Rohstoffe und ihrer möglichen Weiterverwendung wichtige Unterstützung leisten.
- Remote und Predictive Maintenance können Werftfliegezeiten besser planbar machen sowie die Vorbereitung der notwendigen Maßnahmen beschleunigen
- Die Planung von Schiffen und Yachten – auch für besondere Bedürfnisse oder Erfordernisse – wird mit Hilfe der Digitalisierung deutlich erleichtert und verhilft der effizienteren Lösung komplexer Problemstellungen.
- Beim Retrofit – der Modernisierung oder dem Ausbau älterer Schiffe und Yachten – können mit Hilfe der Digitalisierung neue Antriebe, Sensoren oder technische Anlagen passgenau geplant, konstruiert und eingebaut werden

Auf See kommt es vor allem auf die Anwendung der digitalen Produkte und der Kommunikation mit landseitigen Mitarbeitern, Infrastrukturen, Unternehmen und der Verwaltung an. An Land, zum Beispiel in den Werften, liegen die Schwerpunkte der Digitalisierung an anderen Stellen. Die Ingenieure und Schiffbauer zielen darauf ab, innovative und technisch hochwertige Schiffe, Fähren und Yachten zu bauen oder umzubauen, die einen geringen Ressourcen- und Energiebedarf aufweisen, sicher navigiert werden können, komfortablen Transport von Personen und Gütern ermöglichen sowie verschiedene Schnittstellen zur Vernetzung anbieten. Vor allem der letzte Punkt nimmt an Bedeutung zu: Routenoptimierung durch Sensorik und die gebündelte Verarbeitung mit Wetter- und Strömungsdaten, Remote und Predictive Maintenance durch permanente Systemüberwachung und erhöhte Sicherheit durch (teil-)automatische Fahr- und Anlegemanöver. Der vermehrte Einbau und damit Einsatz dieser Technik liegt in den Werften.

Lösungen in den genannten technologischen Bereichen für den Spezialschiffbau (Behörden- und Forschungsschiffe), Yachtbau und Marineschiffbau zu finden, die keine Insellösungen darstellen, sondern auf andere Anwendungen übertragbar sind, ist eine der besonderen Herausforderungen. Hinzu kommt, dass Neubau- und Reparaturwerften, kleine und große Werften unterschiedliche Bereiche im Schiffs- und Yachtbau besetzen und verschiedene Marktsegmente abdecken. Gleichzeitig haben sie dabei aber auch unterschiedliche Möglichkeiten und Bedarfe bei der Digitalisierung.



Beispiele aus Schleswig-Holstein

thyssenkrupp Marine Systems GmbH: Einsatz von Augmented Reality

Augmented Reality stellt für thyssenkrupp Marine Systems eine Revolution für Kunden, Projekt, Konstruktion, Fertigung, Service und Training dar. Die Use-Cases sind ebenso vielfältig wie die Möglichkeiten. Angefangen in der Ausbildungswerkstatt, über den Schiffbau, Rohr- und Maschinenbau, die Elektrik, die Inbetriebnahme bis hin zum digitalen Handbuch. Fast grenzenlos kann diese Technik im gesamten Lifecycle genutzt werden.

thyssenkrupp Marine Systems hat mit Augmented Reality die räumliche Positionierung und Qualitätsprüfung von Bauteilen digitalisiert. Durch die Digitalisierung, deren Grundlage eine 3D-Bauunterlage ist, können die thyssenkrupp-Mitarbeitenden millimetergenau Arbeiten sowie Messungen und Bewegungen in einer AR-Umgebung durchführen. Dadurch ist der Vorgang erheblich kürzer und exakter. Mit Fingergestik oder herkömmlichen Präsentern können vorab konvertierte virtuelle Koordinaten in die reale Umgebung gesetzt werden. Alternativ können zum Referenzieren auch QR-Codes verwendet werden. Virtuelle Bauteile werden im Folgeschritt lagerichtig dargestellt und beinhalten optisches und textuelles Feedback im Anschluss an die richtige Positionierung. Im Objekt selbst markieren die Mitarbeitenden einen Status am jeweiligen Objekt, der im Anschluss visuell und als Textur in eine Datenbank zur weiteren Verwendung zurückgespielt wird. Dabei hilft den Mitarbeitenden die Überlagerung von virtuellen 3D-Modellen und realer Umgebung.

Die Anwendungsfelder im Schiffbau erstrecken sich über den gesamten Lebenszyklus der Produktentstehung. Augmented Reality kann bereits während der Angebotsphase genutzt werden, um dem Kunden Varianten des späteren Produktes vorzustellen. Auch die Konstruktions- und Bauphase kann mit Hilfe der Technik effektiv unterstützt und signifikant optimiert werden. Zum einen kann der Kunde bereits im noch leeren Druckkörper die zünftigen Einbauten visualisiert bekommen, zum anderen kann die Fertigung die Bauteile räumlich, komplett zeichnungslos, positionieren. Augmented Reality verbessert bei komplexen Konstruktionen bisher aufwändige und fehlerbehaftete Planungs- und Einbauprozesse. Es kann auf die 2D-Zeichnung vollends verzichtet werden.

www.thyssenkrupp-marinesystems.com



Bild: tkms

Flensburger Schiffbau-Gesellschaft mbH (FSG): Klimawandel als zusätzlicher Digitalisierungstreiber

In den Plänen des Europäischen Green Deal spielt der Seeverkehr eine große Rolle und soll zudem in das Europäische Emissionshandelssystem aufgenommen werden. Der Innovationsdruck auf die Schiffbaubranche aber auch die Reedereien wird dadurch in Zukunft stark anwachsen. Ohne innovative Werften, wie die FSG, wird diese Umstellung nicht gelingen.

Das maßgebliche Ziel mit Blick auf die Herausforderung „Towards Zero Emissions“ ist die Reduzierung von Emissionen in Schiffsentwürfen und der Vergleich verschiedener Schiffsdesigns (oder auch Varianten), um daraus die bestmögliche Entscheidung treffen zu können. Dabei werden aus den Daten Kennzahlen (KPI) ermittelt, damit die Vergleichbarkeit gewährleistet ist. Dazu gehören: Kennzahlen von Emissionen (unter anderem GWP, CO₂, CH₄, SO_x, NO_x, CED), Brennstoffkosten im laufenden Betrieb, Emissionen und die daraus entstehenden Kosten, Reparatur und Wartungskosten sowie Kapitalwert (NPV) aus allen Kosten und Einnahmen.

Bei dem gewählten FSG Vorgehensmodell liegt der Fokus auf der Entwicklung einer LCPA (Life Cycle Performance Assessment) Software, die es dem Anwender ermöglicht, in einfacher Art und Weise Schiffsmodelle definieren zu können. Diese Schiffsmodelle werden in einer definierten Zeitspanne (Phasen) analysiert (zum Beispiel Inbetriebnahme 2025 und Ende der Schiffslebens 2050). Letztendlich werden über die Eingabeparameter die Kennzahlen für die Zeitspanne ermittelt. Mit einer Sensitivitätsanalyse können die Parameter gezeigt werden, in welchen Umfang sie Einfluss auf das Ergebnis haben. Es kann zum Beispiel gezeigt werden, wie der Kraftstoffverbrauch sich in Abhängigkeit von der Schiffsgeschwindigkeit verhält. Jeder Parameter lässt sich mit jeder Kennzahl analysieren. Ergebnis kann auch sein, dass ein Parameter keinerlei Einfluss auf eine Emission hat.

Das Tool ermöglicht eine generische Modellierung der Erstellung der Variante bis zur Analyse und Darstellung der Ergebnisse. Darüber erhalten wir frühzeitig die Möglichkeit gemeinsam mit unseren Kunden die für ihn wirtschaftlichste Variante auszuwählen.

www.fsg-ship.de





Marine Digital: Optimierung von Schiffsleistungen

Die Marine Digital GmbH arbeitet im Bereich der Optimierung der Schiffsleistung mit dem Schwerpunkt der Anwendung eines „Digital Twin“ (eine digitale Projektion des Schiffes) und KI-Technologien.

Eine solche Kombination bietet die Möglichkeiten der schrittweisen modularen Digitalisierung einer alten Flotte und der Verbesserung von modernen Schiffen. Die notwendige Hardware des „Digital Twin“ kann innerhalb eines Tages ohne zusätzliche Sensoren installiert werden, während nur die vorhandene Infrastruktur des Schiffes verwendet wird, auch wenn es sich bei dieser um eine analoge handelt. Der digitale Zwilling sammelt sämtliche Daten und streamt diese in eine konforme und gesicherte Cloud, in der Flottenmanager oder Charterer die relevanten Benachrichtigungen zur Flotte live einsehen können: Wetterereignisse, Wartungsmeldungen, ETA (Estimated Time of Arrival) -Änderungen und die mittels KI-Algorithmen erstellten Routen mit Fokus auf optimale Anwendung des Kraftstoffverbrauchs und der ETA-Beschränkungen. Die Bandbreite der Kraftstoffeinsparung und des damit verbundenen Emissions-Optimierungseffekts beträgt 5%-12%, abhängig von den Besonderheiten des Betriebs des jeweiligen Schiffes.

Die nichtinvasive und in Niederspannung operierende Hardware, die auf modernste Cybersicherheits-Standards zugeschnitten ist, ist für die Bordausrüstung der Schiffe in jedem möglichen kritischen Szenario sicher. Die „Digital-Fleet-Insights-Plattform“ von Marine Digital ist ein modulares Instrument, das für verschiedene Arten von Schiff-fahrts-Unternehmen anwendbar ist und dessen Fokus auf der wirtschaftlich effizienten Eindämmung der Folgen des Klimawandels liegt.

www.marine-digital.com/de



Kurz Erklärt

Augmented Reality (erweiterte Realität) und Virtual Reality (virtuelle Realität):

Der Einsatz von Augmented und Virtual Reality (AR und VR) unterstützt die Montage, Inbetriebnahme, Instandhaltung und Wartung, ohne dass die Experten zwingend vor Ort sein müssen.

Remote Maintenance and Predictive Maintenance:

Remote Maintenance – Fernwartung – ist die Inspektion, Wartung und gegebenenfalls auch Reparatur aus der Entfernung, ohne Präsenz vor Ort. So können bestimmte Arbeiten auf See auch von Land aus durchgeführt werden.

Predictive Maintenance – sogenannte vorausschauende Instandsetzung – ermöglicht mit Hilfe der Verknüpfung von Erfahrungen und übermittelten Daten, den Zustand von Schiffen oder Offshore-Technologien einzuschätzen. Damit lassen sich Reparaturzeitpunkte und Wartungsintervalle präziser berechnen und damit Kosten einsparen.

Schiffbau: die Zulieferindustrie

Forderungen:

- » Flächendeckende schnelle Breitbandversorgung, damit der Einsatz moderner digitaler Technologien sowie die Kooperationen und Vernetzung der beteiligten Partner störungsfrei ermöglicht werden.
- » Schaffung (europäischer) Blockchain und Cloud-Lösungen

Chancen:

- Neue Wege bei der Entwicklung, Testung und Fertigung von Getrieben, Antriebssystemen, Propellern, Elektronik, Steuerungsanlagen und Inneneinrichtungsgegenständen.
- Verbesserung bestehender und Schaffung neuer Technologien und Fertigungsverfahren.
- Optimierter Geräteeinsatz beim Bau von Komponenten.
- Effizienzsteigerung durch engere Vernetzung mit den Werften – sowohl beim Bau von Yachten und Schiffen als auch beim Bedarf von Ersatzteilen bei der Instandhaltung oder beim Umbau.

Bild: shutterstock

Beim Bau eines Schiffs werden zwischen 70- und 80-Prozent der Wertschöpfung von der Zulieferindustrie erwirtschaftet: dies trifft sowohl bei digitalen als auch analogen Komponenten zu. Die Unternehmen der Zulieferindustrie arbeiten in sehr heterogenen Wirtschaftsbereichen und die maritime Branche ist zumeist nur ein Teil ihrer Kunden. Die Bandbreite reicht vom Maschinenbau, über Elektrotechnik und Elektronik bis zu Schiffsinnenausbau, Beschichtungen, Holzbau, Glasbau, Möbel, Farben und vielen weiteren. Die Digitalisierung ermöglicht neben einer Nutzung neuer Materialien und Technologien auch eine stärkere Individualisierung der verbauten Teile und Gestaltung von Schiffen und Yachten. Auch eine stärkere Vernetzung und Abstimmung der Zulieferer untereinander wird durch einen höheren Digitalisierungsgrad ermöglicht.

Beispiel aus Schleswig-Holstein

Hochschule Flensburg: Standardisierungsinitiative Module Type Packaging (MTP)

Mit der Standardisierungsinitiative Module Type Packaging (MTP) ist das Institut für Nautik und Maritime Technologien der Hochschule Flensburg in erheblichem Maße an der Maritim4.0-Entwicklung beteiligt. Der Hochschul-Standort Kielseng direkt an der Flensburger Förde dient dabei als Erprobungsort für den im Aufbau befindlichen Industriestandard für vereinfachte Kommunikation zwischen speicherprogrammierbaren Steuerungen für den maritimen Markt. In Zusammenarbeit mit einem entsprechenden Arbeitskreis des VDMA soll die immer komplexer werdende Automatisierung auf Schiffen benutzer*innenfreundlicher werden. Funktionstüchtige MTP-Teilnetzwerke wurden am Standort Kielseng bereits erfolgreich in Betrieb genommen und zur Integration in eine übergeordnete Steuerung vorbereitet. Weitere Infos:

www.mes.vdma.org/mtp-im-schiffbau

www.maritimes-zentrum.de





Meerestechnik

Forderungen:

- » Die wachsende Fülle der Daten (Monitoring, Zustandsüberwachung) erfordert die Schaffung hochwertiger Cloud-Systeme, die Echtzeitdatenübertragung und -verarbeitung ermöglichen.
- » Schaffung von niederschwellig zugängigen und langfristig nutzbaren Datenplattformen.
- » Bereitstellung von mobiler digitaler Infrastruktur, die den Einsatz der digitalen und (teil-)autonomen Meerestechnik ermöglicht.

Chancen:

- Drohnen über und unter Wasser zur Überwachung und Beobachtung von Schiffen, Hafen- und Offshore-Anlagen
- Entwicklung autonomer Tonnen, Drohnen, Schiffe und Segelboote zur Sammlung von Daten und zur Überwachung von Umwelt-Parametern.
- Mit digitaler Technik ausgestattete Bojen dienen der Überwachung verschiedener Umweltparameter und erhöhen verschiedene Sicherheitsaspekte.

Bild: GEOMAR

- Entwicklung von ROVs und AUVs zur Unterstützung von Tätigkeiten unter Wasser, die sonst zu gefährlich oder unter den Bedingungen zu schwierig für den Menschen sind. Ein Anwendungsbeispiel ist die Bergung von Munition im Meer.
- Kontinuierliche Weiterentwicklung von Sensorik zur Vernetzung von Daten und zum besseren und erhöhten Einsatz von KI.
- Durch die Entwicklung von flachwassergängigen (Forschungs-)Katamaranen können auch wasserspiegelunabhängig Befahrungen vorgenommen werden.

Zur Meerestechnik werden alle Unternehmen gezählt, die Verfahren und Fähigkeiten zur Erforschung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse über und unter Wasser oder zur wirtschaftlichen Nutzung der Meere fertigen oder anbieten. Konkret handelt es sich um die Bereiche Schiffstechnik, bemannte und unbemannte Über- und Unterwasserfahrzeuge, Technologien für Offshore-Nutzung, Wasserbau und Küstenschutz, Umwelttechnik, Technik zur Erforschung der Meere und maritime Leit- und Sicherheitstechnik.

Die zunehmende Nutzung der Küstenmeere und Ausschließlichen Wirtschaftszone erfordert eine qualitativ hochwertige Technologie für die Offshore-Wind-Plattformen, Seekabel und Pipelines, aber auch zum Schutz der Meere und Ozeane bei den Themen Plastik oder Munition. Digitalisierung und die damit verbundenen (teil-)autonomen Systeme können zunehmend den (personellen) Aufwand für Überwachung, Betrieb und Wartung von Offshore-Anlagen oder bei der Erhebung von Daten reduzieren. Die Arbeit in schwierigen Über- und Unterwasserhältnissen kann damit durch Remote-Systeme, autonome Drohnen oder ähnliches deutlich vereinfacht werden.

Beispiele aus Schleswig-Holstein

EGEOS GmbH: Ammunition Cadastre Sea (AMUCAD)

Unsere Meere und Ozeane sind durch ganz erhebliche Mengen konventioneller und chemischer Munition belastet. Sie ist auf unterschiedlichsten Wegen eingetragen worden (z.B. Vermunition, Seekämpfe, Schiffswracks). Die größte Menge stammt jedoch aus gezielten Versenkungen nach Ende des II. Weltkrieges. Das Ziel von AMUCAD ist die Erfassung von Daten, deren Bewertung und in Zukunft auch das Monitoring von Munitionsaltlasten in unseren Meeren und Ozeanen. Dazu wird eine enorme Menge an historischen und aktuellen Daten in das System aufgenommen und neue Technologien wie beispielsweise künstliche Intelligenz/Visual Analytics werden zur Analyse und Verknüpfung dieser Daten eingesetzt. Das Ammunition Cadastre Sea kombiniert verschiedenste Typen komplexer Daten. Dazu zählen sowohl heterogene historische Informationen (z.B. Dokumente, Berichte und Karten) als auch aktuelle Daten, um das Ausmaß der Munitionsbelastung zu erfassen. Fast alle für das Thema relevanten Daten haben einen räumlichen Kontext. Durch die Möglichkeiten zur Aufnahme, Visualisierung und Analyse, die das Ammunition Cadastre Sea bietet, können in Zukunft auf wesentlich einfachere Art und Weise aus Daten Informationen gewonnen werden. Durch den wegweisenden Ansatz von AmuCad.org ist EGEOS in verschiedenen nationalen (ERPAD) und internationalen (DAIMON, NSW) Forschungsprojekten vertreten. AmuCad.org ist sowohl für Privatwirtschaft, Wissenschaft als auch Verwaltung konzipiert und soll europaweit für verschiedenste Zwecke zum Einsatz kommen, beispielsweise im Bereich des Marine Spatial Plannings (MSP), der Entwicklung von Offshore-Infrastrukturvorhaben sowie umweltrelevanten Fragestellungen.

www.egeos.de

www.amucad.org

Kurz Erklärt

Autonome AUVs und kabelgebundene ROVs

AUVs: Autonomous Underwater Vehicles sind unbemannte Unterwasserfahrzeuge, die zumeist autonom Aufgaben im Meer übernehmen. Mit der weiteren Entwicklung können AUVs zukünftig ganze Infrastrukturen überwachen und wirtschaftliche und wissenschaftliche Missionen übernehmen.

ROVs: Remotely Operated Underwater Vehicles sind ferngesteuerter Unterwasserfahrzeuge, die wirtschaftliche oder wissenschaftliche Erkundungen übernehmen.



GEOMAR: LIGHTHOUSE – System zur Echtzeit-Umgebungsvisualisierung im Betrieb von Tauchrobotern

Robotische Tiefseeforschung hat ein Visualisierungsproblem: Die Umgebung in der sich Tauchroboter (ROV, AUV) bewegen soll in Echtzeit kartiert werden, sowohl zum Zweck der Navigation als auch für wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn.

Ziel des Helmholtz Validierungsfonds-Projektes LIGHTHOUSE (Budget 2,5 Millionen Euro) ist die Schaffung eines integrierten Echtzeit-Tiefseevisualisierungssystems auf Basis bestehender oder beantragter GEOMAR Patente sowie führender kommerzieller Unterwassersensoren. Dies besteht aus einem Sensorpaket auf dem Tauchfahrzeug, welches auf Basis optischer und akustischer Technologien (Kameras, Beleuchtungstechnik, Sonare, Laserscanner) die Umgebung in jeder Richtung scannt. In Echtzeit wird hieraus sowohl ein 3D-Geländemodell als auch eine panoramische, stereoskopische, fotorealistische Ansicht aus einer frei wählbaren Perspektive errechnet. Die zweite Komponente ist ein leistungsfähiges Echtzeit-Visualisierungssystem, welches an Bord oder über Internet die gewonnenen Daten sowie Metadaten (Navigation, Probenpunkte) darstellt. Hierbei sollen gezielt immersive Technologien wie VR und AR zum Einsatz kommen.

Mehrere internationale Meerestechnikfirmen beschäftigen sich derzeit mit dieser Thematik, bieten jedoch keine vergleichbar integrierte Lösung an. Die Anwendung ist direkt übertragbar auf Problematiken der Offshore-Industrie (v. a. Inspektion). Ein erster kompletter Tiefwassertest ist für November 2021 geplant.

www.geomar.de



Die maritimen Unternehmen auf See, an Land und in den Schnittstellen haben in unterschiedlicher Intensität Kontakt mit Verwaltungen. Es gibt eine Vielzahl von Verfahren zur Beantragung, Genehmigung, Finanzierung und vielem mehr auf allen administrativen Ebenen: kommunal bis international. Die Digitalisierung ist hier ein Enabler von Beschleunigung, Vereinfachung und Harmonisierung der Verfahren, was vor allem auch im internationalen Kontext der maritimen Wirtschaft von großer Bedeutung ist. In den letzten Jahren wurden, zum Beispiel bei Buchungssystemen, schon große Fortschritte erzielt. Oftmals fehlen allerdings konkrete Anwendungslösungen oder die neu eingeführten Systeme sind noch sehr fehleranfällig. Hier sind in den nächsten Jahren erhebliche Weiterentwicklungen zu erwarten. Die Herausforderung liegt aber vor allem in den internationalen Vorgaben der maritimen Branche, durch die manche Entwicklungen noch verzögert werden.

Maritime Verwaltung

Forderungen:

- » Digitalisierung der Verwaltung um Prozesse zu beschleunigen oder Förderverfahren zu vereinfachen.
- » Vernetzung der verschiedenen administrativen Ebenen und Verwaltungen zur Erhöhung der Transparenz und zur Vermeidung von Parallelverfahren.
- » Vereinheitlichung der rechtlichen Grundlagen und Abbau von Zulassungshürden, um neue technische Entwicklungen zügig in den Markt zu bringen und über Zertifizierungen und Patente zu schützen.
- » Anpassung der öffentlichen Verwaltung an Standards und Einbindung in Plattformen, zum Beispiel der Hafenverwaltung (die Bereiche Zoll, Steuerbehörde, Gesundheitsämter, Arbeitsschutz).

Chancen:

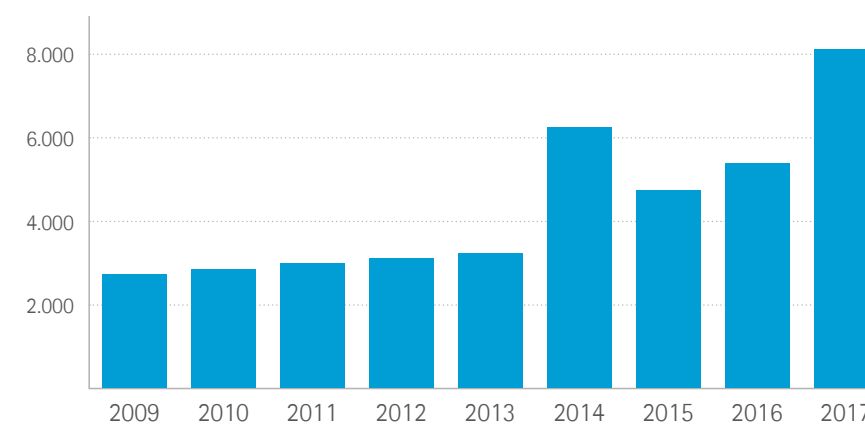
- Beschleunigung von Antrags- und Genehmigungsverfahren
- Vereinfachung von Verfahren durch die Digitalisierung von Prozessen, die Übertragung von Informationen und die parallele Einbindung der verschiedenen Akteure.
- Harmonisierung von Abläufen verschiedener Verwaltungsebenen.



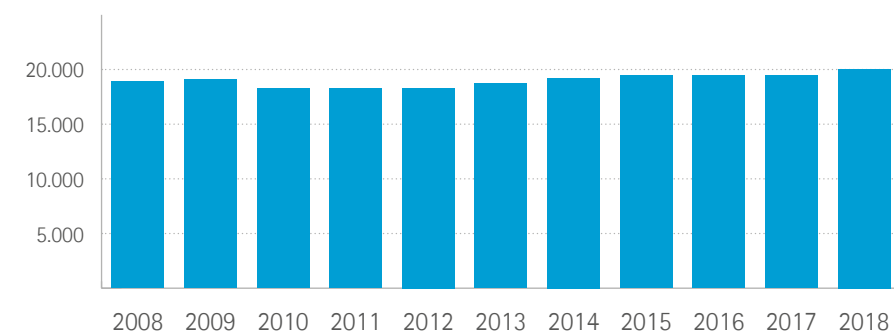
6. Digitale Transformation erfordert eine neue unternehmerische Haltung

Digitalisierung und digitale Transformation in den Unternehmen selbst ist die Basis für eine erfolgreiche Digitalisierung der gesamten Maritimen Wirtschaft. Betriebsinterne Überlegungen, Strategieentwicklung und Umsetzung müssen angepasst und überarbeitet werden, um die geforderten passenden externen Rahmenbedingungen auch nutzen zu können. Das es dringend notwendig ist, Geschäftsprozesse zu digitalisieren, war schon vor der Corona-Pandemie klar, doch erst in dieser Krise sind zusätzliche Defizite aufgedeckt worden. Gleichwohl hat sie auch Möglichkeiten aufgezeigt und Entwicklungen zum Teil sogar beschleunigt. Man kann von einem Katalysator für den Digitalisierungstrend sprechen. Gleichzeitig wurde aber auch deutlich, wie verbreitet die kulturelle Distanz zur digitalen Transformation in Teilen der Wirtschaft immer noch ist. Hier bedarf es nicht nur mehr Aufklärung, sondern Unternehmen, die als Vorreiter eine motivierende Rolle in dem Prozess der digitalen Transformation übernehmen können.

Umsätze der Maritimen Wirtschaft I in Schleswig-Holstein in den Jahren 2009–2017 in Millionen Euro

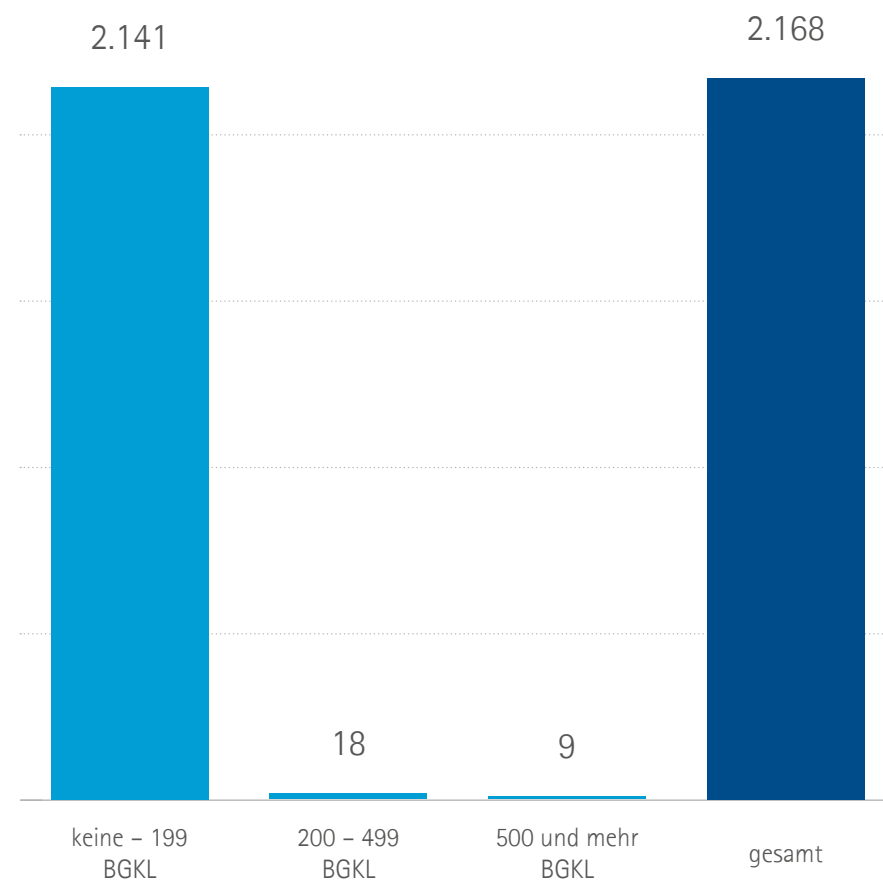


Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in der Maritimen Wirtschaft I in Schleswig-Holstein in den Jahren 2008–2018



Quelle: Institut für Weltwirtschaft, 2020
Bild: Christiane Schröder

Größe der Unternehmen der Maritimen Wirtschaft I und der ungewichteten Maritimen Wirtschaft II in Schleswig-Holstein in den Jahren 2008–2018



BGKL = Betriebsgrößenklasse nach Beschäftigten

Daher sollten bei den Unternehmen folgende zentrale Fragen geklärt werden:

- ✓ Was kann beziehungsweise muss ich als Unternehmer*in selbst tun?
- ✓ Welchen betriebsinternen Herausforderungen warten auf mich?
- ✓ Welche Chancen zeigen sich auf, wie können diese identifiziert und genutzt werden?
- ✓ Welche Unterstützung brauche ich von den IHKn, Verbänden und anderen Schlüsselpartnern?

Wichtige Vorarbeiten

Die digitale Transformation verändert die Märkte, zum Teil schon sehr rasant. Doch auch wenn eine gewisse Eile geboten ist, mit den Anforderungen des Marktes mitzuhalten, muss jedes Unternehmen für sich die zentralen Bereiche im Geschäftsmodell und der Produktpalette identifizieren, die sinnvoll digitalisiert werden können. Gleichzeitig müssen auch die unternehmensspezifischen Problemstellungen klar definiert werden.

Die Herausforderungen sind vielfältig:

- » Generelles und für alle verbindliches Ziel definieren: Gemeinsam im Unternehmen digitaler werden wollen.
- » Digitale Visionen entwickeln: Verstehen und aufzeigen, welche Möglichkeiten durch die Digitalisierung entstehen und was Digitalisierung zu leisten vermag.
- » Erarbeitung neuer digitaler Geschäftsmodelle und Strategien mit dem Ziel, die eigene Anpassungsfähigkeit an Marktentwicklungen nachhaltig zu stärken; dabei die richtigen Prioritäten setzen.
- » Vorausschauendes und mutiges Handeln: Überwindung der Einstellung, dass Neuerungen nur dort getätigt werden sollten, wo sie zwingend notwendig sind.
- » Identifizieren wer die Enabler (Befähiger/Ermöglicher) im eigenen Unternehmen sind und wie sie bestmöglich zum Einsatz kommen.
- » Eine echte Transformation von analogen in digitale Geschäftsmodelle vornehmen. Eine einfache Übersetzung von analog zu digital nutzt nicht das Potenzial, welches in digitalen Prozessen liegt.
- » Systembrüche maximal minimieren. Dies gilt umso mehr, wenn digitale und noch nicht digitalisierte Arbeitsbereiche zusammengeführt werden.
- » Abbau möglicher Ängste vor der Komplexität von Digitalisierungsvorhaben sowohl auf der Führungsebene, als auch für die Mitarbeitenden.
- » Nicht in der Vielfalt der digitalen Möglichkeiten verloren gehen, sondern durch Analyse und Priorisierung schon im Vorfeld Gefahren erkennen und reduzieren.
- » Bewusstmachen, dass Führungskräfte die wachsende Bedeutung von Kommunikation und Kooperation aufzeigen, um gleich zu Beginn den richtigen Weg zu finden. Methoden wie Think Tanks, Design Thinking und ähnliche Formate können verstärkt dazu beitragen, Mitarbeitenden aktiv in den Change-Prozess einzubinden und so zu weiteren kreativen Impulsen in der Innovationsentwicklung des Unternehmens zu gelangen aktiv und kreativ einzubinden und damit die eigene Innovationskraft umfänglicher zu nutzen.

Individuelle Umsetzung

Der gesamte Transformationsprozess ist nicht günstig und zumeist mit größeren Investitionen verbunden. Zudem gibt es vor allem zu Beginn keine Garantie, in welche Richtung sich Prozesse, Produkte und Technologien entwickeln werden. Daher ist bei einigen Unternehmen eine gewisse Unsicherheit zu spüren. Durch die weiter voran genannten notwendigen Vorarbeiten, wird das Risiko, in falsche Bereiche zu investieren, deutlich minimiert. Mit welcher Geschwindigkeit die Digitalisierung umgesetzt wird, muss jedes Unternehmen für sich beantworten und die passenden Schritte einleiten. Eine hilfreiche Strategie könnte die Entwicklung modularer, flexibel einsetzbarer Ansätze sein. Der Anspruch gleich zu Beginn, große globale Lösungen umzusetzen, könnte besonders im Mittelstand zusätzliche Angst vor anscheinend unlösbaren Herausforderungen schüren, welche den Digitalisierungs-Prozess negativ beeinflussen könnten.

Daher ist es sinnvoll, sich vor allem auf die zahl- und vielfältigen Chancen zu konzentrieren, welche die digitale Transformation für Unternehmen bietet:

- Vorteile in der Prozesssteuerung: Minimierung von Energie- und Rohstoffeinsatz, Minimierung unerwünschter Kuppelprodukte (im Prozess anfallende Zwangs-Nebenprodukte), Minimierung von Reststoffen und Abfällen, Kostenreduktion, Zeitgewinn, Kontrolle über Daten, bessere Verfolgung von strategischen und operativen Abläufen, digitale Dokumentation und Reporting.
- Vorteile durch Transparenz und Effizienz: Durch die Verknüpfung von Geschäftsprozessen in den Bereichen Logistik, Beschwerdemanagement und Mitarbeiterbildung sowie die Entwicklung passgenauer Managementsysteme.
- Vorteile durch Safety und Security: Im eigenen Unternehmen zum Schutz der unternehmensinternen Entwicklungen, Produkte und Patente.
- Vorteile durch Iterative Arbeitsprozesse: Nutzerorientierte und verständliche Programmierung am Erfahrungshorizont des Anwenders ausrichten und nicht von der Seite der Programmierung.
- Vorteile durch Entlastung der Mitarbeiter: Durch digitale Technologien, Optimierung des Geräteeinsatzes und damit Schaffung von Kapazitäten für neue Prozesse, Produkte und F&E-Projekte.
- Vorteile durch Flexibilisierung der Arbeit mit Mobile Office und Homeoffice.
- Vorteile durch Verschlankeung interner administrativer Prozesse.
- Vorteile durch neue Formen der Unternehmenskultur eröffnen und eine Innovationskultur schaffen.
- Vorteile durch Marktwachstum durch neue digitale Produkte und Anwendungen.
- Vorteile durch engere Vernetzung mit Lieferanten zur Verbesserung der Logistikketten.
- Vorteile durch neue Service-Möglichkeiten in der Zusammenarbeit mit Kunden durch VR und AR bei Bestellungen, Übergabe- und Wartungsarbeiten.
- Vorteile durch Erleichterung von CSR-Maßnahmen (CSR – Corporate Social Responsibility) und der betrieblichen Nachhaltigkeitsberichte.

Mehr Kooperation wagen

Neben den notwendigen unternehmensinternen Weiterentwicklungen hinaus, nimmt die Kooperation zwischen Unternehmen, zwischen Unternehmen ihren Kunden und Lieferanten sowie zwischen Unternehmen und der Wissenschaft eine immer größere Rolle ein und sollte ausgebaut und gefördert werden. Wichtige Stichworte sind hier der Wissens- und Technologietransfer. Auch hier gilt wieder, maximal transparent zu sein. Es darf keine Grenzen im interdisziplinären Austausch geben, weder räumlich noch hinsichtlich der Größe oder Zugehörigkeit der Unternehmen, Hochschulen, Forschungsreinrichtungen und öffentlichen Institutionen.

Es hat sich gerade in jüngster Vergangenheit (Impfstoff Entwicklung) gezeigt, dass große und/oder komplexe Probleme schneller und effizienter gelöst werden, wenn man kooperativ gemeinsam analysiert und gemeinsam an Lösungsansätzen arbeitet. Im Rahmen der Vernetzung und der Zusammenführung von Know-how ist damit möglich, schnellere und bessere Ergebnisse zu erzielen. Überdies können diese Verfahren die Gefahr von Parallelentwicklungen reduzieren.

In Schleswig-Holstein gibt es schon zwei Institutionen, die speziell die Zusammenarbeit der maritimen Akteure aktiv unterstützen: Das Maritime Cluster Norddeutschland mit der Geschäftsstelle Schleswig-Holstein, sowie die TransMarTech Schleswig-Holstein GmbH. In enger Zusammenarbeit mit der IHK Schleswig-Holstein verfolgen beide mit verschiedenen Ansätzen das Ziel, Kooperationen der Unternehmen untereinander und mit Wissenschaftseinrichtungen zu intensivieren und explizit auch neue Kooperationsformen zu analysieren und voranzutreiben. Gerade diese Projekte brauchen für einen Erfolg eine gemeinsame Haltung aller Protagonisten*innen. Hier zählen das aufrichtige Interesse an Zusammenarbeit, Transparenz und dem Beschreiten neuer Wege. Dieser Schulterschluss ist auch die Grundlage für langfristige Finanzierungswege beider Institutionen.

Potenzial von maritimen Start-ups nutzen

Bisher gibt es hier noch zu wenig Kooperation, sowohl von der Nutzerseite als auch von bereits etablierten maritimen und IT-Unternehmen. Das hierbei wertvolle Impulse unter Umständen nicht genutzt werden, sieht man an erfolgreichen Beispielen außerhalb der maritimen Branche, wie das von der EU geförderte Scale-Up-Programm der EE.SH (Netzwerk Erneuerbare Energien Schleswig-Holstein), welches aufgesetzt wurde, um nachhaltige Technologien an den Markt zu bringen. Dieses Projekt könnte auch auf die maritime Wirtschaft angewandt werden.

Beispiele aus Schleswig-Holstein

MCN: Maritimes Cluster Norddeutschland e. V., Geschäftsstelle Schleswig-Holstein

Das Maritime Cluster Norddeutschland stärkt die Zusammenarbeit der maritimen Branche und fördert Innovationen sowie Schnittstellen zu anderen Branchen. Außerdem schafft es Plattformen für einen Dialog der Akteure untereinander, vermittelt Kontakte, initiiert Kooperationen sowie Innovationsprojekte, unterstützt Mitgliedsunternehmen bei der Internationalisierung und berät zu Förderprogrammen.

www.maritimes-cluster.de

TransMarTech Schleswig-Holstein GmbH:

Das TransMarTech soll Branchenakteure unterstützen, bestehende Produkte und Geschäftsmodelle um neue Technologien zu erweitern. Der Fokus liegt vor allem auf dem frühen Lernen aus der praktischen Erfahrung und Tests mit Anwendenden. So wird die Werkstattfläche durch die Kollaboration mit weiteren Akteur*innen wie dem FAB Lab S-H, der Fachhochschule Kiel und dem GEOMAR ergänzt, um den nötigen Experimentierraum zu schaffen und um möglichst schnell Prototypen und erste Serientests zu entwickeln. Im Co-Working-Bereich soll das gemeinsame Arbeiten und der fächerübergreifende Wissensaustausch gefördert werden. Interdisziplinarität steht bei allen Projekten, Workshops und Veranstaltungen im Fokus. Zudem sollen neue Zukunftsfelder in der maritimen Branche gemeinsam entwickelt werden.

www.transmartech.sh

Kurz Erklärt

Scale-Up-Programm EE.SH:

Das Projekt veranstaltet regelmäßig zielgerichtete Matchmaking-Events, um kleine und mittlere Unternehmen mit großen Unternehmen zu verbinden. Ziel ist, die Zusammenarbeit in Form von gemeinsamen Investitionen, Forschungsvorhaben oder Pilotprojekten zu initiieren. Dazu werden auf der Internetseite regelmäßig neue Challenges von Großunternehmen veröffentlicht, die nach nachhaltigen Lösungen suchen. Start-ups und KMUs können sich daraufhin bewerben.

maritimes cluster
norddeutschland





Clean Autonomous Public Transport Network (CAPTN)

Mit dem Wassertaxi fix zur Arbeit fahren, sich den Wind um die Nase wehen lassen, statt stundenlang mit dem Auto im Stau zu stehen, das soll in Kiel bald Wirklichkeit werden. Geplant sind Fähren ohne Kapitän und festen Fahrplan, die auf der Förde je nach Bedarf über eine App auf dem Smartphone rund um die Uhr geordert werden können.

Die Initiative „Clean Autonomous Public Transport Network (CAPTN)“, initiiert durch die Christian-Albrechts-Universität (CAU) zu Kiel, vereint seit 2018 diverse transdisziplinäre Aktivitäten und Akteure aus Gesellschaft, Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Verwaltung unter einer Maxime: Die Etablierung einer integrierten innerstädtischen Mobilitätskette autonomer sauberer Verkehrsträger zu Wasser und zu Land mit Schnittstellen für den öffentlichen Personennahverkehr.

Vernetzte, inter- und multimodale Mobilität bedeutet, nicht mehr in unterschiedlichen Verkehrsmitteln zu denken, sondern entlang von integrierten Mobilitätsketten aus beispielsweise Fähre, Fahrrad, Bahn oder Bus. Diesem Konzept liegt die Idee zugrunde, öffentlich zugängliche Verkehrsmittel gleichrangig miteinander zu vernetzen und für den Endverbraucher emissionsfrei, zeitsparend und flexibel zugänglich zu machen.

Bereits im Herbst soll mit dem Bau eines etwa 20 Meter langen schwimmenden Versuchsträgers begonnen werden. Möglich wurde dieser erste für die Gesamtinitiative wichtige Meilenstein durch eine Förderung des Bundesverkehrsministeriums. Bauherrin ist das Forschungs- und Entwicklungszentrum der Fachhochschule Kiel. Mittels Sensoren, die auf dem Versuchsträger und im Rahmen eines digitalen Testfeldes installiert werden, können so unter anderem optische Daten wie beispielsweise Bojen oder Schiffe vom Kajak über das Kreuzfahrtschiff bis zur Fregatte auf der Kieler Förde zu jedem Zeitpunkt, auch bei Sturm und hohen Wellen, erfasst werden. Damit wird auch eine zuverlässige Erkennung der Schiffsumgebung erreicht. Neue digitale Seezeichen und andere Kennungen werden hier ergänzend unterstützen.

Die CAPTN-Initiative hat sich zum Ziel gesetzt, die Mobilitätsketten nicht nur auf der Kieler Förde zu revolutionieren, sondern weltweit und in absehbarer Zukunft. Interessenten aus anderen Städten und Ländern, die ebenfalls am Wasser oder Meer liegen, haben sich bereits gemeldet.

www.captn.sh

Kurz Erklärt

Hackathon:

Die Kombination aus „Hacking“ und „Marathon“ beschreibt eine Möglichkeit, technische Probleme auf ungewöhnliche Weise zu lösen. Es handelt sich zu meist um einen kollaborativen Soft- und Hardwareentwicklungsevent, auf dem innerhalb einer vorgegebenen Zeit möglichst kreative Lösungen für Probleme gemeinsam entwickelt werden. Neben der Problemlösung steht vor allem die interdisziplinäre und transdisziplinäre Bearbeitung im Vordergrund, um möglichst mit vielseitigen Methoden und Herangehensweisen zu einer neuen Lösung zu kommen.

Neue Kooperations-Formate für frische Impulse

Eine weitere Möglichkeit für Kooperationen können maritime Hackathons sein. In Kooperation können etablierte Unternehmen und/oder Start-ups gemeinsam digitale Lösungen entwickeln, zum Beispiel gemeinsam mit dem Cluster der Digitalwirtschaft Schleswig-Holstein (DiWiSH). Über eine periodische Schwerpunktsetzung können in den Jahren verschiedenen Themen behandelt werden. Plattformen für die Bearbeitung oder Präsentation gibt es beispielsweise beim TransMarTech, den Start-up-Camps des Landes oder verschiedenen anderen Institutionen wie den Baltic Business Angels.

Beispiel aus Schleswig-Holstein

Digitalwirtschaft Schleswig-Holstein (DiWiSH)

Die Digitale Wirtschaft Schleswig-Holstein (DiWiSH) ist das zentrale Netzwerk der IT-, Medien- und Designwirtschaft in Schleswig-Holstein. Die digitale Wirtschaft ist ein bedeutender Wirtschaftsfaktor und wichtiger Technologiebereich, sowie Treiber der Digitalisierung von Unternehmen, Arbeitswelt und Gesellschaft.

Die Menschen im nördlichsten Bundesland fühlen sich der Region verbunden und schätzen den direkten Dialog. Das prägt auch die DiWiSH-Mitglieder, die als Experten die digitale Wirtschaft im Land voranbringen. In diesem Netzwerk finden Veranstaltungen statt, treffen sich Fachgruppen und fördern Dienstleister den Know-how-Transfer. Durch das Cluster werden Projekte initiiert und optimale Rahmenbedingungen für Innovationen geschaffen.

www.diwish.de



Keine Scheu vor externer Unterstützung

Bei manchen Themen der unternehmensinternen digitalen Transformation kann es hilfreich sein, externe Unterstützung zu nutzen. Dies umfasst zum Beispiel gezielte und ansprechende Fördermöglichkeiten für die Digitalisierung und die digitale Transformation in den Unternehmen im Rahmen der Innovationsförderung. Zwei gute Förderprogramme gibt es bereits in Schleswig-Holstein, aber hier müssen aktuelle Hindernisse und Hürden abgebaut werden. Passende Schulungsleistungen für digital vernetzte Prozesse und für die interne praktische Prozessgestaltung können die Digitalisierung in den Unternehmen zusätzlich beschleunigen. Die Aufnahme der Förderung innerbetrieblicher digitaler Fortbildungsmaßnahmen, auch in die Förderkulisse des Europäischen Sozialfonds (ESF), könnte hier eine Unterstützung bei der Kompetenzerweiterung der Fachkräfte sowie ihre berufliche Stabilisierung ermöglichen.

Beispiele aus Schleswig-Holstein

Beispiel: Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kiel

Mit praxisnahen Lösungen für die Digitalisierung und Vernetzung richtet sich das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kiel branchenübergreifend an alle kleinen und mittleren Unternehmen Schleswig-Holsteins und darüber hinaus. Abhängig von ihrem jeweiligen Reifegrad erhalten sie vom Kompetenzzentrum Angebote zur Entwicklung und Umsetzung digitaler Geschäftsmodelle sowie der Digitalisierung von Produktionsprozessen.

www.digitales-kompetenzzentrum-kiel.de

7. Fazit und Ausblick

Ziel der Digitalisierung ist es, Daten zu sammeln und sie gezielt nutzbar zu machen: Für die einzelne Person ebenso wie für das gesamte Unternehmen. Komplexe Arbeitsprozesse werden messbar, abbildbar und transportierbar, unabhängig vom Standort. Die Arbeit wird effektiver, die eigene Zukunftsfähigkeit gesichert und der Austausch zwischen Abteilungen und Partnern, zwischen Land und Wasser, zwischen Ländern und Kontinenten wird intensiviert. Wissenstransfer wird ausgebaut und vor allem von allen Akteuren gewinnbringend genutzt.

Ob im Bereich Technologietransfer, Kooperationen, Fachkräftesicherung, Security oder Forschung: Digital gut aufgestellt zu sein, ermöglicht es, Datenqualität und Datentransfer optimal zu nutzen. Gerade an der Schnittstelle zwischen Land und Wasser werden auf diese Weise neue Möglichkeiten für Experimente und für Testgebiete geschaffen. Der automatisierten Schifffahrt eröffnen sich durch diese Entwicklungstendenzen ganz neue Perspektiven.

Digital unterwegs zu sein, schafft Handlungsfreiheit: Vom maritimen Tourismus, über Instrumente zum verbesserten Umweltschutz bis hin zur Offshore-Energiegewinnung lassen sich Visionen endlich angehen und umsetzen.

Mit diesem Papier haben wir einen umfassenden Stand und die vielfältigen Entwicklungsperspektiven der maritimen Wirtschaft bei der Digitalisierung und digitalen Transformation aufgezeigt. Wie Eingangs beschrieben, sind die Weiterentwicklung der Themen und der kontinuierliche Austausch mit unseren Mitgliedsunternehmen sowie die Umsetzung der Forderungen gegenüber der Politik die nächsten Schritte. Digitalisierung und digitale Transformation sind kontinuierliche Prozesse und so sehen wir die Arbeit mit diesem Papier und mit allen beteiligten Akteuren.

Mitwirkende

Wir bedanken uns bei allen Unternehmer*innen, Wissenschaftler*innen und Fachleuten, die an unserem Positions- und Forderungspapier mitgewirkt haben, für die Zusammenarbeit.

Ihr ehrenamtliches Engagement im Workshop und im Arbeitskreis Maritime Wirtschaft ist essenziell für die Entstehung dieses Papiers.

DANKE.

- Bärbel Ballaschke, Hochschule Flensburg
- Stefan Balzeit, Consist Software Solutions GmbH
- Dr. Volker Behrens, Service Point Kiel Canal e. V.
- Erik Bentzel, DB Cargo AG
- Dr. Hauke Berndt, ppi Media GmbH
- Birgit Binjung, WTSW Wirtschaftsförderung und Technologietransfer
- Katrin Birr, Gebrüder Friedrich GmbH & Co. KG
- Per Biskup, WTSW Wirtschaftsförderung und Technologietransfer
- Dr. Andreas Borchardt, Fachhochschule Kiel
- Dr. Warner Brückmann, GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
- Hans-Olaf Burmann, Burmann Hafenlogistik GmbH
- Andreas Burmeister, thyssenkrupp Marine Systems GmbH
- Dr. Dirk Claus, SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG
- Alexander Clausen, Marine Digital GmbH
- Nele Dageförde, TransMarTech Schleswig-Holstein GmbH
- Silke Dereschewitz, Flensburger Schiffbau-Gesellschaft mbH
- Susanne Dieffenbach, smart marketing
- Alexey Fitiskin, Marine Digital GmbH
- Kristof Gatermann, Hochschule Flensburg
- Philipp Geißler, Containerships CSG GmbH
- Wolfgang-Dieter Glanz, Maritimes Cluster Norddeutschland
- Lars Gummels, SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG
- Dr. Ulrich Hausner, WTSW Wirtschaftsförderung und Technologietransfer
- Richard-Alexander Hub, thyssenkrupp Marine Systems GmbH
- Ulf Jahnke, SEEHAFEN KIEL GmbH & Co. KG
- Thorben Jesckei, Sartori & Berger
- Jens Korte, egw: Entwicklungsgesellschaft Westholstein mbH
- Ernst Kreppenhofer, TITUS Research GmbH
- Dr. Tom Kwasnitschka, GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
- Ivan Ladan, Marine Digital GmbH
- Heiko Landahl-Gette, German Naval Yards Holdings
- Prof. Dr. Olaf Landsiedel, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
- Christian Lange, networkteam GmbH
- Daniel Laufs, Wissenschaftszentrum Kiel GmbH
- Martin Lochte-Holtgreven, Consist Software Solutions GmbH
- Sven Lohse, Lehmann GmbH
- Jan Lutz, Brunsbüttel Ports GmbH
- Peter Moller, Maritimes Cluster Schleswig-Holstein
- Dr. Wiebke Müller-Lupp, CAU Kiel & Wissenschaftszentrum Kiel GmbH
- Tom Österreich, Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH
- Trixie Plambeck, Service Point Kiel Canal e. V.
- Johannes Ripken, Projektleiter Cluster DiWiSH
- Dr. Biniam Samuel, Moina GmbH
- Michael Schaefer, J. Johannsen & Sohn GmbH
- Dirk Schümann, UBS Unternehmens-Beratung Schümann GmbH
- Stefan Schüning, Wirtschafts- und Wissenschaftspark mariCUBE
- Dr. Peer Seipold, Helmholtz Zentrum hereon GmbH
- Jörn Springer, SLEIPNER GmbH
- Stefan Stengel, Gateway 49
- Jan-Willem Storm, Wulf Johannsen KG GmbH & Co. KG
- Dr. Gunnar Wolfgang Tietze, Riviera Exploration GmbH
- Kai Trenner, KSK Ostufer GmbH
- Torsten Turla, Meerestechnisches Büro Turla GmbH
- Melanie Wagner, Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH
- Dr. Christian Wagner-Ahlf, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
- Jann Wendt, EGEOS GmbH
- Ilze Wienbrandt, Consist Software Solutions GmbH
- Johannes Wolters, Flensburger Schiffbau-Gesellschaft mbH

Projektleitung

Dr. Sabine Schulz
Martin Krause, Dr. Jérôme Stuck

Team

Thomas Balk	Kristina Jagszent	Thorsten Scholz
Jörg Brüggemann	Sonja Kropp	Karsten von Borstel
Annina Häfemeier	Marion Kuss	Christian Wegener
Katrin Lieschke	Peter Mazurkiewicz	
Jan Peter Grigat	Rüdiger Schacht	

Impressum

Herausgeber:

IHK Schleswig-Holstein
Bergstraße 2
24103 Kiel

☎ 0431 5194-0
🌐 ihk-schleswig-holstein.de

Ansprechpartner:

Dr. Sabine Schulz
Referentin für maritime Wirtschaft und Verkehr IHK zu Kiel
Federführung Maritime Wirtschaft IHK Schleswig-Holstein
☎ 0431 5194-227 @ schulz@kiel.ihk.de

Martin Krause
Referent für maritime Wirtschaft und Verkehr IHK zu Lübeck
☎ 0451 6006-163 @ krause@ihk-luebeck.de

Dr. Jérôme Stuck
Referent für Infrastruktur, Mobilität und maritime Wirtschaft
☎ 0461 806-452 @ jerome.stuck@flensburg.ihk.de

Bildnachweis/Titel:
Shutterstock.com

Druck:

G+D Grafik+Druck GmbH+Co. KG, Rendsburger Landstraße 181, 24113 Kiel

Stand: August 2021

