

„Digitalisierung in der Binnenschifffahrt“

PERSPEKTIVEN DIGITALER, DATENGETRIEBENER GESCHÄFTSMODELLE



D-ZIB | Deutsches Zentrum
für innovative
Binnenschifffahrt
EIBIP | European Inland Barging Innovation Platform



Über das D-ZIB

DZIB ist Teil der European Inland Barging Innovation Platform und verfolgt das Ziel Innovationen in der Binnenschifffahrtsbranche voranzutreiben. Im diesem Kontext haben die Themen Digitalisierung und datengetriebene Geschäftsmodelle einen hohen Stellenwert auf der Agenda des D-ZIB. Um einen Überblick über den Status quo der Digitalisierung in der Branche und Anregungen für künftige Entwicklungsschritte zu erhalten, wurde die vorliegende Studie durch D-ZiB (c/o MARIKO GmbH) in Auftrag gegeben.

Herausgeber



MARIKO gemeinnützige GmbH
Maritimes Kompetenzzentrum Leer
Bergmannstraße 36, 26789 Leer
www.mariko-leer.de

Gutachter



HTC Hanseatic Transport Consultancy
Schopenstehl 15, 20095 Hamburg
Telefon: +49 (40) 18 17 54 08
www.htc-consultancy.de

Autoren

Prof. Dr. Jan Ninnemann
Torsten Tesch, MBA
Alena Werner

Hamburg, 1. Februar 2019

Studie im Rahmen des Projektes „Deutsches Zentrum für innovative Binnenschifffahrt“,
gefördert aus Mitteln der Europäischen Kommission



Inhaltsverzeichnis

Executive Summary	1
1 Ausgangssituation	6
2 Bestandsaufnahme	7
2.1 Daten der Binnenschifffahrt	7
2.1.1 Schiffsbezogene Daten	11
2.1.2 Daten zur Besatzung	22
2.1.3 Daten zu Lösch- und Ladevorgängen	25
2.1.4 Daten zur Reiseplanung	28
2.1.5 Daten für die Navigation	30
2.1.6 Daten zu Trainings- und Ausbildungsmaßnahmen	34
2.1.7 Betriebswirtschaftliche Daten	34
2.2 Digitale Dienste/Produkte und Projekte der Binnenschifffahrt	37
2.3 Datengetriebene Geschäftsmodelle	43
3 Handlungsansätze für die Erhebung und Nutzung von Daten in der Binnenschifffahrt	45
3.1 Vorüberlegungen	45
3.2 Darstellung der Handlungsansätze	48
3.2.1 Schnittstellen	48
3.2.2 Navigation/Verkehr	56
3.2.3 Technik/Schiffsbetrieb	60
3.2.4 Aus- und Weiterbildung	66
3.3 Weiterer technischer und struktureller Bedarf zur Nutzung von digitalen Daten	67
3.3.1 Technischer Bedarf	67
3.3.2 Struktureller Bedarf	70
4 Zielszenario	74
4.1 MVP-Szenario	75
4.1.1 MVP Schiffsbetrieb - „Board Cloud“	76
4.1.2 MVP Abläufe an Land - „Office Cloud“	77
4.1.3 MVP Verkehrsabwicklung - „Journey Cloud“	78
4.1.4 MVP Aus- und Fortbildung - „Edu Cloud“	79
4.2 Target-Szenario	80
4.2.1 Target „Board Cloud“	80
4.2.2 Target „Office Cloud“	82
4.2.3 Target „Journey Cloud“	84
4.2.4 Target „Edu Cloud“	85
4.3 Kritische Einordnung	86

Abkürzungsverzeichnis

5G	5. Generation Mobiler Netzwerke
AIS	Automatic Identification System (Automatisches Schiffsidentifizierungssystem)
AR	Augmented Reality (Erweiterte Realität)
DSA	Digitaler Schifffahrtsassistent
D-ZIB	Deutsches Zentrum für innovative Binnenschifffahrt
EDI	Electronic Data Interchange
ELWIS	Elektronische Wasserstraßeninformationssystem
ERP	Enterprise-Ressource-Planning (Unternehmensressourcen-Planung)
ETA	Estimated Time of Arrival
IOT	Internet of Things (Internet der Dinge)
KI	Künstlich Intelligenz
KPI	Key Performance Indicators
LAESSI	Leit- und Assistenzsysteme zur Erhöhung der Sicherheit der Schifffahrt auf Inlandwasserstraßen
LP	Liegeplatz
MVP	Minimum Viable Product (Funktionsfähiges Minimalprodukt)
SaaS	Software-as-a-Service
V2I	Vehicle-to-Infrastructure Kommunikation
VR	Virtuelle Realität
XML	Extensible Markup Language (Erweiterbare Auszeichnungssprache)

Executive Summary

Digitalization is one of the most important megatrends of our time. It is not without reason that it is equated with the major industrial upheavals of recent centuries. Artificial intelligence, autonomous driving, Internet of Things, Augmented Reality etc. are among the key technologies that are fundamentally changing our social life and economic activity. The transport sector is also facing profound change. Digitalization makes it possible for new competitors, some of them from outside the industry, with a disruptive business model to compete with established players for customers and market shares. The competitive landscape will become more heterogeneous and market entry barriers will vanish. Digitalization will thus increase the pressure on established players in the transport and logistics markets to strengthen their innovative power and put their processes to the "digital test". This also applies in particular to inland navigation, which is only conditionally regarded as a driver of innovation.

Objective: Demonstrate the potential of digitising processes in inland navigation

The study examines the current status, possible needs, available or to be developed instruments, training needs, market potentials and conditions for the digitalization of inland waterway transport. The main focus is on perspectives of digital business models (and therefore on the process level). Within the scope of the study, the following partial questions are to be answered:

- ▶ Which data will be collected?
- ▶ Where and how is the data collected?
- ▶ Who owns the data and how is it protected?
- ▶ How is the data used and by whom?
- ▶ Which data is suitable for use in data-driven business models?

Availability of suitable data as driver for digital business models

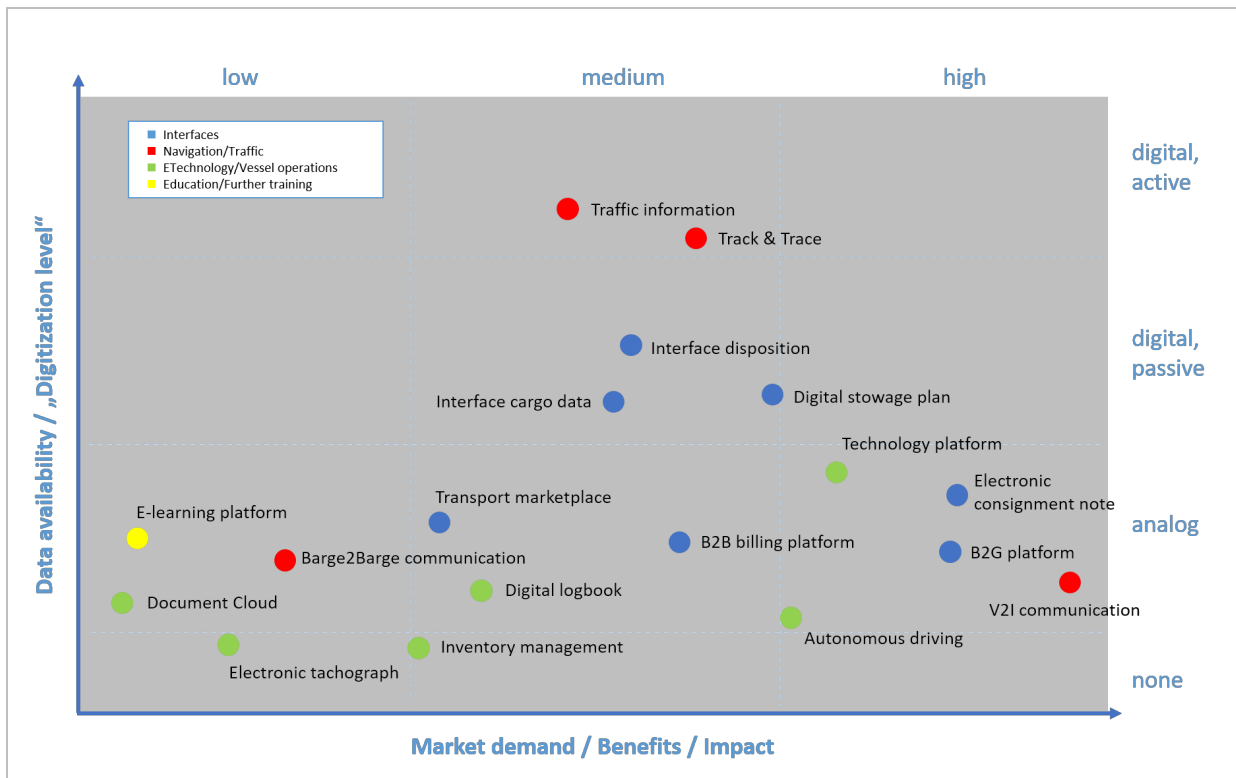
In order to derive recommendations for a modern and economically sensible design of digital processes in inland navigation, HTC has set a focus on systematizing the data and information flows. The complex data landscape in inland navigation can be subdivided into different sub-segments. For example, a distinction can be made between ship and crew-related data, data for navigation and voyage planning, data on loading/unloading operations, data on training and education measures, and business management data. Even if it seems contradictory against the background of increasing data volumes, the availability and selection of data is one of the central challenges (for data-driven business models). Although the volume of data in inland navigation continues to increase, only a small part of it can be used directly. Much data is still available in analogue form or is collected digitally, but is not suitable for setting up data-driven business models due to a lack of storage or supply. The success of possible business models depends crucially on persuading users to share certain data and convince them of the benefits of data access.

Derivation of actions requires strict user focus

An important role while designing successful, data-driven business models is played by consistent alignment with the users' needs. In order to determine these needs and derive actions, a "Design

Thinking" workshop was held with participants from different areas of inland navigation (barge operator, inland ports, shippers, administration, technology providers). Based on the results of the review and the input from the "Design Thinking" workshop, HTC derived a total of 18 approaches for potential digital business models in inland navigation, which can be systematized in a matrix taking into account the criteria of data availability and the benefits. The individual approaches are assigned to different process levels and form the basis for the further derivation of a target scenario: interfaces (blue), navigation/traffic (red) and technology/vessel operation (green) as well as complementary education/further training (yellow).

Approaches for data-driven business models in inland navigation



Source: Own Mapping.

Successful digital business models require technical and structural frameworks

In order to create the necessary framework conditions for the successful implementation of new, data-driven business models in inland navigation, both technical and structural adjustments are necessary. An important prerequisite for many data-driven business models is the availability of information on vessel positions in real-time. In addition, the availability of efficient information and communication infrastructure along the waterways plays an increasingly important role to enable the digitalization of process structures in waterway transport. The available mobile standard and thus the speed for the use of Internet services and data rate are particularly relevant. For individual approaches (e.g. autonomous driving) further components in the technical land infrastructure (e.g. video surveillance) are required.

In addition to the requirements on the (public) infrastructure equipment from process participants is necessary to support most of the approaches (radar, ECDIS, GPS, mobile terminals, etc.). Structural adjustments are particularly necessary to support the implementation of data-driven business models.

This affects, among other things, the process landscape as well as the interfaces between the individual process participants. Furthermore an open mind for change and innovations plays a central role.

The derivation of a target scenario must follow an agile approach

The final derivation of a target scenario is carried out with the standard to further describe the developed approaches, to review with regard to their requirements for continuous digital chains (technical, structural and informal), to evaluate and to prioritize. The focus is on user centricity as well as feasibility and temporal practicability. It has to be considered that many approaches for data-driven business models are subject to continuous technological changes as well as changing user requirements and therefore require an agile development approach. Because of this, it was decided to first define an MVP scenario in the sense of a multi-stage approach, which takes up all partial aspects promising a high user acceptance with comparatively simple practicability (also referred to as "low hanging fruits").

A central premise is the realisation that a real contribution to the optimisation of waterway transport can only be made if several use cases can be intelligently combined and embedded in an overall solution approach that is strongly tailored to the user. For this reason, four overarching fields of action (hereinafter "targets") were filtered out, to which different actions with a synergetic target structure can be assigned. The following figure gives an overview of the individual targets. All targets pursue an optimization approach and follow the cloud principle of external data storage.

Figure 1 Overview "targets"



Source: Own Mapping.

Start with an MVP scenario to achieve quick success

The following MVP components can be derived from the defined targets.

MVP Ship Operation – "Board Cloud"

- ▶ Digital logbook (light): Entry to a complete electronic documentation of all on-board processes via a cloud service for the documentation of simple travel data
- ▶ Operational data: digital acquisition, collection and processing of engine and consumption data, among other things, and their provision for monitoring and analysis purposes
- ▶ Digital document storage (cloud): Access to electronic collection and provision of all documents on board

MVP processes ashore - "Office Cloud"

- ▶ Transport marketplace light (ship database): Supply of information on available shipping space including information on technical equipment, certificates, etc.

- ▶ Digital stowage plan: Development of a simple SaaS solution for stowage planning
- ▶ Load data interface: Electronic exchange of cargo data
- ▶ Info cloud billing: Targeted provision of billing-relevant information via standardized interface formats as an entry to the automation of billing processes

MVP Traffic Management – “Journey Cloud”

- ▶ Interface Disposition light: Development of an online platform for the exchange of ETA data and berth data between barge operator and port
- ▶ Lock monitor: Overview of the current operating times, occupancy etc. of all locks
- ▶ Assistance systems: Testing of bridge warning systems, railway guidance and mooring assistants

MVP Education and Training – “Edu Cloud”

- ▶ Learning opportunities: Development of online courses offering e.g. in the form of e-learning platforms, webinars, Moocs, online courses

Derivation of a target scenario through further development of the MVPs

The MVP scenarios form the basis for deriving the corresponding target scenarios. While the individual MVP components can be implemented relatively quickly due to their comparatively low data requirements and/or limited number of stakeholders, the implementation of the further components is associated with significantly higher hurdles.

Target "Board Cloud"

- ▶ Electronic tachograph: component on the way to a (fully) digital on-board management, as it automatically records, stores and transmits all activity related data of the skipper
- ▶ Digital inventory management: platform for monitoring inventories incl. e-procurement function for fuel/bunker, spare parts, ship equipment etc.
- ▶ Technology platform: advanced operational data platform, which includes the further digital acquisition, collection and processing of engine and consumption data as well as their provision for monitoring and analysis purposes
- ▶ Completely digital logbook: automated documentation of all on-board processes. This includes all data on ship operations and crew, environmental and traffic as well as the relevant technical data

Target "Office Cloud"

- ▶ Digital stowage plan: complete integration in all planning tools on board as well as on shore side
- ▶ B2B billing platform: largely automated billing including external data
- ▶ Electronic consignment note: component to a (fully) digital handling of the commercial / administrative processes at the interface between inland shipping company and customer
- ▶ B2G platform: automated survey and billing between inland waterway authority / inland navigation industry

Target "Journey Cloud"

- ▶ Interface disposition: automated exchange of relevant travel data at the interface between ship and port
- ▶ Barge2Barge-communication: creation of a digital platform to exchange real-time information between different barges

- ▶ Digital lock level: further development of the MVP "lock monitor" by integration of geofencing and capacity information
- ▶ V2I-communication: further development of the digital lock rank management to include other infrastructures in addition to locks

Target "Edu Cloud"

- ▶ E-Learning platform: Integration of various offers to create a collective examination and certification platform with trainings and simulations

Implementation with high relevance for future competitiveness

In order to ensure the competitiveness of the inland waterway system in the medium and long term, a significantly more intensive orientation of inland navigation towards digital trends will be indispensable in the future. All participants involved must develop their digital mind-set and use technologies to be able to react flexibly and quickly to new and developing customer requirements. Therefore, the ability to digitalize is a prerequisite for inland navigation to be integrated into global transport chains. The outlined approaches to establish and design digital business models identify various possibilities to gradually introduce inland navigation to the requirements of modern transport chains and to improve processes which enhance operational and administration operations.

1 Ausgangssituation

Der Transportsektor steht vor einer tiefgreifenden Innovationswelle. Der Onlinehändler Amazon least Flugzeuge und plant einen eigenen Flughafen, um die komplette Wertschöpfungskette selbst abbilden zu können, Uber kauft einen Hersteller selbstfahrender Lkw und startet die Plattform „Uber für Trucks“, um das Transportgewerbe ähnlich wie den Taxi-Markt zu „disrupten“, die Reederei Maersk verbündet sich mit Alibaba, um freie Kapazitäten auf seinen Containerschiffen zu vermarkten. Entscheidender Treiber für diese und weitere sich bereits abzeichnende Umbrüche ist die rasch fortschreitende Digitalisierung. Sie ermöglicht neuen, mitunter branchenfremden Wettbewerbern mit einem intelligenten, disruptiven Geschäftsmodell, den etablierten Akteuren Kunden und Marktanteile streitig zu machen. Die Wettbewerbslandschaft wird heterogener, Markteintrittsbarrieren sinken. Damit erhöht die Digitalisierung den Druck auf die etablierten Akteure auf den Transport- und Logistikmärkten, ihre Innovationskraft zu stärken und ihre Prozesse auf den „digitalen Prüfstand“ zu stellen. Dies gilt in besonderem Maße für die Binnenschifffahrt, die als insgesamt nur bedingt innovationsfreundlich gilt. Ein Blick auf die jüngere Vergangenheit zeigt jedoch, dass es eine Reihe von Ideen und auch konkreten Ansatzpunkten gibt, um den Wasserstraßentransport „fit“ für die Anforderungen des digitalen Zeitalters zu machen. Um diese voranzubringen, bedarf es neben den entsprechenden Innovationstreibern und eines festen Umsetzungswillens der Prozessbeteiligten, der sich in konkreten Vorhaben, Pilotprojekten oder digitalen Testfeldern niederschlägt auch der entsprechenden Qualifizierung, um den digitalen Wandel in der Binnenschifffahrt aktiv zu gestalten. Aufgrund der Komplexität dieses Themenfeldes und der Vielzahl an Prozessbeteiligten im Wasserstraßentransport besteht die Notwendigkeit, die Chancen und Potenziale die sich durch die Digitalisierung für die Binnenschifffahrt ergeben, mittels einer umfassenden Studie weiter zu systematisieren.

In den beschriebenen Kontext ordnet sich auch die vorliegende, durch die MARIKO GmbH im Rahmen der Projekte „Deutsches Zentrum für innovative Binnenschifffahrt – D-ZIB“ koordinierte, Untersuchung zu den Möglichkeiten der Digitalisierung in der Binnenschifffahrt ein. Die Studie soll den aktuellen Stand, den möglichen Bedarf, die gegebenen oder zu entwickelnden Instrumente, den Schulungsbedarf, die Marktpotenziale und Bedingungen für Digitalisierung in der Binnenschifffahrt untersuchen. Im Rahmen der Studie sind u. a. die folgenden Teilfragen zu beantworten:

- ▶ Welche Daten werden erhoben?
- ▶ Wo und wie werden die Daten erhoben?
- ▶ Wem gehören die Daten und wie werden diese geschützt?
- ▶ Wie werden die Daten und von wem genutzt?
- ▶ Welche Daten sind geeignet, um sie für datengetriebene Geschäftsmodelle einzusetzen?

Ziel der Studie soll es dabei u. a. sein, das Potenzial für die zeitgemäße und ökonomisch sinnvolle und machbare Erzeugung und Bearbeitung von digitalen Prozessen darzustellen. Auf Basis dieser Vorüberlegungen wurden von HTC Hanseatic Transport Consultancy als Bearbeiter der Studie drei Bausteine definiert, die die Grundlage für die weitere Analyse bilden. Die nachfolgende Abbildung zeigt die prinzipielle Ausgestaltung der vorliegenden Studie im Überblick.

Abbildung 1 Prinzipielle Ausgestaltung der Studie

Quelle: Eigene Darstellung.

2 Bestandsaufnahme

Um Empfehlungen für eine zeitgemäße und ökonomisch sinnvolle und machbare Erzeugung und Bearbeitung von digitalen Prozessen in der Binnenschifffahrt ableiten zu können, ist zunächst eine detaillierte Bestandsaufnahme erforderlich. Ausgangspunkt der Betrachtung bildet eine umfassende Grundlagenanalyse, die mit dem Ziel erfolgt, ein möglichst umfassendes Bild über die Datenlandschaft in der Binnenschifffahrt zu liefern (2.1). Hieran anschließend erfolgt ein Mapping bestehender Projekte zur Digitalisierung der Binnenschifffahrt in Deutschland und Europa (2.2) sowie bereits bestehender oder im Aufbau befindlicher datengetriebener Geschäftsmodelle (2.3). Maßgeblich soll die Bestandsaufnahme dazu beitragen, Schwachstellen im heutigen System aufzudecken (Schnittstellenproblem, Systembrüche, Ineffizienzen durch Doppelerfassung von Daten, Datensicherheit, Qualifizierung etc.), um daraus weiterführende Handlungsansätze abzuleiten (Kapitel 3).

2.1 Daten der Binnenschifffahrt

Ausgangspunkt für die Analyse der Datenlandschaft in der Binnenschifffahrt bildet eine Übersicht über die wesentlichen Prozessbeteiligten in Form einer sogenannten Stakeholdermap. Im Mittelpunkt steht dabei der physische Transportvorgang unter Berücksichtigung von Teilaspekten wie Schiff, Besatzung, Ladung und Umschlag. Darüber hinaus finden in diesem Zusammenhang auch Fragen bzgl. der Rolle (Funktion und Aufgaben) der am Transport beteiligten Akteure in den einzelnen Stufen sowie deren Daten- und Informationsflüsse untereinander Berücksichtigung.

Eine erste Übersicht über die relevanten Stakeholder zeigt, dass sich diese unterschiedlichen Kategorien zuordnen lassen, wobei eine trennscharfe Segmentierung nicht immer möglich ist (siehe nachfolgende Abbildung). Im Zentrum der Betrachtung steht der einzelne Binnenschiffer oder Partikulier. Abhängig von Einflussgrößen wie Fahrtgebiet, Art und Umfang der transportierten Güter, Flottengröße, Transportorganisation etc. kann die Zahl der relevanten Stakeholder z. T. stark variieren. Darüber hinaus ist zwischen Stakeholdern zu unterscheiden, die in mehr oder weniger direktem Zusammenhang mit dem eigentlichen Transportgeschehen stehen und Akteuren die eine eher komplementäre bzw.

unterstützende Funktion ausüben (z. B. Banken, Transportversicherer). Folgende Stakeholderkategorien lassen sich dabei unterscheiden:

- ▶ Kommerziell (Ladung, Kunden, Marktakteure),
- ▶ Technisch (Technik, Schiffsbetrieb, Service),
- ▶ Operativ (Transportabwicklung, Disposition, betriebliche Abläufe),
- ▶ Administrativ (Verwaltung, administrative Abläufe, Abwicklung inkl. Personal und Finanzen).

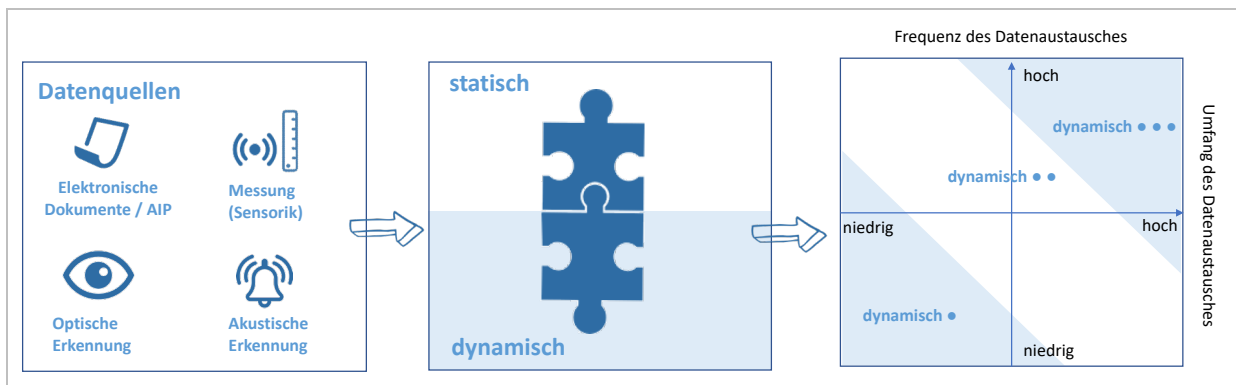
Abbildung 2 Stakeholdermap Binnenschifftransport



Quelle: Eigene Darstellung.

Die vorstehende Stakeholdermap zeigt eine äußerst heterogene Struktur der Prozessbeteiligten im Binnenschifftransport. Folglich bestehen z. T. sehr unterschiedliche Anforderungen an die Daten- und Informationsflüsse. Dabei erscheint eine Unterscheidung in „**statische Daten**“, d. h. Informationen, die z. B. zu Dokumentationszwecken mitgeführt werden (Zertifikate, Zeugnisse etc.) und sich nicht oder nur äußerst selten ändern sowie „**dynamische Daten**“, d. h. Informationen, die sich im Zeitablauf ändern und regelmäßig oder unregelmäßig mit anderen ausgetauscht werden sinnvoll. Eine weiterführende Systematisierung der dynamischen Daten abhängig von Frequenz und Umfang des Datenaustauschs scheint mit Blick auf die weitere Analyse empfehlenswert. Die nachfolgende Abbildung liefert diesbzgl. einen Systematisierungsansatz.

Abbildung 3 Systematisierung der Daten



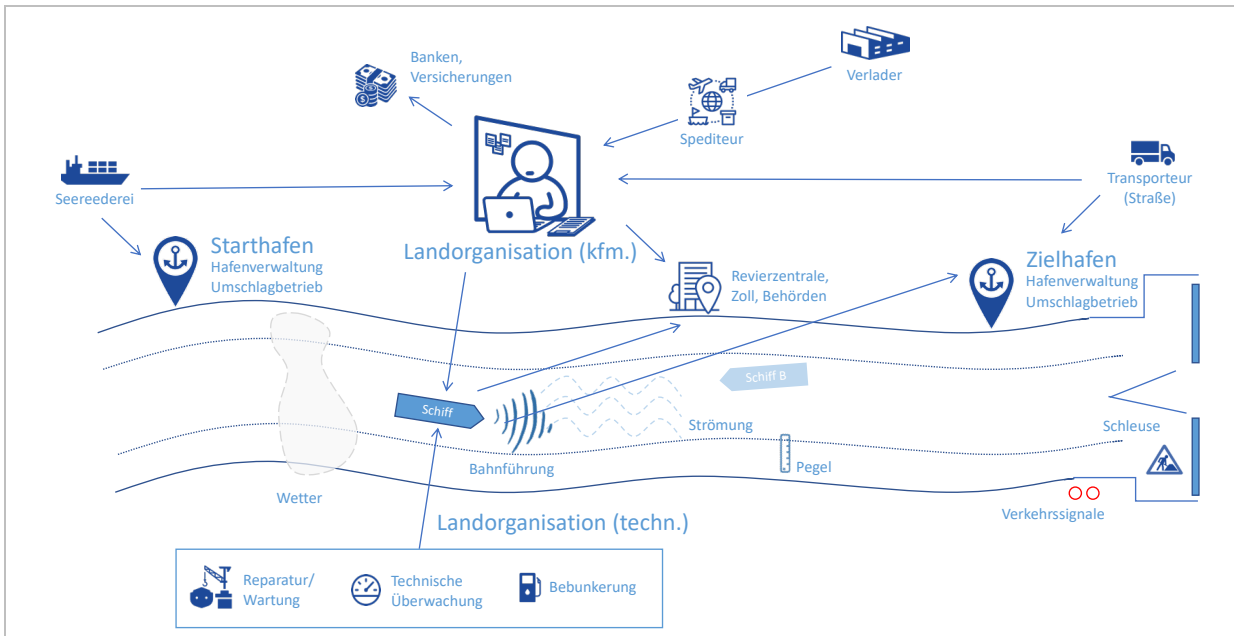
Quelle: Eigene Darstellung.

Obwohl der Aspekt der Datenverfügbarkeit eine wichtige Rolle für eine effiziente Abwicklung der Binnenschiffsverkehre sowie eine anforderungsgerechte Einbindung des Verkehrsträgers in moderne logistische Ketten spielt, besteht derzeit keine vollständige Übersicht über die verfügbaren Daten in der Binnenschifffahrt sowie die Austauschbeziehungen zwischen den unterschiedlichen Prozessbeteiligten. Die nachfolgende Analyse und systematische Aufbereitung der Prozessschritte im Binnenschifftransport bildet daher einen wichtigen Schlüssel, um Schwachstellen im Status quo aufzudecken und Kostentreiber (z. B. in Folge von Informationslücken) zu identifizieren. Dabei ist es aufgrund von Umfang und Komplexität nur bedingt möglich, das gesamte Datengeflecht im Binnenschifftransport ganzheitlich zu erfassen und darzustellen.

Zu den wichtigsten Stakeholdern im Binnenschifftransport zählen wie beschrieben die Binnenreedereien sowie deren Binnenschiffer bzw. Partikuliere,¹ weitere Transporteure im Vor- oder Nachlauf, die Umschlagbetriebe im See- bzw. Binnenhafen, die Verloader und die von ihnen beauftragten Spediteure, die Werften sowie sonstige technische Dienstleister, die Schleusen und Revierzentralen, der Zoll sowie sonstige relevante Verwaltungen und Behörden. Um den Transport abzuwickeln, stehen die einzelnen Prozessbeteiligten untereinander im Austausch, wobei sich der Austausch von Informationen i. d. R. dynamisch vollzieht. Es zeigt sich auch, dass immer wieder auf dem Weg auch Informationen verloren gehen, nicht weiter gereicht werden oder auch nicht verfügbar sind. Die Akteure müssen daher aktiv werden, um die fehlenden Informationen einzuholen (indirekter Informationsfluss). Die nachfolgende Abbildung zeigt die (dynamischen) Informationsflüsse zwischen ausgewählten Akteuren und verdeutlicht das relativ intensive Beziehungsgeflecht. Darüber hinaus zeigt die Abbildung einzelne Elemente, die für Navigation und Reiseplanung von Relevanz sind. Demgegenüber spielen statische Daten vor allem für Dokumentations- und Nachweiszwecke eine wichtige Rolle, so dass die Informationsflüsse hier z. T. anderen „Gesetzmäßigkeiten“ unterliegen.

¹ Für die weitere Betrachtung ist der Unterschied zwischen den beiden Betriebsformen zunächst unerheblich.

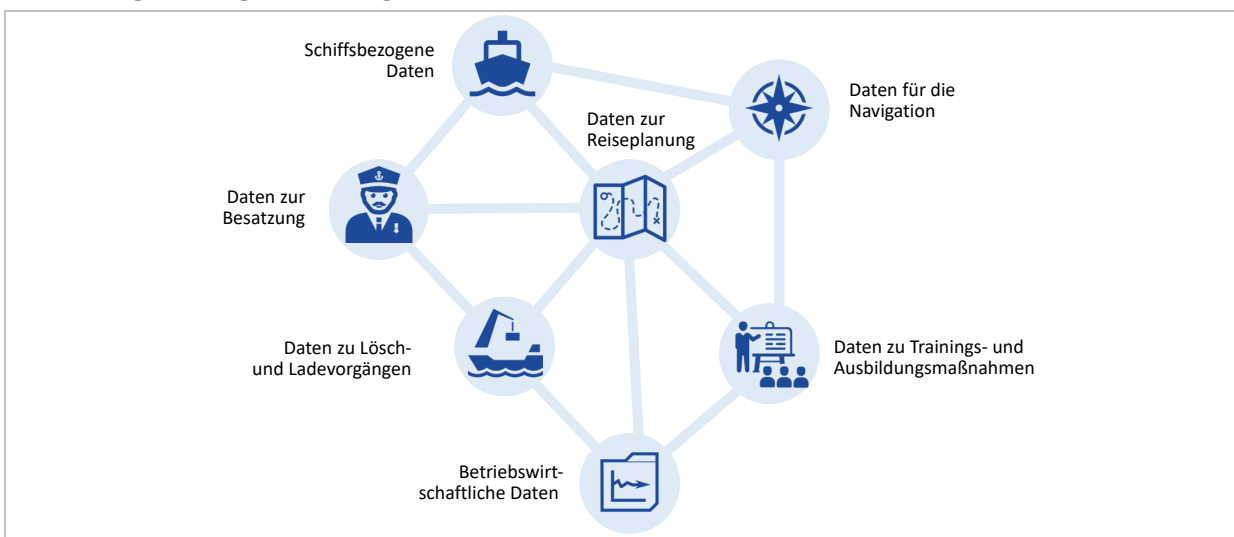
Abbildung 4 Zusammenspiel ausgewählter Prozessbeteiligter im Binnenschifftransport



Quelle: Eigene Darstellung.

Die vorstehende Übersicht verdeutlicht die Vielfältigkeit der Datenquellen. Dabei hat ein überwiegender Teil der Daten seinen Ursprung in manuell erhobenen und elektronisch übermittelten Informationen. Darüber hinaus sind aber auch Daten zu berücksichtigen, die durch Messung (Sensorik) sowie durch optische oder akustische Erkennung generiert werden (siehe auch Abbildung 3).

Die komplexe Datenlandschaft in der Binnenschifffahrt lässt sich in unterschiedliche Teilsegmente untergliedern. So kann z. B. zwischen schiffs- bzw. besatzungsbezogenen Daten, Daten für die Navigation und Reiseplanung, Daten zu Lade-/Löschvorgängen, Ausbildungs- und Trainingsmaßnahmen etc. unterschieden werden. Alle Teilsegmente enthalten dabei i. d. R. sowohl statische als auch dynamische Daten. Die nachfolgende Abbildung zeigt die verschiedenen Teilsegmente im Überblick.

Abbildung 5 Segmentierung der Datenlandschaft in der Binnenschifffahrt²

Quelle: Eigene Darstellung.

² Segmentierung in Anlehnung an die Vorgabe des Auftraggebers im Zuge der Leistungsbeschreibung.

Die weitere Detaillierung der Datenlandschaft in der Binnenschifffahrt erfolgt unter Berücksichtigung unterschiedlicher Kriterien. Mit Blick auf die weitere Untersuchung spielen neben der beschriebenen Unterscheidung in statische und dynamische Daten vor allem Aspekte wie Art und Umfang der Daten, Erhebung, Nutzung und Eigentum der Daten und deren Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle eine wichtige Rolle. Die Übersicht über die Datenlandschaft erfolgt aus Gründen der Übersichtlichkeit in tabellarischer Form, wobei aufgrund der Vielzahl der Daten und der z. T. komplexen Verflechtungen kein Anspruch auf Vollständigkeit besteht.

2.1.1 Schiffsbezogene Daten

Ein wesentlicher Teil der schiffsbezogenen Daten steht in Zusammenhang mit bestehenden Vorschriften und basiert auf verschiedenen juristischen Grundlagen als da wären nationales und internationales Verkehrs- und Transportrecht, Gefahrgutrecht, Polizeiverordnungen, Binnenschifffahrtsgesetz, Arbeitsschutzgesetz usw. Alleine auf der Internetseite elwis.de sind ca. 30 Gesetze oder Verordnungen zu finden, die für die Binnenschifffahrt eine Relevanz haben, auch wenn nicht alle unmittelbar für den Schiffsführer von Bedeutung sind. Für den reinen Transport sind in Abhängigkeit vom Fahrgebiet vor allem folgende Regelungen zu nennen. Dabei treten zwischen einzelnen Gesetzen und Verordnungen z. T. Schnittmengen auf.

- ▶ Binnenschifffahrtsstraßenordnung (BinSchStrO)
- ▶ Polizeiverordnungen (Rhein, Mosel, Donau)
- ▶ Eichverordnung (BinSchEO)
- ▶ Binnenschiffsuntersuchungsordnung (BinSchUO)
- ▶ Vertrag über die Güterbeförderung in der Binnenschifffahrt (CMNI)
- ▶ ADN (Gefahrgutstransport)
- ▶ Gefahrgutbeförderungsgesetz (GGBefG)
- ▶ Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn u. Binnenschifffahrt (GGVSEB)

Darüber hinaus sind u. a. die Vorschriften und Regeln zum Arbeitsschutz der BG Verkehr zu beachten. Ein Schwerpunkt der weiteren Betrachtung richtet sich zunächst auf Urkunden und sonstige Unterlagen die gemäß BinSchStrO mitzuführen sind (siehe hier § 1.10). Dabei gilt, dass die Urkunden, das Bordbuch und die sonstigen Unterlagen an Bord mitgeführt und auf Verlangen den zur Kontrolle befugten Personen ausgehändigt werden können.³ Für einzelne Urkunden bzw. Dokumente gelten dabei Ausnahmen. Prinzipiell ist dabei auch eine elektronische Fassung zulässig, wenn diese jederzeit lesbar gemacht werden kann. Aus Gründen der Ausfallsicherheit wird daher von vielen Schiffsführern die gedruckte Form bevorzugt. Die nach § 1.10 BinSchStO mitzuführenden Urkunden und sonstigen Unterlagen betreffen dabei z. T. auch die Besatzung (z. B. Fahrtauglichkeitsbescheinigung), so dass diese an späterer Stelle in die Betrachtung einfließen.

³ Die Verantwortung hierfür obliegt abhängig vom Dokumententyp dem Schiffsführer, dem Eigentümer oder dem Ausrüster.

Bordbuch oder Fahrtenbuch (dynamisch ●●)

Inhalt/Zweck	Auf jedem Wasserfahrzeug, ausgenommen auf einem Wasserfahrzeug des öffentlichen Dienstes, einem Schubleichter ohne Besatzung, einem Sportfahrzeug und einem schwimmenden Gerät, hat der Schiffsführer ein Fahrtenbuch zu führen. Es sind täglich in das Fahrtenbuch einzutragen: a) die Betriebsform, b) die Besatzung und c) für jedes Besatzungsmitglied die Dienstzeit während der Fahrt. Es sind sofort in das Fahrtenbuch einzutragen: a) Ort und Zeit des täglichen Beginns und der täglichen Beendigung der Fahrt, b) für jedes Besatzungsmitglied die genannten Arbeitszeiten, c) Änderungen während der Fahrt. Jedes Fahrtenbuch, dessen Seiten nummeriert sind, muss mit einer fortlaufenden Nummer versehen werden. Das Fahrtenbuch ist noch sechs Monate nach der letzten Eintragung an Bord aufzubewahren.
Erhebung	durch den Schiffsführer
Nutzung	zur Vorlage gegenüber Behörden, Beweismittel z. B. im Fall von Unfällen
Eigentum	des Schiffseigners
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● prinzipiell gegeben, erste Ansätze für digitale Bordbücher existieren z. B. in der Seeschifffahrt, möglicher „Nukleus“ für eine umfangreiche digitale „Logbuch“-Lösung

Bescheinigung über die Ausgabe der Bordbücher (statisch)

Inhalt/Zweck	Mit der Ausgabe des ersten Bordbuches nach Nummer 1 erstellt die Behörde, welche das erste Bordbuch ausgibt, eine Bescheinigung, welche die Ausgabe mit Schiffsname, laufender Nummer des Bordbuches und Datum der Ausgabe bescheinigt.
Erhebung	Bescheinigung ist an Bord mitzuführen und auf Verlangen vorzuweisen
Nutzung	zu Kontrollzwecken durch ausstellende Behörde
Eigentum	./.
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● nur bedingt gegeben, würde beim Einsatz digitaler Bordbücher ggf. entfallen

Ölkontrollbuch (dynamisch ●●)

Inhalt/Zweck	Dokumentation der Abgabe von Altöl, Ölabbfällen und anderen Abfällen
Erhebung	durch den Schiffsführer
Nutzung	zu Kontrollzwecken durch Behörden
Eigentum	des Schiffseigners

Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● prinzipiell gegeben, Verknüpfung mit digitalem Bordbuch denkbar (-> digitales „Logbuch“)
--	--

Eichschein des Fahrzeugs (statisch)

Inhalt/Zweck	Feststellung der von einem Schiff nach Maßgabe seiner Eintauchung verdrängten Wassermenge
Erhebung	Eichung obliegt der GDWS mit ihrem Außendienst als Schiffseichamt
Nutzung	zu Kontrollzwecken, Geltungsdauer des Eichscheins von max. 15 Jahren
Eigentum	des Schiffseigners
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● bedingt gegeben, könnte Teil einer übergeordneten „Dokumenten-Cloud“ werden

Bescheinigung über Einbau und Funktion des Fahrtenschreibers (statisch) sowie die vorgeschriebenen Aufzeichnungen des Fahrtenschreibers (dynamisch ●●)

Inhalt/Zweck	Ermittlung der Fahrzeit des Schiffes, Dokumentation des Betriebsmodus bzw. Nachweis über Einbau
Erhebung	vielfach digital -> Digital codierte Messages, bordseitiger Datenspeicher
Nutzung	zu Kontrollzwecken, Beweismittel z. B. im Fall von Unfällen
Eigentum	des Schiffsführers
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● prinzipiell gegeben, Lösungen z. B. zum Fernauslesen elektronischer Fahrtenschreiber sind bei anderen Verkehrsträgern z. T. bereits im Einsatz, Bescheinigung über den Einbau würde in dem Fall entfallen

Bescheinigung über Einbau und Funktion von Radaranlagen und Wendeanzeiger (statisch)

Inhalt/Zweck	Nachweis, dass Radaranlagen und Wendeanzeiger den Vorschriften der Anlage M, Teil III des Anhangs II der Binnenschiffsuntersuchungsordnung entsprechen
Erhebung	Bescheinigung durch anerkannte Fachfirma und Anerkennungsbehörde
Nutzung	zu Kontrollzwecken, ggf. als Beweismittel z. B. im Fall von Unfällen
Eigentum	des Schiffseigners
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● bedingt gegeben, könnte Teil einer übergeordneten „Dokumenten-Cloud“ werden

Urkunde „Frequenzzuteilung“ oder die Urkunde „Zuteilungsurkunde“ (statisch)

Inhalt/Zweck	Frequenzen für mobile Funkanwendungen des See- und Binnenschiffahrtsfunks werden nach § 66 Telekommunikationsgesetz zugeteilt. Dies erfolgt in Form der nach der VO Funk international anerkannten Urkunde (SHIP STATION LICENCE).
Erhebung	Zuteilung durch die Bundesnetzagentur
Nutzung	Kontrollzwecke, Vermeidung von Mißbrauch

Eigentum	Schiffseigner
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● bedingt gegeben, könnte Teil einer übergeordneten „Dokumenten-Cloud“ werden

Abdruck des Handbuchs Binnenschifffahrtsfunk (statisch)

Inhalt/Zweck	Allgemeiner Teil des Handbuchs enthält u. a. Angaben und Hinweise, die auf sämtlichen Binnenschifffahrtsstraßen der Vertragsstaaten von Bedeutung sind, wie Begriffsbestimmungen, Beschreibung und Betrieb der Verkehrskreise, Abwicklung des Binnenschifffahrtsfunks, Gesprächsbeispiele und Buchstabiertafeln etc. Regionale Teile enthalten für einen jeweils bestimmten Bereich von Binnenschifffahrtstraßen Informationen z. B. zu Funkausrüstungs- und Benutzungspflicht, tabellarische sowie kartografische Übersicht der Funkstellen etc.
Erhebung	Das Handbuch Binnenschifffahrtsfunk wird auf der Grundlage der Entschließung Nr. 1 der Regionalen Vereinbarung über den Binnenschifffahrtsfunk gemeinsam von den Sekretariaten der Donaukommission, der Moselkommission und der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt herausgegeben.
Nutzung	Informationszwecke
Eigentum	siehe „Erhebung“, Handbuch wird im pdf-Format zum Download bereit gestellt
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● quasi nicht gegeben, könnte Teil einer übergeordneten „Dokumenten-Cloud“ werden

Urkunden für Schiffsdampfkessel und sonstige Druckbehälter (statisch, dynamisch ●)

Inhalt/Zweck	Urkunde gem. Bekanntmachung, betreffend allgemeine polizeiliche Bestimmungen über die Anlegung von Schiffsdampfkesseln
Erhebung	Ausstellung durch anerkannte Fachfirma, Urkunde nebst den zugehörigen Zeichnungen und Beschreibungen, weiterhin Bescheinigungen über die Bauprüfung, die Wasserdruckprobe und die Abnahme inkl. Vermerk über die zulässige Belastung der Sicherheitsventile. Bescheinigungen über die vorgeschriebenen Prüfungen und die periodischen Untersuchungen müssen in das Revisionsbuch eingetragen oder ihm beigefügt werden.
Nutzung	zu Kontrollzwecken, ggf. als Beweismittel z. B. im Fall von Unfällen
Eigentum	Schiffseigner
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● prinzipiell gegeben, Verknüpfung mit digitalem Bordbuch denkbar (-> digitales „Logbuch“)

Bescheinigung für Flüssiggasanlagen (statisch, dynamisch ●)

Inhalt/Zweck	Der Binnenschiffer hat dafür zu sorgen, dass Anlagen nach DGUV Regel 110-006 (BG Verkehr) und im Übrigen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechend gebaut sind, betrieben und geprüft werden.
Erhebung	Erstprüfung: Anlagen sind auf Übereinstimmung der Anlage mit den Inhalten der BG- Regel durch einen Sachverständigen zu prüfen.

	Wiederkehrende Prüfung: Anlagen sind vor Ablauf der Gültigkeitsdauer der Prüfbescheinigung auf Übereinstimmung mit der BG-Regel sowie anhand der Einbauskizze durch den Sachverständigen zu prüfen. Zusätzlich ist zu prüfen, ob seit der letzten Prüfung Änderungen vorgenommen wurden.
Nutzung	zu Kontrollzwecken
Eigentum	Schiffseigner
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● prinzipiell gegeben, Verknüpfung mit digitalem Bordbuch denkbar (-> digitales „Logbuch“)

Unterlagen über elektrische Anlagen (statisch)

Inhalt/Zweck	Folgende von der zugelassenen Untersuchungsbehörde ordnungsgemäß bestätigte Unterlagen müssen sich u. a. an Bord befinden: eine Bedienungsanleitung und eine Beschreibung der elektrischen Anlagen; Schaltpläne für die gesamte elektrische Anlage; Pläne der Haupt-, Not- und Verteilerschalttafeln mit Angabe der wichtigsten technischen Daten wie über Sicherungsnennstromstärken, Schaltgeräte; Leistungsangaben über elektrische Betriebsmittel; Empfehlungen über die technischen Vorschriften für Binnenschiffe Kapitel 9; Kabeltypen mit Angabe der Leiterquerschnitte; alle übrigen Daten, die für die Beurteilung der Sicherheit erforderlich sind.
Erhebung	Ausstellung durch anerkannte Fachfirma
Nutzung	zu Kontrollzwecken
Eigentum	Schiffseigner
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● bedingt gegeben, könnte Teil einer übergeordneten „Dokumenten-Cloud“ werden

Prüfbescheinigung über fest installierte Feuerlöschanlagen (dynamisch ●)

Inhalt/Zweck	Für den Schutz von Steuerhäusern, Fahrgasträumen etc. dürfen nur geeignete selbsttätige Druckwassersprühanlagen als fest installierte Feuerlöschanlagen eingesetzt werden. Die Anlagen dürfen nur von Fachfirmen ein- oder umgebaut sein. Hierüber sind entsprechende Nachweise zu führen.
Erhebung	Die Anlagen sind vor der ersten Inbetriebnahme, vor der Wiederinbetriebnahme nach Auslösung, vor der Wiederinbetriebnahme nach einer wesentlichen Änderung oder Instandsetzung und regelmäßig, mindestens jedoch alle zwei Jahre, durch einen Sachverständigen zu prüfen. Regelmäßige Prüfungen können auch von einem Sachkundigen einer Fachfirma für Feuerlöschanlagen durchgeführt werden.
Nutzung	zu Kontrollzwecken
Eigentum	Schiffseigner
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● prinzipiell gegeben, Verknüpfung mit digitalem Bordbuch denkbar (-> digitales „Logbuch“)

Prüfbescheinigung über Krane (dynamisch ●)

Inhalt/Zweck	Gem. BG-Anforderung ist der Zustand eines Krans arbeitstäglich in einem Kontrollbuch dokumentieren und mit Datum, Namen und Unterschrift bestätigen. Festgestellte Mängel und notwendige Reparaturen sind entsprechend zu vermerken.
Erhebung	durch den Kranführer, Prüfbescheinigung durch den Fachbetrieb
Nutzung	zu Kontrollzwecken
Eigentum	Schiffseigner
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● prinzipiell gegeben, Verknüpfung mit digitalem Bordbuch denkbar (-> digitales „Logbuch“)

Stabilitätsunterlagen des Fahrzeugs (statisch), einschließlich des Ergebnisses der Stabilitätsprüfung und des aktuellen Stauplans (bei Containerbeförderung) (dynamisch ●●)

Inhalt/Zweck	Die Vorschriften der RheinSchPV verdeutlichen, wie der Schiffsführer den Stabilitätsnachweis führen muss. Die Stabilitätsprüfung kann dabei manuell oder mit Hilfe eines Stauprogramms mit integrierter Stabilitätsberechnung durchgeführt werden. Eine manuell vorgenommene Berechnung setzt allerdings ausreichende Kenntnisse über die Rechenmethoden, die Stabilitätsunterlagen des Schiffes und über die Containergewichte seitens des Schiffsführers voraus. Heute ist es gängige Praxis, dass der Schiffsführer einen Ladungsrechner, d. h. einen Computer an Bord hat, auf dem ein Stauprogramm (Software) mit Stabilitätsberechnung läuft.
Erhebung	durch den Schiffsführer
Nutzung	Das Ergebnis der Stabilitätsprüfung und der Stauplan müssen genau wie die Stabilitätsunterlagen des Schiffes an Bord mitgeführt werden und der Schiffsführer muss die Unterlagen vorzeigen können.
Eigentum	Schiffseigner
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● hohe Eignung, da Angaben i. d. R. digital vorliegen und für verschiedene Zwecke genutzt werden können.

Urkunde über das Kennzeichen für Kleinfahrzeuge oder die für das als Ersatz anerkannte Kennzeichen ausgestellte Bescheinigung (statisch)

Inhalt/Zweck	Nach der Verordnung über die Kennzeichnung von auf Binnenschifffahrtsstraßen verkehrenden Kleinfahrzeugen darf ein Schiffsführer ein deutsches Kleinfahrzeug auf den Binnenschifffahrtsstraßen des Bundes nur führen, wenn es mit einem gültigen amtlichen oder amtlich anerkannten Kennzeichen versehen ist. Die Kennzeichnung wird mittels Urkunde dokumentiert.
Erhebung	Amtliche Kennzeichen bzw. entsprechende Bescheinigungen werden auf Antrag von den Wasser- und Schifffahrtsämtern zugeteilt
Nutzung	zu Kontrollzwecken
Eigentum	Schiffseigner

Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● bedingt gegeben, könnte Teil einer übergeordneten „Dokumenten-Cloud“ werden
--	---

Kopien des Typgenehmigungsbogens und des Motorparameterprotokolls eines jeden Motors (dynamisch)

Inhalt/Zweck	Alle Motoren mit einer Nennleistung von > 19 kW, die in Fahrzeuge oder in Maschinen an Bord von Fahrzeugen eingebaut sind, müssen die Anforderungen der Richtlinie 97/68/EG oder der Rheinschiffsuntersuchungsordnung erfüllen. Diese Erfüllung wird durch eine Typgenehmigungsurkunde nachgewiesen. Zwischenprüfungen des Motors müssen im Rahmen der wiederkehrenden Untersuchung durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Prüfungen sind im Motorparameterprotokoll zu dokumentieren.
Erhebung	Ausstellung durch anerkannte Fachfirma
Nutzung	zu Kontrollzwecken
Eigentum	Schiffseigner
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● prinzipiell gegeben, Verknüpfung mit digitalem Bordbuch denkbar (-> digitales „Logbuch“)

Darüber hinaus sind gem. § 1.10 weitere Urkunden und Dokumente mitzuführen, die nachfolgend nicht weiter spezifiziert werden, i. d. R. aber für eine Bereitstellung in einer „Dokumenten-Cloud“ geeignet sind:

- ▶ Bescheinigung für die nach § 10.02 Nummer 2 Buchstabe a der Rheinschiffsuntersuchungsordnung vorgeschriebenen Drahtseile.
- ▶ Bezugsnachweis für Gasöl nach Anlage 2 Teil A Artikel 3.04 Absatz 1 des Übereinkommens über die Sammlung, Abgabe und Annahme von Abfällen in der Rhein- und Binnenschifffahrt (CDNI), einschließlich der Quittungen für die Entgelttransaktionen des SPE-CDNI über einen Zeitraum von mindestens 12 Monaten.
- ▶ Nachweis einer anerkannten Klassifikationsgesellschaft über die Schwimmfähigkeit, die Trimmelage und die Stabilität der getrennten Schiffsteile (für Fahrzeuge mit einer Länge über 110,00 m).
- ▶ Sondererlaubnisse für Fahrzeuge über 110,00 m bis 135,00 m Länge.

In Ergänzung zu den Urkunden und sonstigen Unterlagen die gemäß BinSchStrO, sind ferner die nach ADN Unterabschnitt 8.1.2.1, 8.1.2.2 und 8.1.2.3 Anforderungen zu berücksichtigen. Danach müssen u. a. folgende Dokumente (sowohl statisch als auch dynamisch) an Bord mitgeführt werden:

- ▶ das in Unterabschnitt 1.16.1.1 vorgeschriebene Zulassungszeugnis des Schiffes oder das in Unterabschnitt 1.16.1.3 vorgeschriebene vorläufige Zulassungszeugnis des Schiffes und die in Unterabschnitt 1.16.1.4 genannte Anlage;
- ▶ die nach Abschnitt 5.4.1 vorgeschriebenen Beförderungspapiere und gegebenenfalls das das Großcontainer- oder Fahrzeugpackzertifikat (siehe Abschnitt 5.4.2);
- ▶ die in Abschnitt 5.4.3 vorgeschriebenen schriftlichen Weisungen;
- ▶ ein Abdruck des ADN mit der beigefügten Verordnung in der jeweils geltenden Fassung, der auch eine auf elektronischem Wege jeder Zeit lesbare Textfassung sein darf;

- ▶ die in Abschnitt 8.1.7 vorgeschriebene Bescheinigung der Isolationswiderstände der elektrischen Einrichtungen;
- ▶ die in Unterabschnitt 8.1.6.1 vorgeschriebene Bescheinigung der Prüfung der Feuerlöschschläuche;
- ▶ ein Prüfbuch, in dem alle geforderten Messergebnisse festgehalten werden;
- ▶ eine Kopie des wesentlichen Textes der Sonderregelung(en) gemäß Kapitel 1.5, wenn die Beförderung auf Grund dieser Sonderregelung(en) erfolgt.

Auch hier zeigt sich, dass der überwiegende Teil der Dokumente z. B. in einem digitalen Logbuch oder einer Dokumenten-Cloud gesammelt und bereitgestellt werden können.

Darüber hinaus sind beim Transport einzelner Güterarten bestimmte Richtlinien zu beachten. Beispielhaft seien hier Richtlinien für Binnenschiffe genannt, die eine verbotene oder nicht eingeordnete Ladung transportiert haben und anschließend Lebensmittel oder Futtermittel transportieren möchten (Richtlinie zur Qualitätssicherung der Produktionsabläufe und -umgebung beim Transport von Lebens- und Futtermitteln, Vormischungen und Mischfutter auf Binnenwasserstraßen). Danach dürfen Futtermitteltransporte für nach GMP zertifizierte Unternehmen ausschließlich von Schiffen durchgeführt werden, die über ein gültiges Zertifikat für den Hygienekodex für die Binnenschifffahrt verfügen. Dieses Zertifikat wird nach erfolgreicher Verifizierung ausgestellt, die als neutraler Nachweis der Einhaltung des Hygienekodex dient. Ansätze für digitale Geschäftsmodelle ergeben sich sowohl hinsichtlich der Dokumentation über die zertifizierten Schiffseinheiten als auch in Bezug auf Nachweis und Kontrolle der Einhaltung der Anforderungen der Richtlinie (Schnittstelle zum digitalen Bordbuch).

Eine wichtige Urkunde in der Binnenschifffahrt bildet das sogenannte Schiffsattest als Nachweis über die technische Untersuchung bzw. Eignung der Schiffseinheit. Eine Untersuchungspflicht besteht grundsätzlich für alle Fahrzeuge mit einem Produkt aus Länge x Breite x Tiefe > 100 m³ und bei einer Länge von 20,00 m oder mehr. Außerdem sind Schlepp- und Schubboote, Schiffe, die unter das ADN fallen, Fahrgastschiffe und schwimmende Geräte untersuchungspflichtig. Alle genannten Fahrzeuge müssen ein Schiffsattest oder Gemeinschaftszeugnis besitzen, das von dem Dezernat Technische Schiffsicherheit (GDWS, Standort Mainz) oder einer anderen zuständigen Stelle in der Europäischen Union (EU) ausgestellt wird. Fahrgast- und Tankschiffe werden in der Regel im Fünf-Jahres-Turnus untersucht. Für alle anderen Fahrzeuge können Zeugnisse mit einer Gültigkeitsdauer von bis zu zehn Jahren ausgestellt werden. Wird ein Schiff umgebaut oder seine Zweckbestimmung erweitert, wird es auch zwischenzeitlich untersucht (Sonderuntersuchung).

Fahrtauglichkeitsbescheinigung bzw. Schiffsattest (dynamisch ●)

Inhalt/Zweck	Nachweis der technischen Überprüfung/Eignung
Erhebung	Dezernat Technische Schiffsicherheit
Nutzung	zu Kontrollzwecken
Eigentum	Schiffseigner

Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● prinzipiell gegeben, Verknüpfung mit digitalem Bordbuch denkbar (-> digitales „Logbuch“), darüber hinaus besteht marktseitig großes Interesse an einer einheitlichen Datenbank zu den wichtigsten Schiffsdaten wie Nummer, Abmessungen, Zertifizierungen etc. Derzeit besteht national nur eine freiwillige Datenbank im Binnenschifferforum ⁴
--	---

Ein Bereich mit hoher Relevanz für das Thema Daten in der Binnenschifffahrt ist der Bereich der **Meldepflichten (dynamisch ●●)**. Hier bestehen unterschiedliche Regelungen für einzelne Verkehrsarten und Wasserstraßen/Häfen. Prinzipiell unterliegen alle Fahrzeuge die auf dem Rhein einen oder mehrere Container befördern der Meldepflicht nach § 12.01 der RheinSchPV. Es ist verbindlich vorgeschrieben, dass die Meldungen auf elektronischem Wege und gem. dem Standard für elektronische Meldungen in der Binnenschifffahrt übermittelt werden müssen. Außerdem muss bei jeder Änderung der Reise- und Ladungsdaten eine neue elektronische Meldung verschickt werden. Folgende Angaben sind zu übermitteln:

- ▶ Anzahl der Container an Bord nach Größe, Typ und Beladungszustand (beladen oder unbeladen) sowie die jeweilige Stauplanposition der ADN-Container,
- ▶ die Containernummer der Container mit gefährlichen Gütern.

Ab 1. Dezember 2018 gilt auch für Tankschiffe auf dem Rhein eine elektronische Meldepflicht. Jedes Tankschiff muss sich dann vor Fahrtantritt elektronisch bei der zuständigen Revierzentrale melden. Die in § 12.01 der Rheinschifffahrtspolizeiverordnung vorgesehene Meldung, die heute über Sprechfunk, schriftlich oder elektronisch abgewickelt werden kann, ist von diesem Zeitpunkt an für alle Tankmotorschiffe, Verbände aus einem oder mehreren Tankmotorschiffen und/oder Tankschubleichtern und/oder Tankschleppkähnen zwingend auf elektronischem Wege durchzuführen.

Inhalt/Zweck	s. o.
Erhebung	Elektronische Meldung durch Binnenschiffer an die Revierzentralen
Nutzung	zu Kontrollzwecken
Eigentum	Schiffseigner
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● hohe Eignung, da die einzelnen Angaben heute z. T. mehrfach an unterschiedliche Stellen gemeldet werden (müssen). Darüber hinaus sind die Daten ggf. auch für weitere Zwecke nutzbar.

Darüber hinaus bestehen in den meisten Seehäfen Meldepflichten, die vorwiegend dem Ziel der Gebührenerhebung dienen. Im „Binnenhafengebiet Rotterdam“ bestehend aus Rotterdam, Dordrecht, Zwijndrecht, Papendrecht, Vlaardingen, Schiedam sowie den Anlegestellen und Kais des Vopak-Terminals Vlaardingen ist die Meldung des Aufenthalts derzeit nur über das Webportal „Portbase“ möglich. Auch im Hamburger Hafen steht seit 2018 ein Online-Portal für die Binnenschifffahrt zur Verfügung.⁵ Die verpflichtenden An- und Abmeldungen sowie die Auswahl der seit März 2018 eingeführten Binnenschiffs-Tarife können nun online erfolgen.

Inhalt/Zweck	s. o.
--------------	-------

⁴ <https://www.binnenschifferforum.de/forumdisplay.php?1003-Bilder-Daten-Fakten-zu>

⁵ <https://www.hamburg-port-authority.de/de/wasser/binnenschifffahrt/>

Erhebung	Elektronische Meldung durch Binnenschiffer an Seehafen
Nutzung	zu Zwecken der Gebührenfestlegung
Eigentum	Schiffseigner
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● hohe Eignung, da die einzelnen Angaben heute z. T. mehrfach an unterschiedliche Stellen gemeldet werden (müssen). Darüber hinaus sind die Daten ggf. auch für weitere Zwecke nutzbar.

Die Ausgestaltung der Hafengebühren bildet dabei ein mögliches Instrument zur Incentivierung sauberer Schiffseinheiten. Green Award ist ein Zertifikat, das von der unabhängigen Green Award Foundation Schiffen und Reedereien erteilt wird, die zusätzlich in das Schiff und die Besatzung investiert haben und so die Leistungen für Umweltschutz, Sicherheit und Qualität verbessert haben. Der Hafetrieb Rotterdam belohnt Schiffe, die über ein Green Award-Zertifikat verfügen, mit Nachlässen auf die Hafengebühren. Entsprechende Angaben zum Schiff sowie zu den Emissionswerten können ebenfalls in den Meldeprozess integriert werden, so dass eine Reduzierung der Hafengebühren direkt möglich ist.

Neben den bis hierhin beschriebenen meist auf Vorschriften basierenden Urkunden und Dokumenten sind im Zuge der Betrachtung der schiffsbezogenen Daten vor allem Daten zum Schiffsbetrieb von Bedeutung. Hierzu zählen sowohl Positionsdaten als auch technische Daten z. B. zu Motorleistung und Verbrauch, Instandhaltungen etc.

Inland-AIS (dynamisch ●●●)

Inhalt/Zweck	Die Abkürzung AIS bedeutet „Automatic Identification System“ (Automatisches Schiffsidentifizierungssystem). Inland AIS hat sich in der Zwischenzeit als Schlüsseltechnologie zur Schiffsidentifikation und Schiffsverfolgung in der Binnenschifffahrt weitgehend etabliert. Flusskommissionen wie die Zentralkommission für die Rheinschifffahrt, die Donaukommission und die United Nation Economical Commission for Europe (UNECE) haben Inland AIS in ihre Regularien aufgenommen. Mehrere nationale Wasserstraßenverwaltungen, z. B. in Österreich, Belgien, Frankreich, den Niederlanden und Deutschland haben, teilweise mit EU-Unterstützung Förderprogramme zur Ausrüstung der Binnenschifffahrtsflotte mit Inland AIS aufgesetzt. Mit Hilfe dieser Fördermaßnahmen konnten mittlerweile rund 8.000 Binnenschiffe mit Inland AIS Geräten ausgestattet, davon etwa 1.400 in Deutschland. Damit ist heute die Mehrheit der Binnenschifffahrtsflotte mit Inland AIS ausgestattet, viele davon auch in Verbindung mit einer elektronischen Binnenschifffahrtkarte zur Darstellung der AIS Informationen, z. B. Inland ECDIS. Eine Ausrüstungs- und Nutzungsverpflichtung von Inland AIS und Inland ECDIS besteht nach wie vor nicht auf allen Binnenschifffahrtsstraßen und für alle Schiffsgrößen.
Erhebung	Statische Schiffsdaten: <ul style="list-style-type: none"> ▶ MMSI, Schiffsname, Rufzeichen und ENI-Nummer (manche Schiffe führen auch eine IMO-Nummer)

	<p>► Schiffstyp, Abmessungen (Länge und Breite), Aufstellungsort der GPS-Antenne an Bord</p> <p>Die meisten dieser Angaben sind im Gerät gespeichert oder werden automatisch ermittelt.</p> <p>Dynamische Schiffsdaten:</p> <p>Alle Angaben bezüglich der Bewegungen des Schiffes, zum Beispiel Position, Geschwindigkeit, Kurs und Navigationsstatus. Die dynamischen Schiffsdaten werden automatisch aus Signalen von Sensoren an Bord abgeleitet; zu diesen Sensoren gehören das Global Positioning System (GPS), und - sofern vorhanden - der Kompasskurs- und der Wendegeschwindigkeits-Sensor. Nur der Navigationsstatus muss entweder direkt am AIS-Gerät (MKD) oder über ein angeschlossenes zugelassenes Eingabegerät, das die MKD-Funktionalität unterstützt, manuell eingegeben werden.</p> <p>Reisebezogene Schiffsdaten:</p> <p>Angaben mit Bezug zur jeweiligen Reise des Schiffes z. B. Angaben zum Bestimmungshafen, momentaner Tiefgang, Art des beförderten Gefahrguts (= Anzahl der blauen Kegel).</p> <p>Alle reisebezogenen Schiffsdaten sollen auf dem MKD oder über ein angeschlossenes zugelassenes Eingabegerät (z. B. ein Inland ECDIS-Gerät, das die MKD-Funktionalität unterstützt) von Hand eingegeben werden.</p>
Nutzung	<p>AIS ist ein Schiffsidentifikations-System, das Angaben zur Identifizierung des Schiffes und seiner Position bereitstellt. Da nicht für alle Schiffe eine Ausrüstungsverpflichtung besteht, ersetzt AIS keine Navigationsgeräte wie z. B. das Radar. Ferner werden keine detaillierten Angaben über die beförderte Ladung übermittelt. AIS ist ein offenes Funkübertragungssystem. Das bedingt, dass die AIS Geräte Meldungen aussenden, die jeder mit einem AIS-Gerät empfangen und lesen kann. Die Veröffentlichung von AIS- Daten im Internet ohne die Genehmigung des Absenders (und damit Eigentümers) der Daten ist in den meisten europäischen Ländern nicht gestattet. Die Wasserstraßenbehörden sammeln derzeit noch Erfahrungen mit dieser in der Binnenschifffahrt relativ neuen Technik. Die durch Inland AIS-Geräte verbreiteten gesammelten Informationen werden hauptsächlich zur Verkehrserfassung genutzt. Weitere Nutzungsmöglichkeiten sind denkbar.</p>
Eigentum	Schiffseigner
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	<p>● hohe Eignung, da sie ein Echtzeit-Abbild der Verkehrslage sowie weiterer Informationen liefern. Eine Nutzung der Daten für kommerzielle Zwecke ist insgesamt kritisch und wird derzeit kontrovers diskutiert.</p>

Neben den AIS-Positionsdaten spielen auch GPS-Daten eine nicht unwichtige Rolle z. B. für das Flottenmanagement. AIS-Daten sind i. d. R. öffentlich, AIS-Transponder werden trotz bestehender Ausrüstungspflicht wiederholt ausgeschaltet (z. B. bei Fahrtzeitüberschreitungen). Daher sind die AIS-Angaben z. T. veraltet und nicht immer verlässlich.

Zu den technischen Daten zählen u. a. Daten zur Motorleistung, zum Tankstand, zur Beladung, zum Fahrverhalten, zur Wartungsplanung sowie weitere Daten z. B. zu Geschwindigkeit, Strömung, Temperatur, Ruderwinkel, Wendeanzeige.

Technische Daten (dynamisch ●●●)

Inhalt/Zweck	Technische Daten z. B. zu Maschinenstatus, div. Überwachungsalarne, Tankstand etc. dienen zuallererst dem Schiffsführer zur Überwachung des laufenden Betriebs. Einzelne Daten hieraus sind auch für die Landorganisation / technische Abteilung relevant, z. B. um Wartungsintervalle zu optimieren, den Treibstoffverbrauch zu analysieren etc.
Erhebung	Daten werden zum überwiegenden Teil durch Sensoren (z. B. Füllstandsensoren, Temperatursensoren) erhoben, in Einzelfällen erfolgt die Erhebung noch manuell (z. B. Ölstand).
Nutzung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zu Zwecken der Reiseoptimierung (Bunker) ▶ Zur Wartungsplanung ▶ Zur Optimierung des Treibstoffverbrauchs (z. B. durch Analyse des Fahrverhaltens) ▶ Zur Überprüfung der technischen Funktionsfähigkeit ▶ Zu Dokumentationszwecken
Eigentum	Schiffseigner
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● hohe Eignung, da durch IoT, KI/Data Analytics vielfältige Möglichkeiten zur Optimierung des laufenden Betriebs bestehen

Ohnehin besteht gemäß Besatzungsvorschriften die Anforderung, dass In den Gefahrenbereichen

- ▶ Temperatur des Kühlwassers der Hauptmotoren,
- ▶ Druck des Schmieröls von Hauptmotoren und Getrieben,
- ▶ Öl- und Luftdruck der Umsteueranlage der Hauptmotoren, der Wendegetriebe oder der Propeller,
- ▶ Füllstand der Bilgen des Hauptmaschinenraumes

eine Überwachung durch Geräte gewährleistet ist, die bei Funktionsstörungen akustische und optische Alarmsignale im Steuerhaus auslösen.

2.1.2 Daten zur Besatzung

Analog zu den schiffsbezogenen Daten gilt auch für die Daten zur Besatzung, dass ein nicht unerheblicher Teil der Daten auf Anforderungen verschiedener Gesetze und Verordnungen wie z. B. der Binnenschifffahrtsstraßenordnung, dem Gefahrgutrecht, den Polizeiverordnungen, dem Arbeitsschutzgesetz etc. beruht. Dabei treten auch hier z. T. Schnittmengen zwischen einzelnen Gesetzen und Verordnungen auf. Gemäß BinSchStrO bestehen folgende Datenanforderungen.

Befähigungszeugnis oder sonstige Erlaubnis und Streckenzeugnis des Schiffsführers (statisch)

Inhalt/Zweck	<p>Gemäß Verordnung über Befähigungszeugnisse in der Binnenschifffahrt (Binnenschifferpatentverordnung - BinSchPatentV) §3 gilt:</p> <p>(1) Wer ein Fahrzeug auf einer Wasserstraße führen will, bedarf einer Fahrerlaubnis der zuständigen Behörde für die jeweilige Klasse.</p> <p>(2) Die Fahrerlaubnis wird auf Antrag auf bestimmte Wasserstraßen oder Streckenabschnitte oder bestimmte Fahrzeugarten beschränkt.</p> <p>(3) Die Fahrerlaubnis wird, unbeschadet des § 5, durch ein Befähigungszeugnis nach dieser Verordnung (Anlagen 1 bis 8) nachgewiesen.</p> <p>Die Erlaubnis zum Befahren einer Wasserstraße nach § 8 Absatz 1 oder Anlage 9 oder Teilstrecken davon wird durch ein Streckenzeugnis (Anlage 7) nachgewiesen.</p>
--------------	--

Erhebung	durch die zuständige Behörde
Nutzung	zu Kontroll- bzw. Nachweiszwecken
Eigentum	Binnenschiffer
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● eher nicht gegeben, könnte Teil einer übergeordneten „Dokumenten-Cloud“ werden

Radarpatent oder ein als gleichwertig anerkanntes Zeugnis⁶ (statisch)

Inhalt/Zweck	Europaweit gültiges Zeugnis als Voraussetzung für das Führen von Binnenschiffen bei verminderter Sicht (unsichtigem Wetter) oder Dunkelheit mit Hilfe eines Radargerätes
Erhebung	Wer ein Radarpatent erwerben will, hat einen Antrag auf Zulassung zur Prüfung und Erteilung des Patentbesitzes an die zuständige Behörde zu stellen. Oftmals wird dies durch kommerzielle Schulungseinrichtungen im Rahmen von Kursprogrammen übernommen.
Nutzung	zu Kontroll- bzw. Nachweiszwecken
Eigentum	Binnenschiffer
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● eher nicht gegeben, könnte Teil einer übergeordneten „Dokumenten-Cloud“ werden

Sprechfunkzeugnis für den Binnenschifffahrtfunk (statisch)

Inhalt/Zweck	Amtliches Zeugnis das zum Betrieb von UKW-Funkanlagen in der Binnenschifffahrt berechtigt. International und unbefristet gültig.
Erhebung	Die Prüfung besteht aus einer theoretischen (schriftlichen) und einer praktischen Prüfung und wird von der Fachstelle der WSV für Verkehrstechniken erteilt.
Nutzung	zu Kontroll- bzw. Nachweiszwecken
Eigentum	Binnenschiffer
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● eher nicht gegeben, könnte Teil einer übergeordneten „Dokumenten-Cloud“ werden

Zu den weiteren relevanten Regelwerken zählt die Verordnung über das Schiffspersonal auf dem Rhein (Schiffspersonalverordnung-Rhein - RheinSchPersV). Diese enthält neben den allgemeinen Bestimmungen (Kapitel 1), Besatzungsvorschriften (Kapitel 2 bis Kapitel 5) und Patentvorschriften (Kapitel 6 bis Kapitel 9). Folgende Daten bzw. Dokumente lassen sich der RheinSchPerV zuordnen.

Schifferdienstbuch (dynamisch ●●)

Inhalt/Zweck	Jedes Besatzungsmitglied eines Binnenschiffs, ausgenommen Servicepersonal, muss im Besitz eines Schifferdienstbuches oder eines „Großen Patentbesitzes“ sein.
--------------	---

⁶ Diese Dokumente sind an Bord nicht erforderlich, wenn die Schifferpatentkarte die Eintragung „Radar“ oder ein anderes nach der Binnenschifferpatentverordnung zugelassenes Zeugnis des Schiffsführers die entsprechende Eintragung enthält.

	Das Schifferdienstbuch ist an Bord mitzuführen. Es dient als Nachweis der Qualifikation des Besatzungsmitgliedes und als Nachweis der Fahrzeiten zur Erlangung einer höheren Qualifikation.
Erhebung	Schifferdienstbücher werden auf Antrag von den Wasserstraßen- und Schifffahrtsämtern ausgestellt. Der Schiffsführer hat dafür zu sorgen, dass die Eintragungen nach § 3.06 Nummer 6 Buchstabe a der Schifffpersonalverordnung-Rhein in Verbindung mit den Anweisungen zur Führung des Schifferdienstbuches richtig, vollständig und rechtzeitig vorgenommen werden,
Nutzung	zu Kontrollzwecken (bei Kontrollen durch die Wasserschutzpolizei)
Eigentum	des jeweiligen Besatzungsmitglieds
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● prinzipielle Eignung, da Nachweis der Fahrzeiten „automatisiert“ erfolgen kann (z. B. Kopplung mit Bordbuch). Problem der Datensicherheit und -verfügbarkeit.

Fahrtenbuch (dynamisch ●●) -> siehe auch schiffsbezogene Daten

Auf jedem Wasserfahrzeug, ausgenommen auf einem Wasserfahrzeug des öffentlichen Dienstes, einem Schubleichter ohne Besatzung, einem Sportfahrzeug und einem schwimmenden Gerät, hat der Schiffsführer ein Fahrtenbuch zu führen. Es sind täglich in das Fahrtenbuch einzutragen:

- ▶ die Betriebsform,
- ▶ die Besatzung und
- ▶ für jedes Besatzungsmitglied die Dienstzeit während der Fahrt.

Es sind sofort in das Fahrtenbuch einzutragen:

- ▶ Ort und Zeit des täglichen Beginns und der täglichen Beendigung der Fahrt,
- ▶ Arbeitszeiten für jedes Besatzungsmitglied,
- ▶ Änderungen während der Fahrt.

● prinzipielle für digitale Geschäftsmodelle geeignet, da viele Eintragungen „automatisiert“ erfolgen können (z. B. Kopplung mit Bordbuch). Problem der Datensicherheit und -verfügbarkeit.

ADN-Ausbildungsbescheinigung (statisch)

Inhalt/Zweck	Ein Sachkundiger ist eine Person, die beweisen kann, dass sie besondere Kenntnisse des ADN hat.
Erhebung	Der Beweis der ADN-Kennntnis ist durch eine Bescheinigung von der zuständigen Behörde oder einer von dieser Behörde anerkannten Stelle auszustellen. Diese Bescheinigung wird den Personen erteilt, die im Anschluss an ihre Schulung mit Erfolg eine Prüfung über Kenntnisse des ADN abgelegt haben.
Nutzung	zu Kontrollzwecken (bei Kontrollen durch die Wasserschutzpolizei)
Eigentum	des jeweiligen Besatzungsmitglieds
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● eher nicht gegeben, könnte Teil einer übergeordneten „Dokumenten-Cloud“ werden

Darüber hinaus gelten weitere Nachweispflichten in Form statischer Daten. Hierzu zählt z. B. dass der Schiffsführer den Nachweis, dass ein zur Besatzung gehörender Schiffsjunge in einem ordnungsmäßigen Berufsausbildungsverhältnis steht, an Bord mitzuführen und den zuständigen Bediensteten der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt, des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes oder der Wasserschutzpolizei auf Verlangen zur Prüfung auszuhändigen hat.

2.1.3 Daten zu Lösch- und Ladevorgängen

Im Zuge der Betrachtung der Daten zu Lösch- und Ladevorgängen sind unterschiedliche Treiber für den Datenaustausch zu berücksichtigen. Von besonderer Relevanz sind dabei einerseits Daten, die ihren Ursprung in transport- und/oder handelsrechtlichen Regelungen haben (z. B. Ladeschein, Frachtbrief), andererseits Daten, die für die Transportabwicklung und -disposition benötigt werden (z. B. Lade-/Löschlisten). Transport- bzw. handelsrechtlich sind u. a. die nachfolgenden Regelungen unter Aspekten der Datengenerierung relevant.

Entladebescheinigung nach § 11.08 Nummer 2 (dynamisch ●●)

Inhalt/Zweck	Nachweis über Entladung, Reinigung des Schiffs, Übernahme von Umschlagrückständen, Waschwasser etc. als Beitrag zum Umweltschutz, zur Verbesserung der Sicherheit der Binnenschifffahrt und der Gewässerqualität sowie zur Gesundheit des Schiffspersonals und der Verkehrsnutzer (jeweils abweichende Dokumente für Trocken- und Tankschifffahrt).
Erhebung	Ladungsempfänger, Umschlaganlage
Nutzung	zu Kontrollzwecken durch zuständige Behörde
Eigentum	Schiffseigner
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● prinzipiell gegeben, Verknüpfung mit digitalem Bordbuch denkbar (-> digitales „Logbuch“)

Ladeschein (dynamisch ●●)

Inhalt/Zweck	Nachweis über die Verpflichtung des Frachtführers in der Binnenschifffahrt, das Frachtgut im Bestimmungshafen dem Inhaber des Ladescheins auszuliefern (gem. § 444 HGB).
Erhebung	Ausstellung durch den Versender, der Empfänger muss dem Frachtführer den Ladeschein den er vom Absender erhalten hat aushändigen und somit nachweisen, dass er berechtigt ist die Ware zu erhalten.
Nutzung	Der Ladeschein ist gleichzeitig Empfangsbestätigung, Beförderungsversprechen, Warenwertpapier (Traditionspapier), Beweisurkunde über den Abschluss eines Frachtvertrages und Auslieferungsversprechen gegen Rückgabe des Originals.
Eigentum	abhängig vom Transportstatus
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● prinzipiell hoch, da unterschiedliche Prozessbeteiligte miteinander verknüpft werden (können), aber hohe rechtliche und operative Hürden. Möglicher Lösungsansatz: Blockchain-basiertes System, das darauf ausgerichtet ist, das traditionelle Konnossement zu ersetzen und allen Beteiligten in der Lieferkette eine einzige verlässliche Quelle für Frachtanfragen bis hin zur Ausstellung von Handelsdokumenten zu bieten.

Frachtbrief (dynamisch ●●)

Inhalt/Zweck	Nachweis über die Verpflichtung des Frachtführers in der Binnenschifffahrt, das Frachtgut im Bestimmungshafen dem Inhaber des Ladescheins auszuliefern (inhaltlich in vielen Positionen identisch mit dem Ladeschein).
Erhebung	Kann durch Frachtführer vom Absender verlangt werden und wird i. d. R. in 3-facher Ausfertigung erstellt: einer für den Absender, einer für den Frachtführer und einer für den Empfänger.
Nutzung	Der Frachtbrief dient als Beweiskunde für Abschluss und Inhalt des Frachtvertrages.
Eigentum	des Frachtführers
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● hoch, Papiere werden z. B. im Straßengüterverkehr schon als elektronische Dokumente mitgeführt, Implementierung erlaubt deutliche Reduzierung des Papieraufkommens.

Löschbescheid (dynamisch ●●)

Inhalt/Zweck	Wird z. B. ausgestellt, wenn aufgrund Niedrigwasser Ladung von einem Schiff in ein anderes geleichtert wird. In dem Fall gibt es niemanden, der einen Frachtbrief ausstellen kann. In dem Fall stellt der Hafen eine Löschbescheinigung (eigentlich Umladebescheinigung) aus, wobei dafür der Reeder sich schriftlich verpflichten muss, die Steuer im Empfangsland zu entrichten.
Erhebung	an der Schnittstelle Hafen/Frachtführer
Nutzung	zu steuerlichen Dokumentationszwecken
Eigentum	des Frachtführers
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● prinzipiell hoch, da unterschiedliche Akteure vernetzt werden. Aber: rechtliche Hürden wegen hoher steuerlicher Relevanz.

Handelt es sich bei den transportierten Gütern um Gefahrgüter sind die Anforderungen des europäischen Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen (ADN) zu berücksichtigen. Das ADN bildet dabei zusammen mit der Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt (GGVSEB) das Basisregelwerk für die Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen. Das ADN enthält Vorschriften insbesondere für die Klassifizierung, Verpackung, Kennzeichnung und Dokumentation gefährlicher Güter, für den Bau, die Ausrüstung und Zulassung der Schiffe und für den Umgang während der Beförderung. Durch die GGVSEB wird das ADN für alle schiffbaren Binnengewässer (Bundeswasserstraßen und schiffbare Landesgewässer) zur Anwendung gebracht. Auf einige der o. g. Vorschriften wurde im Zusammenhang mit den schiffsbezogenen Daten bereits eingegangen. Darüber hinaus lassen sich aus dem GGVSEB weitere Dokumentationsverpflichtungen in Ergänzung zu den Ladepapieren ableiten, die vom Prinzip aber ähnlich zu behandeln sind.

Weitere Dokumentationsverpflichtungen ergeben sich u. a. durch eine ggf. notwendigen zollrechtlichen Behandlung von Waren im Im- oder Export sowie weitere Kontrollverpflichtungen insbesondere beim Import von Nahrungs- und Futtermitteln.

Versandanmeldung (dynamisch ●●)

Inhalt/Zweck	Eine Versandanmeldung (auch: Versandschein) ist ein Begleitpapier beim grenzüberschreitenden Warentransport.
Erhebung	Das Versandverfahren kann elektronisch (via NCTS) oder auch handschriftlich eröffnet werden. Bei der elektronischen Eröffnung wird dem Versandschein eine MRN (Master Reference Number, dt. etwa Versandreferenznummer) zugeordnet. Bei der handschriftlichen Eröffnung wird beim zuständigen Zollamt eine VAB-Nr. (Nr. aus dem Versandscheinausfertigungsbuch) eröffnet. Das handschriftliche Verfahren wird heutzutage als Notfallverfahren verwendet.
Nutzung	zu Kontroll- und Überwachungszwecken
Eigentum	des Inhabers der Ware
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● hoch, Abwicklung wird heute i. d. R. elektronisch über „Atlas“ vollzogen

Weitere Aufgaben der Grenzkontrollstellen liegen u. a. in der Untersuchung und Abfertigung von Lebensmitteln, Futtermitteln und sonstigen Erzeugnissen tierischer Herkunft. Inzwischen müssen auch immer mehr Lebens- und Futtermittel pflanzlicher Herkunft sowie Bedarfsgegenstände aus Drittländern vor der Einfuhr in das Gebiet der Europäischen Union in einer Grenzkontrollstelle vorgestellt werden. Die Sendungen sind mindestens einen Werktag vor Erreichen des Seehafens bei der zuständigen Grenzkontrollstelle anzumelden. Hierzu ist ein GVDE (Gemeinsames Veterinärdocument für die Einfuhr) zu nutzen, diesem ist das BL (Bill of Lading) sowie das Gesundheitszeugnis im Original beizufügen. Auch hier besteht grundsätzlich die Möglichkeit, die Dokumente in elektronischer Form mitzuführen (siehe Ladeschein).

Neben den offiziellen Dokumenten werden darüber hinaus auch Daten zwischen den unterschiedlichen Prozessbeteiligten ausgetauscht, um eine möglichst reibungslose Transportabwicklung zu ermöglichen.

Lade-/Löschliste (dynamisch ●●)

Inhalt/Zweck	Übersicht über Ladezustand/Stauplan des Binnenschiffs zur Vorbereitung der Be-/Entladung
Erhebung	durch den Frachtführer bei der Beladung
Nutzung	zu Dispositions- und Planungszwecken sowie zur Prozessoptimierung
Eigentum	des Frachtführers
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● hoch, heute werden diese Informationen oftmals noch manuell bei Ankunft ausgetauscht, eine elektronische Vormeldung ermöglicht eine vorausschauende Planung und die Realisation von Effizienzgewinnen (Vermeidung fehlerhafte Eingaben, optimierter Vorstau, keine doppelte Datenerfassung)

Hafengeldübersicht (statisch)

Inhalt/Zweck	Hafengeld ist, soweit nichts anderes gilt, für Wasserfahrzeuge für jede angefangene Zeiteinheit von 30 Kalendertagen Aufenthaltes im jeweiligen Hafengebiet zu entrichten. Das Hafengeld wird entsprechend der Tragfähigkeit des Wasserfahrzeugs nach Tonnen oder soweit dies nicht möglich ist nach qm genutzter Fläche berechnet. Die Höhe hängt dabei von der Gütergruppe ab.
Erhebung	durch den Binnenhafen
Nutzung	zu Planungs- und Abrechnungszwecken
Eigentum	des Binnenhafens
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● prinzipiell hoch, möglicher Bestandteil einer größeren Datenbank/Cloud

An der Schnittstelle zur Reiseplanung sind weitere Daten zu berücksichtigen, die zwischen Schiff/Schiffsführer und Ladestelle und vice versa ausgetauscht werden. Hierbei handelt es sich einerseits um die Meldung der voraussichtlichen Ankunftszeit (ETA) (**dynamisch ●●●**) durch den Schiffsführer, andererseits um Informationen zu Lade-/Löschzeitfenster und Liegeplatz (**dynamisch ●●**). Diese u. a. für die Umlaufdisposition des Binnenreeders nicht gerade unwichtige Information wird nur in seltenen Fällen durch den Binnenhafen bereitgestellt. Daher besteht hier eine hohe Eignung für digitale Geschäftsmodelle in Form eines zentralen Planungs- und Kommunikationstools. Im Bereich der Seehäfen wird diese Aufgabe z. T. durch zentrale „Koordinierungsstellen“ wie z. B. das Hamburg Vessel Coordination Center übernommen.

2.1.4 Daten zur Reiseplanung

Im Zuge der Betrachtung der Daten zur Reiseplanung ist zwischen Daten zu unterscheiden, die von öffentlichen Stellen zur Verfügung gestellt werden (z. B. Pegelstände) und Daten, die von der Binnenreederei bzw. dem einzelnen Binnenschiffer exklusiv für die jeweilige Reise erhoben werden (z. B. Proviantstatus).

Heute werden von unterschiedlichen (meist öffentlichen) Stellen vielfältige Daten mit z. T. hoher Relevanz für die Reiseplanung erhoben, eine Aggregation und Bereitstellung auf einer einheitlichen Plattform findet bislang nur in Teilen statt. Das elektronische Wasserstraßeninformationssystem (ELWIS) als Online-Serviceangebot der GDWS stellt für alle Nutzer der Bundeswasserstraßen im Binnenbereich umfangreiche Informationen zur Verfügung. Hierzu zählen neben den Nachrichten für die Binnenschifffahrt (Wartungsarbeiten, temporäre Beeinträchtigungen etc.) vor allem Informationen zu Eislagen, Fahrrinneneinschränkungen, Fahrrinnen- und Tauchtiefen sowie Wasserstands- und Schleuseninformationen (Betriebszeiten, Sperrungen). Trotz vergleichsweise hoher Nutzerzahlen⁷ erscheint ELWIS aus heutiger Sicht allerdings nur noch bedingt zeitgemäß. Die Website ist insgesamt wenig benutzerfreundlich, die Informationen sind meist statisch und erlauben keinen Bezug zur aktuellen Schiffsposition. Eine weiterführende Verknüpfung von ELWIS-Daten mit ECDIS ist grundsätzlich vorgesehen.

⁷ Letzte veröffentlichte Zahlen betreffen das Jahr 2012, hier zählte ELWIS gut 6 Mio. Nutzer, auf die Website wurde rd. 41 Mio. Mal zugegriffen.

Nachrichten für die Binnenschifffahrt (u. a. Verkehrsinformationen für die Wasserstraßen, Schleusenbetriebszeiten, Merkblätter) (dynamisch ●●)

Inhalt/Zweck	Daten zur Reiseplanung
Erhebung	Die Sammlung der Daten aus unterschiedlichen Quellen erfolgt durch die WSV. Quellen sind u. a. die WSV-Außenstellen, die Verwaltungen von See- und Binnenhäfen (z. B. HPA), die Revierzentralen.
Nutzung	zu Zwecken der Reiseplanung. Der Nutzer hat gegenüber der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) keinen Rechtsanspruch auf die Verfügbarkeit der abonnierten Informationen. Der Nutzer hat keinen Rechtsanspruch hinsichtlich der Richtigkeit der veröffentlichten Informationsinhalte
Eigentum	der WSV
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● sehr hoch. Viele Daten werden heute kostenlos zur Verfügung gestellt. Allerdings besteht noch Potenzial, die Datenbasis weiter zu verbessern und die Verfügbarkeit zu optimieren.

Gewässerkundliche Informationen (Wasserstände, Wasserstandsvorhersagen, Eislagen-Berichte an deutschen Wasserstraßen etc.) (dynamisch ●●)

⇒ siehe „Nachrichten für die Binnenschifffahrt“

In Ergänzung zu ELWIS werden im Zuge eines Forschungsprojektes derzeit Möglichkeiten einer Bereitstellung von verbesserten Informationen zur Routenplanung untersucht. Die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) entwickelt, pflegt und betreibt im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) und der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) seit Jahrzehnten verkehrsbezogene Vorhersagemodelle und -systeme. Diese sind für die Bundeswasserstraßen im Binnenbereich bereits seit den 1990er Jahren im operationellen Einsatz. Im mFUND-Projekt „Digitaler Schiffsassistent (DAS) verbessert die BfG gemeinsam mit der TU Berlin die kurz- bis mittelfristigen Wasserstandsprognosen unter Einsatz künstlicher neuronaler Netze.

Wasserstandsprognosen und Verkehrslagen (dynamisch ●●)

Inhalt/Zweck	Im Zentrum des DSA stehen die Möglichkeiten einer langfristigen Routenplanung und die verlässliche Planung von Ankunftszeiten für die Binnenschiffe durch die Integration von Wasserstandsprognosen und Verkehrslagen. Zusätzlich ermöglicht der DSA als digitale Plattform neue Kooperationsformen zwischen den Akteuren der Binnenschifffahrt mit weiteren Services und Assistenzfunktionen.
Erhebung	Durch die BfG im Auftrag des BMVI (weitere Projektpartner sind die TU Berlin und das Beratungsunternehmen Bearing Point.
Nutzung	seit Juli 2018 im Feldversuch mit 50 ausgewählten Nutzern auf dem Rhein. Konzipiert als Web-Applikation, läuft der DSA auf unterschiedlichen Endgeräten wie Laptop oder Tablet. Auf einer interaktiven Karte werden z. B. Engstellen angezeigt oder Ankunftszeiten berechnet. Eine Verknüpfung mit Inland ECDIS besteht nicht.
Eigentum	BMVI, Bundesanstalt für Gewässerkunde

Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● sehr hoch, da die Bereitstellung belastbarer Prognosedaten zum Wasserstand sowie zur Verkehrslage eine verbesserte Reiseplanung ermöglicht und Effizienzpotenziale eröffnet.
--	--

Im Zuge der Diskussion der Daten zu Lade- und Löschvorgängen wurde bereits auf die Relevanz der ETA-Daten hingewiesen. Der Bereitstellung von Echtzeit-Daten zur Schiffposition sowie zur voraussichtlichen Ankunftszeit spielt auch in der Binnenschifffahrt eine wichtige Rolle, um die Umlaufplanung der fahrenden Einheiten zu optimieren und die Schnittstelle zu Häfen und anderen Verkehrsträgern zu verbessern. Hierbei wird entweder auf AIS- oder GPS-Daten zurückgegriffen. Allerdings bestehen unterschiedliche Einflussfaktoren, die eine belastbare Prognose auf Basis dieser Datengrundlage erschweren. Hierzu zählen z. B. Wartezeiten an Schleusen oder Pausenzeiten.

ETA-Daten (dynamisch ●●●)

Inhalt/Zweck	Echtzeit-Daten zur Schiffposition sowie zur voraussichtlichen Ankunftszeit (Tracking/Tracing)
Erhebung	durch AIS- und/oder GPS-Transponder an Bord der Schiffe
Nutzung	Umlaufplanung der Schiffe optimieren und Schnittstelle zu Häfen und anderen Verkehrsträgern zu verbessern.
Eigentum	des Schiffseigners
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● grundsätzlich hoch, da die Bereitstellung belastbarer ETA-Daten deutliche Prozessoptimierungen ermöglicht.

Zu den weiteren Daten mit hoher Relevanz für die Reiseplanung in der Binnenschifffahrt zählen Statusinformationen zur Situation an Bord wie z. B. Informationen zum Proviantstatus, Teilevorrat, Vorrat an Betriebsstoffen etc.

Statusinformationen zu Beständen (dynamisch ●●/●●●)

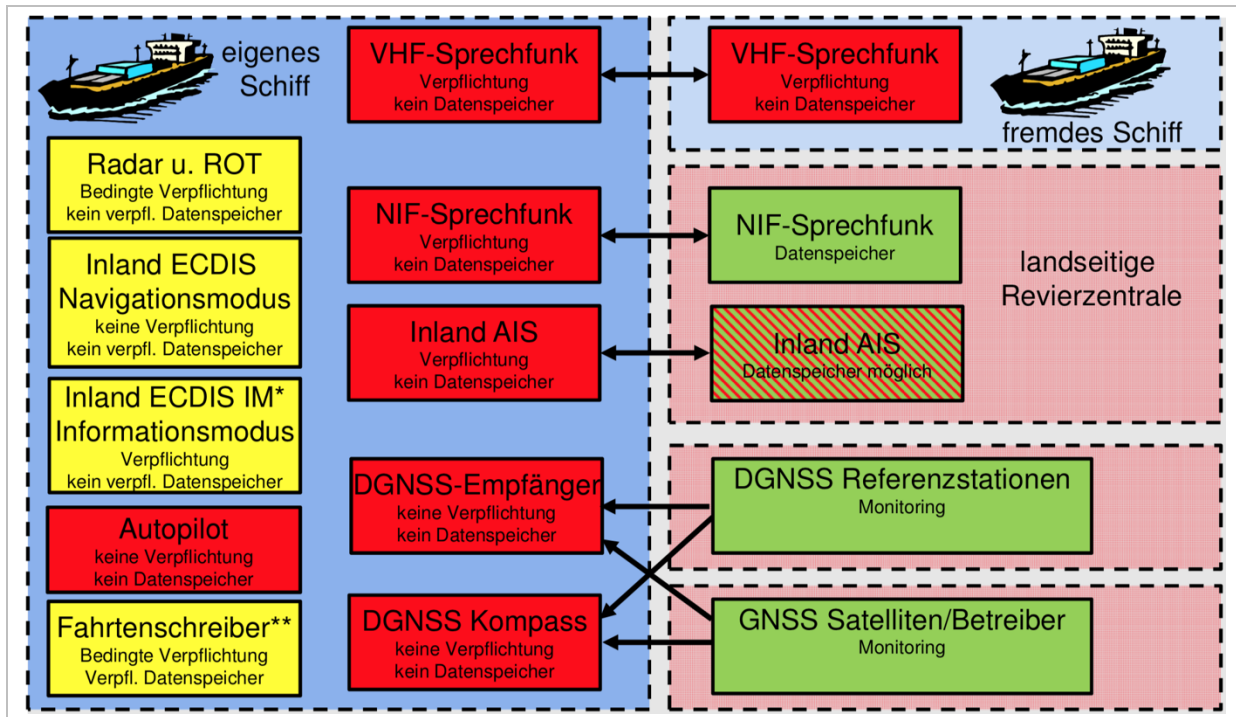
Inhalt/Zweck	Statusinformationen zu den Beständen an Bord, ggf. ergänzt um Informationen zum an Land (z. B. technisches Lager)
Erhebung	durch den Binnenschiffer
Nutzung	zur Optimierung der Reiseplanung: wann sollte wo gebunkert werden, wann sollte Proviant aufgenommen werden etc.
Eigentum	des Binnenschiffers bzw. der Reederei
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● hoch, da er die Verfügbarkeit von Echtzeit-Informationen zu den Beständen eine Optimierung der Reiseplanung ermöglicht.

2.1.5 Daten für die Navigation

Mit Blick auf die Daten für die Navigation ist festzustellen, dass hier z. T. Überschneidungen zum vorherigen Abschnitt „Daten für die Reiseplanung“ bestehen. Grundsätzlich ist dabei zwischen Daten zu unterscheiden, die zu Navigations- und Planungszwecken in Vorbereitung auf die jeweilige Reise erhoben werden und Daten, die quasi in Echtzeit für die Navigation während der jeweiligen Reise benötigt werden. Der Fokus richtet sich zunächst auf den Bereich der Echtzeitdaten. Dabei steht für die Navigation eines Binnenschiffes eine Vielzahl von Systemen zur Verfügung, die entweder autark oder im Zusammenspiel mit externen, landseitigen Systemen arbeiten. Nicht alle Systeme sind zwingend

vorgeschrieben. Für keines der Systeme an Bord ist eine Datenspeicherung vorgesehen. Die nachfolgende Abbildung zeigt die einzelnen Systeme im Überblick. Hinzu kommen ggf. weitere Systeme bzw. Daten, die direkt an Bord erhoben werden und bei der Navigation Berücksichtigung finden (z. B. Windgeschwindigkeit und -richtung, exakter Kurs, Strömung).

Abbildung 6 Navigationssysteme in der Binnenschifffahrt



Quelle: WSV.de, Navigationssysteme in der Binnenschifffahrt, Vortrag M. Walterfang, 24.6.16.

Wie bereits beschrieben, stehen zu Navigationszwecken verschiedene Systeme zur Verfügung, die unterschiedliche Daten erzeugen bzw. bereitstellen. Dabei kommt es z. T. zu Überschneidungen. Prinzipiell ist davon auszugehen, dass für eine sichere Navigation folgende Basisdaten benötigt werden:

- ▶ **Position** (und Zustand) des eigenen Schiffes sowie anderer Schiffe (**dynamisch ●●●**)
- ▶ Informationen zum **Fahrweg** (u. a. Wasserstand, Tiefgang, Betonung, Strömung, Abstände z. B. zu Brücken, Kaimauern, Schleusentoren) (**dynamisch ●●/●●●**)
- ▶ **Verkehrsinformationen** und Informationen zum **Wetter** (**dynamisch ●●/●●●**)

Hierfür stehen u. a. folgende Datenquellen zur Verfügung (siehe z. T. auch vorstehende Abbildung):

- ▶ **ELWIS:** Elektronisches Wasserstraßen-Informationsservice der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Inhalt: Nachrichten für die Binnenschifffahrt (u. a. Verkehrsinformationen für die Wasserstraßen, Schleusenbetriebszeiten, Merkblätter), Gewässerkundliche Informationen (Wasserstände, Wasserstandsvorhersagen, Eislagen-Berichte an deutschen Wasserstraßen etc.).
- ▶ **Inland AIS:** Austausch standardisierter Datenprotokolle über UKW-Funk. Inhalt: statische Daten wie z. B. Schiffsname, ENI-Nummer, Schiffslänge und -breite und Verbandstyp; dynamische Daten, wie z. B. aktuelle Position, Geschwindigkeit und Kurs über Grund, Navigationsstatus und Positionsgenauigkeit.
- ▶ **Radar:** Radar ist das wichtigste Hilfsmittel der Binnenschifffahrt für die taktische Verkehrsinformation. Inhalt: Bild der aktuellen Verkehrslage.

- ▶ Inland ECDIS: System zur elektronischen Darstellung von elektronischen Binnenschifffahrtskarten (Inland ENC, Electronic Nautical Chart for Inland Navigation) und damit verbundenen Informationen (z. B. Information zu Schifffahrtszeichen).
 - Navigationsmodus: Mit Radarbild unterlegtes Inland ECDIS. Gegenüber dem alleinigen Radarbild liefert das taktische Verkehrsbild weitergehende Informationen und erleichtert somit die Interpretation des Radarbildes.
 - Informationsmodus: Dient an Bord ausschließlich zur zusätzlichen Information für den Schiffsführer. Die Verbindung mit einem Positionsgeber bewirkt während der Fahrt, dass die elektronische Wasserstraßenkarte entsprechend der aktuellen Position des Schiffes kontinuierlich und automatisch mitgeführt wird.
- ▶ VHF Sprechfunk: Sprachkommunikation Schiff-zu-Schiff, Inhalt: Absprache über Schiffsmanöver.
- ▶ NIF Sprechfunk: Sprachkommunikation mit der Revierzentrale, Inhalt: Austausch nautischer Informationen.
- ▶ DGNSS Empfänger: Grundlage für die integrierten Navigationssysteme mit Kartendarstellung und liefern Daten für das Transpondersystem AIS. Durch Laufzeitmessungen elektromagnetischer Wellen zu mindestens vier Satelliten kann bei bekannter Satellitenposition die Position des GNSS-Empfängers ermittelt werden.
- ▶ DGNSS Kompass: Lieferung der Vorausrichtung, der eigenen Position sowie abgeleiteter Größen.
- ▶ SEEWIS und weitere Servicedienste des Deutschen Wetterdienstes (DWD): Bereitstellung spezifischer Wetterinformationen.

Die Bereitstellung verlässlicher Daten zu Navigationszwecken ist unter Aspekten der Verkehrssicherheit von besonderer Relevanz. Dabei gilt, dass der überwiegende Teil der Daten durch an Bord des jeweiligen Binnenschiffs befindliches Equipment generiert und über öffentliche Infrastruktur(en) verbreitet wird. Während die „Rohdaten“ aufgrund der öffentlichen/hoheitlichen Bedeutung nicht für kommerzielle Anwendungen geeignet sind, bildet die Kombination und „Veredelung“ der verschiedenen Daten eine mögliche Grundlage für digitale Geschäftsmodelle. Allerdings zeigt das Beispiel der AIS-Daten, dass Veröffentlichung positionsbezogener Daten im Internet ohne die Genehmigung des Absenders (und damit Eigentümers) kritisch ist. Gleiches gilt für die Nutzung zu kommerziellen Zwecken.

Ein Beispiel für die „Veredelung“ von Positionsdaten bildet das elektronische Fahrrinnen-Informationssystem ARGO. Um dem Binnenschifffahrtsgewerbe die Navigation an Bord zu erleichtern und um das Ladungsvermögen der Schiffe optimal ausnutzen zu können, stellt die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) bereits seit April 2003 elektronische Binnenschifffahrtskarten nach dem Inland ECDIS Standard (Inland ENC) mit Tiefeninformationen (Interner Link) zur Verfügung. Im Navigationssystem ist dazu ein statisches Wasserspiegellagenmodell hinterlegt, welches dem Schiffsführer ermöglicht, bezogen auf den aktuellen Wasserstand am Referenzpegel (Daten aus ELWIS) die tatsächlichen Tiefen über den ausgewählten Streckenabschnitt darzustellen. Bereits im Jahr 1997 hat die WSV begonnen, das Elektronische Fahrrinnen-Informationssystem ARGO zu entwickeln. Auslöser war die unbefriedigende Fahrrinnsituation (Interner Link) auf dem Rhein zwischen Mainz und St. Goar, der so genannten „Rheingau- und Gebirgsstrecke“.

In Ergänzung zu den genannten Systemen werden weitere Daten zu Navigationszwecken durch Bord- und/oder Assistenzsysteme generiert. Hierzu zählen u. a.

- ▶ Bordsysteme
 - Windmesser, Windgeschwindigkeit und Windrichtung
 - Tiefenmesser
 - Strömungsmesser
 - Wendegeschwindigkeitsmesser
- ▶ Assistenzfunktionen
 - Autopilot
 - Anlegeassistent
 - Bahnführungsassistent
 - Brückenankfahrwarnung
 - Conning-Anzeige: Ruderstellung, Drehzahl der Schraube

Sämtliche Daten befinden sich im Eigentum des jeweiligen Binnenschiffers. Eine Nutzung für digitale Geschäftsmodelle z. B. in Form verbesserter (Echtzeit) Informationen für andere Verkehrsteilnehmer ist prinzipiell denkbar und wurde in Teilen bereits auch schon erprobt. Darüber hinaus werden zu Navigations- und Planungszwecken in Vorbereitung auf die jeweilige Reise weitere Daten benötigt.

Schleuseninformationen (statisch / dynamisch ●●/●●●)

Inhalt/Zweck	a.) Schleusenbetriebszeiten und -erreichbarkeiten sowie Informationen zu Abweichungen von den Regelzeiten (z. B. bei Reparaturen) über ELWIS. a.) Darüber hinaus Informationen zum Schleusenrang via VHF.
Erhebung	a.) durch die WSV, b.) an der Schnittstelle Binnenschiffer, Schleusenwärter, Rangfestlegung durch Schleusenwärter nach Anmeldung via VHF
Nutzung	zu Zwecken der und ETA-Ermittlung
Eigentum	WSV bzw. Binnenschiffer
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● hoch, wenn es um dynamische Informationen zur Verkehrssituation an der Schleuse geht, die eine optimierte Planung und ETA-Berechnung ermöglicht.

Informationen zu Liegestelleninformationen, temporäre Umschlagstellen (statisch / dynamisch ●)

Inhalt/Zweck	Fahrzeuge und Schwimmkörper sowie schwimmende Anlagen dürfen nur auf den Liegestellen stillliegen, die durch entsprechende Tafelzeichen gekennzeichnet sind (Bereitstellung in ELWIS). Umschlag ist nur an ausgewiesenen Umschlagstellen bzw. in Häfen möglich.
Erhebung	WSV
Nutzung	zu Zwecken der Reiseplanung
Eigentum	WSV
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● gegeben, wenn es um dynamische Informationen zur Verfügbarkeit geht (ggf. mit Reservierungsfunktion).

Lenk- und Ruhezeiten (dynamisch ●●/●●●●)

Inhalt/Zweck	Daten zu verbleibender Lenk-/Ruhezeit
Erhebung	durch den Binnenschiffer
Nutzung	zu Zwecken der Reiseplanung
Eigentum	des Binnenschiffers
Eignung für datengetriebene Geschäftsmodelle	● gegeben, ggf. In Kopplung mit digitalem Bordbuch

2.1.6 Daten zu Trainings- und Ausbildungsmaßnahmen

Bisher werden in keinem nennenswerten Umfang Daten zu Trainings- und Ausbildungsmaßnahmen öffentlich bereitgestellt. Ausnahmen bilden lediglich Seminar- oder Veranstaltungsankündigungen auf den Websites verschiedener Anbieter (z. B. rheintrainer.de, schulschiff-rhein.de). Prinzipiell erscheinen folgende Daten bzw. Inhalte im Kontext digitaler Geschäftsmodelle von Relevanz:

- ▶ **Online-Kurse/E-Learning:** E-Learning Plattformen ermöglichen es, sich Wissen zeit- und ortsunabhängig anzueignen. Deshalb bildet diese Art der Trainings und Fortbildungen eine relevante Alternative zu den unflexiblen Seminaren vor Ort. Themenbeispiele sind Trainings zur Auffrischung theoretischen Sicherheitsbestimmungen wie Gefahrguttransporte, rechtlichen Regulierungen, etc. Wichtig ist jedoch, dass das E-Learning nur unterstützend zu praktischen Seminaren und Prüfungen existieren kann und diese i. d. R. nicht vollständig ersetzen kann. Online Kurse ermöglichen dabei sowohl eine Qualifizierung neuer als auch eine Weiterbildung der bestehenden Belegschaft. Desweiteren können standardisierte Online-Plattformen auch für Prüfungsvorbereitungen genutzt werden z. B. bei Auszubildenden zum Binnenschiffer oder Kandidaten für das seemännische Patent.
- ▶ **Digitale Zertifikate und Qualifikationsnachweise:** Zertifikate, Zeugnisse oder sonstige Nachweise können z. B. in der bereits beschriebenen „Dokumenten-Cloud“ archiviert werden. Dadurch sind Dokumente schneller abrufbar und können z. B. zu Kontrollzwecken einfacher zugänglich gemacht werden.
- ▶ **Fachliteratur und Fachwissen:** Erstellung einer kooperativen Datenbibliothek, in welcher der Austausch zu unterschiedlichen Fachthemen gefördert und relevante Daten wie Fachliteratur zur Verfügung gestellt werden können. Allerdings eignet sich ein Online-Forum zur Kommunikation (Lessons Learned, Best Practices) nur bedingt für digitale Geschäftsmodelle. Z. T. bestehen bereits informelle Foren wie z. B. binnenschifferforum.de.

2.1.7 Betriebswirtschaftliche Daten

Unter der Überschrift „betriebswirtschaftliche Daten“ werden sämtliche Daten zusammengefasst, die im Zusammenhang mit den kommerziellen Aktivitäten der Reederei bzw. des Binnenschiffers stehen. Hierzu zählen einerseits Daten, die dem übergeordneten Bereich „Abrechnung“ zuzurechnen sind, andererseits Daten z. B. zu Betriebsergebnis, Betriebskosten etc. Bisher an keiner Stelle Berücksichtigung gefunden haben Daten zur Verfügbarkeit des Schiffsraumes. Da es sich hier auch um betriebswirtschaftliche/kommerzielle Daten im weiteren Sinne handelt, werden diese hier auch betrachtet.

Kleinwasserzuschlag (KWS) (dynamisch ●●)

Lang anhaltende Kleinwasserperioden bereiten der Binnenschifffahrt große Probleme, da mit fallenden Pegeln die Ladekapazität der Binnenschiffe sinkt. Umgekehrt bedeutet dies, dass für die gleiche Ladungsmenge mehr Schiffsraum zur Verfügung gestellt werden muss. Die Kosten steigen erheblich, da neben der geringeren Auslastung der vorhandenen Schiffe die Charterung von Zusatzraum notwendig wird. Dieser Zusatzraum wird umso teurer, je mehr die Pegel fallen, da der Markt immer enger wird. Um diese Mehrkosten zu decken, erheben die am Markt agierenden Binnenreeder und Partikuliere ab bestimmten Pegelständen sogenannte Kleinwasserzuschläge. Diese Zuschläge erzeugen unter Abrechnungsgesichtspunkten eine hohe Komplexität. Diese betrifft einerseits die direkte Festsetzung und Abrechnung des KWS andererseits aber auch weitere Besonderheiten die bei Kleinwasser zu beachten sind (z. B. Reduzierungen bei den Kanalabgaben u. a. auf den Elbe-Seitenkanal). Hier besteht die Möglichkeit durch eine digitale Verknüpfung von Pegeldaten und Abrechnungssystem erhebliche Effizienzgewinne zu realisieren.

Bunkerzuschlag (BAF) (dynamisch ●●)

Aufgrund der hohen Volatilität der Bunkerpreise werden in der Binnenschifffahrt seit einigen Jahren sogenannte Bunkerzuschläge erhoben. Eine von der gesamten Transportbranche akzeptierte Institution ist das Centraal Bureau voor de Rijn- en Binnenvaart (CBRB) in den Niederlanden. Der vom CBRB in einer Marktbefragung regelmäßig ermittelte Einkaufspreis pro 100 Liter Gasöl ist für alle Unternehmen in der Binnenschifffahrt die Ausgangsbasis für die Festlegung von Treibstoffzuschlägen. Der CBRB informiert seine Mitglieder bzw. die Abonnenten täglich über Änderungen des Gasölpreises und gibt monatlich eine Übersicht und einen Monatsmittelwert heraus. Der vom CBRB ermittelte Preis ist der Basis-Index für die Preisermittlung und damit für die Bemessung der Bunkerzuschläge. Die konkrete Berechnung und administrative Verarbeitung der Bunkerzuschläge erfolgt dabei i. d. R. manuell. Ähnlich wie beim KWS besteht auch hier die Möglichkeit durch eine digitale Verknüpfung von Marktdaten und Abrechnungssystem erhebliche Effizienzgewinne zu realisieren.

Schifffahrtsabgaben (dynamisch ●●)

Schifffahrtsabgaben werden als Befahrungsabgaben oder als Schleusengebühren erhoben. Gemäß Ausführungsbestimmungen zu den Tarifen für die Schifffahrtsabgaben im Binnenbereich haben Schiffsführer von Güterschiffen, schwimmenden Geräten und Anlagen sowie von Kleinfahrzeugen an der ersten Abfertigungsstelle, die sie passieren, eine vollständig ausgefüllte und unterschriebene Abgabenerklärung in dreifacher Ausfertigung in Papierform vorzulegen. Dabei gilt, dass die vollständig ausgefüllte und unterschriebene Abgabenerklärung bereits von Fahrtbeginn an, spätestens jedoch ab Einfahrt in den Tarifgeltungsbereich, an Bord mitzuführen ist. Bei Teilpartien hat der Schiffsführer für jeden Abgabenschuldner, bei Schub- und Gelenkverbänden für jedes Schiffsgefäß gesondert eine Abgabenerklärung vorzulegen. Die Entrichtung der Gebühren erfolgt üblicherweise in Form eines Bankbürgschaftsverfahrens, z. T. aber auch noch in bar an der Schleuse. Bei der unbaren Zahlung der Abgaben hat der Schiffsführer eine entsprechende Erklärung (Stundungsermächtigung) abzugeben, die vom zahlungspflichtigen Abgabenschuldner rechtswirksam unterzeichnet sein muss. Das Bankbürgschaftsverfahren erweist sich dabei als extrem bürokratisch, langwierig und oftmals fehleranfällig, da die Angaben der Abgabenerklärung in der Abrechnungsstelle für Schifffahrtsabgaben bei der zuständigen GDWS i. d. R. noch einmal manuell erfasst werden. Weitere Fehler resultieren u. a. aus der hohen Komplexität des Tarifsystems, dass z. B. Sonderregelungen bei Kleinwasser vorsieht und somit

einen regelmäßigen Abgleich der Eingaben mit den Wasserstandsinformationen erfordert. Die Rechnungslegung erfolgt heute noch in Papierform und zieht i. d. R. eine umfangreiche (manuelle) Rechenkontrolle nach sich, die in einer Vielzahl an Reklamationen endet.⁸ Diese sind wiederum manuell durch die Abrechnungsstellen zu prüfen, so dass lange Bearbeitungszeiten mit den entsprechenden Liquiditätseffekten für die Binnenschiffer die Folge sind. Eine Digitalisierung der Abrechnungsprozesse würde zu erheblichen Effizienzgewinnen führen.

Daten zu Schiffsraum/Verfügbarkeit (dynamisch ●●)

Frachten- oder Transportbörsen vermitteln zwischen Verfrachter und Befrachter. Daten zu verfügbarem Schiffsraum werden hierbei einer internetbasierten Plattform veröffentlicht, um die Kapazitäten der Fahrzeuge auszulasten, alternativ werden Ladungspakete für den Transport ausgeschrieben. Binnenschiffer nutzen die elektronischen Medien zunehmend bei der Ladungsakquisition und dem Abschluss von Transportverträgen. Großverlader, die bisher im Wesentlichen Speditionen für Abwicklung ihrer Ladungspakete in Anspruch genommen haben, treten über Internetplattformen direkt mit Partikulieren oder kleineren Binnenreedereien in Kontakt (Beispiel: RAG-Frachtenbörse). Neben den öffentlichen Marktplätzen wie „Bargelink“ und „BintraS“ kann dies der Binnenschifffahrt neue Marktpotenziale zuführen. Darüber hinaus können derartige Portale dazu beitragen, Ladung zu bündeln und somit die Terminals vor allem im Seehafen zu entlasten oder Verlader aus unterschiedlichen Marktsegmenten zusammenzubringen. Daher besteht eine hohe Eignung für digitale Geschäftsmodelle.

Geschäftszahlen (dynamisch ●●)

Der überwiegende Teil der Marktakteure im Binnenschifffahrtsgewerbe unterliegt aufgrund von Unternehmensgröße, -struktur oder Gesellschaftsform keinen Publikationspflichten. Daher liegen kaum öffentliche Zahlen zur wirtschaftlichen Situation einzelner Unternehmen oder des gesamten Gewerbes vor. Letzte öffentliche Aussagen zur wirtschaftlichen Situation des deutschen Gewerbes gehen auf das Jahr 2003 zurück. Im Zuge der Studie „Potenziale und Zukunft der deutschen Binnenschifffahrt“ im Auftrag des damaligen Ministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen wurden Gewinn- und Verlustrechnungen sowie Bilanzen von 41 Binnenschifffahrtsunternehmen mit 47 Trockengütermotorschiffen analysiert. Diese wurden von einzelnen Unternehmen vertraulich für zusammenfassende Auswertungen zur Verfügung gestellt. Für die Tankschifffahrt lagen nur zwei vergleichbare Bilanzen vor. Dabei ist anzumerken, dass Bilanzdaten nicht immer ein zutreffendes Bild der tatsächlichen, betriebswirtschaftlichen Situation widerspiegeln (z. B. fehlende Berücksichtigung der Personalkosten der Partikuliere, Verzinsung des eingesetzten Kapitals). Für den Zeitraum nach 2003 liegen nur sporadisch Informationen zu Geschäftszahlen einzelner Marktakteure vor. Ungeachtet der kritischen Datenverfügbarkeit besteht hier Potenzial für (digitale) Geschäftsmodelle, z. B. in Form eines Multiclient Benchmarks von Unternehmenskennzahlen.

⁸ In Begleitgesprächen mit Marktteilnehmern konnte herausgearbeitet werden, dass eine monatliche Rechnung für ein kleineres Binnenschiffsunternehmen bis zu 40 Seiten umfassen kann, davon 5-6 Seiten Reklamationen.

2.2 Digitale Dienste/Produkte und Projekte der Binnenschifffahrt

In den vergangenen Jahren wurde bereits eine ganze Reihe von Digitalisierungsprojekten in der Binnenschifffahrt initiiert. Viele Aktivitäten befinden sich allerdings noch in der Pilotphase oder werden erst sukzessive ausgerollt, andere sind dagegen schon seit einiger Zeit implementiert, genügen aber kaum noch modernen Anforderungen. Im Sinne einer auf die Ausgangsfragestellung des vorliegenden Gutachtens fokussierten Betrachtung, finden in der nachfolgenden Gegenüberstellung digitaler Dienste/Produkte in der Binnenschifffahrt ausschließlich Lösungen Berücksichtigung, die einen Beitrag zur Identifikation, Ableitung und/oder Spezifizierung datengetriebener Geschäftsmodelle in der Binnenschifffahrt leisten.

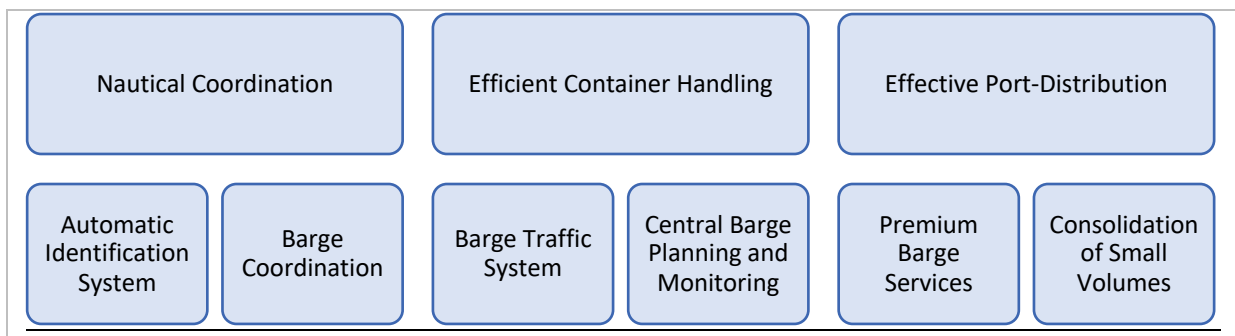
Nextlogic, Rotterdam: Digitale Abfertigung von Containerbinnenschiffen im Hafen Rotterdam

Der Hafen Rotterdam strebt mit dem Projekt „nextlogic“ eine Verbesserung der Abläufe im Containertransport per Binnenschiff an. Im Mittelpunkt von „nextlogic“ steht der Aufbau einer IT-Plattform zur Optimierung der Schnittstellen zwischen den einzelnen Prozessbeteiligten. Das Projekt zielt u. a. auf einen verbesserten Informationsaustausch und die Optimierung der Schiffsanläufe sowie auf eine verbesserte Planung der Prozessabläufe. Zu diesem Zweck werden z. B. Lade-/ Löschlisten mit den verschiedenen Freistellungen verlinkt. Dies führt zu kürzeren Durchlaufzeiten bei der Abfertigung und mehr Flexibilität. Auch wird die verfügbare und nachgefragte Abfertigungskapazität transparent dargestellt, wodurch eine effektivere Planung und ein besserer Einsatz der Ressourcen möglich werden. Basis dieses Ansatzes bildet ein zuverlässiger Informationsaustausch zwischen allen Prozessbeteiligten sowie ein leistungsfähiges Planungs- und Analysetool („BRAIN“). Nach heutigem Stand (September 2018) werden seit Anfang 2018 erste Testläufe durchgeführt.

Instream, Antwerpen: Digitale Binnenschiffslösungen für den Hafen Antwerpen

Die Binnenschifffahrt spielt mit einem Modal-Split-Anteil von rd. 35 % eine wichtige Rolle im Hinterlandverkehr des Hafens Antwerpen. Aus diesem Grund wurden insgesamt sechs verschiedene Binnenschifffahrtsprojekte initiiert und unter dem Titel „Instream“ zusammengefasst. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Projekte im Überblick.

Abbildung 7 Instream-Teilprojekte



Quelle: Port of Antwerp, Darstellung: HTC.

- ▶ Automatic Identification System: Nutzung der an den AIS-Passagepunkten innerhalb und außerhalb des Hafens erfassten Daten, um die Verkehrsabwicklung besser planen und überwachen zu können.
- ▶ Barge Coordination: Zentraler Kontaktpunkt, an dem die Schleusennutzung unter Berücksichtigung der aktuellen Verkehrslage und der geplanten Bewegungen der Seeschiffe disponiert wird.

- ▶ Barge Traffic System: Internetplattform zur Optimierung der Schnittstelle zwischen Terminalbetreiber und Binnenreeder. Die BTS-Plattform ermöglicht den Binnenreedern die Buchung realistischer Zeitfenster und unterstützt dadurch die Terminalbetreiber bei der Erstellung ihrer Planungen für Lade- und Löscharbeiten.
- ▶ Central Barge Planning and Monitoring: Zentrale Binnenschiffsplanung und -steuerung, um eine reibungslose Abwicklung im Hafen zu gewährleisten. Dabei erstellt eine Zentrale Einheit mit Hilfe einer Planungssoftware und unter Nutzung von BTS die Planung für die Lade- und Löscharbeiten an allen Containerterminals im Hafen.
- ▶ Premium Barge Service: Binnenschiffs-Shuttle, der zu festen Zeiten verschiedene Containerterminals im Hafen Antwerpen anläuft und den Straßentransport innerhalb des Hafens reduzieren hilft.
- ▶ Coordination of Small Volumes: Versuch, die strukturelle Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Marktteilnehmern zu fördern, um kleinere Volumina zusammen zu führen. Die Konsolidierung reduziert die Anzahl der anzulaufenden Terminals und verkürzt die Durchlaufzeiten im Hafen.

Upper Rhine Traffic Management Platform, Basel: IT-Plattform zur Optimierung der Logistikkabläufe in den Häfen am südlichen Oberrhein

Der südliche Oberrhein mit den Hafenanlagen Weil am Rhein (Deutschland), den Ports de Mulhouse-Rhin (Frankreich) und den schweizerischen Rheinhäfen (Schweiz) gilt als wichtiger trinationaler Warenumserschlagplatz. Die genannten Häfen beschäftigt seit einigen Jahren die Frage, wie für die sechs Containerterminals an den Standorten Basel (Kleinhüningen, Birsfelden), Mulhouse (Ottmarsheim) und Weil am Rhein ein grenzüberschreitendes Management-System implementiert werden kann. In Folge einer mangelhaften Abstimmung und Koordination kommt es hier immer wieder zu erheblichen betrieblichen Ineffizienzen die sich z. B. in einer unzureichenden Koordination der Schiffsanläufe oder einem fehlenden Kapazitätsmanagement widerspiegeln. Da auch andere Häfen am Oberrhein direkt oder indirekt von dieser Problematik betroffen sind, wurde der Projektansatz inzwischen auf weitere Häfen ausgeweitet (u. a. Karlsruhe, Straßburg). Im Mittelpunkt des Projekts steht dabei eine IT-Plattform, mit der die Verkehre auf dem Oberrhein zentral koordiniert und effizienter organisiert werden können. Diese Plattform soll auch nach Projektende weiterentwickelt und an die Marktbedürfnisse angepasst werden. Im Rahmen der ersten Projektaktivität wurden schrittweise die folgenden Module eingeführt:

- ▶ Koordination der Schiffsanläufe: Dieses Modul ist ein Reservierungssystem für Binnenschiffe, mit dem sich Binnenschiffunternehmen Liegeplatzzeiten an den Containerterminals reservieren können. Dies ermöglicht sowohl den Schiffen, als auch den Terminals eine bessere Planung und damit einhergehend verkürzte Wartezeiten und optimierte Umläufe.
- ▶ Containerdatenverwaltung: Das Modul der Containerdatenverwaltung unterstützt die elektronische Vormeldung von Containerdaten für den Umschlag (Lösch- und Ladelisten) und trägt so dazu bei Planung und Vorstau zu optimieren.
- ▶ Zollmodul: Das Zollmodul soll die für den Grenzverkehr zwischen der Schweiz und der Europäischen Union notwendigen Zollanmeldungen in elektronischer Form generieren und an die Zollbehörden versenden. Zum aktuellen Stand der Umsetzung liegen keine Informationen vor.
- ▶ Transportbörse: Über die Transportbörse können Transportbedarfe gemeldet und Angebote für Transportleistungen abgegeben werden. Außerdem können Containerbedarfe (insbesondere für Leercontainer) über die Plattform gemeldet werden.

Schleusenmanagement, Regensburg: Schleusenmanagement und Elektronisches Verkehrstagebuch an der Donau

Aufgrund der divergierenden Abmessungen der Schiffe und der unterschiedlichen Eintreffzeitpunkte an den Schleusen ist es für die Schichtleiter u. U. schwierig, eine optimale Kammerbelegung sicherzustellen. Durch diesen zufallsverteilten Prozess können je nach Verkehrssituation Wartezeiten entstehen. Darüber hinaus bestehen durch Schiffe mit Vorschleusungsanspruch oder Gefahrguttransporte zusätzliche Einflussgrößen, die die Komplexität der Planung erhöhen. Vor diesem Hintergrund wurde im September 2011 ein Pilotprojekt an der Donau gestartet, das Anfang 2017 mit fünf Schleusen „live“ gegangen ist (Bad Abbach, Regensburg, Geisling, Straubing, Passau-Kachlet). Im Mittelpunkt des Projekts steht dabei die Minimierung der Wartezeit für alle Schiffe im betrachteten Systemabschnitt sowie eine optimale Kammerbelegung mit minimaler Anzahl Schleusungen. Ferner ist geplant, die relevanten Informationen in die ECDIS Inland-ENC-Anwendung einzuspielen sowie die AIS-Daten für eine automatische Kontrolle der Abrechnungsdaten zu nutzen.

Digitalisierung der Binnenschifffahrt im Seehafen, Hamburg: Diverse Aktivitäten der Hamburg Port Authority

Die Hamburg Port Authority (HPA) als Betreiberin der öffentlichen Hafeninfrastuktur hat in den letzten Jahren ihre Bemühungen intensiviert, die Binnenschifffahrt zu stärken und sowohl deren aktuellen als auch zukünftigen Bedürfnissen gerecht zu werden. Aktuelle Projektvorhaben betreffen u. a. eine verbesserte elektronische Bereitstellung von Verkehrsinformationen. Hierzu wird derzeit eine digitale Hafenkarte erstellt, die einen Überblick über alle öffentlichen Binnenschiffsliegeplätze im Hamburger Hafen gibt. Diese soll perspektivisch um weitere Informationen wie z. B. Angaben zu Brückendurchfahrtshöhen, Schleusenöffnungen, Baustellen, Strömungsdaten ergänzt werden. Viele Informationen sind heute bereits im PortMonitor digital verfügbar. Der PortMonitor visualisiert unterschiedliche Informationsquellen wie Schiffsbewegungen, Baumaßnahmen, Anträge und Ausführungspläne um unterschiedliche Kartendarstellungen herum. Als Leitstandsystem dient er derzeit primär der Unterstützung der Nautischen Zentrale, die Daten sind nicht öffentlich zugänglich. Stattdessen werden ausgewählte Informationen fallbezogen in ELWIS oder Inland ECDIS eingespielt. Mit dem neuen Webportal ELBA hat die HPA im Sommer 2018 ein digitales Anmeldeverfahren für Binnenschiffe im Hafen in Betrieb genommen. Das Portal kann bequem per Smartphone, Tablet oder von einem stationären PC bedient werden.

„Corridor management on Inland Waterways in Europe“ (CoRISMa)

„Corridor management on Inland Waterways in Europe“ (2013-2015) ist ein mit TEN-V Mitteln gefördertes Projekt zur Weiterentwicklung von Informationsdiensten in der Binnenschifffahrt. CoRISMa hat zum Ziel, die Verkehrsteilnehmer mit dynamischen und statischen Informationen zur Verkehrssituation auf den für sie relevanten Wasserstraßen zu versorgen. Das umfasst u. a. Schleusenbetriebszeiten, Wartezeiten vor Schleusen, Belegung von Liegeplätzen, Ankunftszeiten am Terminal, die Wasserstandsentwicklung, die allgemeine aktuelle Verkehrslage oder die Verkehrsprognose. Dadurch können Schiffsführer ihre Reise besser planen, Engpasssituationen an Schleusen oder Häfen vorhersehen und ihre Beladung optimal an die verfügbare Wassertiefe anpassen. Dazu sollen die bereits vorhandenen River Information Services (RIS) zu einem grenzüberschreitenden Fahrt- und Verkehrsplanungssystem

ausgebaut und ertüchtigt werden. Grundlegender Schritt zur Realisierung des Systems sind international harmonisierte Datensätze. Mit den nachfolgend beschriebenen Pilotvorhaben wurden verschiedene funktionale und technische Konzepte erprobt.

- ▶ Schleusenplanung Donau (DE/AT)
- ▶ Liegeplatz-Belegung Mosel (LU/DE)
- ▶ Verkehrsplanung (DE/NL/BE)
- ▶ Zugang zu Schiffspositionsdaten für logistische Zwecke (DE/NL/AT)
- ▶ Verkehrsnetz-Datenmodell in der Praxis

DINA/DMN, Brüssel: Aufbau auf die Errungenschaften der Binnenschifffahrtinformationsdienste

Die beiden Konzepte Digital Inland Waterway Area (DINA) und Digital Multimodal Nodes (DMN) befassen sich mit der Modellierung eines gemeinsamen, digitalen Marktes der Binnenschifffahrt. Dabei steht die Verbindung der Binnenschifffahrt mit anderen Transportwegen im Vordergrund. Es sollen Informationen über die Infrastruktur, Personen, Schiffe, Management, Betrieb und Fracht miteinander verknüpft werden. Die Digitalisierung eröffnet hierbei die Möglichkeit, die Wettbewerbsfähigkeit der Binnenschifffahrt zu erhöhen. Um dies sicherzustellen ist eine verbesserte Data Governance notwendig. U. a. werden im Zuge der Konzepte folgende Ziele verfolgt:

- ▶ Verbesserung der Transportnavigation und des Transportmanagements, um Kraftstoffkosten zu reduzieren und die gegebenen Kapazitäten der Infrastruktur effektiver zu nutzen.
- ▶ Integration der Binnenschifffahrt, um Prozesse in Terminals zu optimieren und die Einbindung der Binnenschifffahrt in multimodale Transportketten zu verbessern.
- ▶ Reduzierung der administrativen Hindernisse, um Kosten zu senken und Effizienz zu steigern.

LAESSI, Würzburg: Leit- und Assistenzsysteme zur Erhöhung der Sicherheit der Schifffahrt

Das Forschungsprojekt zu Leit- und Assistenzsysteme zur Erhöhung der Sicherheit der Schifffahrt auf Inlandwasserstraßen (LAESSI) zielt auf eine hochgenaue und zuverlässige Bestimmung von Position, Höhe und Ausrichtung des Schiffs mit Hilfe der Satellitennavigation und spezieller Korrekturdaten. Zusätzlich zu diesen Korrekturdaten erhalten die Assistenzsysteme aktuelle Informationen zur Wasserstraße. Während der Fahrt überprüft die Brückenankunftswarnung, ob das Schiff sicher die nächste Brücke durchfahren kann oder ob Steuerhaus und Radarmast abgesenkt werden müssen. Besteht die Gefahr einer Kollision, wird rechtzeitig vor der Brücke eine Warnmeldung angezeigt. Mithilfe des Bahnführungsassistenten ist es zudem möglich, vorab eine Route zu definieren, die das Schiff selbstständig abfährt. Die sogenannte Conning-Anzeige liefert permanent Informationen zu allen Bewegungen des Schiffes, zur Ruderlage und zur Drehzahl der Schiffsschraube. Beim Anfahren der Halteposition hilft der Anlegeassistent, der die Position und Ausrichtung des Schiffes mit den Umgebungsinformationen verknüpft. Der Schiffsführer wird bei diesem anspruchsvollen Manöver unterstützt, indem der Assistent die genauen Abstände zu Kaimauern oder anderen Schiffen angibt.

EMMA, Hamburg: Förderung der Binnenschifffahrt in der Ostseeregion

Das Projekt EMMA, ein länderübergreifendes Projekt auf gemeinsamer Initiative von Hafen Hamburg Marketing und 20 Projektpartnern, leistet einen Beitrag zur Förderung, Weiterentwicklung und Aufwertung der Binnenschifffahrt in der Ostseeregion. In vielen Ostseeanrainerstaaten sind die Schienen- und Straßennetze dem steigenden Transportaufkommen nicht mehr gewachsen, während Flüsse, Ka-

nähe und die Ostsee noch große Kapazitätsreserven aufweisen. Im Rahmen des Projektes wurden verschiedene Arbeitspakete identifiziert, die dazu beitragen sollen die Binnenschifffahrt in der Ostseeregion zu fördern und neue Marktsegmente zu eröffnen:

- ▶ Reduzierung von administrativen und regulatorischen Hindernissen,
- ▶ Analyse von Bottlenecks und Bedürfnissen der Anwender,
- ▶ Nachweis der Attraktivität der Binnenschifffahrt für Pilotprojekte,
- ▶ Stärkung der Short-Sea-Shipping Inland Waterway Promotion Center (SPC) Kooperationen,
- ▶ Erschaffung eines starken Sprachrohrs für den Sektor.

Das Projekt adressiert das Unterziel der Strategie der Europäischen Union für den Ostseeraum (European Union Strategy for the Baltic Sea Region, kurz: EUSBSR), „gute Transportbedingungen“ zu fördern. Dadurch, dass der Industrie mit der verbesserten Binnenschifffahrt eine zusätzliche und günstige Transportoption geboten werden kann, wird die Wettbewerbsfähigkeit der gesamten Region und der dort angesiedelten Unternehmen aufgewertet. Damit geht auch eine Belebung des intraregionalen Handels der Ostseeregion einher.

DSA, Frankfurt: Digitaler Schifffahrtsassistent zur Planung und Koordination

Der aktuelle Bundesverkehrswegeplan geht für den Zeitraum bis 2030 von einem Wachstum des Güterverkehrs mit Binnenschiffen um 23 % aus. Bei nahezu unveränderter Infrastruktur wird dadurch eine effizientere Nutzung der bestehenden Wasserstraßen notwendig. Um den Akteuren eine bessere Planung zu ermöglichen, informiert die im Rahmen der mFUND-Förderung entwickelte Webapplikation für mobile Endgeräte über Wasserstandprognosen, aktuelle Verkehrslagen und optimale Ladekapazitäten bei Niedrigwasser. Die Daten werden von der TU Berlin und der Bundesanstalt für Gewässerkunde bereitgestellt und ausgewertet. Der Assistent bildet außerdem eine Schnittstelle zu Häfen und Schleusen um Informationen über Liegeverfügbarkeiten schneller und effizienter zu teilen. Diese Informationen können im nächsten Schritt von den Binnenschifffahrern für die Routenplanung genutzt werden um ihre Reisen wirtschaftlicher zu gestalten. Die im zweiten Halbjahr 2018 durchgeführte Feldstudie soll dabei Aufschluss darüber geben, welche zusätzlichen Assistenzfunktionen erforderlich sind, um die Binnenschifffahrt weiter zu optimieren und welche wirtschaftlichen Effizienzsteigerungen möglich sind.

EMP/IMP, Hamburg: Export und Import Message Plattform

Durch die Export Message Plattform (EMP) und die Import Message Plattform (IMP) von DAKOSY ist es möglich Daten und Dokumente an einer zentralen Stelle zu sammeln und transparent für die Stakeholder zur Verfügung zu stellen. Dadurch lassen sich Import und Exportprozesse effektiver und schneller durchführen. Die IMP ermöglicht einen vereinfachten Import durch die Single-Window Anwendung und fördert, z. T. automatisch, einen Informationsaustausch zwischen Carrier, Terminals, Spediteuren, Transporteuren, Importeuren und den relevanten Behörden. Aktuelle Statusinformationen verbessern die Planung- und Dispositionsmöglichkeiten, so können bspw. Engpässe frühzeitig erkannt werden. Die EMP hingegen kümmert sich um das Exportgeschäft und die damit zusammenhängenden Aufgaben und Kommunikationswege. Das Export Modul implementiert und verknüpft außerdem die Schnittstellen zu anderen IT-Systemen. Bis 2021 wird an einer neuen Version für die EMP gearbeitet.

CoVadem, Niederlande: Kooperatives, navigierbares Tiefenmanagement

Die Wassertiefe spielt eine wichtige Rolle für den Binnenschiffer, um die maximal mögliche Zuladung festzulegen und die Reiseplanung zu optimieren. Bisher werden Informationen zu den Wasserständen in den Niederlanden von der Behörde Rijkswaterstaat regelmäßig veröffentlicht, der Binnenschiffer verlässt sich jedoch überwiegend auf die eigene Erfahrung. Die Schiffe selbst produzieren über Echolot und/oder GPS umfangreiche Daten zum Wasserstand, die aber weder gespeichert noch übertragen werden. Dies bedeutet, dass die Daten nur dann abrufbar sind, wenn sich das Binnenschiff an dieser Position befindet und damit nicht für spätere Prognosen verwendbar sind. Das Projekt CoVadem (Coöperatieve vaardieptemetingen) ermöglicht durch eine zentrale, automatische Speicherung der Daten über eine SmartBox an Bord ein kooperatives Tiefenmanagement. Dadurch können die Schiffe jederzeit auf die erhobenen Daten und Tiefenkarten anderer Schiffe zugreifen. Durch einen energieeffizienten Schiffbetrieb können die Kraftstoffkosten um bis zu 5 % reduziert werden und trotzdem können Unfälle und wie Grundberührungen oder Brückenkollisionen vermieden werden. Binnenschiffer können ihr optimales Ladevolumen vor Fahrtantritt berechnen, da ihnen Prognosen für die Route zur Verfügung stehen und Unternehmen können durch die zuverlässigere Routenplanung und die dadurch resultierende präziseren Ankunftszeiten effektiver planen um die Einbindung der Binnenschifffahrt in andere Transportwege wie in den Schienen- oder Straßenverkehr zu optimieren.

NaMIB: Nachfolge des Melde- und Informationssystems Binnenschifffahrt

Das seit 2010 existierende Melde- und Informationssystem für die Binnenschifffahrt (MIBI/II+) der WSV dient dazu, im Falle von Notfällen, Unfällen oder Havarien den zuständigen Einsatz- und Rettungskräften die für ihren Einsatz relevanten Informationen zur Verfügung zu stellen. Bestimmte Schiffe sind verpflichtet sich auf den großen Binnenwasserstraßen an- und abzumelden. Gleichzeitig informieren die jeweiligen Revierzentralen die Schifffahrt über den Zustand der dortigen Wasserstraßen. Im Falle eines Unfalls können so Schiffs-, Ladungs- und/oder Reisedaten schnell bereitgestellt und weitergegeben werden, um geeignete Maßnahmen schneller ergreifen zu können. Im Zuge des Nachfolgeprojekts NaMIB werden bis Dezember 2018 zehn Betriebsstellen der WSV in Deutschland und an Standorten in den Nachbarstaaten (CH, FR, LU) mit neuer Hard- und Software ausgerüstet werden, um das vorhandene Meldesystem abzulösen. Durch die Implementierung des Nachfolgesystems kann sichergestellt werden, dass die gleichen Informationen schneller allen relevanten Betriebsstätten zur Verfügung gestellt werden können z. B. der Wasserschutzpolizei, den Rettungskräfte oder dem Katastrophenschutz. Durch einen effizienten Informationsaustausch sind die Einsatzkräfte besser vorbereitet bevor sie am Unfallort ankommen. Die Verbesserung erfolgt vor allem durch die Implementierung des Binnenvaart Informatie- en Communicatie Systeem (BIC), ein europäischer Standard zum Melden in der Binnenschifffahrt, der ab dem 01. Dezember 2018 auch in Deutschland für Tankschiffahrten verpflichtend ist. Das BIC wird mit dem AIS verbunden und minimiert das Fehleraufkommen, da jedes Binnenschiff klar zu identifizieren ist, Sprachbarrieren seltener auftreten können und den Komfort erhöht, da die Meldungen automatisch vorgenommen werden.

SCIPPER: Schleusenassistenzsystem

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) hat im November 2018 sieben Projektpartner damit beauftragt durch eine Förderung des Technologiestandes der Wasserstraße den Binnenmarkt zu stärken. Da die Schleusung einer der anspruchsvollsten Manöver der Binnenschifffahrt

ist, soll ein System entwickelt werden, welches die Schleusen-Ein- und Ausfahrt unterstützt. Die Technologie die bei der Auswertung der vom Satelliten erfassten Abstandsmessungen genutzt wird heißt Precise Point Positioning (PPP). Das Ziel des Projektes ist es durch ein Fahrerassistenzsystem die Zeit in Schleusen zu verkürzen und die Transportkette effizienter zu gestalten.

2.3 Datengetriebene Geschäftsmodelle

Die Digitalisierung zählt unzweifelhaft zu den wichtigsten Megatrends unserer heutigen Zeit. Nicht grundlos wird sie mit den großen Revolutionen der letzten Jahrhunderte gleichgesetzt. Sharing Economy, Cloud Computing, Social Media, Internet of Things, Cyber-Physical-Systems und Big Data Analytics zählen zu den digitalen Schlüsseltechnologien, die unser gesellschaftliches Leben und wirtschaftliches Handeln einem fundamentalen Transformationsprozess unterziehen. Die Wissenschaft verweist im Rahmen dieser sich bereits z. T. vollziehenden Umwälzungen auf die Theorie der disruptiven Innovation (auch: Durchbruchinnovation, zerstörerische Innovation).⁹ Dabei handelt es sich um einen Prozess, der sich ursprünglich aus einer Branchennische heraus im Zeitablauf zu einem dominierenden Treiber entwickelt und bestehende Geschäftsmodelle verändert oder gar zerstört.

Allgemein beschreibt ein Geschäftsmodell, wie ein Unternehmen Werte schafft, vermittelt und erfasst. Es gibt jedoch keine allgemeingültige Definition für ein klassisches Geschäftsmodell, die auf verschiedene Geschäftsideen in verschiedenen Bereichen anwendbar ist. Grundsätzlich sind die notwendigen Bestandteile eines Geschäftsmodells:

1. Leistungsversprechen: Welchen Nutzen hat das Unternehmen?
2. Architektur der Wertschöpfung: Wie wird die Leistung in welcher Konfiguration erstellt?
3. Ertragsmodell: Wodurch wird Geld generiert?¹⁰

Diese Bestandteile sind auch elementar für die Definition von digitalen Geschäftsmodellen. Den konkreten Unterschied zwischen digitalen und nicht digitalen Geschäftsmodellen bilden die Daten. Digitale oder datengetriebene Geschäftsmodelle werden erst durch die Nutzung von Technologie ermöglicht.¹¹ Daten spielen für die Nutzung der Technologien eine entscheidende Rolle, entweder bilden sie eine Schlüsselressource oder die Datenanalyse spielt eine Schlüsselaktivität. Die Definition die Grundlage für die weitere Darstellung bildet, sagt aus, dass ein Geschäftsmodell dann digital ist, wenn Daten gesammelt, aufbereitet und analysiert werden um einen Mehrwert durch die Lösung eines Problems zu schaffen, der eine Zahlungsbereitschaft beim Konsumenten auslöst. Die digitale Transformation wird insbesondere durch die zunehmende Vernetzung von Usern, Maschinen/Fahrzeugen und Produkten und die dabei entstehenden Daten ermöglicht und führt zu optimierten oder neuartigen Geschäftsmodellen. Die folgenden Technologien bilden den technologischen Aufsetzpunkt für den Aufbau digitaler Geschäftsmodelle.

⁹ Vgl. u. a. Christensen/Matzler, „The Innovators Dilemma“, 2013.

¹⁰ Vgl. Stähler, Patrick (2001). Geschäftsmodelle in der digitalen Ökonomie: Merkmale, Strategien und Auswirkungen, Josef Eul Verlag, Köln-Lohmar, S. 41f.

¹¹ Vgl. Winter J. (2017) Europa und die Plattformökonomie – Wie datengetriebene Geschäftsmodelle Wertschöpfungsketten verändern. In: Bruhn M., Hadwich K. (eds) Dienstleistungen 4.0. Springer Gabler, Wiesbaden, S. 45.

Internet der Dinge (IoT)

Die zunehmende Ausstattung physischer Objekte mit Sensorik und Kommunikationstechnik ermöglicht es ihnen, sowohl ihre Umwelt zu erkennen als auch die gesammelten Informationen an andere weiterzugeben. In der Folge ergeben sich hieraus vielfältige Möglichkeiten der dezentralen Entscheidungsunterstützung und der Autonomisierung. So ist es durch IoT-Anwendungen z. B. möglich, Ampelschaltungen mit den Verkehrsteilnehmern zu verknüpfen, um unnötige Wartezeiten zu vermeiden. Dafür werden große Datenmengen (Big Data) genutzt, die schon heute durch Sensoren in technologischen Endgeräten erfasst werden.

Blockchain

Blockchain bezeichnet eine Technologie die dezentrale Datenstrukturen ermöglicht, welche nicht länger von Institutionen oder Unternehmen beobachtet werden müssen. Entscheidend ist hierbei, dass durch die Aneinanderreihung von Datensätzen die Nachvollziehbarkeit des Ursprungs der Daten transparenter gestaltet wird und dadurch auch die Beeinflussungen und Fälschungen so gut wie unmöglich sind. Denkbare Anwendungen liegen vor allem bei der Sendungsverfolgung (Track & Trace) oder auch der Verifikation von Dokumenten.

Künstliche Intelligenz (KI)

Künstliche Intelligenz (Artificial Intelligence, AI) beschreibt die Nachbildung menschlicher Intelligenz durch eine Maschine. Der Vorteil hierbei liegt darin, dass Computer effizienter und mit einer geringeren Fehlerquote Datensätze auswerten und damit arbeiten können. Obwohl es schon viele Erfolge bei der Entwicklung von Künstlicher Intelligenz gab, ist es der Forschung bisher nicht möglich eine starke AI zu programmieren, die sich, wie der menschliche Verstand, nicht nur mit Einzelbereichen auseinander setzen kann.

Augmented Reality (AR) / Virtual Reality (VR)

Die Technologien der Erweiterten Realität (AR) und der Virtuellen Realität (VR) ermöglichen es eine virtuelle Welt greifbarer zu machen. Bei der AR wird durch ein Endgerät die virtuelle Welt mit der realen Welt verknüpft, sodass beispielsweise Lagermitarbeitern mit Richtungspfeilen aufgezeigt wird, welches der effektivste Weg zu ihrem nächsten Posten ist. Die VR sorgt durch eine Brille dafür, dass der Nutzer das Gefühl hat, sich in dieser virtuellen Welt zu befinden. Auch wenn diese Welt realitätsnah dargestellt werden kann, ist sie vollkommen am Computer generiert.

Autonomes Fahren

Es gibt verschiedene Autonomie Stufen des selbstgesteuerten Fahrens. Während die 2. Autonomiestufe heute schon oftmals in Autos zur Unterstützung des Fahrers zur Verfügung steht (z. B. Parkhilfe, Spurhalter, Abstandsmesser), wird selten von der vollen Autonomie (5. Stufe) gesprochen, bei der kein Fahrzeugführer mehr erforderlich ist. Beim Autonomen Fahren werden Sensoren und Kameraaufnahmen genutzt um es dem Fahrzeug oder Transportsystemen zu ermöglichen die Aufgaben des Fahrers zu übernehmen. Dies beinhaltet sowohl die Beschleunigung und das Abbremsen, als auch die Steuerung und die Überwachung des Verkehrsfluss mit seinen verschiedenen Verkehrsteilnehmern.

Digitale Plattformen

Digitale Plattformen werden dafür genutzt bei digitalen Geschäftsmodellen Marktakteure miteinander zu verknüpfen. Sie können sowohl für die Öffentlichkeit bereitgestellt werden, als auch intern von einem Unternehmen genutzt werden. Die Anzahl der Plattformen die der Kategorie zweiseitiger Markt

(two-sided market) zugehörig sind und damit zwei Kundengruppen in Verbindung miteinander setzen wächst. Die fünf größten Unternehmen der Welt (Apple, Amazon, Alphabet, Microsoft und Facebook) sind alle samt Plattformunternehmen.¹²

Cloud Computing

Cloud Computing (Abk. Cloud) beschreibt die Bereitstellung von Online Diensten wie z. B. Speicherplatz, Rechenleistung oder Anwendungssoftware. Das Cloud Computing selbst ist eine Plattform, die nutzerspezifisch, ortsunabhängig Daten zur Verfügung stellt.

Heute ist es notwendig, dass auch klassische Geschäftsmodelle ihre Möglichkeiten nutzen und ihre Offline-Services durch Onlineangebote anreichern. Durch die Verknüpfung der verschiedenen Technologien, verschmelzen die digital und die reale Welt. Für den Nutzer steht oftmals die Effizienz im Vordergrund und vor allem hierbei können digitalen Geschäftsmodellen dabei unterstützen Problemstellungen schneller und effektiver zu lösen. Daten dienen zur Effizienzsteigerung von Prozessen und unterstützen auch im Umfeld der Binnenschifffahrt erste Ansätze für datengetriebene Geschäftsmodelle zu ermöglichen z. B. im Bereich Motorentchnik/Wartung. Diese stecken aber im Vergleich zu anderen Verkehrsträgern noch in einem sehr frühen Stadium.

3 Handlungsansätze für die Erhebung und Nutzung von Daten in der Binnenschifffahrt

3.1 Vorüberlegungen

Die Herleitung von Handlungsansätzen für die Erhebung und Nutzung von Daten in der Binnenschifffahrt erfolgt auf Grundlage der Erkenntnisse der Bestandsaufnahme. Ein Hauptaugenmerk richtet dabei auf die Einschätzungen zur Eignung der einzelnen Daten für den Aufbau datengetriebener Geschäftsmodelle. Im Zuge einer weiterführenden Betrachtung wurden diese Aussagen zunächst gesammelt, strukturiert und in erste Ideen bzw. Ansätze für datengetriebene Geschäftsmodelle überführt. Eine wichtige Rolle bei der Konzeption erfolgreicher, datengetriebener Geschäftsmodelle spielt dabei die konsequente Ausrichtung an den Bedürfnissen der Nutzer. Zu diesem Zweck wurde im Rahmen dieser Projektphase ein Design Thinking Workshop zum Thema „Digitalisierung in der Binnenschifffahrt“ durchgeführt. Ziel des Workshops war es, die annähernd 30 Teilnehmer aus unterschiedlichen Bereichen der Binnenschifffahrt (Binnenschiffer, Binnenhäfen, Verloader, Verwaltung, Technologieanbieter) zu vernetzen, Potenziale zur Optimierung des Binnenschiffstransports durch Digitalisierung zu diskutieren und konkrete Use Cases zu diskutieren. Der Workshop war in zwei Sequenzen geteilt in denen die Teilnehmer sich mit folgender zentraler Fragestellung beschäftigten: „Wie kann die Effizienz / Wettbewerbsfähigkeit der Binnenschifffahrt durch die Digitalisierung erhöht werden?“ Ausgangsposition der Diskussionen und Ausarbeitungen waren die festgelegten Prozessebenen Schnittstellen, Navigation/Verkehr und Technik/Schiffsbetrieb. Diese Bereiche wurden im Hinblick auf Problemstellungen/Herausforderungen, Optimierungsmöglichkeiten bzw. Lösungsansätze durch Digitalisierung untersucht. Die nachfolgende Abbildung zeigt die im Zuge des Workshops erarbeiteten Lösungsansätze im Überblick.

¹² Forbes. n.d. Größte Unternehmen der Welt nach ihrem Marktwert im Jahr 2018 (in Milliarden US-Dollar; Stand: 11. Mai). Statista. Zugriff am 20. November 2018. Unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/12108/umfrage/top-unternehmen-der-welt-nach-marktwert/>.

Abbildung 8 Lösungsansätze der Workshop-Teilnehmer



Quelle: HTC-Workshopdokumentation.

In Ergänzung zu dem Workshop wurden weitere Expertengespräche mit Akteuren aus den o. g. Bereichen geführt, um zu diskutieren, wie vorhandene oder zukünftige Daten z. B. für Effizienzsteigerung von Prozessen, der Veränderung einzelner Bausteine von Geschäftsmodellen oder die Erschließung komplett neuartiger Geschäftsmodelle konkret genutzt werden können.

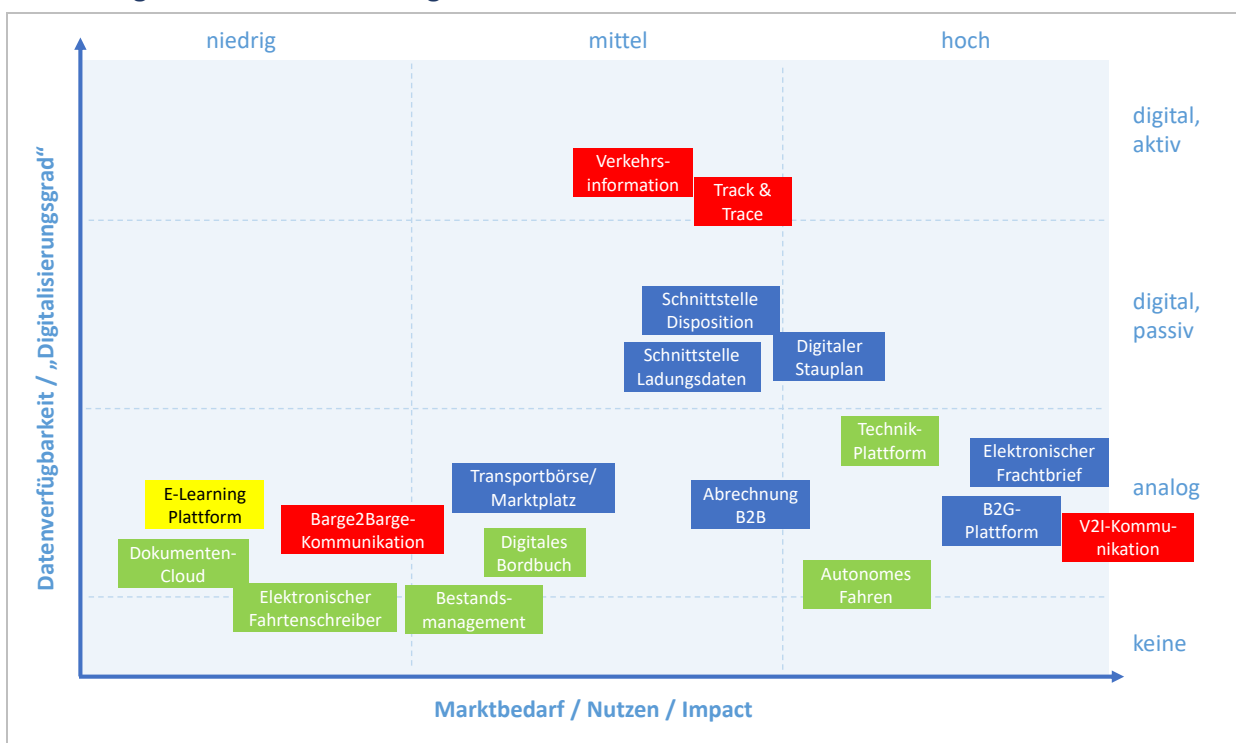
Bei der Ableitung bzw. Entwicklung datengetriebener Geschäftsmodelle sind unterschiedliche Teilaspekte zu beachten. Eine wichtige Rolle spielt dabei das Thema Datenverfügbarkeit. Selbst wenn es vor dem Hintergrund steigender Datenmengen widersprüchlich scheint, ist die Verfügbarkeit und Auswahl von Daten eine der zentralen Herausforderungen für datengetriebene Geschäftsmodelle. Zwar steigt das Datenvolumen auch in der Binnenschifffahrt immer weiter, doch ist nur ein kleiner Teil davon direkt nutzbar. Viele Daten liegen heute immer noch analog vor oder werden zwar digital erhoben, sind aufgrund fehlender Speicherung oder Bereitstellung nicht für den Aufbau datengetriebener Geschäftsmodelle geeignet. Der Erfolg möglicher Modelle hängt dabei entscheidend davon ab, die Anwender zur Freigabe bestimmter Daten zu bewegen und sie vom Nutzen des Datenzugriffs zu überzeugen. Neben Datenverfügbarkeit kann auch das Geschäftsmodell selbst als Treiber für neue datengetriebene Geschäftsmodelle fungieren. Im Wesentlichen geht es dabei um die Frage, welche bestehenden Geschäftsmodelle in neue datengetriebene Geschäftsmodelle überführt werden können bzw. sollten, welche neuen datengetriebenen Geschäftsmodelle auf Grundlage eines identifizierten Marktbedarfs zu entwickeln sind und welche Datenanforderungen bestehen.

Mit Blick auf die Ergebnisse der Bestandsaufnahme zeigt sich, dass eine eindeutige Zuordnung der unter Einbindung der potenziellen Nutzer entwickelten Ideen/Ansätze in die Kategorien „Datenverfügbarkeit als Treiber“ oder „Geschäftsmodell als Treiber“ nicht eindeutig möglich ist. Vielmehr erscheint es sinnvoll, die potenziellen Geschäftsmodelle hinsichtlich der Teilaspekte Datenverfügbarkeit und Nutzen/Impact in Form einer Matrix darzustellen. Während sich die Ausprägung „Nutzen/Impact“ relativ einfach in die Kategorien niedrig bis hoch einteilen lässt, sind bzgl. der Datenverfügbarkeit folgende Kategorien zu unterscheiden:

- ▶ Keine: Daten fehlen,
- ▶ Analog: Daten sind überwiegend analog (z. B. in Papierform) vorhanden,
- ▶ Digital, passiv: Daten sind digital vorhanden, sind aber nicht oder nur bedingt für datengetriebene Geschäftsmodelle nutzbar weil sie z. B. gespeichert/gesammelt werden,
- ▶ Digital und aktiv: Daten sind digital vorhanden und können prinzipiell für datengetriebene Geschäftsmodelle nutzbar gemacht werden.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die entwickelten Ansätze für datengetriebene Geschäftsmodelle im Überblick. Mittels Farbgebung wurde dabei bereits versucht, eine Zuordnung zu den o. g. Prozessebenen Schnittstellen, Navigation/Verkehr und Technik/Schiffsbetrieb sowie ergänzend Aus-/Fortbildung vorzunehmen.

Abbildung 9 Ansätze für datengetriebene Geschäftsmodelle in der Binnenschifffahrt



Quelle: Eigene Darstellung.

Nachfolgend werden die einzelnen Ideen bzw. Ansätze näher vorgestellt. Dabei finden neben einer allgemeinen Beschreibung auch Aspekte wie Datenbedarf und -eigentum sowie die für eine Umsetzung relevanten Stakeholder und Überlegungen zur Komplexität und Umsetzbarkeit Berücksichtigung.

3.2 Darstellung der Handlungsansätze






3.2.1 Schnittstellen

Digitales Stauplantool

Für Containerverkehre auf dem Rhein gelten die Vorschriften der RheinSchPV die u. a. festlegt, wie der Schiffsführer die geforderte Stabilitätsprüfung durchführen kann, nämlich manuell oder mit Hilfe eines Stauprogramms mit integrierter Stabilitätsberechnung (das in der RheinSchPV als „Ladungsrechner“ bezeichnet wird). Eine manuell vorgenommene Berechnung setzt allerdings ausreichende Kenntnisse über die Rechenmethoden, die Stabilitätsunterlagen des Schiffes und über die Containergewichte seitens des Schiffsführers voraus. Heutzutage ist es zumindest auf dem Rhein gängige Praxis, dass der Schiffsführer auf einen Computer an Bord zurückgreift, auf dem ein Stauprogramm mit Stabilitätsberechnung läuft. Das Ergebnis der Stabilitätsprüfung und der Stauplan müssen genau wie die Stabilitätsunterlagen des Schiffes an Bord mitgeführt werden und der Schiffsführer muss die Unterlagen vorzeigen können. Trotz des Einsatzes von Stauprogrammen werden die Lade- und Löscharbeiten heute noch vielfach manuell oder „halbautomatisch“ (als Excel-Files) ausgetauscht. Eine Integration in bestehende Terminal Operating Systeme (TOS) oder Lagerverwaltungsprogramme in den See- und Binnenhäfen findet heute nur eingeschränkt statt. Im Bereich der sonstigen Wasserstraßen erfolgt die Stauplanung z. T. sogar noch manuell auf Papier.

Ein möglicher Ansatz für ein datengetriebenes Geschäftsmodell besteht im Aufbau eines digitalen Stauplantools, das einerseits sämtliche Anforderungen einer integrierten Stabilitätsberechnung erfüllt, andererseits einen papierlosen Austausch via Schnittstelle mit anderen Umfeldsystemen im Bereich der europäischen See- und Binnenhäfen ermöglicht. Eine digitale Stauplanung ermöglicht es die Planungen für die Lade- und Löscharbeiten besser zu koordinieren. Dies beinhaltet eine Prüfung der Ladungsverfügbarkeit sowie eine ad-hoc Anpassung z. B. bei Verspätungen, fehlenden Freistellungen etc.

Übersicht

	Worum geht es?	Digitales Stauplanungstool inklusive Stabilitätsberechnung und Schnittstelle zu Umfeldsystemen in See- und Binnenhäfen
	Welche Daten werden benötigt und wem gehören sie?	Container-/Ladungsdaten die sich prinzipiell im Eigentum des Binnenschiffers befinden.
	Wer ist einzubinden?	Binnenschiffer, Binnenhäfen, Seehäfen, ZKR, Schifffahrtspolizei, ggf. Verbände
	Wie komplex ist die Umsetzung?	Auch wenn bereits Stauprogramme zum Einsatz kommen besteht eine hohe Komplexität an der Schnittstelle zu den Häfen aufgrund einer inhomogenen IT-Landschaft
	Welcher Nutzen ist zu erwarten?	Höhere Transparenz bzgl. der zu ladenden/löschenden Container, Optimierung des Umschlags durch

verbesserten Vorstau, höhere Prozesseffizienz, einfachere Stabilitätsberechnung, höhere Sicherheit, einfachere Kontrollmöglichkeit



E-Frachtbrief




Frachtbriefe sind Beweisurkunden über den Abschluss und Inhalt eines Frachtvertrages. Im See- und Binnenschiffverkehr tritt an die Stelle des Frachtbriefs überwiegend das Konnossement. Hierbei handelt es sich um ein vom Verfrachter ausgestelltes Ladeschein, der die Rechtsbeziehung zwischen dem Verfrachter, dem Empfänger und dem Empfänger der beförderten Ware regelt. Es kann eine Bestätigung des Verfrachters über die Übernahme der Waren zur Verschiffung oder eine Bestätigung über die Verbringung der Waren an Bord sein. Darüber hinaus beinhaltet es die Verpflichtung des Verfrachters, die Waren zum Bestimmungshafen zu befördern und gegen Rückgabe des Konnossements an den legitimierten Inhaber des Konnossements auszuliefern.

Dieses sehr manuelle Verfahren findet in der Binnenschifffahrt trotz bestehender Digitalisierungstendenzen weiterhin Anwendung. Der Hauptgrund besteht darin, dass die rechtlichen Voraussetzungen für einen digitalen Frachtbrief erst seit kurzer Zeit existieren, einige müssen sogar noch geschaffen werden. Die gesetzliche Grundlage für Deutschland findet sich seit dem Jahr 2013 im Handelsgesetzbuch (HGB). „Dem Frachtbrief gleichgestellt ist eine elektronische Aufzeichnung, die dieselben Funktionen erfüllt wie der Frachtbrief, sofern sichergestellt ist, dass die Authentizität und die Integrität der Aufzeichnung gewahrt bleiben“, heißt es in § 408 Abs. 3 HGB. Für Näheres wird auf eine Rechtsverordnung verwiesen, die noch nicht vollständig spezifiziert ist. Darüber hinaus bestehen weitere Hürden: Die Authentizität und Integrität des Frachtbriefs muss sichergestellt werden. Der Aussteller des Frachtbriefs und seine Angaben müssen identifizierbar sein. Dritte müssen Änderungen wie zum Beispiel Beschädigungen oder Mengenabweichungen eintragen können. Dritte, wie zum Beispiel der Fahrer oder Kontrollbeamte, müssen das Dokument einsehen können. Die Blockchain-Technologie liefert hierbei mögliche Lösungsansätze.

Ein möglicher Ansatz für ein datengetriebenes Geschäftsmodell besteht daher im Aufbau einer Blockchain-Lösung für einen elektronischen Frachtbrief. Der wesentliche Vorteil eines elektronischen Dokuments besteht in den Digitalisierungsmöglichkeiten von Prozessen rund um den Transport. Ein elektronischer Frachtbrief ermöglicht die Weitergabe von Informationen wie Warenempfang oder -übernahme in Echtzeit. Außerdem entstehen geringere Kosten für Archivierung und Versand von Dokumenten. Eine wesentliche Anforderung besteht dabei in einer (verkehrsträgerübergreifenden) Standardisierung.

Übersicht

	Worum geht es?	Entwicklung einer (Blockchain) Lösung für einen elektronischen Frachtbrief
	Welche Daten werden benötigt und wem gehören sie?	Ladungsspezifische Daten, die sich vom Grundsatz her im Eigentum des Versenders befinden. Allerdings müssen Dritte in der Lage sein, Änderungen eintragen können.



	Wer ist einzubinden?	Verlader/Versender, alle Transportbeteiligten inkl. Behörden
	Wie komplex ist die Umsetzung?	Extrem hohe Komplexität aufgrund rechtlicher Aspekte, Vielzahl an Prozessbeteiligten sowie verkehrsträgerübergreifender Standardisierung
	Welcher Nutzen ist zu erwarten?	Hoher Nutzen durch Echtzeit-Information, geringere Kosten für Archivierung und Versand

Marktplatz/Transportbörse

Marktplätze oder Transportbörsen vermitteln zwischen Verfrachter und Befrachter. Frachtraum für ein bestimmtes Produkt wird auf einer meist internetbasierten Plattform angeboten, um die Kapazitäten der Fahrzeuge auszulasten, alternativ werden Ladungspakete für den Transport ausgeschrieben. Binnenschiffer nutzen die elektronischen Medien zunehmend bei der Ladungsakquisition und dem Abschluss von Transportverträgen. Großverlader, die bisher im Wesentlichen Speditionen für Abwicklung ihrer Ladungspakete in Anspruch genommen haben, treten über Internetplattformen direkt mit Partikulieren oder kleineren Binnenreedereien in Kontakt (Beispiel: RAG-Frachtenbörse). Neben den öffentlichen Marktplätzen wie „Bargelink“ und „BintraS“ kann dies der Binnenschifffahrt neue Marktpotenziale zuführen. Darüber hinaus können derartige Portale dazu beitragen, Ladung zu bündeln und somit die Terminals vor allem im Seehafen zu entlasten oder Verlader aus unterschiedlichen Marktsegmenten zusammenzubringen. Einen wichtigen Angebotsbaustein kann dabei eine digitale Schiffsdatenbank bilden, die einen Überblick über die wichtigsten Schiffsdaten wie Nummer, Abmessungen, Zertifizierungen etc. liefert. Derzeit besteht national nur eine freiwillige Datenbank im Binnenschifferforum.

Ein möglicher Ansatz für ein datengetriebenes Geschäftsmodell besteht im Aufbau einer Transportbörse mit eigener Schiffsdatenbank. Diese könnte einerseits die Aufgabe übernehmen, die Transparenz bzgl. Angebot und Nachfrage durch die Bereitstellung spezifischer Informationen zu erhöhen, andererseits könnte die gesamte Transaktion z. B. mittels Blockchain über die Plattform abgewickelt werden. Der Einsatz von Blockchain erlaubt es dabei ungewöhnliche Handlungen und Entwicklungen auf einer digitalen Frachtenbörse zu erkennen – wie beispielsweise einen Preissturz oder die Monopolisierung von Aufträgen – und diese innerhalb der Blockchain publik oder aber nur für die Disponenten sichtbar zu machen.

Übersicht

	Worum geht es?	Aufbau einer Transportbörse mit eigener Schiffsdatenbank zur Vermittlung zwischen Verfrachter und Befrachter bzw. vice versa
	Welche Daten werden benötigt und wem gehören sie?	Daten zum Schiff und zur Verfügbarkeit bzw. Angabe zum benötigten Schiffsraum. Daten befinden sich im Eigentum des Binnenschiffers bzw. des Befrachters.






	Wer ist einzubinden?	Binnenschiffer, Befrachter/Verlader
	Wie komplex ist die Umsetzung?	Die technische Umsetzung einer einfachen Plattform ist relativ einfach möglich. Allerdings ist eine Plattform nur dann erfolgreich, wenn Sie möglichst viele User vereint. Bezogen auf die Schiffsdatenbank bedeutet dies, dass möglichst viele Datensätze verfügbar sind. Die Blockchain-Integration erscheint hingegen technisch anspruchsvoll.
	Welcher Nutzen ist zu erwarten?	Hohe Transparenz bzgl. Angebot und Nachfrage, einfacher Zugang und damit Anreiz für neue Kunden, vollständige Prozessabwicklung (bei Blockchain-Einsatz)

Schnittstelle zu Hafen/Verlader/Verwaltung (Ladungsdaten)

Durch die fortschreitende Digitalisierung wird es zunehmend einfacher möglich, Informationen zwischen den einzelnen Prozessbeteiligten der Transportkette schnell und effizient auszutauschen. Transporteure müssen ihre Kunden zeitnah, genau und auf einfachen Wegen mit Daten z. B. zu Auftragsstatus, Position und Zustand der Ladung versorgen. Weiterhin sind in diesem Zusammenhang Datenbedarfe weiterer Prozessbeteiligter wie z. B. der Häfen sowie von Behörden, Zoll, Wasserschutzpolizei etc. zu berücksichtigen. Der Informationsaustausch erfolgt dabei heute noch vielfach per Fax, E-Mail oder telefonisch. Ein automatisierter Datenaustausch über Schnittstellen bildet eher die Seltenheit. Ein wesentlicher Grund hierfür besteht in einer sehr heterogenen IT-Landschaft im Transport- und Logistiksektor mit der Folge einer fehlenden Standardisierung sowie hoher Schnittstellenkosten.

Ein möglicher Ansatz für ein datengetriebenes Geschäftsmodell besteht in der Entwicklung eines Portals zum Austausch von ladungsspezifischen Daten in der Binnenschifffahrt. An dieses neutral betriebene Portal können sich unterschiedliche Player über eine einfache aber individuelle Schnittstellenlösung andocken, das Portal übernimmt dann die weitere Abwicklung. Ein derartiges Portal kann z. B. auch in Form einer Software-as-a-Service-Lösung (SaaS) entstehen. Eine zentrale Herausforderung bildet hierbei die Standardisierung sowie die Einbindung der unterschiedlichen Akteure. Neben klassischen ERP-Systemen kommen bei vielen Binnenschiffern nach wie vor kleine Systeme zum Einsatz, die z. T. in Eigenleistung maßgeschneidert entwickelt wurden und oftmals veraltet sind. Wesentlicher Grund hierfür besteht darin, dass die spezifischen Anforderungen i. d. R. nicht mit einer Standard-IT-Lösung abgedeckt werden können und daher hoher Entwicklungsaufwand entsteht. Diese Systeme verfügen vielfach nicht über die entsprechenden Schnittstellen. Für diese Unternehmen lohnt es erst in eine standardisierte Schnittstelle zu investieren, wenn möglichst viele Nutzer über die Schnittstelle erreicht werden können. Weiterhin ist es erforderlich, dass den erforderlichen Investitionen ein entsprechender Nutzen gegenübersteht, i. d. R. fallen die Investitionen beim „Versender“ der Daten an, während der „Empfänger“ von der Lösung profitiert. Weitere Hemmschuhe der EDI-Umsetzung bilden zusätzliche transaktionsbasierte Kosten sowie Fragen der Datensicherheit. Vielfach herrscht ein grundsätzliches Misstrauen gegenüber etablierten Playern und deren Schnittstellenlösungen.

Übersicht




	Worum geht es?	Prozessautomatisierung an der Schnittstelle zwischen Transporteur/Binnenschiffer und Hafen, Verloader und Verwaltung durch ein Portal
	Welche Daten werden benötigt und wem gehören sie?	Ladungsspezifische Daten z. B. zu Auftragsstatus, Position, üblicherweise im Eigentum des Binnenschiffers und/oder des Versenders/Empfängers
	Wer ist einzubinden?	Binnenschiffer, Verloader, Häfen, Behörden, Wasserschutzpolizei etc.
	Wie komplex ist die Umsetzung?	Hohe Komplexität wegen Vielzahl an Prozessbeteiligten und notwendiger Standardisierung. Darüber hinaus erhöhen Fragen der Kostenanlastung die Komplexität.
	Welcher Nutzen ist zu erwarten?	Reduzierung der Fehlerquote, Erhöhung der Prozesseffizienz, Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit des Wasserstraßentransports

Schnittstelle Binnenschiff-Hafen (Disposition)

Eine mangelhafte Abstimmung und Koordination an der Schnittstelle zwischen Binnenschiff und Hafen führt unabhängig von der Ladungsart zu z. T. erheblichen betrieblichen Ineffizienzen u. a. in Form von Wartezeiten und einer nicht anforderungsgerechten Nutzung der Abfertigungskapazitäten. Die abgestimmte Zuweisung von Liege- und/oder Warteplätzen sowie die Information über die jeweiligen Abfertigungszeitfenster (Slots) in den Häfen ermöglicht den Hafenbetreibern bzw. Umschlagbetrieben sowie den Binnenschiffern eine optimierte Planung. Eine eingebaute Konfliktsteuerung überprüft die Einhaltung der Slots und eine proaktive Reaktion im Falle von Verzögerungen.

Ein möglicher Ansatz für ein datengetriebenes Geschäftsmodell besteht im Aufbau einer Plattform zur Optimierung der Schnittstelle Schiff-Hafen mit dem Ziel, die Abstimmungsprozesse zu verbessern und durch eine höhere Transparenz Kapazitäten besser auszulasten und Wartezeiten zu vermeiden.

Übersicht

	Worum geht es?	Koordination an der Schnittstelle zwischen Binnenschiff und Hafen
	Welche Daten werden benötigt und wem gehören sie?	ETA-Daten vom Schiff, Daten zur LP-Verfügbarkeit, geplanten Abfertigungszeitfenstern etc. Eigentümer der Daten sind Binnenschiffer und Hafen bzw. Umschlagbetrieb.
	Wer ist einzubinden?	Binnenschiffer, Häfen, Terminalbetreiber

	Wie komplex ist die Umsetzung?	Die Umsetzung ist vom Grundsatz her nicht allzu komplex, die Akzeptanz steigt mit der Anzahl der Nutzer. Eine wichtige Grundvoraussetzung bildet die Bereitschaft der Umschlagbetriebe, ihre Daten aktiv zu teilen.
	Welcher Nutzen ist zu erwarten?	Einheitlicher Kommunikationskanal und transparentes Verfahren, permanente Kontrollmöglichkeit (Binnenschiffsposition, Terminalkapazität, Fahrpläne, Terminanpassungen und Aufspüren von Terminkonflikten, zuverlässige Durchlaufzeiten, Kostenersparnis und verbesserte Wettbewerbsfähigkeit.

Abrechnung - B2G-Plattform

Der Bund verwaltet gemäß Art. 89 Abs. 2 S. 1 Grundgesetz (GG) die Bundeswasserstraßen und erhebt auf vielen der Wasserstraßen und der dort vorhandenen Anlagen verschiedene Abgaben und Gebühren. Dies sind beispielsweise:

- ▶ Schifffahrtsabgaben von der Güter-, Fahrgast- und Sportschifffahrt,¹³
- ▶ Hafengelder für die Benutzung bundeseigener Häfen, Umschlag- und Liegestellen sowie
- ▶ Ufergeld für die Benutzung von Ufern bundeseigener Häfen, Umschlagstellen und Schleusenvorhäfen.

Das heutige Abrechnungsverfahren kann als weitgehend analog beschrieben werden. Gemäß Ausführungsbestimmungen zu den Tarifen für die Schifffahrtsabgaben ist eine vollständig ausgefüllte und unterschriebene Abgabenerklärung in Papierform bereits von Fahrtbeginn, spätestens jedoch ab Einfahrt in den Tarifgeltungsbereich, an Bord mitzuführen. Bei Teilpartien hat der Schiffsführer für jeden Abgabenschuldner, bei Schub- und Gelenkverbänden für jedes Schiffsgefäß gesondert eine Abgabenerklärung vorzulegen. Die Entrichtung der Gebühren erfolgt üblicherweise in Form eines Bankbürgschaftsverfahrens, z. T. aber auch noch in bar an der Schleuse. Bei der unbaren Zahlung der Abgaben hat der Schiffsführer eine entsprechende Erklärung (Stundungsermächtigung) abzugeben, die vom zahlungspflichtigen Abgabenschuldner rechtswirksam unterzeichnet sein muss. Das Bankbürgschaftsverfahren erweist sich dabei als extrem bürokratisch, langwierig und oftmals fehleranfällig, da die Angaben der Abgabenerklärung in der Abrechnungsstelle für Schifffahrtsabgaben bei der zuständigen GDWS i. d. R. noch einmal manuell erfasst werden. Weitere Fehler resultieren u. a. aus der hohen Komplexität des Tarifsystems, dass z. B. für einzelne Wasserstraßen Sonderregelungen vorsieht.¹⁴ Die Rechnungslegung erfolgt heute noch in Papierform und zieht i. d. R. eine umfangreiche (manuelle) Rechnungskontrolle nach sich, die in einer Vielzahl an Reklamationen endet. Diese sind wiederum manuell durch die Abrechnungsstellen zu prüfen, so dass lange Bearbeitungszeiten mit den entsprechenden Liquiditätseffekten für die Binnenschiffer die Folge sind.

¹³ Der Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages hat beschlossen, die von der Binnenschifffahrt zu zahlenden Abgaben für die Nutzung der Wasserstraßen zum Jahreswechsel 2018/2019 vollständig aufzuheben. Dies betrifft sämtliche Flüsse und Kanäle im Bundesgebiet mit Ausnahme des Nord-Ostsee-Kanals und der Mosel.

¹⁴ Z. B. für den Elbe-Seitenkanal bei Niedrigwasser auf der Elbe.






Ein möglicher Ansatz für ein datengetriebenes Geschäftsmodell besteht daher im Aufbau einer B2G-Plattform, die u. a. die Abrechnungsfunktion an der Schnittstelle zwischen Gewerbe und Behörde übernimmt. Dabei bestehen unterschiedliche Möglichkeiten im Hinblick auf Umfang und Autonomie der Plattform. Als weitreichendste Form wäre eine vollständige Prozessautomatisierung vorstellbar. Diese würde beinhalten, dass sogenannte Geofences¹⁵ im Bereich der Ein- bzw. Ausfahrten zu den (abrechnungs-) relevanten Wasserstraßen und Schleusen eingerichtet werden. Über eine Trackingoption würden die auf abgabepflichtigen Wasserstraßen zurückgelegten Kilometer ermittelt und direkt in eine Abrechnungssoftware eingespielt, die die Rechnungsdaten auf einer mandantenfähigen Cloud-Plattform bereitstellt oder über eine Standardschnittstelle direkt in die entsprechenden Nutzersysteme einspielt. Grundvoraussetzung hierfür würde eine verpflichtende AIS-Nutzung bilden, wobei sicherzustellen wäre, dass der AIS-Transceiver fortlaufend in Betrieb ist. Auch wenn eine gesetzliche Regelung bezüglich der Nutzung und des Schutzes von AIS-Daten zurzeit nicht besteht, könnte sich die Maßgabe des Bundes AIS prinzipiell nicht zu Kontrollzwecken einsetzen zu wollen als Problem herausstellen. Eine deutlich einfachere Lösung ohne Tracking-Option wäre der Aufbau einer Art Buchungsplattform. Die Verantwortung für eine reibungslose Abwicklung würde hier vom Binnenschiffer auf seine Landorganisation übergehen. Auf Basis der vorliegenden Auftragsdaten würde die Disposition eine Reiseplanung inkl. einer Streckenanmeldung vornehmen. Problem wäre hier neben der Überwachung die geringere Flexibilität bei etwaigen Umplanungen.

Ungeachtet der anstehenden Aufhebung der Abgabepflicht für die Nutzung der Wasserstraßen, die dazu führt, dass das Abrechnungsthema zumindest im Bereich der Wasserstraßen in den Hintergrund tritt, bleibt das Thema „Meldung“ aktuell. Ab 1. Dezember 2018 gilt auch für Tankschiffe auf dem Rhein eine elektronische Meldepflicht. Jedes Tankschiff muss sich dann vor Fahrtantritt elektronisch bei der zuständigen Revierzentrale melden. Die in § 12.01 der Rheinschifffahrtspolizeiverordnung vorgesehene Meldung, die heute über Sprechfunk, schriftlich oder elektronisch abgewickelt werden kann, ist von diesem Zeitpunkt an für alle Tankmotorschiffe, Verbände aus einem oder mehreren Tankmotorschiffen und/oder Tankschubleichtern und/oder Tankschleppkähnen zwingend auf elektronischem Wege durchzuführen. Die elektronische Meldepflicht, die bisher nur für Verbände und Fahrzeuge, die Container an Bord haben, besteht, wird auf Fahrzeuge mit festverbundenen Ladetanks an Bord ausgedehnt. Das neue Meldesystem ist außerdem kompatibel mit den Meldesystemen der Nachbarstaaten, dem niederländischen BICS und dem französischen VELI. Das neue Meldesystem soll langfristig auf allen Binnenwasserstraßen gelten. Weiterhin sollen Schnittstellen zu verkehrstechnischen Binnenschifffahrtsweginformationssystemen und zu den Häfen geschaffen werden.

Weitere Meldepflichten bestehen z. B. aufgrund Verkehrsstatistikgesetz (VerKStatG) oder Hafenverkehrsordnung (Seehafen). Die einzelnen Anforderungen führen heute zu einer z. T. redundanten Datenerhebung, da an unterschiedlichen Stellen entsprechende Meldeformalitäten durch die Binnenschiffer zu erledigen sind. Eine einheitliche Meldeplattform könnte hier Abhilfe schaffen.

¹⁵ Geofence (Kunstwort aus geographic [engl. geographisch] und fence [engl. Zaun]): automatisiertes Auslösen einer Aktion durch das Überschreiten einer gedachten Begrenzung auf der Erdoberfläche oder in der Luft.





Übersicht

	Worum geht es?	Aufbau einer B2G-Plattform, die u. a. die Abrechnungsfunktion an der Schnittstelle zwischen Gewerbe und Behörde übernimmt und Meldeverfahren einheitlich abbildet
	Welche Daten werden benötigt und wem gehören sie?	Positionsdaten sowie Daten zur Ladung und zur Quelle-Ziel-Relation. Die Daten befinden sich zum überwiegenden Teil im Eigentum der Binnenschiffer, ggf. kritisch ist die Nutzung der AIS-Daten
	Wer ist einzubinden?	Binnenschiffer, GDWS, BMVI, Hafenverwaltungen
	Wie komplex ist die Umsetzung?	Hohe Komplexität aufgrund einer Vielzahl an Prozessbeteiligten, einer Schlüsselrolle der öffentlichen Verwaltung sowie der Notwendigkeit Schnittstellen zu ausländischen Systemen und Stakeholdern zu schaffen
	Welcher Nutzen ist zu erwarten?	Deutliche Prozessvereinfachung für Binnenschiffer und Verwaltung, höhere Datenqualität

Abrechnung B2B

Die Abrechnung zwischen Binnenschiffer/Reederei und Kunde unterliegt einer Reihe dynamischer Einflussfaktoren. Hierzu zählen z. B. der Wasserstand (zwecks Bemessung des Kleinwasserzuschlags), der Bunkerpreis sowie weitere Faktoren. Diese müssen im Zuge der Rechnungslegung jeweils manuell ermittelt und in das Abrechnungssystem eingespielt werden. Ein möglicher Ansatz für ein datengetriebenes Geschäftsmodell besteht in der Bereitstellung sämtlicher für die B2B-Abrechnung relevanter Eingangsgrößen in Form einer Datenbank.

Übersicht

	Worum geht es?	Bereitstellung der für die B2B-Abrechnung relevanten Daten in Form einer Datenbank
	Welche Daten werden benötigt und wem gehören sie?	Daten zu Bunkerpreis, Pegel etc. Gehören z. T. der WSV oder sind über öffentliche Quellen ggf. kostenpflichtig zu beziehen.
	Wer ist einzubinden?	Binnenschiffer, GDWS, Datenplattformen (z. B. Bunkerindex.com)
	Wie komplex ist die Umsetzung?	Relativ geringe Komplexität in der Umsetzung, als kritisch könnte sich ggf. die Schnittstelle zu den Kundensystemen herausstellen



Welcher Nutzen ist zu erwarten?

Prozessvereinfachung in der Rechnungslegung






3.2.2 Navigation/Verkehr

Erweitertes Track and Trace

Eine aktive Sendungsnachverfolgung spielt in modernen Logistikketten eine wichtige Rolle. Durch sie können Empfänger und/oder Versender genau nachverfolgen, wo sich eine Lieferung zu einem gegebenen Zeitpunkt befindet und auch rückwirkend befunden hat. In der Binnenschifffahrt ermöglicht die Nutzung der AIS-Daten (sofern verfügbar) ein Tracking und Tracing des Schiffes, die AIS-Daten garantieren jedoch nicht, dass sich eine Ladung auch wirklich an Bord des jeweiligen Schiffes befindet.

Ein möglicher Ansatz für ein datengetriebenes Geschäftsmodell besteht im Aufbau einer erweiterten Sendungsnachverfolgung. Durch den Einsatz von Sensoren kann sichergestellt werden, wo genau sich eine Ladungseinheit (z. B. ein Container) exakt befindet bzw. wo er zuletzt erfasst wurde. Darüber hinaus ist es durch den Einsatz von Sensorik möglich, nicht nur die Position, sondern auch den Zustand der Ladeinheit zu ermitteln und zu übertragen. Dies kann z. B. bei temperaturgeführten Gütern von Bedeutung sein. Bislang stellen nur wenige Reedereien Informationen zum Standort der Ladeinheit in Echtzeit zur Verfügung, was dazu führt, dass die ETA-Zeiten für den Kunden nicht nachvollziehbar sind. Die Bereitstellung von Echtzeit-Informationen würde dazu führen, dass die verschiedenen Prozessbeteiligten entlang der Transportkette schneller auf Abweichungen reagieren können. Eine weitere Möglichkeit die Track and Trace-Daten zu nutzen entsteht durch die Auswertung z. B. zu statistischen Zwecken im Rahmen von Prozessanalysen und Verkehrsprognosen. Hierdurch können Prozessdefizite erkannt und Optimierungspotenziale aufgedeckt werden. Ein wesentliches Hindernis bilden hierbei die Eigentumsrechte z. B. an den AIS-Daten.

Übersicht






	Worum geht es?	Einführung eines erweiterten Track and Trace Systems zur Sendungsnachverfolgung
	Welche Daten werden benötigt und wem gehören sie?	Transportwegdaten, die z. T. schon verfügbar sind, diese befinden sich i. d. R. im Eigentum des Binnenschiffers
	Wer ist einzubinden?	Binnenschiffer, Reedereien, WSV/GDWS, Verloader
	Wie komplex ist die Umsetzung?	Komplex, da ggf. in Ergänzung zur AIS-Infrastruktur weitere technische Komponenten erforderlich sind, darüber hinaus bestehen ggf. Hürden durch den Datenschutz
	Welcher Nutzen ist zu erwarten?	Höhere Transparenz bzgl. der Position und ETA erlaubt Prozessoptimierungen

Barge2Barge-Kommunikation

Im Automobilbereich hat die Kommunikation von Fahrzeug zu Fahrzeug (Car2Car) bereits Einzug gehalten und bildet einen wichtigen Baustein auf dem zum autonomen Fahrzeug. Mittels Car2Car-Kommunikation sollen durch frühzeitige Information Unfälle vermieden und die Wirtschaftlichkeit des Verkehrs beispielsweise durch kürzere Wege vom Startpunkt bis zum Ziel oder das Umfahren von Stausituationen erhöht werden. Zusätzlich besteht die Hoffnung, dem weiter ansteigenden Verkehrsaufkommen durch eine effizientere Fahrweise zu begegnen. Im Wasserstraßentransport finden sich Anwendungsfälle u. a. im Bereich der Fahrrinntiefen sowie der Verkehrsinformation. Die heute i. d. R. statisch durchgeführte Bemessung der Fahrrinntiefen muss entsprechende Sicherheitsabstände berücksichtigen und erlaubt daher keine optimale Ausnutzung der Schiffskapazitäten. Der Schiffsführer muss bei der Festlegung der Abladung vor der Reise immer einen Kompromiss zwischen Wirtschaftlichkeit und Sicherheit eingehen. Wenn er sich dafür entscheidet, auf der sicheren Seite zu bleiben, muss er Abstriche bei der Wirtschaftlichkeit machen. Wenn er ein höheres Risiko eingeht, ist er ständig in der Gefahr, eine Grundberührung oder Festfahrung mit dem Zwang zum Leichtern zu erleiden.

Ein möglicher Ansatz für ein datengetriebenes Geschäftsmodell besteht im Aufbau einer Plattform für die Barge2Barge-Kommunikation. Die Einführung einer verbesserten, umfangreicheren und aktuelleren Tiefeninformaton insbesondere in Engpassbereichen ermöglicht einen höheren Auslastungsgrad der Schifffahrt infolge einer effektiveren Disposition durch optimale Ausnutzung der Fahrrinntiefe. Durch die Kenntnis über Strömung und/oder Verkehrsbehinderungen kann der Schiffsführer seine Fahrweise optimieren und Treibstoff sparen. Vom Grundprinzip handelt es sich hierbei um eine klassische IoT-Anwendung. Durch Sensorik werden unterschiedliche Navigationsdaten wie z. B. Tiefgang, Strömung etc. gesammelt und anderen Verkehrsteilnehmern in Echtzeit über eine Plattform zur Verfügung gestellt. Im Projekt CoVadem wurde bereits versucht, durch eine zentrale, automatische Speicherung der Daten über eine SmartBox an Bord ein kooperatives Tiefenmanagement zu etablieren.

Übersicht




	Worum geht es?	IoT-Anwendung zur Sammlung und Bereitstellung unterschiedlicher Navigationsdaten wie z. B. Tiefgang, Strömung etc.
	Welche Daten werden benötigt und wem gehören sie?	Positionsdaten, Daten zu Strömung, Tiefgang etc. Alle Daten werden an Bord erhoben und gehören daher dem Binnenschiffer.
	Wer ist einzubinden?	Binnenschiffer, ggf. Plattformanbieter
	Wie komplex ist die Umsetzung?	Die Umsetzung ist vom Prinzip relativ einfach, da hierfür „lediglich“ die technische Ausstattung der Schiffe angepasst werden muss (Sonar/Sensorik). Als problematisch könnte sich die Wirtschaftlichkeit herausstellen.
	Welcher Nutzen ist zu erwarten?	Höhere Abladetiefe und angepasste Fahrweise (-> Treibstoffeinsparungen)

Verkehrsdaten



Die Verfügbarkeit möglichst präziser Informationen zu aktueller Verkehrslage, Pegelständen, Wetter, Strömung etc. spielt eine extrem wichtige Rolle für die Reiseplanung in der Binnenschifffahrt. Viele der für die Planung relevanten Daten werden heute von unterschiedlichen Stellen bzw. Akteuren erhoben, eine Aggregation und Integration in bestehende Systeme findet bislang nur unzureichend statt. Zentrale Informationsplattform bildet dabei das elektronische Wasserstraßeninformationssystem (ELWIS) als Online-Serviceangebot der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung. Zu den in ELWIS bereit gestellten Informationen zählen neben den Nachrichten für die Binnenschifffahrt (Wartungsarbeiten, temporäre Beeinträchtigungen etc.) vor allem Informationen zu Eislagen, Fahrrinneneinschränkungen, Fahrrinnen- und Tauchtiefen. Trotz vergleichsweise hoher Nutzerzahlen¹⁶ erscheint ELWIS aus heutiger Sicht allerdings nur noch bedingt zeitgemäß. Die Website ist insgesamt wenig benutzerfreundlich, die Informationen sind z. T. statisch und erlauben keinen Bezug zur aktuellen Schiffsposition. Eine Dynamisierung wird derzeit im Rahmen des Forschungsprojekts Digitaler Schifffahrtsassistent (DSA) erprobt. Während der im zweiten Halbjahr 2018 laufenden Testphase bietet der DSA den Akteuren in der Binnenschifffahrt eine Kartendarstellung mit Informationen zu Flussverläufen, Brücken, Schleusen und Liegestellen, die als Basis für eine individuelle Routenplanung dient. Durch die Eingabe von Start und Ziel können sich Schiffer, Disponent und Besteller auf der Route auftretende Einschränkungen grafisch anzeigen lassen und diese bewerten. Dies betrifft insbesondere die Wasserstände der Schifffahrtswege und die Warnhinweise von Behörden wie auch Durchfahrtshöhen und Breitenbegrenzungen an Brücken und Schleusen.

Ein möglicher Ansatz für ein datengetriebenes Geschäftsmodell besteht in der konsequenten Weiterentwicklung der bestehenden RIS- bzw. Telematikanwendungen. Ziel muss es dabei sein, die Beteiligten im Wasserstraßentransport mit ihren unterschiedlichen Bedürfnissen für eine gemeinsame, einheitliche und kosteneffiziente Entwicklung eines Informationssystems sowie der Nutzung einer dazugehörigen mobilen Hardwarelösung zu gewinnen. Ein Fokus sollte dabei auf einer visuellen Darstellung liegen, um eine hohe Akzeptanz und Nutzerfreundlichkeit zu realisieren. Die Anwendung sollte sowohl auf Tablet- oder Laptop-PC's sowie auf Smartphones (als App) nutzbar sein. Mit dem DSA besteht hier bereits ein Ansatz, den es weiterzuentwickeln gilt.

Übersicht

	Worum geht es?	Bereitstellung möglichst präziser Informationen zu aktueller Verkehrslage, Pegelständen, Wetter, Strömung in Echtzeit
	Welche Daten werden benötigt und wem gehören sie?	Daten unterschiedlicher WSD-Bereiche, BfG, DWD, abhängig von der exakten Ausgestaltung auch der Binnenschiffer selbst
	Wer ist einzubinden?	WSD, BfG, DWD, weitere Behörden, Binnenschiffer

¹⁶ Letzte veröffentlichte Zahlen betreffen das Jahr 2012, hier zählte ELWIS gut 6 Mio. Nutzer, auf die Website wurde rd. 41 Mio. Mal zugegriffen.

	Wie komplex ist die Umsetzung?	Der Komplexitätsgrad ist abhängig von Umfang und Datenqualität. Eine einfache Informationsplattform ist vergleichsweise einfach zu realisieren, sollen z. B. Prognosedaten bereitgestellt werden, steigt die Komplexität
	Welcher Nutzen ist zu erwarten?	Einfachere Reiseplanung, ggf. höhere Effizienz durch Optimierung von Auslastung, Verkehrsweg etc.

V2I-Kommunikation – Schleusenmanagement






Vehicle-to-Infrastructure Kommunikation (V2I) ermöglicht den Informationsaustausch zwischen Fahrzeugen und Verkehrsinfrastruktur. Durch die intelligente Vernetzung von Fahrzeugen und Infrastrukturkomponenten (z. B. Straßenschilder, Ampeln) wird es möglich, den Fahrzeugführer möglichst frühzeitig mit Informationen zum Zustand der Infrastruktur zu versorgen und so einen Beitrag zur Erhöhung der Verkehrssicherheit sowie zur Effizienz der Verkehrssysteme zu leisten. Einen potenziellen Anwendungsfall im Wasserstraßentransport bildet die sogenannte Rangsteuerung im Bereich der Abstiegsbauwerke. Insbesondere auf Streckenabschnitten mit einer hohen Schleusendichte ergeben sich oftmals Wartezeiten in Folge einer sogenannten Pulk-Bildung. Ferner ist in diesem Kontext zu berücksichtigen, dass sich aufgrund der z. T. stark divergierenden Schleusenkapazitäten weitere Rückwirkungen ergeben. Diese betreffen einerseits die Verkehrssicherheit in Folge von Überholvorgängen mit dem Ziel einer schnelleren Schleusung, andererseits Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit der Verkehre in Folge nicht angepasster Geschwindigkeiten. Allein dieses Beispiel zeigt, dass durch eine Optimierung des Verkehrsmanagements auf der Wasserstraße Treibstoffkosten eingespart, die Verlässlichkeit der Transporte erhöht und Schleusenkapazitäten effizienter genutzt werden können. Dies beinhaltet auch eine effizientere Personaleinsatzplanung an den Schleusen.

Ein möglicher Ansatz für ein datengetriebenes Geschäftsmodell besteht im Aufbau einer Plattform für die V2I Kommunikation im Bereich der Wasserstraßen. Dies würde bedeuten, dass alle Informationen zur Schleusenkapazität, zu möglichen Störungen, zu bestimmten Rangregeln gesammelt und mit den Schiffsdaten der im Zulauf befindlichen Schiffe zusammengeführt werden. Wie in Abschnitt 2 bereits dargestellt, findet hier derzeit ein Pilotversuch an der Donau statt. Bei Erfolg ist ein Roll-Out auf weitere Wasserstraßen geplant. Neben Oberrhein, Mosel, Main-Donau-Kanal und westdeutschem Kanalgebiet könnte die Elbe/ESK zu den weiteren Modellregionen im Zuge der geplanten Umsetzung. Dabei wird empfohlen, in angemessener Entfernung zu den relevanten Schleusen sogenannte Geofences¹⁷ zu installieren, die die Ankunft eines Schiffes „vormelden“ und damit den weiteren Planungsprozess auslösen. Grundvoraussetzung hierfür bildet das Vorhandensein einer AIS-Landinfrastruktur. Die Planung der Schleusenbelegung erfolgt durch einen Optimierungsalgorithmus der sämtliche Eingangsparameter in einem Datenmodell verarbeitet sowie mögliche Störgrößen bewertet. Im Ergebnis entsteht eine Optimierung für eine Schleusenkette unter den Prämissen einer optimalen Auslastung der Schleusenkapazitäten sowie einer Reduzierung der Wartezeiten für die einzelnen Schiffe. Wichtigste Stellgröße bildet dabei die Reisegeschwindigkeit der Schiffe. Eine weitere Verknüpfung mit anderen

¹⁷ Geofence (Kunstwort aus geographic [engl. geographisch] und fence [engl. Zaun]): automatisiertes Auslösen einer Aktion durch das Überschreiten einer gedachten Begrenzung auf der Erdoberfläche oder in der Luft.

Projekten, Plattformen oder Initiativen (z. B. im Rahmen der Zulaufkoordination der Seehäfen) erscheint an dieser Stelle grundsätzlich sinnvoll. Darüber hinaus wichtiges bildet eine Schleusenrangsteuerung ein wichtiges Instrument im Hinblick auf einen autonomen Schleusenbetrieb.

Übersicht

	Worum geht es?	Kommunikation zwischen Binnenschiff und Schleuse, um die Schleusenbelegung zu optimieren und Wartezeiten für die Binnenschiffer zu reduzieren
	Welche Daten werden benötigt und wem gehören sie?	Positionsdaten des Schiffes, Quelle-Ziel-Relation, Daten zur Schleusenkapazität. Die Daten befinden sich zum überwiegenden Teil im Eigentum der Binnenschiffer bzw. der Wasserstraßenverwaltung, ggf. kritisch ist die Nutzung der AIS-Daten
	Wer ist einzubinden?	Binnenschiffer, Wasserstraßenverwaltung
	Wie komplex ist die Umsetzung?	Da bereits ein Pilotprojekt an der Donau läuft und „lediglich“ eine Adaption auf andere Wasserstraßen erforderlich ist, ist die Komplexität beherrschbar.
	Welcher Nutzen ist zu erwarten?	Verringerung der Wartezeiten, Erhöhung der Prozesseffizienz, Verbesserung der ETA-Prognose, Erhöhung der Verkehrssicherheit, Optimierung der Schleusenkapazitäten und des Personaleinsatzes

3.2.3 Technik/Schiffsbetrieb






Dokumenten-Cloud

An Bord eines Binnenschiffs werden heute unzählige Dokumente in Papierform mitgeführt. Ein möglicher Ansatz für ein datengetriebenes Geschäftsmodell besteht im Aufbau einer Dokumenten-Cloud, in der die o. g. Dokumente gespeichert und damit einfacher verwaltet und bei Bedarf bereitgestellt werden können. Bei diesen Dokumenten handelt es sich vor allem um statische Dokumente wie z. B. Eichschein, Bedienungsanleitungen, Radarpatent, die Ausbildungsbescheinigungen oder das Schiffsführerzeugnis. Allen ist gemein, dass an ihnen keine regelmäßigen Änderungen vorgenommen werden müssen. Die Dokumente werden auf einem gemeinsamen Server hinterlegt, auf den von den relevanten Akteuren wie den Binnenschiffern, den Behörden oder sonstigen Berechtigten zugegriffen werden kann. Diese digitale Lösung würde maßgeblich dazu beitragen, die Kontrollmöglichkeiten durch die Behörden zu verbessern. Eine stufenweise Implementierung und Freigabe ist hierbei denkbar, sodass zu Anfang vor allem Binnenschiffer und Reederei auf die Daten zugreifen können, später auch Serviceprovider und Behörden. Wichtig ist hierbei, dass der Aufwand für den Binnenschiffer im Verhältnis kleiner ist als der Nutzen.

Rechtlich gibt es schon heute einzelne Dokumente wie z. B. die Schifffahrtverordnung, die elektronisch mitgeführt werden kann. Dokumente auf die dies zutrifft sind allerdings noch in der Unterzahl. Eine Möglichkeit die Prüfung und ggf. Aktualisierung einzelner Dokumente zu ermöglichen eröffnet z. B.

die Blockchain-Technologie. Der Nutzen hierbei liegt vor allem bei den Behörden, da diese schneller Überprüfungen vornehmen können und nicht mehr vor Ort sein müssen um Kontrollen durchzuführen. Dies gilt z. B. auch im Fall von Havarien. Die Binnenschiffer könnten die vielen Dokumente schneller durchsuchen und von überall auf sie zugreifen. Auch die Reedereien könnten ihre Dokumente in dieser Dokumenten-Cloud speichern und zur Verfügung stellen.

Übersicht

	Worum geht es?	Heute noch in Papierform mitgeführte Dokumente werden auf einem Server gespeichert, auf dem sie kontinuierlich abrufbar sind.
	Welche Daten werden benötigt und wem gehören sie?	Die entsprechenden Dokumente werden i. d. R. von Behörden oder technischen Dienstleistern ausgestellt und befinden sich im Eigentum des Binnenschiffers oder der Reederei.
	Wer ist einzubinden?	Schiffsführer, Schiffseigner, Reedereien, technische Dienstleister, Behörden
	Wie komplex ist die Umsetzung?	Größter Komplexitätstreiber ist die Vielzahl der Prozessbeteiligten. Weiterer Aufwand entsteht durch die Vielzahl an Dokumenten und ggf. fortlaufende Gesetzesänderungen
	Welcher Nutzen ist zu erwarten?	Höhere Transparenz, einfachere Datenhaltung und -kontrolle

Elektronischer Fahrtenschreiber

Wie beim Fahrtenschreiber für den Lkw, sollen die tätigkeitsbezogenen Daten des Fahrers digital aufgezeichnet, gespeichert, angezeigt und ausgegeben werden. Auf den Fahrtenschreiber wird beim Lkw von vier verschiedenen Akteuren zugegriffen, die jeweils über eine individuelle Karte verfügen:






- ▶ Fahrerkarte: Identifikationsausweis des Fahrers und ermöglicht die Dokumentation von Tätigkeitsdaten einschließlich Lenk- und Ruhezeiten, Unterbrechungen, gefahrenen Kilometern und Geschwindigkeiten
- ▶ Werkstattkarte: Identifikationsausweis der Werkstatt und ermöglicht die Prüfung und Kalibrierung bzw. das Herunterladen der Daten
- ▶ Unternehmenskarte: Identifikationsausweis des Unternehmens und ermöglicht die Anzeige, das Herunterladen und den Ausdruck der Daten, die gespeichert wurden
- ▶ Kontrollkarte: Identifikationsausweis für die Kontrollbehörden und ermöglicht das Lesen, Ausdrucken und Herunterladen der im Massenspeicher und in der Fahrerkarte gespeicherten Daten

Ein möglicher Ansatz für ein datengetriebenes Geschäftsmodell besteht in der Implementierung eines elektronischen Fahrtenschreibers für die Binnenschifffahrt analog zum Straßengüterverkehr. Der Einsatz eines elektronischen Fahrtenschreibers erhöht die Transparenz für die verschiedenen Akteure bezüglich der Tätigkeiten des Schiffsführers. Die Speicherung erfolgt durch den Massenspeicher (bis zu 365 Tage) und die Fahrerkarte (bis zu 28 Tage). Die Daten müssen innerhalb dieses Zeitraums vom

Unternehmen gesichert werden. Reedereien können diese Daten auswerten und so den Verlauf der Fahrten nachvollziehen.

Durch den elektronischen Fahrtenschreiber können Behörden schneller und einfacher Kontrollen durchführen um dafür Sorge zu tragen, dass Ruhezeiten verbindlich eingehalten werden. Auch Reedereien können dadurch schneller und einfacher die Arbeitszeiten der Schiffsbesatzung auslesen und weiterverarbeiten. Durch die Minimierung der Möglichkeiten zur Manipulation fördert erhöht sich durch den elektronischen Fahrtenschreiber die Qualität der Daten.

Übersicht

	Worum geht es?	Fahrtenschreiber um die tätigkeitsbezogenen Daten des Schiffsführers elektronisch zu verarbeiten
	Welche Daten werden benötigt und wem gehören sie?	Tätigkeitsbezogenen Daten des Schiffsführers im Eigentum des Schiffsführers/der Reederei
	Wer ist einzubinden?	Binnenschiffer/Reedereien, Behörden, technische Dienstleister
	Wie komplex ist die Umsetzung?	Hohe Komplexität durch Notwendigkeit einer europaweiten Normierung und erforderlicher gesetzlicher Anpassungen, Notwendigkeit von Umrüstungen, ggf. mangelnde Unterstützung durch das Gewerbe bei der Durchsetzung
	Welcher Nutzen ist zu erwarten?	Einfachere Kontrolle der Ruhezeiten






Digitales Bordbuch bzw. Fahrtenbuch

Das Führen eines Bord- bzw. Fahrtenbuchs (nachfolgend synonym verwendet) unterliegt einer hohen Sorgfaltspflicht und ist vergleichsweise komplex. U. a. ist dabei zu unterscheiden, ob nach BinSchUO oder RheinSchPersV gefahren wird. Obwohl das Bordbuch nicht zwingend vom Schiffsführer ausgefüllt werden muss, trägt er die Verantwortung. Das Bordbuch dient sowohl zu Kontrollzwecken als auch als Beweisstück im Falle einer Havarie. Die Form, in der das Bordbuch geschrieben wird ist vom Grundsatz her dem Schiffsführer überlassen. Digitale Bordbücher im .doc Format sind heute gültig und einsetzbar. Vor Gericht haben sie jedoch eine niedrigere Glaubwürdigkeit als handschriftliche Bordbücher, da nachträgliche Manipulationen an diesem Format nicht nachweisbar sind. Einen Weg die Verlässlichkeit der digitalen Daten zu korrigieren ist die Konvertierung in pdf-Dokumente, die nicht veränderbar sind. Mittlerweile bestehen auch andere technische Möglichkeiten, nachträgliche Änderungen an elektronischen Einträgen auszuschließen (z. B. über Blockchain).

Um den zeitlichen Aufwand beim Führen des Bordbuchs zu reduzieren, bestehen verschiedene Möglichkeiten. Beispielsweise kann eine Steuerung mittels Sprach-/Diktierfunktion dazu beitragen, Vorgänge neben der Schiffertätigkeit zu protokollieren. Auch in Stresssituationen ist es so möglich, Daten

aufnehmen zu können. Außerdem kann das digitale Bordbuch „externe“ Daten wie z. B. die Geschwindigkeit der Wasserströmung oder die Wettervorhersage automatisch eintragen. Darüber hinaus kann durch eine Kopplung mit weiteren digitalen Anwendungen wie dem elektronischen Fahrtenschreiber eine automatische Konfiguration der Lenk- und Ruhezeiten aufgezeichnet werden. Von der Digitalisierung des Bordbuchs können z. B. auch technische Dienstleister oder Behörden profitieren. So ist es z. B. möglich, Ölkontrollbücher komplett digital zu führen und auch Urkunden und Bescheinigungen schneller auszustellen und zu kontrollieren. Dadurch, dass die Bordbücher bis zu mindestens drei Jahren aufbewahrt werden müssen, ist auch eine Vernetzung mit der Dokumenten Cloud eine wirkungsvolle Möglichkeit diese platzsparend aufzubewahren. Dies würde auch dazu führen, dass die Schiffseigentümer schnelleren Zugriff erhalten und regelmäßiger Kontrollen der Bücher vornehmen können.

Übersicht

	Worum geht es?	Einsatz eines digitalen, vernetzten Bordbuchs.
	Welche Daten werden benötigt und wem gehören sie?	Daten zu allen aktuellen Ereignissen an Bord; im Eigentum des Binnenschiffers/Schiffsführers
	Wer ist einzubinden?	Schiffsführer, Schiffseigner, Behörden, ggf. technische Dienstleister, ZKR
	Wie komplex ist die Umsetzung?	Vergleichsweise einfache Umsetzung, steigende Akzeptanz kann durch Standardisierung erreicht werden
	Welcher Nutzen ist zu erwarten?	Erhöhte Sicherheit, bessere Kontrollfunktion, einfachere und schnellere Erfassung der relevanten Daten, mögliche Integration anderer Anwendungen und Dokumentationspflichten






Technikplattform

Da die Binnenschifffahrtsbranche z. T. mit sehr geringen Umsatzmargen operiert, treffen ungeplante technische Ausfälle die Unternehmen hart. Eine wichtige Voraussetzung zur Reduzierung der Zahl ungeplanter Ausfälle ist die richtige Vorhersage des Wartungsbedarfs und eine angemessene Instandhaltung der kritischen Aggregate. IoT-Anwendungen ermöglichen es vom Grundsatz her schon heute, Parameter zu Motorenleistung, Drehzahl, Treibstoffverbrauch etc. per Fernüberwachung exakt und in Echtzeit zu ermitteln, eine entsprechende Wartung im Voraus zu planen und die benötigten Ersatzteile im Vorfeld zu beschaffen. Außerdem kann eine geplante Wartung verschoben werden, wenn der Servicetechniker in der Werft sehen kann, dass einzelne Komponenten weniger verschlissen sind als zuvor angenommen, was dem Binnenschiffer unnötige Servicezeiten erspart.

Ein möglicher Ansatz für ein datengetriebenes Geschäftsmodell besteht im Aufbau einer Technik-Plattform die es ermöglicht mit Hilfe einer geeigneten Sensorik bzw. IoT-Ausstattung an Bord Daten

zu erheben, die eine dynamische Wartungsplanung ermöglichen und die Ausfallsicherheit erhöhen. Diese Daten können gleichermaßen genutzt werden, um Bewegungs- und Lastprofile der Flotte zu erheben und so eine Optimierung von Einsatzparametern vorzunehmen. Hierzu ist es erforderlich, die Leistungsdaten der Schiffe sofern möglich mit Informationen zum Ladezustand sowie zur Umwelt (Wind, Strömung etc.) zu „verschneiden“. Ggf. besteht sogar die Möglichkeit, einfache technische Arbeiten an Bord „ferngesteuert“ mittels AR-Lösung durchzuführen.


Übersicht





	Worum geht es?	Fernüberwachung technischer Parameter mittels IoT-Applikation, um Wartungsintervalle und Schiffseinsatz zu optimieren.
	Welche Daten werden benötigt und wem gehören sie?	Technische Daten z. B. zu Motorenleistung, Verbrauch etc. die an Bord erhoben und wenn möglich in Echtzeit zur Verfügung gestellt werden sollten. Die Daten befinden sich prinzipiell im Eigentum des Binnenschiffers, ggf. auch technischer Dienstleister, Motorenhersteller etc.
	Wer ist einzubinden?	Binnenschiffer, technische Dienstleister
	Wie komplex ist die Umsetzung?	Aufgrund des Alters der Flotte bzw. der technischen Aggregate sind ggf. nicht alle relevanten Daten digital auslesbar/verwertbar, so dass zusätzliche Investitionen z. B. in ein Upgrade der Motorsteuerung erforderlich werden.
	Welcher Nutzen ist zu erwarten?	Höhere Ausfallsicherheit, optimierte Wartung im Sinne von predictive Maintenance, verbesserte Flottensteuerung durch weitere Daten zu Position, Last, Umwelt

Digitales Bestandsmanagement

Selbst bei kleineren Flotten kann das Management der Bestände z. B. von Ersatzteilen, Hilfs- und Betriebsstoffen etc. schnell eine vergleichsweise hohe Komplexität erreichen. Im Gegenzug kann z. B. das Fehlen betriebsnotwendiger Ersatzteile zu Ausfällen und damit zu hohen Kosten führen. Ein möglicher Ansatz für ein datengetriebenes Geschäftsmodell besteht daher im Aufbau eines digitalen Bestandsmanagements, das es ermöglicht mit IoT- bzw. Datenbankunterstützung ein optimiertes Bestandsmanagement sowohl an Bord als auch an Land zu ermöglichen. Dabei ist eine Verknüpfung mit entsprechenden Zulieferern im Sinne eines E-Sourcing z. B. von Ersatzteilen oder Treibstoff denkbar.

Übersicht

	Worum geht es?	Digitales Management der Bestände z. B. von Ersatzteilen, Hilfs- und Betriebsstoffen und E-Sourcing
---	----------------	---

	Welche Daten werden benötigt und wem gehören sie?	Verbrauchsdaten, ggf. technische Daten sowie Bestandsdaten der Binnenschiffsorganisation sowie Daten zur Verfügbarkeit z. B. von Ersatzteilen (Zulieferer, technische Dienstleister)
	Wer ist einzubinden?	Binnenschiffer, technische Dienstleister
	Wie komplex ist die Umsetzung?	Vergleichsweise einfache Umsetzung
	Welcher Nutzen ist zu erwarten?	Höhere Ausfallsicherheit/Verfügbarkeit, Einsparen von Ressourcen (Kapitalbindung)






Autonomes Fahren

In der Seeschifffahrt wird der Betrieb autonomer Schiffe bereits seit geraumer Zeit getestet. Im Unterschied zur Seeschifffahrt bewegt sich das Binnenschiff jedoch in einer Umgebung, die zwar besser kontrollierbar, gleichzeitig aber auf einen sehr engen Raum begrenzt ist. Daher ist ein Binnenschiff sehr sensibel zu steuern, externe Einflussfaktoren sind permanent auszugleichen. Diverse Wechselwirkungen mit entgegenkommenden Schiffen, Kanalwänden und sonstigen Faktoren müssen in die Steuerung mit eingerechnet werden. Enge Querschnitte, kleine Kurvenradien sowie Höhenrestriktionen an Brücken schränken die Fahrbedingungen des Binnenschiffs erheblich ein und erfordern sehr kurze Reaktionszeiten. Die weiter zunehmende Verkehrsdichte sowie z. T. wachsende Schiffsabmessungen erhöhen die Auslastung der Wasserstraßen und verstärken dadurch das Risiko von Kollisionen. Hier ist eine Reihe von Wechselwirkungen zu beachten, die derzeit durch den Eingriff des Schiffsführers ausgeglichen werden.

Unabhängig von der Schiffsgröße sind die heute im Einsatz befindlichen Schiffe auch nachgerüstet kaum für einen autonomen Betrieb geeignet. Elemente wie das Führerhaus, Mannschaftsunterkünfte, Heizungssysteme, aber auch elektronische Ausrüstungen wie z. B. ein installiertes Radarsystem und elektronische Karten werden im Falle eines unbemannten Betriebs prinzipiell nicht mehr benötigt - dieser Platz kann stattdessen für Transportzwecke genutzt werden bzw. die Schiffseinheiten können leichter gebaut werden. Darüber hinaus sind neue Designs und Materialien möglich, die den Aufwand für Wartungsarbeiten reduzieren und an neue Transportaufgaben angepasst sind.

Im Ergebnis kann der Einsatz selbstfahrender Einheiten dazu beitragen, die Kosten für einen Transport auf der Wasserstraße zu reduzieren. Dies gilt insbesondere mit Blick auf die Personal- und Betriebskosten. Im Gegenzug entstehen insbesondere im Fall von Neubauten zusätzliche Kosten. Einen wichtigen Hebel für das autonome fahren bilden neue Logistik- bzw. Einsatzkonzepte für innovative, kleinere Schiffseinheiten, mit denen es möglich erscheint, vollständig neue Marktsegmente für die Binnenschifffahrt zu erschließen. Ein möglicher Ansatz für ein datengetriebenes Geschäftsmodell besteht im Aufbau einer Flotte innovativer, kleinerer Schiffseinheiten, die autonom betrieben werden können.

Übersicht

	Worum geht es?	Aufbau einer Flotte innovativer, kleinerer Schiffseinheiten, die autonom betrieben werden können
	Welche Daten werden benötigt und wem gehören sie?	Umfangreiche Daten zu Position und Betriebszustand (im Eigentum des Betreibers) sowie Verkehrsdaten (im Eigentum der WSV und ggf. weiterer Akteure)
	Wer ist einzubinden?	Binnenschiffer, öffentliche Verwaltung, Forschungseinrichtungen, technische Dienstleister
	Wie komplex ist die Umsetzung?	Hohe Komplexität, da noch hoher Entwicklungsbedarf besteht. Darüber hinaus sind etwaige rechtliche Hürden zu beachten.
	Welcher Nutzen ist zu erwarten?	Transportkostensenkung, mögliche Erschließung neuer Marktsegmente

3.2.4 Aus- und Weiterbildung






E-Learning Plattform

E-Learning Plattformen ermöglichen es dem Nutzer Teile von Aus- und Weiterbildungen online abzuschließen. Ein wesentlicher Vorteil besteht darin, dass die entsprechenden Trainings orts- und i. d. R. auch zeitunabhängig stattfinden können. Eine andere Möglichkeit Trainings „remote“ durchzuführen besteht darin, Inhalte mittels Videokonferenzen in Lerngruppen zeitabhängig zu vermitteln. Um die verschiedenen Einzelmodule möglichst interaktiv zu gestalten, können u. a. auch AR oder VR Brillen genutzt werden, die Situationen aus dem Schiffsalltag simulieren um damit die theoretischen Beispiele anzureichern und zugänglicher zu gestalten. Entscheidend ist hierbei, dass jedem Teilnehmer die benötigten Technologien zur Verfügung stehen. Es ist außerdem denkbar diese Art der Methode als Plattform für Auszubildende zu nutzen, die sich während ihrer Praxisblöcke auf theoretische Grundlagen der Matrosenprüfung vorbereiten können. Die Nutzung der Plattformtechnologie erleichtert den Binnenschiffern und der Besatzung den Remote-Zugang zu Ausbildungsinhalten, die vor allem in Punkten der Sicherheit regelmäßig aufgefrischt werden sollten. Für die Umsetzung einer solchen E-Learning Plattform müssen die Unterlagen, die schon bestehen, digital angepasst und ggf. durch Übungssektionen aufgearbeitet werden, damit Nutzer das erlernte Wissen direkt anwenden können.

Ein möglicher Ansatz für ein datengetriebenes Geschäftsmodell besteht im Aufbau einer digitalen Lernplattform für das Binnenschifffahrtsgewerbe, auf der theoretische Inhalte zu Aus- und Weiterbildungszwecken remote bereitgestellt werden. Hier ist sicherzustellen, dass die Personen, die an den Trainings bzw. Online-Kursen teilnehmen, richtig identifiziert und autorisiert werden können. Außerdem müssen die Voraussetzungen für die Teilnahme, wie bspw. vorangegangene Sicherheitstrainings, überprüft werden, bevor eine Zulassung stattfinden kann. Hierfür müssen die notwendigen Dokumente vorher überprüft und verifiziert worden sein. Der Datenschutz spielt hierbei eine große Rolle,

da es sich um personenbezogene Daten handelt. Der Nutzen liegt hierbei sowohl bei den Kursorganistoren/-veranstaltern als auch bei den Kursteilnehmern. Die Organisatoren können durch Einsparungen bei den Raum- und Personalkosten ihre Ausgaben minimieren, während die Teilnehmer ihre Zeit unterwegs effektiv nutzen können. Sie können Kurse flexibler belegen und die Kosten durch die verringerten Präsenztage für Verpflegung und Übernachtung an Land minimieren sich.

Übersicht

	Worum geht es?	Aufbau einer Plattform, die es möglich macht, theoretische Teile von Aus- und Weiterbildungen online, d. h. ortsunabhängig zur Verfügung zu stellen.
	Welche Daten werden benötigt und wem gehören sie?	Schulungsunterlagen der Kursorganisatoren und Bildungsträger
	Wer ist einzubinden?	Binnenschiffer, Schuleinrichtungen, Behörden, Verbände
	Wie komplex ist die Umsetzung?	Die digitale Bereitstellung von Schulungsinhalten dürfte insgesamt weniger komplex sein (Ausnahmen ggf. im Bereich der Simulation). Hierbei ist darauf zu achten, Inhalte nicht 1:1 zu übertragen, sondern didaktisch auf das neue Lernumfeld anzupassen. Ein Komplexitätstreiber besteht im Bereich der Identifizierung/Autorisierung.
	Welcher Nutzen ist zu erwarten?	Einfacher, orts- und zeitunabhängiger Zugang zu Aus- und Fortbildungsinhalten

3.3 Weiterer technischer und struktureller Bedarf zur Nutzung von digitalen Daten

Um die notwendigen Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Implementierung neuer, datengetriebener Geschäftsmodelle in der Binnenschifffahrt zu schaffen, sind sowohl technische als auch strukturelle Anpassungen erforderlich. Auf beide Teilaspekte wird im Weiteren näher eingegangen.

3.3.1 Technischer Bedarf

Eine wichtige Grundvoraussetzung für viele datengetriebene Geschäftsmodelle bildet die Verfügbarkeit von Echtzeitdaten zur Schiffsposition. Hierbei ist genau zu definieren, welche Technologien bzw. **öffentlichen Infrastrukturen** für die Ortung des Schiffes (wie z. B. AIS, GPS, ENC) notwendig sind. In der Seeschifffahrt sind Positionsbestimmungen mit einer Genauigkeit bis auf 20 m möglich. Auf Grund des im Vergleich zur Seeschifffahrt engeren Raumes muss die Positionsbestimmung in der Binnenschifffahrt zumindest für einzelne Geschäftsmodelle mit einer viel höheren Präzision erfolgen. Dabei steht vor allem die Herausforderung im Vordergrund, die Verfügbarkeit von Echtzeit-Daten zur Schiffsposition zu verbessern.

Seit Ende 2016 ist die Ausrüstung mit Inland-AIS für Binnenschiffe mit mehr als 20 m Länge in Deutschland verpflichtend. Inland-AIS erlaubt die Positionskommunikation unter den Binnenschiffen, indem Schiffsname, Tiefgang, Ladung etc. übertragen werden und führt so zu einer deutlichen Verbesserung der Genauigkeit in der Positionsbestimmung. Dabei ist es möglich, die Targets auch als Information in das Radar- und ECDIS-System einzuspielen und darzustellen. Im Gegensatz zum Radarsystem, welches nur auf dem Prinzip der Reflexion arbeitet, d.h. gerade kleine Targets schnell unscharf erfasst und eventuell im Radarbild nur partiell darstellen kann, ist die Benutzung des AIS-Systems ein qualitativer Sprung zur Erhöhung der Sicherheit auf Wasserstraßen. Aber auch das AIS benutzt die GPS-Daten der Satelliten und beinhaltet damit immer ein Ausfallrisiko. Inland-AIS stellt zwar eine deutliche Verbesserung der Kommunikation dar, insbesondere bei schlechter Sicht oder in der Nacht, setzt aber voraus, dass tatsächlich alle Targets auch immer ein AIS-System an Bord installiert haben müssen. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass nicht alle Bundeswasserstraßen über eine vollständige AIS-Abdeckung verfügen. Die bestehende Lücke im Bereich der Elbe wird vsl. bis Ende 2018 geschlossen, weitere Lücken insbesondere im Bereich der Oder bleiben bestehen (siehe nachfolgende Karte, Stand: 2013).

Abbildung 10 Inland-AIS Abdeckung in Mitteleuropa



Quelle: https://www.wsv.de/service/karten_geoinformationen/bundeseinheitlich/pdf/w170_AIS_Europa.pdf

Weiterer wichtiger Bestandteil für die Positionsbestimmung sind elektronische Binnenschifffahrtskarten (ENC), deren Verfügbarkeit sich im S57-Format auch für die Binnenschifffahrt in den letzten Jahren deutlich verbessert hat. Dieses System der S57-Karten wird in der weltweiten maritimen Schifffahrt schon sehr lange eingesetzt. Heute fahren Schiffe in internationalen Gewässern schon „paperless“, d. h. sie müssen keine Papierkarten mehr mitführen, wenn zwei elektronische ECDIS-Systeme an Bord vorhanden sind. Dabei können Kartenupdates rein elektronisch zur Verfügung gestellt werden. Gerade in der Binnenschifffahrt ist es zwingend erforderlich, dass das Kartenmaterial jederzeit auf dem aktuellen Stand ist, denn sie können innerhalb kürzester Zeit veraltet sein, z. B. wenn ein Hochwasser durch Versandung die Tiefenverhältnisse verändert. Derzeit kann der Binnenschiffer noch nicht auf Tiefenin-

formationen zurückgreifen, die die erforderliche Aktualität aufweisen, um darauf basierend die Ladung des Schiffes optimal zu planen. Allerdings funktionieren Tiefgangs-Sensoren nur eingeschränkt, weil die Binnenschiffe oft zu dicht über Grund (im Schlamm) fahren. Entsprechende Daten über Wassertiefen, Betonung, Hindernisse, Verkehrstrennungsgebiete sollten zukünftig aus diesen Karten elektronisch einzulesen und bei der Navigation zu berücksichtigen sein.

Neben der beschriebenen (AIS-)Infrastruktur zur Positionsbestimmung spielt zunehmend auch die Verfügbarkeit einer leistungsfähigen LuK-Infrastruktur entlang der Wasserstraßen eine wichtige Rolle, um eine Digitalisierung der Prozessstrukturen im Wasserstraßentransport zu ermöglichen. Von besonderer Relevanz ist hierbei der verfügbare Mobilfunkstandard und damit die Geschwindigkeit für die Nutzung von Internetdiensten bzw. die Datenrate. Die heutigen Mobilfunkstandards lassen sich entsprechend der Generationen in 2G, 3G und 4G einteilen. Unter dem Mobilfunkstandard der 2. Generation werden sowohl GPRS als auch EDGE zusammengefasst. GPRS und EDGE basieren auf der GSM Technologie und gehören damit zu den eher älteren Mobilfunkstandards. GPRS erlaubt es mit bis zu 64 kbit/s im Download mobil zu surfen, EDGE liefert bereits eine maximale Downloadgeschwindigkeit von bis zu 220 kbit/s, 3G von bis zu 384 kbit/s. Im Rahmen des 4G Internet über LTE sind mittlerweile sogar deutlich höhere Surfgeschwindigkeiten möglich und erreichen theoretisch bis zu 300 Mbit/s im Download. Trotz einer relativ hohen Netzdichte zeigen sich insbesondere in einzelnen dünn besiedelten Räumen Lücken in der Abdeckung. Hinzu kommt, dass die Mobilfunkantennen der Anbieter vielfach nicht in Richtung Wasserstraße ausgerichtet sind. Eine wichtige Rolle im Hinblick auf den Aufbau neuer, datengetriebener Geschäftsmodelle spielt der 5G-Standard. 5G ist die kommende fünfte Generation drahtloser Breitbandtechnologie und wird höhere Geschwindigkeiten sowie eine bessere Abdeckung bieten als der bisher verfügbare beste Standard (4G/LTE). 5G arbeitet mit einem 5-Gigahertz-Signal und ist darauf ausgelegt, Geschwindigkeiten von bis zu 1 GBit/s für Dutzende von Verbindungen oder Dutzende von MBit/s für zehntausende von Verbindungen verfügbar zu machen. Der neue Standard gilt aufgrund der hohen Geschwindigkeit und Bandbreite als Voraussetzung für die breite Nutzung von IoT-Anwendungen, bei denen automatisch relevante Informationen aus der realen Welt erfasst, miteinander verknüpft und im Netzwerk bei Bedarf in Echtzeit verfügbar gemacht werden. Die Versteigerung der Lizenzen für den neuen Standard soll im Frühjahr 2019 beginnen. Für einzelne Handlungsansätze (wie z. B. das autonome Fahren) sind darüber hinaus weitere Komponenten im Bereich der technischen Landinfrastruktur erforderlich. Hierzu zählen u. a. visuelle oder radarreflektierende Schifffahrtszeichen, Lichtsignale, W-LAN Spots an Brücken oder Schleusen, GNSS zur Schiffspositionierung, Schiffs- oder Landradar sowie landgestützte CCTV-Kameras.

Neben den beschriebenen Anforderungen an die (öffentliche) Infrastruktur wird für die Unterstützung der meisten Handlungsansätze zusätzliche **Ausstattung bei den Prozessbeteiligten** benötigt. Insbesondere für die Schiffe, die im Rheinstromgebiet verkehren gilt dabei, dass der überwiegende Teil der fahrenden Einheiten mit etablierter Technik ausgestattet ist, d. h. die Schiffe verfügen i. d. R. über gute Navigationssysteme an Bord (Radar, ECDIS, GPS etc.), wurden in den letzten Jahren technisch aufgerüstet und mit Systemen wie AIS ausgestattet. Allerdings zeigt sich mit Blick auf die in anderen Fahrtgebieten verkehrenden Einheiten z. T. ein deutlich anderes Bild. Während das Telefon auch hier zum Standard zählt, wenn z. T. auch nur über „herkömmliche“ Mobiltelefone bzw. wenn Smartphones vorhanden sind, werden diese lediglich eingeschränkt in ihrer Funktionalität genutzt, ist die Ausstat-

tung mit Laptop- oder Tablet-PC's, um E-Mails oder externe Daten zu empfangen oftmals noch begrenzt bzw. noch nicht flächendeckend. Im Elbstromgebiet verfügen z. B. nur rund ein Drittel der Binnenschiffe über eine entsprechende Ausstattung. Die Gründe hierfür sind äußerst vielfältig und reichen von hohen Betriebs- und Anschaffungskosten, über Angst vor Beschädigung, Ablenkung des fahrenden Personals bis hin zu einer mangelnden Affinität der Schiffsbesatzungen hinsichtlich digitaler Lösungen/Systeme. Dabei zeigt sich eine deutliche Korrelation mit der Altersstruktur der Flotte und der Schiffsbesatzung. Vor diesem Hintergrund zählt die Verfügbarkeit von Geräten zum mobilen Datenaustausch (Smartphone, Laptop-PC) sowie zur elektronischen Verarbeitung von Positions-, Verkehrs- und Ladungsdaten an Bord mehr und mehr zu den „must-haves“. Da im Rahmen einzelner Handlungsansätze Teile der Verantwortung vom Schiffsführer auf die Landorganisation über geht, gewinnt die Einrichtung einer Leitzentrale, die die Planung, Überwachung und Sicherheit des Schiffbetriebs gewährleistet, zunehmend an Bedeutung. Daraus ergeben sich zusätzliche Anforderungen an die Qualifikation des Personals, die neben Dispositionserfahrungen auch nautische und IT-Kenntnisse umfassen.

3.3.2 Struktureller Bedarf

Die z. T. veralteten sowie die dezentralen Organisationsstrukturen in der Binnenschifffahrt gelten als eines der größten Hemmnisse für eine effiziente Einbindung des Verkehrsträgers in moderne logistische Transportketten. Vor diesem Hintergrund sind neben technischen insbesondere auch strukturelle Anpassungen erforderlich, um die Implementierung datengetriebener Geschäftsmodelle zu unterstützen. Dies betrifft insbesondere die Prozesslandschaft sowie die Schnittstellen zwischen den einzelnen Prozessbeteiligten.

Der Transport per Binnenschiff ist durch ein komplexes Beziehungsgeflecht und eine hohe Anzahl unterschiedlicher Akteure gekennzeichnet. Zu den wichtigsten Prozessbeteiligten zählen die Verloader und die von ihnen beauftragten Spediteure, die Binnenreedereien sowie deren Binnenschiffer bzw. Partikuliere, weitere Transporteure im Vor- oder Nachlauf, die Umschlagbetriebe im See- bzw. Binnenhafen, die Schleusen und Revierzentralen, der Zoll sowie sonstige relevante Verwaltungen und Behörden. Viele operative wie administrative Abläufe im Wasserstraßentransport folgen dabei seit Jahren gleichen Mustern. Die Digitalisierung bietet die Chance und ist gleichzeitig Herausforderung die bestehenden Prozesse zu modernisieren und an die veränderten Kundenanforderungen anzupassen. Das nachfolgende Zitat von Thorsten Dirks, ehemaliger Präsident des Bitkom, unterstreicht dabei, dass sich im Zuge der digitalen Transformation ein Hauptaugenmerk darauf richten sollte, die Prozesse zielgerichtet anzupassen, anstatt sie quasi eins zu eins von der Papierform ins digitale Zeitalter zu überführen.



„Wenn Sie einen Scheißprozess digitalisieren, dann haben Sie einen scheiß digitalen Prozess.“

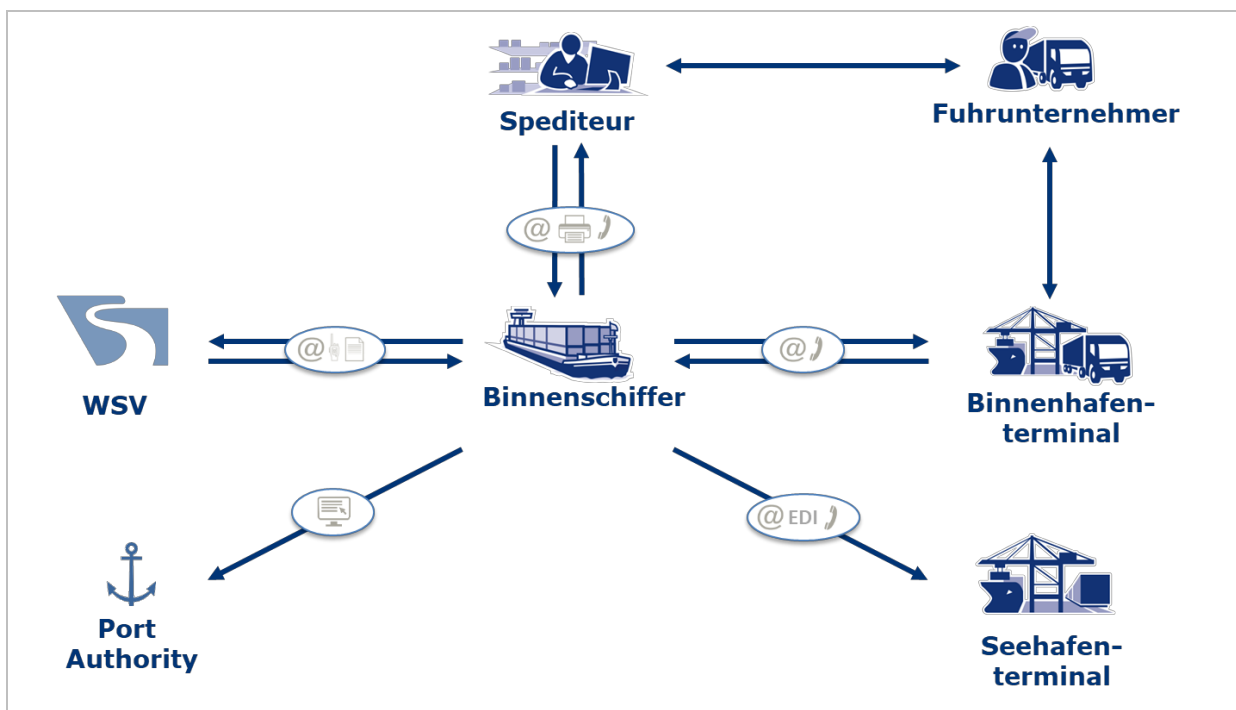
Thorsten Dirks

Im Mittelpunkt der erforderlichen Prozessanpassungen sollte dabei der Kunde bzw. Nutzer stehen. Dessen Anforderungen lassen sich vom Grundsatz her auf die nachfolgenden Aspekte herunterbrechen:

- ▶ höhere Effizienz
- ▶ niedrigere Kosten
- ▶ mehr Transparenz und bessere Planung
- ▶ kürzere Durchlaufzeiten
- ▶ weniger Fehler
- ▶ optimale Wiederverwertung von Informationen
- ▶ 24/7 Verfügbarkeit

Der Informationsaustausch zwischen den einzelnen Prozessbeteiligten findet dabei vielfach noch per Fax, E-Mail oder Telefon statt. Dies hat zur Folge, dass viele Daten oft mehrfach erfasst werden müssen, um sie jeweils individuell nutzbar zu machen. Ein wesentlicher Grund hierfür besteht in einer äußerst heterogenen IT-Landschaft mit einer Vielzahl an Schnittstellen und Austauschformaten. Auch wenn Schnittstellenprobleme heute mit Hilfe von Konverterlösungen (z. B. automatisiertes Einlesen von Daten aus Excel, aus pdf-Dateien oder sogar von Faxen) relativ einfach und aufwandsarm gelöst werden können, bleibt die Vielzahl der unterschiedlichen Schnittstellen als kritischer Faktor.

Abbildung 11 Kommunikation zwischen den am Binnenschifftransport Beteiligten



Quelle: DAKOSY AG.

Vor diesem Hintergrund spielt die Nutzung standardisierter und maschinenlesbarer Austauschformate wie z. B. EDifact oder xml eine wichtige Rolle im Zuge der Prozessautomatisierung. Allerdings werden auch vorhandene Schnittstellen nicht immer genutzt. Nicht wenige Nutzer fürchten z. B. einen Kontrollverlust durch die Automatisierung der Prozesse und ziehen daher den Austausch per Fax oder E-Mail vor. Eine wesentliche Voraussetzung spielt in diesem Kontext daher auch die Einsicht der Markt-

akteure und die Offenheit für (digitale) Neuerungen. Dabei kann unterstellt werden, dass digitale Lösungen nur dann Akzeptanz finden, wenn sich ein konkreter Nutzen für die Prozessbeteiligten ableiten lässt. Ansonsten bedarf es entsprechender Auflagen oder Nutzungsverpflichtungen, um neue Technologien zum Einsatz zu bringen.

Eine mit der Schnittstellenproblematik einhergehende Herausforderung ist der sichere unternehmensübergreifende Datenaustausch als „Enabler“ für digitale Geschäftsmodelle und Smart Services. Für diesen Anwendungsfall existiert heute noch keine etablierte Architektur. Aktuell sind Plattformen das diesbzgl. beherrschende Medium in der digitalen Ökonomie, die daher vielfach auch als „Plattformökonomie“ bezeichnet wird. Alle Plattformen haben dabei eines gemeinsam – sie profitieren von Netzwerkeffekten:

- ▶ Positive direkte Netzwerkeffekte entstehen durch die unmittelbare Vernetzung einer Vielzahl von Akteuren, also die Größe des Netzwerks. Der Nutzen steigt unmittelbar mit der Anzahl der übrigen Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Die steigende Nachfrage führt also direkt zu einer Verbesserung der Dienstleistung. Das zieht weitere Nachfrager an.
- ▶ Positive indirekte Netzwerkeffekte entstehen, wenn zwei oder mehr Nutzergruppen auf einer Plattform interagieren und eine Rückkopplung zwischen verschiedenen Plattformseiten zustande kommt. So erhöht sich die Attraktivität einer Plattform für die eine Plattformseite, je mehr Nutzerinnen und Nutzer auf der anderen Seite stehen. Ein Beispiel hierfür sind Arbeitsmarktportale, die für Arbeitsuchende immer attraktiver werden, je mehr Arbeitgeber auf der Plattform sind – und umgekehrt.

Das größte Hindernis, warum ein Datenaustausch mit anderen Prozessbeteiligten auf bestehenden Plattformen z. T. von den Nutzern verweigert wird, ist die Befürchtung, dass Kerndaten und Geschäftsgeheimnisse preisgegeben werden müssen. Ebenfalls als problematisch wird auch von einer Mehrheit angesehen, dass man nicht mehr prüfen kann, wer die eigenen Unternehmensdaten ggf. noch mitliest, wenn man sie auf eine herkömmliche Plattform einstellt. Besonders kritisch hinsichtlich dieser beiden Punkte sind sicherheitssensitive Daten, bei denen grundsätzlich eine sehr starke Auseinandersetzung mit Cyber Security Themen erfolgt.

Aus diesem Grund wurde Ende 2014 aus einem gemeinschaftlichen Gremium aus Wirtschaft, Politik und Forschung der Industrial Data Space ins Leben gerufen. Kern dieser neuen Architektur ist es, einen virtuellen Datenraum zum sicheren Austausch von Daten bereitzustellen, der sich auf ein gemeinschaftliches Governance-Modell stützt. Der Industrial Data Space ist ein sicheres Peer-to-Peer-Datenetzwerk, keine Cloud. Jedes Unternehmen, das sich beteiligen möchte, kann sowohl zum Datengeber als auch zum Datennutzer werden. In der Binnenschifffahrt sind bislang noch keine Industrial Data Space Anwendungen bekannt.

Eine weitere Alternative zu bestehenden Plattform-Lösungen bietet die Blockchain-Technologie, die genau diese Rolle des Vermittlers überflüssig macht. Die Revolution Blockchain-basierter Geschäftsmodelle ist, dass z. B. Banken, Ämter aber eben auch Plattformen wegfallen, da ihre Dienstleistung – v. a. Beglaubigen, Vermitteln und Verwalten – schon durch die technologische Architektur der Blockchain erbracht wird. Auch hier besteht noch Bedarf, diese Technologie für die Binnenschifffahrt zu erschließen.

Ganz allgemein gilt, dass die Entwicklung innovativer Lösungen für die Binnenschifffahrt ein Zusammenwirken unterschiedlicher Stakeholder aus Transportwirtschaft, verladender Industrie, Technologiebranche sowie Forschung und Entwicklung erfordert. Um diese Zusammzubringen bedarf es eines digitalen Ökosystems für die Binnenschifffahrt sowie ausgewählter Leuchtturmprojekte. Die Besonderheit von Ökosystemen besteht in der Verbindung der wirtschaftlichen und der technologischen Interpretation des Ökosystemkonzepts plus der in der Biologie vorhandenen Offenheit des Systems. Da Ökosysteme eine Reihe von heterogenen Akteuren aus verschiedenen Bereichen und Disziplinen zusammenbringen, bilden sie den Nukleus für Innovationen in einer Branche. Auch wenn die Binnenschifffahrt eine z. T. in sich abgeschlossene Community bildet, fehlen wichtige Charakteristika eines Ökosystems wie z. B. das Vorhandensein aktiver Innovationstreiber.

4 Zielszenario

Die nachfolgende Ableitung eines Zielszenarios erfolgt mit der Maßgabe, die im vorherigen Abschnitt entwickelten Handlungsansätze weiterführend zu beschreiben, hinsichtlich ihrer Anforderungen an durchgängige digitale Ketten (technisch, strukturell und informell) zu überprüfen, zu bewerten und zu priorisieren. Der Erfolg neuer, datengetriebener Geschäftsmodelle hängt dabei maßgeblich davon ab, ob bzw. inwieweit es ihnen gelingt, einen tatsächlichen Mehrwert zu generieren. Hierzu müssen Produkte oder Services angeboten werden, die beim Nutzer eine grundsätzliche Zahlungsbereitschaft auslösen. Erfolgreiche digitale Produkte, Services oder Geschäftsmodelle richten die eigenen Angebote somit immer am Nutzer aus und behalten den „Mehrwert“ kontinuierlich im Blick. Bei der Bewertung digitaler Services sollten folgende Fragen im Mittelpunkt stehen:

- ▶ Wer ist eigentlich der Nutzer GENAU?
- ▶ Welchen Nutzen liefern die Produkte/Services für welche Nutzer?
- ▶ Und/oder benötigen alle Nutzer die gleichen Funktionen und Services?
- ▶ Welche Probleme löst der Service für den Nutzer?

Konsequenterweise bildet daher die Nutzerzentrierung ein zentrales Kriterium im Zuge der Bewertung der entwickelten Handlungsansätze. Im Ergebnis bedeutet dies, dass *die* Ansätze für datengetriebene Geschäftsmodelle priorisiert werden, die aus Nutzersicht als wichtig erachtet werden und die eine wirtschaftliche Tragfähigkeit versprechen. Die Erfahrung zeigt dabei, dass eine ganze Reihe innovativer Projektansätze im Bereich des Wasserstraßentransports in Folge einer fehlenden Zahlungsbereitschaft der Nutzer in der Vergangenheit gescheitert sind bzw. nicht weiterentwickelt wurden.

Darüber hinaus sind im Zuge der Ausgestaltung und Priorisierung der einzelnen Handlungsansätze Aspekte der Realisierbarkeit und der zeitlichen Umsetzbarkeit zu beachten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass viele Ansätze für datengetriebene Geschäftsmodelle fortlaufenden technologischen Veränderungen sowie sich wandelnden Nutzeranforderungen unterliegen, und daher eines agilen Entwicklungsansatzes – inklusive neuer Denkmuster, Strategien und Handlungsweisen bedürfen. Agilität hat sich dabei in den letzten Jahren zu einem der großen Schlagworte im Digitalisierungsumfeld entwickelt und basiert auf einer schrittweisen und iterativen Vorgehensweise. Die agile Vorgehensweise gewährleistet zum einen schnelles Lernen und Nachjustieren, zum anderen ein schnelles Testen am Markt der (immer nur vorläufigen) Ergebnisse. Speziell bei Entwicklungen in unbekanntem Umfeld wird damit sichergestellt, dass entweder schrittweise permanent Fortschritte gemacht werden oder, falls eine Korrektur notwendig ist, die Justierung erfolgt, bevor viel Zeit und Geld in eine Fehlentwicklung investiert wurde („Fail fast and cheap“). Bei Geschäftsmodellinnovationen mit starkem Kundenbezug wird die agile Vorgehensweise auch genutzt, um frühzeitig Ideen oder „Vorprodukte“ mit den Nutzern zu verifizieren. Man spricht hier auch vom „minimum viable product“ (MVP) oder funktionsfähigen Minimalprodukt. Dieses kann mit überschaubarem Aufwand erzeugt und im Markt getestet werden.

Die vom Auftraggeber vorgegebene Prämisse einer vollständig digitalisierten Binnenschifffahrt als Grundlage für ein zu entwerfendes Zielszenario scheint vor dem Hintergrund der bisherigen Vorüberlegungen daher eher unrealistisch. Vielmehr erscheint es sinnvoll im Sinne eines mehrstufigen Ansatzes zunächst ein MVP-Szenario zu definieren, welches sämtliche Teilaspekte aufgreift, die eine hohe Nutzerakzeptanz bei vergleichsweise einfacher Umsetzbarkeit versprechen (sog. „Low-Hanging-

Fruits“). Ausgehend von diesem MVP-Szenario lässt sich dann ein Zielszenario in Form einer Fortschreibung entwickeln bzw. ableiten.

4.1 MVP-Szenario

Die in Abschnitt 3 entwickelten Handlungsansätze beschreiben in den meisten Fällen sehr konkrete Anwendungsfälle (Use-Cases). Auf Basis der Erkenntnisse aus der Stakeholderbeteiligung ist allerdings davon auszugehen, dass ein echter Beitrag zur Optimierung des Wasserstraßentransports erst dann entsteht, wenn es gelingt, mehrere Use-Cases intelligent zusammenzuführen und in einen gesamthafte, stark auf den Nutzer zugeschnittenen Lösungsansatz einzubetten. Daher erscheint es sinnvoll, in Anlehnung an die Systematik aus dem vorangegangenen Abschnitt mindestens drei, besser vier übergeordnete Handlungsfelder (nachfolgend „Targets“) herauszufiltern, denen unterschiedliche Handlungsansätze mit synergetischer Zielstruktur zugeordnet werden können. Dabei zeigt sich mit Blick auf die inhaltliche Ausgestaltung der einzelnen Handlungsansätze, dass Teile davon sehr einfach umsetzbar sind oder sogar schon umgesetzt wurden, während andere Teile aufgrund hoher Komplexität, technischer Herausforderungen oder der Vielzahl der benötigten Stakeholder noch nicht realisiert wurden. Aus diesem Grund werden im MVP-Szenario zunächst die inhaltlichen Teile herausgefiltert und zusammengeführt, die vergleichsweise einfach umgesetzt werden können. Dabei ist zu beachten, dass z. T. Überschneidungen bestehen, d. h. einzelne Bausteine unterschiedlichen Targets zugeordnet werden können. Darüber hinaus ist zu beachten, dass einzelne Handlungsansätze ggf. relevante Eingangsdaten für andere liefern. Die nachfolgende Abbildung gibt zunächst einen Überblick über die einzelnen Targets. Alle Targets verfolgen dabei einen Optimierungsansatz und folgen dem Cloud-Prinzip einer externen Datenspeicherung.

Abbildung 12 Überblick über die „Targets“



Quelle: Eigene Darstellung.

Die Umsetzung bzw. Realisierung der Targets erfolgt wie beschrieben mehrstufig im Sinne eines MVP. Für alle vier der o. g. Targets lassen sich erste Ansätze definieren, die z. T. sehr kurzfristig umsetzbar sind. Dabei sind für mindestens drei der Targets einzelne Vorbedingungen zu erfüllen.

- ▶ **Track & Trace:** Nutzung und Weiterentwicklung des bestehenden AIS-Systems, um eine möglichst exakte Positionsbestimmung inkl. Bereitstellung der Positionsdaten zu ermöglichen sowie eine ETA-Prognose zu unterstützen. Wesentliche Hürden hierbei bilden einerseits die vollständige Abdeckung des deutschen Wasserstraßennetzes mit AIS und die verbindliche Nutzung durch alle Verkehrsteilnehmer andererseits noch offene Fragen bzgl. der AIS-Nutzung im Datenschutz-Kontext.

Bezogen auf den letztgenannten Punkt ist insbesondere der Gesetzgeber gefordert, klare Regelungen zu schaffen, die es ermöglichen die AIS-Daten zur Stärkung der intermodalen Wettbewerbsfähigkeit des Wasserstraßentransports zu nutzen.

- ▶ **Verkehrsinformationen:** Verbesserte Bereitstellung von positions- und nutzerspezifischen Daten zu Verkehrslage, Wetter, Wasserständen ggf. in Verbindung mit entsprechenden Wasserstandsprognosen. Mit dem digitalen Schifffahrtsassistenten wurden hier bereits erste Verbesserungen erzielt, der DSA befindet sich aber nach wie vor in der Pilotphase und bildet quasi bereits ein MVP zur verbesserten Bereitstellung von Verkehrsinformationen.

Mit Blick auf die definierten Targets lassen sich die nachfolgenden MVP-Komponenten ableiten.

4.1.1 MVP Schiffsbetrieb - „Board Cloud“

Die nachfolgend dargestellten Komponenten bilden den Einstieg in den Aufbau einer digitalen Lösung zur Optimierung des (technisch-operativen) Schiffsbetriebs. Hierzu wurden die in Abschnitt 3 entwickelten Handlungsansätze in Teilen disaggregiert und den einzelnen Targets zugeordnet. Ganz allgemein gilt dabei, dass der Übergang zwischen MVP und Target-Modell aufgrund des agilen Angangs i. d. R. fließend verläuft und aufgrund des User-Feedbacks Anpassungen erfahren kann.

Digitales Bordbuch (light)

Der Einstieg in die vollständige elektronische Dokumentation sämtlicher Vorgänge an Bord erfolgt über ein Cloud-Angebot zur Dokumentation einfacher Reisedaten. Einige Binnenschiffer nutzen heute bereits einfache „digitale“ Lösungen zum Führen des Fahrtenbuchs (z. T. auch nur in Form eines Word-Dokuments). Diese Ansätze gilt es zu professionalisieren und durch entsprechende Schnittstellen zu anderen Systemen und Datenbanken aufzuwerten. So lassen sich z. B. einfache Daten zum Motoreinsatz (Motor an/aus) über eine Schnittstelle zur Motorsteuerung in das digitale Bordbuch einspielen. Gleiches gilt für Wetterdaten (über eine ELWIS-/DSA-Schnittstelle) sowie Positionsdaten (aus AIS). Auf diesem Wege lassen sich einfache Dokumentationspflichten des Schiffsführers automatisieren, Handling und Kontrolle u. a. durch Landorganisation oder Behörden werden deutlich vereinfacht. Da sich sämtliche umsetzungsrelevanten Daten im Eigentum des Schiffseigners/-führers befinden oder öffentlich verfügbar sind, erscheint die Umsetzung vergleichsweise einfach und schnell möglich. Ein etwaiges Problem bildet ggf. die „kommerzielle“ Nutzung der AIS-Positionsdaten.

Das digitale Bordbuch sollte so angelegt werden, dass es sowohl auf Laptop-PC als auch Smartphone/Tablet-PC (hier via App) nutzbar ist, um jederzeit auch manuelle Einträge zu erlauben. Der Nutzen für den Binnenschiffer erscheint zumindest zu Beginn eher gering, so dass nur eine geringe Zahlungsbereitschaft für eine derartige Lösung bestehen dürfte. Daher ist es erforderlich durch die fortlaufende Integration weiterer Funktionen Mehrwerte für den Binnenschiffer zu generieren, die seine Zahlungsbereitschaft erhöhen.

Elektronische Betriebsdatenerfassung

Die elektronische Betriebsdatenerfassung beinhaltet die digitale Erfassung, Sammlung und Aufbereitung u. a. von Motor- und Verbrauchsdaten sowie deren Bereitstellung zu Überwachungs- und Analysezwecken. Technische Grundvoraussetzung für diese einfache IoT-Anwendung bildet eine Treibstoffverbrauchsanzeige, die eine digitale Ausgabe der Treibstoffverbrauchsdaten an ein Drittsystem er-

möglich. Zentraler Bestandteil einer elektronischen Betriebsdatenerfassung stellt dann ein Industriecomputer dar, der die Treibstoffverbrauchsdaten in Kombination mit der aktuellen Position des Schiffes sowie der aktuellen Uhrzeit sammelt und die Daten in ein landseitiges Datenanalysesystem überträgt. Für die Datenübertragung ist eine SIM-Karte an Bord erforderlich, die Datenauswertung muss mittels einer geeigneten Analysesoftware erfolgen. Ferner sind unterschiedliche Schnittstellen u. a. zur Einbindung von Verkehrs- und Wasserstandsdaten erforderlich. Neben eines Realtime-Monitorings des laufenden Betriebs sind u. a. folgende Auswertungen möglich, die eine weitere Optimierung des Schiffsbetriebs sowie ggf. strategische Entscheidungen zu Einsatzgebiet, Fahrzeugtyp und Kraftstoffeinsatz ermöglichen:

- ▶ Treibstoffverbrauch in Abhängigkeit von Wasserstand und Strömung
- ▶ Treibstoffverbrauch in Abhängigkeit der Beladung
- ▶ Treibstoffverbrauch in Abhängigkeit der Schiffsroute

Eine Umsetzung erscheint mit überschaubarem Kostenaufwand möglich. Bzgl. der Datenverfügbarkeit sind aufgrund der Eigentumsverhältnisse keine größeren Einschränkungen zu erwarten. Der Nutzen für Schiffseigner/Binnenreederei dürfte ggf. ausreichen, um das vergleichsweise geringe Invest in diese Einstiegslösung prinzipiell zu rechtfertigen. Die beschriebene Lösung bildet einen schlanken Einstieg in ein mögliches Fernüberwachungs- und Wartungsmanagement.

Digitale Dokumentenablage (Cloud)

Die digitale Dokumentenablage bildet den Einstieg in die elektronische Sammlung und Bereitstellung sämtlicher an Bord befindlicher Dokumente. Ausgangspunkt hierfür bildet eine digitale Erfassung der wichtigsten Dokumente sowie die Ablage an einem gemeinsamen Ort. Hierfür kommen im ersten Schritt prinzipiell auch kommerzielle Cloud-Lösungen wie Dropbox, Google Drive, Microsoft One etc. in Frage. Der Zugang zu den Dokumenten ist dabei vergleichsweise einfach, eine Digitalisierung (z. B. durch Scannen) in Teilen aufwändig. Die elektronische Bereitstellung von Dokumenten, Zertifikaten etc. dürfte in Zukunft eine wichtige Rolle spielen, um eine Durchsetzung zu unterstützen. Ferner sollte bei Kontrollen/Überprüfungen verstärkt auf eine elektronische Datenhaltung hingewirkt werden, um die Prozessabläufe für alle Beteiligten zu vereinfachen. Im Zielszenario wäre eine eigene „Datencloud“ anzustreben, die ggf. mit dem digitalen Bordbuch verschmolzen werden kann.

4.1.2 MVP Abläufe an Land - „Office Cloud“

Die nachfolgend dargestellten Komponenten bilden den Einstieg in den Aufbau einer digitalen Lösung zur Optimierung der kaufmännischen und/oder administrativen Prozesse mit Fokus im Bereich der Landorganisation. Auch hier wurden die in Abschnitt 3 entwickelten Handlungsansätze in Teilen disaggregiert und den einzelnen Targets zugeordnet

Transportbörse light (Schiffsdatenbank)

Das Vorhandensein umfangreicher Informationen zu verfügbarem Schiffsraum inkl. Angaben zu technischer Ausstattung, Zertifikaten etc. spielt eine wichtige Rolle im Zuge der Transportmittelwahl. Bestehende Schiffsdatenbanken sind heute i. d. R. unvollständig, Marktplätze oder Transportbörsen stellen vielfach nicht die von den Transporteinkäufern benötigten Detailinformationen zur Verfügung. Vor diesem Hintergrund nehmen die Sammlung und Aggregation der z. T. bereits verfügbaren Daten eine wichtige Rolle für den Aufbau neuer bzw. den Ausbau bestehender Lösungen ein. Als problematisch

stellt sich dabei der Datenzugang heraus. Bestehende Datenbanken oder Marktplätze geben ihre Daten nicht ohne weiteres an Dritte weiter, viele Datenlücken müssen durch mühevollere Recherche (u. a. Telefonabfrage) gefüllt werden, die Angaben unterliegen darüber hinaus z. T. schnellen Änderungen. Dennoch stellt der Aufbau eines Angebots und die Aggregation der bereits vorhandenen Daten einen wichtigen Einstieg in eine größere Plattformlösung dar.

Digitaler Stauplan

Bestehende Softwarelösungen für die digitale Stauplanung (wie z. B. Powerstow von der Fa. Navis) sind i. d. R. teuer und komplex. Darüber hinaus sind sie für einfache Anwendungen wie z. B. die Erfüllung von Meldepflichten oder die Weitergabe von Ladungsdaten meist überdimensioniert. Vor diesem Hintergrund bildet der Aufbau einer einfachen SaaS-Lösung zur Stauplanung einen sinnvollen Einstieg in eine weiterführende digitale Vernetzung entlang der Transportkette. Über die SaaS-Lösung können unterschiedliche Schnittstellen zu anderen Stakeholdern einfach abgebildet werden, eine Weiterentwicklung in Richtung einer Lade- und Liefercloud, die perspektivisch weitere Funktionen und Technologien (wie z. B. Blockchain-basierte Ansätze) abbilden kann erscheint dabei möglich. Die notwendigen Daten befinden sich im Eigentum des jeweiligen Frachtführers, Themen wie Datenschutz und Mandantenfähigkeit spielen daher eine wichtige Rolle. Größte Herausforderung bei einer SaaS-Plattform bildet der Aufbau eines tragfähigen Geschäftsmodells. Ggf. erscheint eine Entwicklung im Rahmen eines Förder- oder Netzwerkprojekts hier sinnvoll.

Schnittstelle Ladungsdaten

Der elektronische Austausch von Ladungsdaten bildet die konsequente Fortführung des digitalen Stauplanansatzes. Das Thema Schnittstellen gewinnt dabei auch weiterhin an Bedeutung, da sie einerseits einen schnellen, direkten Datenaustausch ermöglichen, andererseits eine hohe Standardisierung aufweisen. Dabei zeigt sich, dass bekannte Schnittstellenformate wie EDI und XML in Folge technologischer Veränderungen durch neue Standards abgelöst werden könnten. Eine stärkere Vernetzung der unterschiedlichen Akteure entlang der Transportkette bringt eine gewisse Komplexität mit sich, bildet gleichzeitig aber auch die Grundlage, um technologische Veränderungen schneller durchzusetzen und die Integration der Binnenschifffahrt in globale Transportketten zu ermöglichen.

Info-Cloud Abrechnung

Abrechnungsprozesse in der Binnenschifffahrt unterliegen z. T. einer nicht unerheblichen Komplexität, da sie von externen Einflussgrößen abhängen. Die gezielte Bereitstellung abrechnungsrelevanter Informationen über standardisierte Schnittstellenformate bildet den Einstieg in einer Automatisierung der Abrechnungsprozesse. Daten z. B. zu Wasserstand und Bunkerpreis sind dabei i. d. R. öffentlich verfügbar, so dass die Umsetzungshürden vsl. vornehmlich im Bereich des Business Case zu erwarten sind. Vor diesem Hintergrund spielt die Integration einer Info-Cloud in eine größere Daten- und Analyse-Cloud perspektivisch eine wichtige Rolle, um zusätzliche Mehrwerte zu generieren.

4.1.3 MVP Verkehrsabwicklung - „Journey Cloud“

Die nachfolgenden Komponenten bilden den Einstieg in den Aufbau einer digitalen Lösung zur Optimierung der Verkehrsabwicklung in der Binnenschifffahrt. Auch hier wurden die in Abschnitt 3 entwickelten Handlungsansätze in Teilen disaggregiert und den einzelnen Targets zugeordnet.

Schnittstelle Disposition light

Der Austausch von Status-Informationen spielt in modernen Transportketten eine zunehmend wichtige Rolle, um Planungsprozesse zu optimieren und die Effizienz der Verkehre zu steigern. Dabei zeigt sich, dass viele Informationen vergleichsweise leicht zu beschaffen sind oder z. T. sogar vorliegen, dem Eigentümer der Daten aber nicht unbedingt klar ist, dass diese Daten bei anderen Prozessbeteiligten einen Mehrwert schaffen. In den großen Seehäfen sind Tools und Plattformen zur Abstimmung von ETA-Zeiten, Liegeplatzverfügbarkeiten etc. bereits etabliert. Im System Wasserstraße besteht hier noch Entwicklungsbedarf. Einen möglichen Einstieg in ein gesamthafes Dispositions- und Abstimmungstool bildet der Aufbau einer Online-Plattform zum Austausch von ETA-Daten und LP-Daten zwischen Binnenschiffer und Hafen. Dabei gibt es je Transportfall nur zwei Prozessbeteiligte (Binnenschiffer und Hafen), aufgrund der Vielzahl der Transportfälle entsteht jedoch eine hohe Komplexität mit einer breiten Akteurslandschaft. Daher erscheint es zielführend, eine derartige Lösung zunächst mit einzelnen Pilotkunden zu starten. Auch hier gilt, dass der Aufbau einer mittel- bis langfristig tragfähigen Lösung weiterer Features bedarf, um einen echten Mehrwert für die Nutzer zu versprechen.

Schleusenmonitor

Wartezeiten vor den Schleusen gehören zu den größten Kostentreibern in der Binnenschifffahrt. Das Pilotprojekt eines digitalen Schleusenrangmanagements an der Donau verdeutlicht, dass durch eine algorithmusgestützte Rangsteuerung Schleusenbelegungen optimiert, Wartezeiten verkürzt und Planungen verbessert werden können. Allerdings zeigt die Erfahrung an der Donau auch, dass der Aufbau einer digitalen Rangsteuerung vielfältige Eingangsparameter erfordert und daher relativ langwierig in der Umsetzung ist. Einen schnellen Einstieg in diese Thematik verspricht ein digitaler Schleusenmonitor, der für alle Schleusen im deutschen Wasserstraßengebiet einen schnellen Überblick über die aktuellen Betriebszeiten, Belegungen etc. ermöglicht. Sämtliche Daten befinden sich im Eigentum der WSV und sind z. T. bereits in ELWIS verfügbar. Diese Einstiegsplattform kann einen wichtigen Beitrag leisten, um relevante Daten für eine spätere Schleusenrangsteuerung frühzeitig zu sammeln und so den Gesamtprozess zu beschleunigen. Darüber hinaus leistet sie auch in diesem frühen Stadium bereits einen Beitrag zur Optimierung der Verkehre.

Assistenzsysteme

Im Zuge des Forschungsprojekts LAESSI wurden bereits Assistenzsysteme wie Brückenwarner, Bahnführungs- und Anlegeassistent erprobt. Diese Technologien gilt es weiter zu entwickeln und auszurollen, da sie die Grundlage für eine digitale V2I-Kommunikation bilden und perspektivisch das autonome Fahren auf den Wasserstraßen ermöglichen.

4.1.4 MVP Aus- und Fortbildung - „Edu Cloud“

Einen Einstieg in das Thema Aus- und Weiterbildung bildet der Aufbau eines Online-Kursangebot z. B. in Form von E-Learning Plattformen, Webinars, Moocs¹⁸, Online-Kursen. Einige wenige digitale Angebote bestehen hier bereits, allerdings ist der Markt noch überwiegend analog, obwohl neben öffentlichen auch private Bildungsträger involviert sind. Die Zahlungsbereitschaft für entsprechende Online-

¹⁸ Massive Open Online Course (deutsch offener Massen-Online-Kurs), kurz MOOC, bezeichnet überwiegend in der Hochschul- und Erwachsenenbildung verwendete Onlinekurse, die in der Regel große Teilnehmerzahlen aufweisen, da sie auf Zugangs- und Zulassungsbeschränkungen verzichten.

Schulungen hängt stark von der Qualität der einzelnen Angebote ab und steigt mit der Möglichkeit anerkannte Abschlüsse, Zertifikate etc. zu erwerben. Hier bestehen z. T. noch Hürden hinsichtlich der Prüfungsformen und deren Anerkennung. Grundsätzlich bietet der Aufbau einer Cloud-Lösung, ggf. in Form eines Marktplatzes für unterschiedliche Schulungsanbieter, aber einen guten Einstieg in das Thema E-Learning in der Binnenschifffahrt.

4.2 Target-Szenario

Die in Abschnitt 4.1 beschriebenen MVP-Szenarien bilden die Grundlage für die Ableitung der entsprechenden Target-Szenarien. Während die einzelnen MVP-Komponenten aufgrund ihrer vergleichsweise geringen Datenanforderungen und/oder beschränkten Anzahl an Stakeholdern relativ schnell umsetzbar sind, gilt für die weiteren Bausteine, dass ihre Implementierung mit deutlich höheren Hürden verbunden ist. Hierbei ist zu beachten, dass für die Umsetzung z. T. erst noch technische Voraussetzungen z. B. in Form einer verbesserten mobilen Datenrate geschaffen werden müssen (siehe Abschnitt 3.3). Im Zuge der MVP-Darstellung konnte aber auch herausgearbeitet werden, dass viele Einstiegslösungen noch nicht den Mehrwert generieren, der eine erhöhte Zahlungsbereitschaft auf Nutzerseite auslöst. Nachfolgend werden die bereits im vorangegangenen Abschnitt definierten MVP's um weitere Komponenten bzw. Handlungsansätze ergänzt und in die entsprechenden Zielszenarien (Targets) überführt.

4.2.1 Target „Board Cloud“

Die nachfolgend dargestellten Komponenten bilden die Fortführung des im MVP-Szenario „Board Cloud“ entwickelten Ansatzes. Ziel ist es dabei, die Komponenten Digitales Bordbuch (light), Elektronische Betriebsdatenerfassung und Digitale Dokumentenablage (Cloud) sinnvoll zu ergänzen und zu einer ganzheitlichen Lösung zur Optimierung des Schiffsbetriebs zusammen zu führen.

Elektronischer Fahrtenschreiber

Der elektronische Fahrtenschreiber bildet einen wichtigen Baustein auf dem Weg zu einem (voll)digitalen Bordmanagement, da er sämtliche tätigkeitsbezogenen Daten des Schiffsführers automatisch aufgezeichnet, speichert und überträgt. An der Schnittstelle zum digitalen Bordbuch entsteht somit eine vollständige Dokumentation der Arbeitszeiten der Schiffsbesatzung sowie weiterer Betriebsdaten. Eine aufwändige, manuelle Dokumentation entfällt. Ein Mehrwert ergibt sich aus der möglichen Mehrfachverwertung der Daten zu Dokumentations-, Abrechnungs- und Kontrollzwecken. Da der elektronische Fahrtenschreiber der Erfüllung offizieller Nachweispflichten (Einhaltung Ruhezeiten) dient, muss er gegen Manipulationen geschützt sein. Entsprechend ist eine ggf. sogar europaweite Standardisierung erforderlich, die die Komplexität bei der Umsetzung deutlich erhöht. Darüber hinaus droht möglicher Widerstand auf Seiten der Schiffsbesatzung gegen eine fortlaufende Kontrolle.

Digitales Bestandsmanagement

Der Aufbau einer Plattform zum Monitoring der Bestände inkl. E-Procurementfunktion für Treibstoff/Bunker, Ersatzteile, Schiffsausrüstung etc. folgt vom Prinzip dem Ansatz eines ERP-Systems. Ein ERP-System hat die grundsätzliche Aufgabe, betriebliche Produktionsfaktoren eines Unternehmens so effizient wie möglich zu planen, zu steuern und zu kontrollieren. Insgesamt verfügen nur wenige Binnenschiffsunternehmen über ein eigenes ERP-System, Bestände werden i. d. R. manuell erfasst und gemanagt. Ein digitales Management der Bestände erhöht die Transparenz, optimiert Beschaffung

und Lagerhaltung und leistet somit einen wichtigen Beitrag, Kosteneinsparungen zu realisieren. Eine digitale Plattform oder SaaS-Lösung muss dabei vom Grundsatz her so konzipiert sein, dass sie kostengünstig und einfach zu nutzen ist und weitgehend autonom agiert (möglichst keine manuelle Erfassung von Bestandsdaten) minimiert. Über den Einsatz entsprechender IoT-Lösungen können Bestände effizient überwacht und Beschaffungsprozesse angestoßen werden. Dabei erscheint eine Verknüpfung mit operativen Daten sinnvoll, um z. B. Wartungsintervalle zu optimieren, Bunkervorgänge intelligent zu steuern etc.

Technik-Plattform

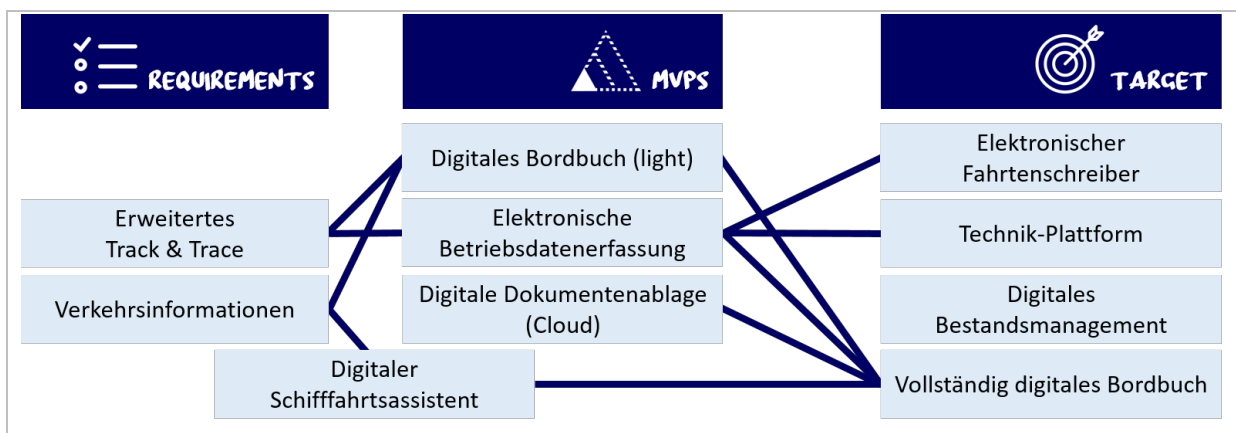
Die Technik-Plattform bildet die inhaltliche Fortführung der elektronischen Betriebsdatenerfassung und beinhaltet die weiterführende digitale Erfassung, Sammlung und Aufbereitung u. a. von Motor- und Verbrauchsdaten sowie deren Bereitstellung zu Überwachungs- und Analysezwecken. Ausgehend von dem MVP werden mit Hilfe einer geeigneten Sensorik zusätzliche Daten erhoben. Außerdem werden durch die Einbeziehung weiterer Daten zusätzliche Analysemöglichkeiten geschaffen. Die direkte Einbindung von Technikpartnern wie Motorenherstellern, Werften, Technologieanbietern ermöglicht ein externes Monitoring der Anlagen sowie ein effizientes Wartungsmanagement inkl. Predictive Maintenance Applikation. Die Daten befinden sich zum überwiegenden Teil im Eigentum des jeweiligen Binnenschiffers, die Einbindung weiterer Partner erhöht die Komplexität deutlich.

Vollständig digitales Bordbuch

Das vollständig digitale Bordbuch bildet eine Art Zusammenführung unterschiedlicher Bausteine und erlaubt eine weitgehend automatisierte Dokumentation sämtlicher Abläufe an Bord. Dies beinhaltet u. a. sämtliche Daten zu Schiffsbetrieb und Besatzung, Umwelt- und Verkehrsdaten sowie die relevanten technischen Daten. Sämtliche Daten können zu unterschiedlichen Zwecken wie z. B. Abrechnung, Monitoring, Kontrolle, Analyse verwendet werden und ermöglichen so einen optimierten Ressourceneinsatz. Darüber hinaus spart ein digitales Bordbuch Zeit für die Eingaben und erhöht somit Effizienz und Sicherheit an Bord. Aufgrund der Vielzahl der möglichen Anwendungsfälle und Schnittstellen sollte das digitale Bordbuch auf die konkreten Anforderungen des jeweiligen Kunden/Schiffers zugeschnitten und modular aufgebaut werden.

Die nachfolgende Abbildung zeigt das Konzept einer „Board Cloud“ mit den relevanten Komponenten und deren inhaltlicher Verzahnung im Überblick.

Abbildung 13 Target „Board Cloud“ im Überblick



Quelle: Eigene Darstellung.

4.2.2 Target „Office Cloud“

Die folgenden Komponenten stellen eine Ergänzung zu den im MVP-Szenario „Office Cloud“ entwickelten Bausteinen dar. Ziel ist es hier, die Komponenten Transportbörse light (Schiffsdatenbank), Digitaler Stauplan, Schnittstelle Ladungsdaten und Info-Cloud Abrechnung zu ergänzen bzw. weiterzuentwickeln und zu einer ganzheitlichen Lösung zur Optimierung der kaufmännischen/administrativen Abläufe zusammen zu führen.

Digitaler Stauplan

In Fortführung des MVP „Digitaler Stauplan“ erlaubt der digitale Stauplan im Target Szenario eine vollständige Integration in sämtliche Planungstools an Bord sowie auf der Landseite. Die Staupläne werden in standardisierten Formaten direkt via Schnittstelle ausgetauscht oder können auf einer Cloud-Lösung oder blockchain-basiert für unterschiedliche Nutzer bereitgestellt werden. Die gesamte Kommunikation zwischen Binnenschiff, Landorganisation und Hafen läuft hierdurch weitgehend automatisiert. Durch die Kombination mit Tracking & Tracing-Applikationen ist eine lückenlose Sendungsverfolgung möglich. Die Umsetzung ist aufgrund der Vielzahl an Prozessbeteiligten sowie der komplexen Anforderungen extrem anspruchsvoll, trägt aber dazu bei, die Transparenz signifikant zu erhöhen und die Effizienz zu verbessern. Grundvoraussetzung bildet dabei eine Anpassung der Prozesslandschaft.

Schnittstelle Ladungsdaten

siehe Ausführungen zum digitalen Stauplan

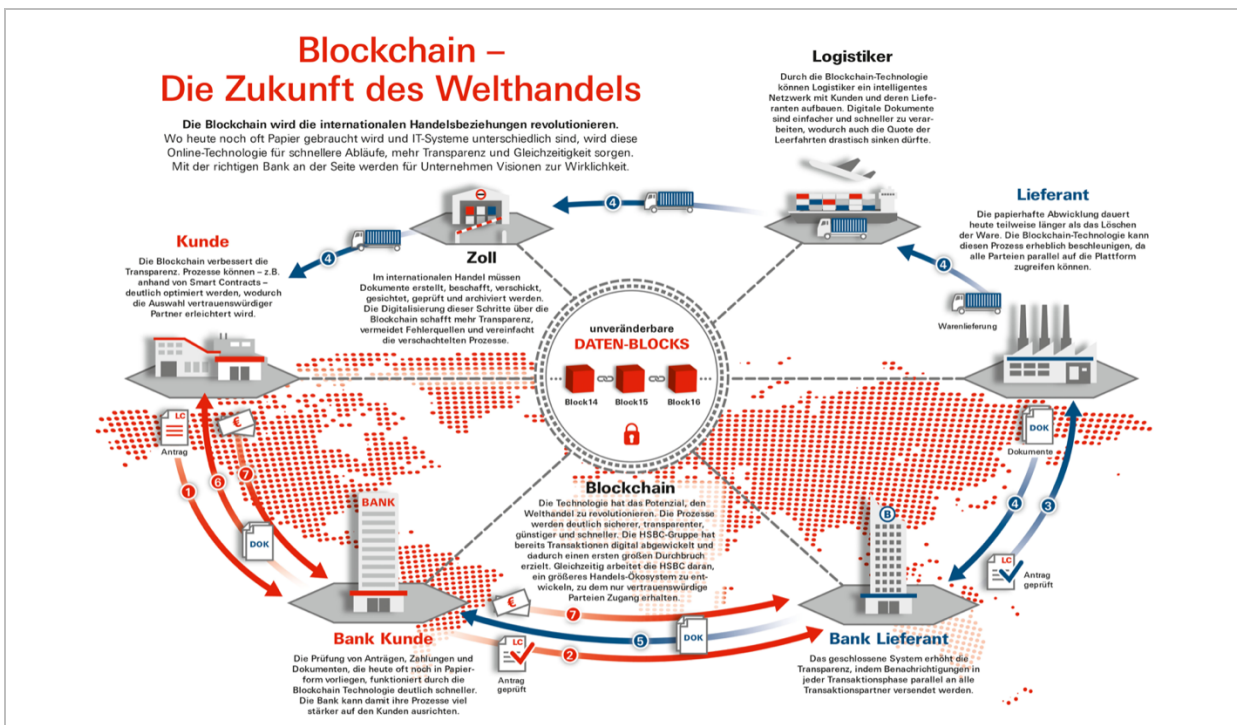
Abrechnungsplattform B2B

Die Abrechnungsplattform greift die MVP-Komponente Info-Cloud Abrechnung auf und zielt auf eine weitgehend automatisierte Abrechnung unter Einbeziehung externer Daten ab. Ausgehend von den Erfahrungen des Prototyps werden die für die Abrechnung relevanten internen und externen Daten in eine Plattform- oder SaaS-Lösung aggregiert und in einen weitgehend automatisierten Abrechnungsprozess überführt. Eine Schnittstelle zu einem klassischen ERP-System (z. B. SAP) oder einer Buchhaltungssoftware erlaubt eine weitreichende Prozessintegration u. a. auch unter Berücksichtigung von Smart Contracts und Blockchain-basierter Zahlungsverfahren. Hier besteht ein direkter Link zum Thema elektronischer Frachtbrief.

Elektronischer Frachtbrief

Der elektronische Frachtbrief bildet einen wichtigen Baustein auf dem Weg zu einer (vollständig) digitalen Abwicklung der kaufmännischen/administrativen Prozesse an der Schnittstelle zwischen Binnenreeder und Kunde. Größte Herausforderung bildet dabei eine internationale Standardisierung über alle Verkehrsträger. Aus diesem Grund besteht aus Sicht der Binnenschifffahrt in Deutschland nur wenig Einfluss auf die Realisierbarkeit. De facto gilt es, die Rahmenbedingungen für eine perspektivische Nutzung möglichst frühzeitig zu schaffen. Eine Möglichkeit, sämtliche Prozessabläufe im internationalen Handel zu revolutionieren, bildet dabei die Blockchain-Technologie, wie die nachfolgende Abbildung verdeutlicht.

Abbildung 14 Einsatzmöglichkeiten von Blockchain im globalen Handel



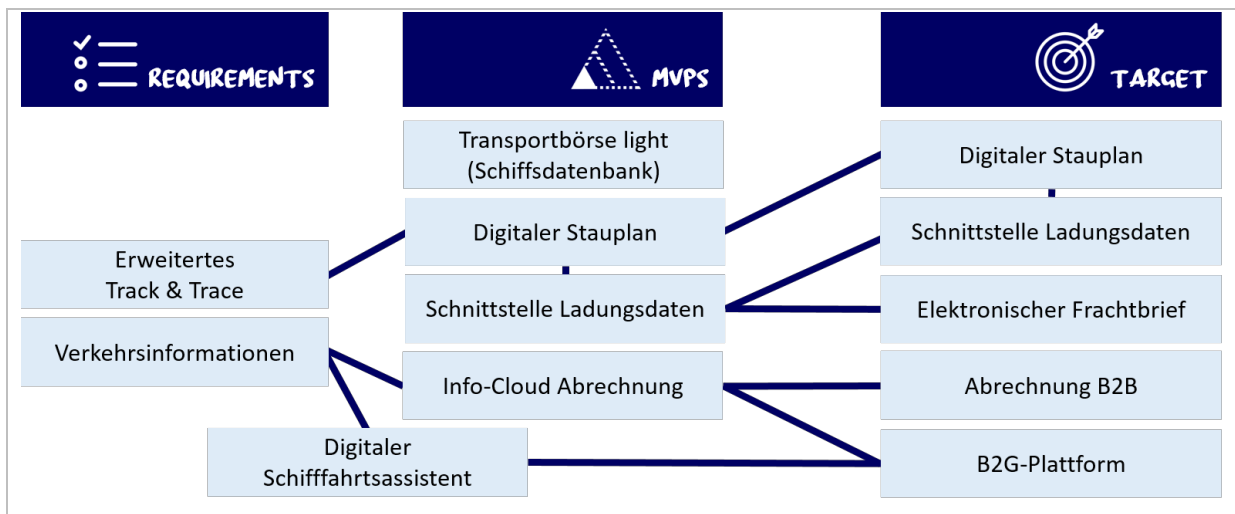
Quelle: HSBC.

B2G-Plattform

Gegenstand der digitalen B2G-Plattform bildet die automatisierte Erhebung und Abrechnung an der Schnittstelle WSV/Binnenschifffahrtsgewerbe. Den höchsten Automatisierungsgrad ermöglicht dabei eine Lösung, bei der Geofences im Bereich der Ein- bzw. Ausfahrten zu den (abrechnungs-) relevanten Wasserstraßen und Schleusen eingerichtet werden. Über eine Trackingoption würden die auf abgabepflichtigen Wasserstraßen zurückgelegten Kilometer ermittelt und direkt in eine Abrechnungssoftware eingespielt, die die Rechnungsdaten auf einer mandantenfähigen Cloud-Plattform bereitstellt oder über eine Standardschnittstelle direkt in die entsprechenden Nutzersysteme einspielt. Ungeachtet der anstehenden Aufhebung der Abgabepflicht für die Nutzung der Wasserstraßen, die dazu führt, dass das Abrechnungsthema zumindest im Bereich der Wasserstraßen in den Hintergrund tritt, sind weitere Anwendungsfälle im Bereich „Meldung“ denkbar. Hier gilt es, eine redundante Datenerhebung durch derzeit erforderliche Mehrfachmeldungen zu vermeiden und so einen Mehrwert zu generieren. Aufgrund der erforderlichen Einbindung unterschiedlicher öffentlicher Stellen (GDWS, BMV, HPA etc.) und einer notwendigen Standardisierung ist die Umsetzung mit einigen Hürden verbunden.

Im Ergebnis liefert die „Office Cloud“ unterschiedliche für Binnenschiffer und Landorganisation relevante Informationen und ermöglicht den effizienten Austausch vielfältiger kaufmännischer und administrativer Daten über entsprechende Schnittstellen. Die nachfolgende Abbildung zeigt den Ansatz im Überblick.

Abbildung 15 Target „Office Cloud“ im Überblick



Quelle: Eigene Darstellung.

4.2.3 Target „Journey Cloud“

Die nachfolgend beschriebenen Komponenten bilden die Fortführung des MVP-Szenarios „Journey Cloud“. Ziel ist es hier, die Komponenten Schnittstelle Disposition Light, Schleusenmonitor und Assistenzsysteme zu ergänzen und zu einer ganzheitlichen Lösung zur Optimierung der Verkehrsabwicklung zusammen zu führen.

Schnittstelle Disposition

Im Mittelpunkt dieses Bausteins steht der automatisierte Austausch relevanter Reisedaten an der Schnittstelle zwischen Schiff und Hafen. Das MVP beinhaltet u. a. bereits den Austausch von ETA- und Liegeplatzdaten. In Fortführung dieses Ansatzes erlaubt ein cloudbasiertes Dispositions- und Abstimmungstool eine weitreichende operative Verzahnung von Schiffs- und Hafen-/Terminalbetrieb. Eine KI-Applikation automatisiert sämtliche Abläufe auf Basis der verfügbaren Informationen sowie der Erfahrungen aus der Vergangenheit. Grundvoraussetzung bildet hier die Offenheit der einzelnen Prozessbeteiligten eine gewisse Planungsautonomie abzugeben, um im Gegenzug von effizienteren Abläufen zu profitieren.

Barge2Barge-Kommunikation

Die Schaffung einer digitalen Plattform zum Austausch von Echtzeit-Informationen zwischen den Verkehrsteilnehmern folgt dem Prinzip einer Vehicle2vehicle-Kommunikation. Ziel ist es dabei, andere Verkehrsteilnehmer in Echtzeit mit Informationen zu Fahrwassertiefen oder kritischen Verkehrssituationen zu versorgen, um so die Effizienz und Sicherheit der Verkehre zu erhöhen. Grundvoraussetzung bildet dabei eine entsprechende IoT-Applikation, die bestimmte Umfelddaten über Sensoren (z. B. Fächersonar) generiert, die dann auf einer Plattform gesammelt und ausgewertet werden können. Ein Mehrwert ergibt sich dabei nicht nur aus den Echtzeit-Informationen zur Optimierung der Reiseplanung, vielmehr erlaubt die Analyse der Daten weiterführende Aussagen z. B. zu Verkehrsmustern, Wasserständen. Eine wichtige Grundvoraussetzung bildet hier die Anonymisierung der Daten.

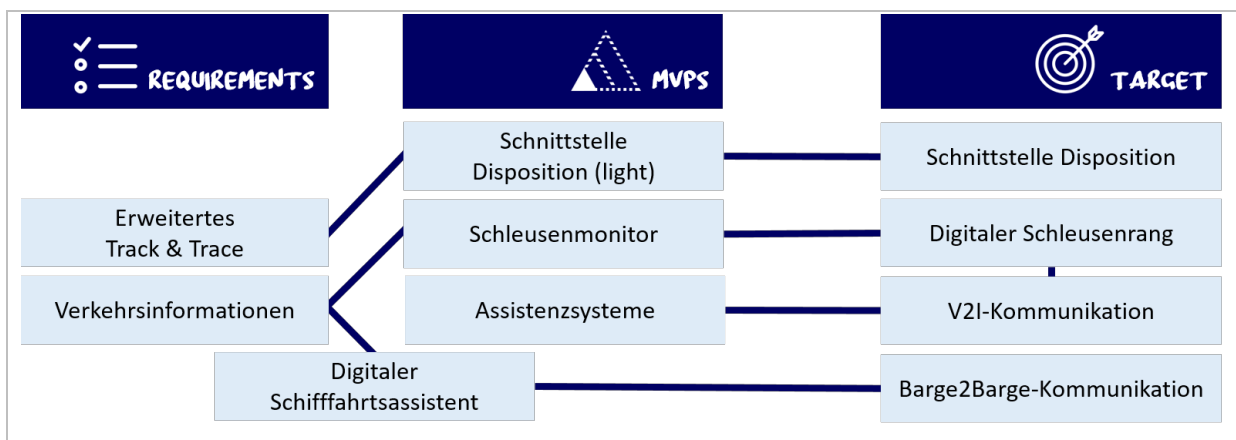
Digitaler Schleusenrang

Der Aufbau einer digitalen Schleusenrangsteuerung stellt eine Weiterentwicklung des MVP „Schleusenmonitor“ dar. Durch Integration von Geofencing und Kapazitätsangaben ermittelt ein Algorithmus die optimale Schleusenbelegung und ermöglicht so präzise Vorhersagen zum Schleusenrang. Diese Information liefert einen wichtigen Beitrag zur Optimierung der Reiseplanung der Binnenschiffer und erlaubt deutlich präzisere ETA-Prognosen, die Anpassung der Fahrtgeschwindigkeit trägt dazu bei, Treibstoff zu sparen. Die durch eine höhere Planungstransparenz entstehenden Effizienzgewinne liefern einen deutlichen Mehrwert für das gesamte System Wasserstraße.

V2I-Kommunikation

Die V2I-Kommunikation stellt eine Weiterentwicklung des digitalen Schleusenrangmanagements dar, da neben Schleusen weitere Infrastrukturkomponenten einbezogen werden. Insgesamt gelingt es hierdurch die Verkehrssicherheit zu erhöhen und die Grundlagen für das autonome Fahren zu schaffen.

Abbildung 16 Target „Journey Cloud“ im Überblick



Quelle: Eigene Darstellung.

4.2.4 Target „Edu Cloud“

Die nachfolgend dargestellte Komponente bildet die Fortführung des im MVP-Szenario „Edu Cloud“ entwickelten Ansatzes. Ziel ist es dabei, die digitalen Angebote sinnvoll zu integrieren und zu einer ganzheitlichen Prüfungs- und Zertifikatserstellungsplattform mit Training und Simulationen zu ergänzen. Der Nutzen ist vor allem für die Binnenschiffer gegeben um ortungsabhängig an Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen teilzunehmen. Hierbei werden die Online-Angebote mit praktischen Prüfungen wie Trainings und Simulationen angereichert um nicht nur Teile, sondern ganze Fortbildungen online zu ermöglichen. Durch die Möglichkeit auch Prüfungen abzuschließen und Online-Zertifikate zu erhalten, die von Behörden und Verbänden anerkannt sind, würde die Zahlungsbereitschaft der Kunden ansteigen. Die Verifizierung dieser Zertifikate kann durch die Blockchain-Technologie sichergestellt werden. Jedoch ist die Umsetzung komplex, da 3D Inhalte und die notwendigen technologischen Endgeräte zur Verfügung gestellt werden müssen (bspw. VR/AR-Brillen). Auch die notwendigen Identifikations- und Autorisierungsprozesse sind komplex umzusetzen.

4.3 Kritische Einordnung

Die vorstehende Szenarienbetrachtung verdeutlicht, dass es vom Grundsatz her zwar möglich ist, ein Zielszenario für eine weitgehend digitalisierte Binnenschifffahrt zu entwerfen, allerdings konnte auch aufgezeigt werden, dass immer kürzer werdende Innovationszyklen bei sich gleichzeitig rasant verändernden Kundenanforderungen eines agilen Ansatzes bedürfen, um das Zielszenario permanent zu überprüfen und anzupassen. Bei agilen Ansätzen spielen die Akteure eine entscheidende Rolle, da sich Prozesse und Projekte an den Bedürfnissen der Nutzer orientieren und nicht primär von KPIs bestimmt werden. Die verschiedenen Nutzergruppen der Wasserstraße (z. B. Binnenschiffer, Landorganisationen, Endkunden) sind für die erfolgreiche Implementierung der beschriebenen Targets ausschlaggebend. Um ein Gelingen sicherzustellen, muss der für die Nutzer resultierende Vorteil aus der Erfüllung ihrer Anforderungen hoch genug sein um ein Handeln, z. B. in Form einer Zahlungsbereitschaft, auszulösen. Nutzeranforderungen können in drei Abstufungen unterteilt werden:¹⁹

- ▶ Basisanforderungen sind Erwartungen, die Nutzer nicht in Worten ausdrücken, weil sie selbstverständlich sind.
- ▶ Funktionsanforderungen sind durch den Nutzer klar formulierte und erwartete Zielvorstellungen.
- ▶ Begeisterungsanforderungen sind Eigenschaften, die vom Nutzer zwar nicht erwartet werden aber gewünscht sind, da es sich um Verbesserungen handelt.

Entscheidend ist an dieser Stelle, dass sich die Abstufung von Anforderungen verändern kann. Anfänglich war das Tracking-and-Tracing im Verkehrssektor eine Begeisterungsanforderung, da es nicht möglich war Sendungen nachzuverfolgen. Mittlerweile hat sich Tracking-and-Tracing in vielen Bereichen zu einer Basisanforderung gewandelt, deren Bereitstellung selbstverständlich ist. Globale Transportketten werden digitaler und stetig durch neue Technologien erweitert. Wettbewerber arbeiten an zukünftigen Begeisterungsanforderungen für Nutzer, die letztendlich zu Basisanforderungen werden. Wettbewerber, die dies nicht tun können zwangsläufig nicht wettbewerbsfähig bleiben.

Grundvoraussetzung, um überhaupt innovative Lösungen in der Binnenschifffahrt zu implementieren, bildet der Wille bzw. die Bereitschaft der Prozessbeteiligten, diesen Wandel mitzutragen und mitzugestalten. Hierfür ist das Vorhandensein oder die Entwicklung einer digitalen Denkweise (Digital Mindset) notwendige Bedingung. Ein digitales Mindset beschreibt eine offene Grundhaltung gegenüber dem Einsatz technologischer Entwicklungen und Innovationen im Alltag. Schlagwörter wie Agilität, Kollaboration und Transparenz spielen eine große Rolle. Offenheit für Neuerungen und eine Bereitschaft, Veränderungen als Normalzustand ohne negative Vorbelastung zu akzeptieren, sind Grundvoraussetzungen für die Weiterentwicklung der Mentalität. Das digitale Mindset lebt von der Zusammenarbeit und dem Wissens- bzw. Datenaustausch, der übergreifende Systeme im vollen Umfang nutzbar macht. Kooperation und die Destruktion von Silos sind daher ein Schlüsselement der digitalen Denkweise. Letztendlich sollte nicht nur die Intelligenz des Einzelnen sondern die Intelligenz des Kollektivs genutzt werden um gemeinsam Veränderungen durch neue Technologien und Innovationen voranzutreiben. Da diese nicht im vollen Umfang planbar sind, ist es wichtig Zielszenarien und MVPs

¹⁹ Quelle: Kano-Modell Quelle: Kano, N./Seraku, N./Takahashi, F./Tsuji, S.: Attractive Quality and Must-be-Quality, in: Quality, (1984).

frühzeitig zu visualisieren und zu testen. Das Prototyping unterstützt dabei aufkommende Herausforderungen schnell zu erkennen um daraufhin besser reagieren zu können. Dies ist essentiell, da das digitale Mindset nicht von einem vorgefertigten, starren Plan sondern nur von Richtlinien lebt, die von den Nutzeranforderungen bestimmt werden.

Zusammenfassend lässt sich festhalten: Um die Wettbewerbsfähigkeit des Systems Wasserstraße mittel- bis langfristig zu sichern, ist eine deutlich intensivere Ausrichtung der Binnenschifffahrt an digitalen Trends zukünftig unerlässlich. Dafür müssen die Akteure ihr digitales Mindset (weiter)entwickeln und Technologien nutzen um flexibler und schneller auf neue Kundenanforderungen reagieren zu können. Der Blick auf andere Verkehrsträger verdeutlicht, dass die digitale Transformation hier z. T. sehr rasant voranschreitet. Auch auf Seiten der Verlager zeigt sich ein wachsender Bedarf, Transportketten digital zu überwachen und zu steuern. Die digitale Integrationsfähigkeit der Binnenschifffahrt bildet daher eine Grundvoraussetzung, um auch in Zukunft in globale Transportketten eingebunden zu werden.