

## **Binnenschifffahrtswegweiser in Deutschland**

### **Dipl.-Ing. Nils Braunroth**

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur  
Bonn

### **Dipl.-Ing. Stefan Bober**

Fachstelle der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes für Verkehrstechniken, Koblenz

## **1. Binnenschifffahrtswegweiser (RIS – River Information Services)**

### **1.1 Historie**

RIS ist inzwischen kein neues Thema mehr.

Zu Beginn der 90er Jahre wurde erstmals mit dem Melde- und Informationssystem Binnenschifffahrt (MIB) von den Wasserstraßenverwaltungen am Rhein ein länderübergreifender Binnenschifffahrtswegweiser in Betrieb genommen. Ziel war es, im Rahmen der Havarienvorsorge möglichst umfassende Information über den Transport gefährlicher Güter auf der Wasserstraße zu haben. Im Jahr 1998 definierte die EU ein Leitbild für RIS: die Verbesserung der Zuverlässigkeit und Nutzbarkeit der Binnenschifffahrt. Mit der Aufnahme in das Weißbuch der Europäischen Kommission zur Verkehrspolitik für 2010 sicherte die EU die Fortentwicklung der Binnenschifffahrtswegweiser.

Die erste Version der Richtlinien und Empfehlungen für Binnenschifffahrtswegweiser wurde dann im Jahr 2002 von PIANC veröffentlicht und im Jahr 2004 fortgeschrieben. Die Richtlinien und Empfehlungen wurden im Jahr 2004 von der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (ZKR) übernommen und verabschiedet. Seit 2005 ist der Rahmen für die technische Entwicklung von Binnenschifffahrtswegweisern durch eine Richtlinie der EU geregelt.

Die seinerzeit zur Erarbeitung von technischen Standards gegründeten Expertengruppen sind kontinuierlich über die Grenzen Europas hinaus gewachsen und genießen hohes Ansehen. Von Beginn an war allen Beteiligten bewusst, welche Bedeutung einheitliche technische Standards für die Entwicklung der Binnenschifffahrtswegweiser haben würden.

### **1.2 Regelungen zu RIS**

#### **1.2.1 EU Direktive 2005/44/EG**

Im Jahr 2005 wurde mit der europäischen RIS-Richtlinie (EU Direktive 2005/44/EG) der Rahmen für die Implementierung von RIS in Europa festgeschrieben. Einerseits wurden die Mitgliedstaaten verpflichtet, bestimmte Informationen über die Wasserstraßen, als auch Elektronische Wasserstraßenkarten für alle wesentlichen Wasserstraßen und Häfen zur Verfügung zu stellen. Andererseits wurde die Notwendigkeit einheitlicher technischer Leitlinien und Spezifikationen zur Implementierung von RIS bekräftigt und die Entwicklung folgender technischer Standards festgeschrieben:

- Ein System zur elektronischen Darstellung von Binnenschifffahrtswegweiser und von damit verbundenen Informationen (Inland ECDIS - Electronic Chart

Display and Information System on inland navigation),

- Elektronische Meldungen in der Binnenschifffahrt,
- Nachrichten für die Binnenschifffahrt,
- Schiffsverfolgungs- und Aufspürungssysteme (Inland AIS – Automatic Identification System on inland navigation).

### **1.2.2 Technische Leitlinien und Spezifikationen**

Die im Jahr 2007 von der EU herausgegebene Verordnung (VO 414/2007/EG) über die technischen Leitlinien für die Planung, die Einführung und den Betrieb der RIS wurde im Wesentlichen im Rahmen von PIANC entwickelt. Im Jahre 2011 hat PIANC die Überarbeitung seiner Richtlinien und Empfehlungen für Binnenschifffahrtswegweiser veröffentlicht. Aktuell befasst sich PIANC mit dem Thema „e-Navigation for Inland Waterways“ (InCom Arbeitsgruppe 156)

Die technischen Spezifikationen werden durch die Expertengruppen fortgeschrieben und, soweit erforderlich, optimiert und im Hinblick auf neue Aspekte weiterentwickelt.

Die Standards für Inland AIS, Elektronische Meldungen in der Binnenschifffahrt und Nachrichten für die Binnenschifffahrt sind seit langem veröffentlicht. Der Inland ECDIS Standard wurde am 10. September 2013 veröffentlicht.

### **1.3 Dienste und Systeme**

Bei Binnenschifffahrtswegweisern (RIS) kann es sich um Fahrwasserinformationssysteme, Verkehrsinformationssysteme und Verkehrsmanagementdienste, Dienste zur Unterstützung der Unfallbekämpfung, transportbezogene Dienste sowie Dienste im Zusammenhang mit Wasserstraßen- und Hafengebühren handeln. Zu allen Diensten gibt es unterschiedliche mögliche RIS-Funktionen oder sogar auch RIS-Unterfunktionen. Die Implementierung von RIS kann je nach Bedarf und Möglichkeiten in der Realisierung einzelner RIS-Funktionen oder –Unterfunktionen oder in der Realisierung ganzer Dienste liegen.

Verschiedene RIS-Systeme bilden die Basis für die Realisierung unterschiedlicher RIS. Systeme sind visuelle oder radarreflektierende Schifffahrtszeichen, Lichtsignale, Mobilfunk (Sprache und Daten), GNSS zur Schiffspositionierung, UKW-Funk, Internet, Schiffs- oder Landradar, landgestützte CCTV-Kameras, Elektronische Wasserstraßenkarten (IENC), Schiffsmeldesysteme oder Schiffsverfolgungs- und Aufspürungssysteme (Inland AIS).

### **1.4 Förderprogramme**

Zur Beschleunigung der Ausrüstung der Binnenschifffahrt mit Inland AIS Geräten und Erreichung eines hohen Ausstattungsgrades der auf deutschen und niederländischen Wasserstraßen verkehrenden Binnenschiffe bis zum Jahr 2013, wurde von Deutschland und den Niederlanden gemeinsam mit Unterstützung der

EU (TEN-T-Programm) ein Förderprogramm zur Ausrüstung mit Inland AIS aufgesetzt. Das Programm startete am 01. November 2009 und war generell nutzbar für Schiffe mit einer Länge über 20 m, die auf deutschen oder niederländischen Wasserstraßen verkehren. Schiffe mit einer Länge ≤ 20 m sind nur bei Erfüllung bestimmter Konditionen förderfähig.

In Deutschland wurde die Beschaffung und Installation des Inland AIS Gerätes mit maximal 2.100 € je Schiff gefördert, wobei der Eigenanteil des Antragstellers bei mindestens 500 € lag.

Die Niederlande und Deutschland förderten jeweils die Ausstattung der Schiffe, die in ihrem Land registriert sind. Schiffe, die in anderen Staaten der EU registriert waren, konnten wählen, in welchem der beiden Länder sie die Förderung der Ausstattung mit Inland AIS Geräten beantragen wollten. In Deutschland konnten so 1.255 Binnenschiffe gefördert werden.

Mit der Förderung ist die Verpflichtung verbunden, das Inland AIS Gerät entsprechend den Regelungen der zuständigen Behörden einzusetzen und zu unterhalten.

Eine Ausrüstungs- und Nutzungsverpflichtung von Inland AIS in Verbindung mit Inland ECDIS oder vergleichbaren Kartenanzeigergeräten auf dem Rhein ist von der ZKR zum 01.12.2014 beschlossen. Damit ist ein weiterer, wichtiger Meilenstein im Rahmen der RIS erreicht.

## 2. RIS in Deutschland

### 2.1 Dienste und Systeme

In Deutschland wurden in den letzten Jahren im Zusammenhang mit den aktuellen Implementierungen gute Voraussetzungen geschaffen um RIS zu nutzen. Einige RIS sind in Nutzung. Verbesserungen und Weiterentwicklungen sind in Implementierung oder Planung.

Die Produktion der elektronischen Wasserstraßenkarten ist nahezu flächendeckend erledigt. Derzeit (Stand Februar 2014) stehen für etwa 4350 Wasserstraßenkilometer der Klasse Va Elektronische Wasserstraßenkarten zum Download auf [www.elwis.de](http://www.elwis.de) kostenfrei zur Verfügung. Für die Kommunikation zwischen Schiff und Land als auch zwischen Schiffen wird i.d.R. UKW-Funk genutzt. Die Versorgung mit DGPS-Korrekturdaten erfolgt flächendeckend. Die Umrüstung der seit 2006 im Binnenbereich betriebenen DGPS Referenzstationen auf Virtuelle Referenzstationen (VRS)-Technik soll bis Ende 2015 erfolgen. Landradartechnik ist nur an speziellen Wasserstraßenabschnitten im Einsatz, z. B. an der Lichtwahrstrecke am Rhein zwischen St. Goar und Oberwesel.

Auf den deutschen Wasserstraßen wird der Verkehr, soweit möglich und verantwortbar, ausschließlich durch Verkehrsvorschriften geregelt. Grundsätzlich sind die Schiffsführer allein verantwortlich für die sichere Schiffsführung, d. h. u. a. für die Navigation und die Organisation von Begegnungen und Überholmanöver. Lediglich für die Durchführung von Schleusungen und auch im Bereich der Lichtwahrstrecke am Rhein wird der Schiffsführer über Lichtzeichen über die aktuelle Situation vor Ort informiert.

Aufgrund dieser Philosophie ist das Ziel für die Implementierung von RIS, der Schifffahrt möglichst umfangreiche und gute Informationen zur Verfügung zu stellen und verwaltungsseitig nur die Informationen zu erheben und zu speichern, die z. B. für die Abgabenerhebung, die Durchführung von Schleusungen oder für den Fall einer Havarie benötigt werden.

### 2.2 Aktuelle RIS-Anwendungen

Folgende Anwendungen sind derzeit in Deutschland in Betrieb:

- NIF      **Nautischer Informationsfunk**
- ELWIS   **Elektronisches Wasserstraßen-Informationssystem**
- MOVES   **Modernes Verkehrserfassungssystem**
- MIB      **Melde- und Informationssystem Binnenschifffahrt**
- Lichtwahrstrecke Oberwesel - Verkehrsinformation

#### NIF

Der Nautische Informationsfunk ist ein zentraler oder lokaler UKW-Funkdienst, der an allen wesentlichen Wasserstraßen in Deutschland implementiert ist. Er ermöglicht die Kommunikation Schiff ↔ Schiff, Schiff → Land und Land → Schiff und ist an ca. 350 Betriebsstellen und 4 Revierzentralen im Einsatz. Mehrmals täglich wird die Schifffahrt von Land aus über Lage-, Wasserstands- und Einzelmeldungen informiert. Die Schiffsführer kommunizieren über den NIF mit den landseitigen Betriebsstellen zur Anmeldung des Schleusungsbedarfs, bei Passage von Meldepunkten oder zur Meldung einer Havarie.

Die Kommunikation Schiff ↔ Schiff ist ausschließlich für Absprache von Begegnungs- oder Überholmanövern zu nutzen und sollte nicht für den Austausch sonstiger nicht sicherheitsrelevanter Informationen genutzt werden.

#### ELWIS

ELWIS ist die zentrale Informationsplattform für alle Schifffahrtstreibenden auf deutschen Binnenwasserstraßen. ELWIS ist seit 1999 in Betrieb. Die Nutzung ist kostenfrei.

ELWIS ist in der Schifffahrt akzeptiert und etabliert.

2013 wurden in ELWIS 51,3 Mio. Seiten geöffnet.

Als besonderer Service sind viele Informationen über ELWIS-ABO abonniebar. Dieser Dienst ist unabhängig vom Internet und ermöglicht es dem Abonnenten je nach individueller Auswahl Informationen, wie Wasserpiegel an festgelegten Pegeln, Hoch- oder Niedrigwasservorhersagen, Nachrichten für die Binnenschifffahrt und Eis-Berichte automatisch oder ereignisbezogen per E-Mail oder SMS zu erhalten. 2013 wurden über ELWIS-Abo 3,2 Mio. E-Mails versandt. Die Verfügbarkeit lag im Jahr 2013 bei 99,96 %.

# Fortschritte in der Informations- und Kommunikationstechnologie

## Binnenschifffahrtsweginformationssysteme in Deutschland



Direkt zu: [MIB](#) | [BIS](#) | [E/T](#) | [Wasserstände](#) | [Eislagen](#) | [Schleuseninformationen](#)

Elektronischer Wasserstraßen-Informationsservice (ELWIS)

Sie sind hier: [Startseite](#) > [MIB](#)



---

eine Ebene höher...

**Nachrichten für die Binnenschifffahrt**

**MIB**

**Nachrichten für die Binnenschifffahrt**

Es wurden 438 Datensätze gefunden.  
174 weitere Datensätze sind aktuell gültige Fahrpläneinschränkungen und können [hier](#) eingesehen werden.

[Alle Nachrichten in der Detailsicht anzeigen](#)

In der Detailsicht werden alle hier gefundenen Nachrichten ausführlich mit allen Einzelheiten und Einschränkungen in einer Übersicht angezeigt. Die Reihenfolge der MIB ist dabei genau wie in der unten stehenden Liste. Sie können dort die MIB nach ID (neue MIB zuerst), Wasserstraße, Gültigkeit oder Herausgabedatum sortieren. Der Pfeil zeigt die aktuelle Sortierung an. Sollte Ihre Auswahl zu viele Ergebnisse liefern (Ladezeit zu lang), schränken Sie diese über die Suchkriterien weiter ein.

Nr.	ID	Wasserstraße(n) Titel	km von km bis	gültig von gültig bis	Eingabestelle Herausgabedatum
1	2059/2014	Saar - Fahrwasser Saar <a href="#">Sperrung wegen Veranstaltung: Sperrung</a>	86,4 90,1	11. Okt. 2014 11. Okt. 2014	WSA Saarbrücken 16. Sep. 2014
2	2058/2014	Fulda - Schleuse Hann. Münden <a href="#">Sperrung wegen Arbeiten: Sperrung</a>	108,3 108,3	22. Sep. 2014 22. Sep. 2014	WSA Hann. Münden 16. Sep. 2014
3	2057/2014	Fulda - Fahrwasser Fulda <a href="#">Sperrung wegen Übungen: Sperrung</a>	101,4 101,4	20. Sep. 2014 20. Sep. 2014	WSA Hann. Münden 16. Sep. 2014
4	2056/2014	Untere Havel-Wasserstraße (Spandau - Plaue)-Fahrwasser Untere Havel-Wasserstraße (Spandau - Plaue) <a href="#">Begegnungsverbot wegen Arbeiten</a>	25,0 25,3 27,8 28,2	16. Sep. 2014 auf Widerruf	WSA Brandenburg 16. Sep. 2014
5	2055/2014	Dortmund-Ems-Kanal - Fahrwasser Dortmund-Ems-Kanal <a href="#">Sperrung wegen Veranstaltung: Sperrung</a>	165,4 166,4	12. Okt. 2014 12. Okt. 2014	WSA Meppen 16. Sep. 2014
6	2054/2014	Elbe - Fahrwasser Meißen <a href="#">Nachricht wegen Veranstaltung: Sperrung</a>	79,0 84,0	28. Sep. 2014 28. Sep. 2014	WSA Dresden 16. Sep. 2014
7	2053/2014	Mosel - Schleuse Detzem <a href="#">Sperrung wegen Inspektion: Sperrung</a>	166,2 166,2	26. Sep. 2014 26. Sep. 2014	WSA Trier 15. Sep. 2014
8	2052/2014	Mosel - Schleuse Trier <a href="#">Sperrung wegen Inspektion: Sperrung</a>	195,8 195,8	25. Sep. 2014 25. Sep. 2014	WSA Trier 15. Sep. 2014
9	2051/2014	Rheinsberger Gewässer - Fahrwasser Rheinsberger Gewässer <a href="#">Arbeiten wegen Bauarbeiten: besondere Vorsicht</a>	2,1 2,3	15. Sep. 2014 30. Apr. 2015	WSA Eberswalde 15. Sep. 2014

**Abbildung 1:** ELWIS - Beispiel einer Nachricht für die Binnenschifffahrt

Erstmals wurde in 2013 ein neuer Service, der ELWIS-Newsletters zur Verfügung gestellt. Der Newsletter wird in 4 Kategorien angeboten:

- Aktuelles (1828 Abonnenten)
- Service (1711 Abonnenten)
- Schiffsrecht (1755 Abonnenten)
- Führerscheininformationen (1690 Abonnenten)

Es wurden insgesamt ca. 30.000 Newsletter-E-Mails versandt.

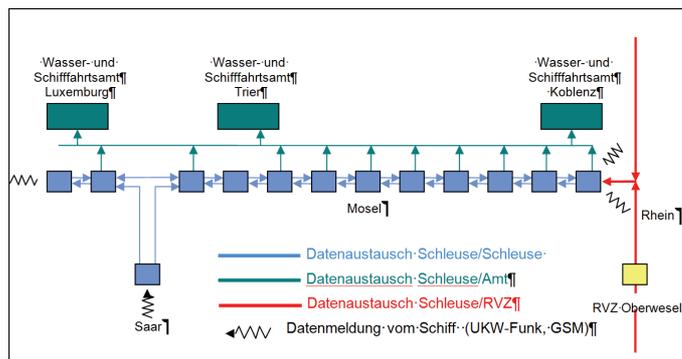
Die Bedienerfreundlichkeit wird weiter optimiert. Eine fahrtroutenbezogene und eine kartenbasierte Suche von Informationen befinden sich in Entwicklung.

### MOVES

MOVES (Modernes Verkehrserfassungssystem) wurde insbesondere für den Betrieb der 12 Einkammerschleusen an der Mosel im Bereich von Deutschland und Luxemburg entwickelt. An der Mosel besteht die Situation, dass bei zeitgleichem durchschnittlichem Transport von ca. 16 Mio. Gütertonnen/Jahr aufgrund internationaler Abkommen der Fahrgastschifffahrt Vorschleusungsrechte einzuräumen sind. Ziel von MOVES ist es die Wartezeiten für die Frachtschifffahrt insbesondere durch eine Verbesserung der Schleusenauslastung zu reduzieren und eine bessere Information der Schifffahrt über die aktuelle Verkehrssituation zu ermöglichen.

Die vom Schiffsführer via UKW-Funk an der ersten Schleuse gemeldeten Daten (Schiffs- und Transportinformationen) werden durch das Betriebspersonal der Schleuse in die Datenbank eingegeben. Die feststehenden vorreservierten Schleusungszeiten für die Fahrgastschifffahrt werden durch die jeweiligen Wasser- und Schifffahrtsämter eingegeben bzw. aktualisiert und auf der jeweiligen Schleusendatenbank hinterlegt. Im Vorgriff zur Fahrt des Schiffes werden die Schiffs- und Transportinformationen automatisch von Schleuse

zu Schleuse weitergeleitet, so dass sich der Schiffsführer nur noch zur Anmeldung des jeweils nächsten Schleusungsvorganges per UKW-Funk an der Schleuse anzumelden braucht, ohne Informationen über Fahrzeug und Ladung erneut zu melden.



**Abbildung 2:** Datenströme mittels MOVES

### MIB

Am Anfang der 90er Jahre wurde am Rhein der Bedarf festgestellt, dass es zur Abwicklung einer Havarie wichtig sein kann, jederzeit die im Falle einer Havarie wesentlichen Informationen über Gefahrguttransporte vorzuhalten. In Deutschland, Frankreich und der Schweiz wurde mit dem Melde- und Informationssystem Binnenschifffahrt eine in Deutschland entwickelte Software eingeführt, die Niederlande haben ihr eigenes Meldesystem (IVS90) entwickelt. Der Datenaustausch zwischen beiden Systemen wurde realisiert.

Seit nunmehr 20 Jahren ist das Informationssystem zur Unterstützung des Umganges bei Unfällen im Rheingebiet in Betrieb. Meldepflichtig sind Fahrzeuge, die gefährliche Güter transportieren, Tanker, Fahrzeuge mit einer Länge über 110 m, Verbände, Fahrgastkabinenschiffe, Seeschiffe und Sondertransporte.

Vor Beginn der Fahrt meldet der Schiffsführer die Fahrt einschl. Schiffs- und Ladungsdaten mittels UKW-Funk, Fax, Telefon oder Elektronischer Meldung an. Erst

anschließend darf er in die Wasserstraße einfahren. Während der Fahrt meldet der Schiffsführer sich erneut per UKW-Funk bei Passage eines Meldepunktes, zur Änderung der Informationen oder bei längeren Fahrtunterbrechungen. Die Revierzentralen sammeln die Informationen. Diese werden automatisch an die nächste Revierzentrale, in deren Gebiet das Fahrzeug einfährt, weitergeleitet.

Im Falle einer Havarie wird aus dem System heraus ein Notfallmeldebericht zum Havaristen erstellt. Dieser wird zur Information an die Rettungskräfte und die für die Havarieabwicklungen zuständigen Behörden weitergeleitet.

Im Nachgang zur Havarie des Containerschiffs „EXCELSIOR“ am Rhein bei Köln im Jahr 2007 wurde beschlossen, die Meldepflicht am Rhein auch auf Containerschiffe auszuweiten. Die große Anzahl der auf einem Schiff oder Verband transportierten Container machte es notwendig, eine elektronische Meldepflicht für die Erstmeldung einzuführen, da solche Meldungen zu umfangreich sind, um per UKW-Funk an die Revierzentrale gemeldet und manuell vom Bedienpersonal in die Datenbank einzutragen zu werden. Die elektronische Meldepflicht für Fahrzeuge, die mehr als 20 Container oder mindestens einen Container mit gefährlichen Stoffen transportieren, wurde zum 01.01.2010 verbindlich eingeführt.

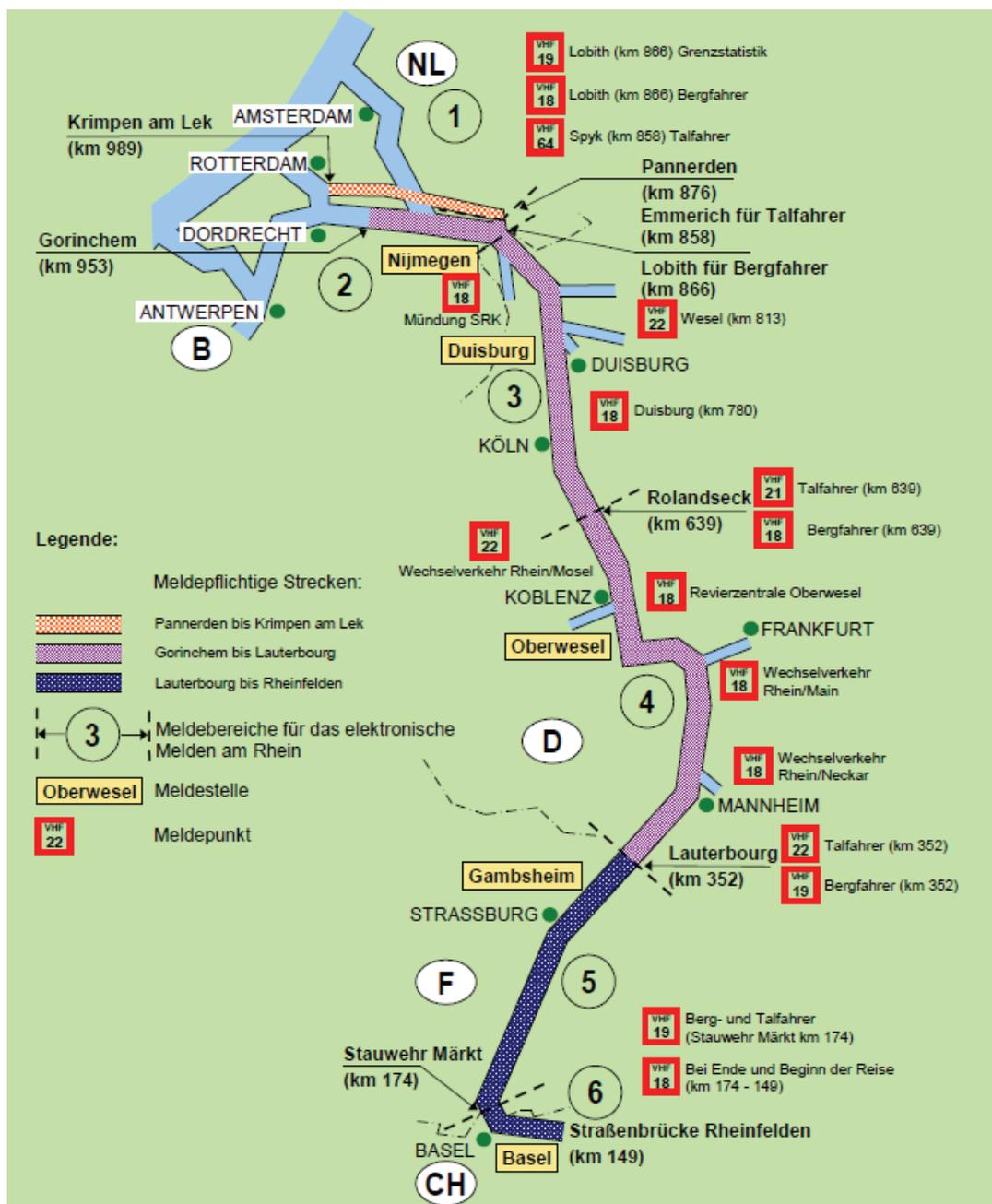


Abbildung 3: Meldepflicht am Rhein

### Lichtwahrschau Oberwesel

Neben der Zuständigkeit der Revierzentrale Oberwesel u. a. für NIF und MIB ist dort ein Bedienplatz für die besondere Aufgabe der Lichtwahrschau eingerichtet. Die Lichtwahrschau-Strecke umfasst die nautisch schwierige, sehr kurvige und enge Strecke des Rheins zwischen St. Goar und Oberwesel. Die Strecke ist in vier Abschnitte unterteilt. Aufgabe des Bedienpersonals ist es, den zu Tal fahrenden Verkehr zu beobachten und je nachdem, ob ein Schiff oder Verband sich in einem Wasserstraßenabschnitt befindet, je nach maximaler Schiffskategorie ferngesteuert Lichtzeichen zu setzen. Ziel ist, dass der Bergfahrer vor Einfahrt in einen Abschnitt Informationen darüber erhält, ob und welche Fahrzeuge ihm entgegenkommen werden, um dies in seiner Entscheidung für die weitere Navigation zu berücksichtigen.



**Abbildung 4:** Lichtwahrschau-Bedienplatz in der Revierzentrale Oberwesel

### **2.3 Aktuelle Weiterentwicklungen/Erprobungen**

Die ständige Optimierung des Wasserstraßeninformationssystem ELWIS wird fortgeführt. Zur Verbesserung der Datenaktualität wird schrittweise, soweit möglich, die Dateneingabe weiter dezentralisiert, um die Dateneingabe und -pflege von denjenigen durchzuführen zu lassen, die vor Ort für die Datenerhebung bzw. -änderung zuständig sind. Darüber hinaus ist beabsichtigt, schrittweise mehr Informationen graphisch aufbereitet anzubieten, um hierdurch die Verständlichkeit der Informationen zu erhöhen sowie das Angebot von Informationsinhalten zu erweitern, die über ELWIS-ABO abonniert werden können.

Insbesondere für die Unfallvorsorge wird derzeit an der Entwicklung einer neuen Meldesoftware gearbeitet. Ziel ist, das Melde- und Informationssystem Binnenschifffahrt auf allen bedeutenden deutschen Wasserstraßen einzuführen und die gemeldeten Daten für ein modernes Schleusenmanagement, die Abgabenerhebung und die Erstellung von Statistiken zu nutzen. Alle vorhandenen Binnenschifffahrtswaterinformationssysteme sollen verbessert und bedienungsfreundlicher werden. Die Erreichung dieser Ziele wird erst mit dem Einsatz von Inland AIS möglich sein.

#### **2.3.1 Technische Erprobung**

Bereits im Jahre 2001 hat die deutsche Wasser- und Schifffahrtsverwaltung erste Untersuchungen zur Nut-

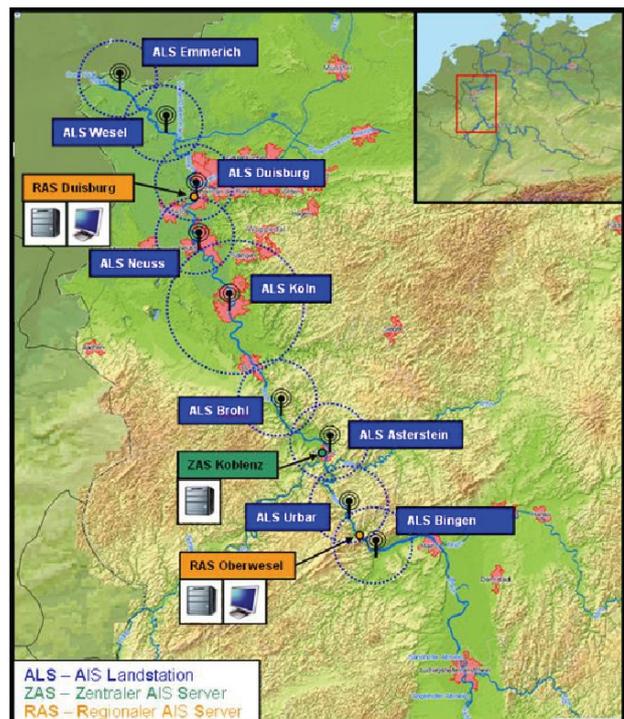
zung von AIS in der Binnenschifffahrt durchgeführt. Ziel war es Erfahrungen im betrieblichen und technischen Einsatz zu sammeln und Voraussetzungen für die Weiterentwicklung des AIS für die Seeschifffahrt zum Inland AIS für den Einsatz in der Binnenschifffahrt zu ermitteln. Diese Untersuchungen bildeten den Ausgangspunkt für die Technische Erprobung von Inland AIS Mobilgeräten und deren Anwendungen (TEAM).

Das Erprobungsgebiet erstreckt sich am Rhein von Mainz bis zur niederländischen Grenze und enthält verschiedene Aspekte einer Wasserstraße, vom Gebirgsrhein über die urbane, industrialisierte Region des Ruhrgebietes bis zum Niederrhein. Dieses Erprobungsgebiet ist Teil der Wasserstraße mit dem höchsten Verkehrsaufkommen in Europa.

Wesentliche Ziele der anstehenden Erprobungen und Untersuchungen sind:

- Ermittlung von Kriterien zur Errichtung von AIS Landstationen z. B.: Standort, Infrastruktur, Kommunikationseinrichtungen
- AIS Funkausbreitung an Binnenwasserstraßen z. B.: Topographie, Installation an Bord
- Technisches Monitoring von AIS Geräten z. B.: Zuverlässigkeit, Qualität der Daten
- Aussendung von DGNSS Korrekturdaten
- AIS Funkkanalmanagement z. B.: Funkkanalumschaltung, Beeinflussung des Meldeverhaltens
- AIS Schifffahrtszeichen-Gerät z. B.: AIS auf Fahrwassertonnen
- Testgebiet für die Weiterentwicklung von Inland AIS und dessen Anwendungen

Da diese Untersuchungen die Wirkungsweise von Inland AIS beeinflussen können, sollten sie nicht in einem betrieblich genutzten System durchgeführt werden.



**Abbildung 5:** Inland AIS Testgebiet

## **2.3.2 Betriebliche Erprobung**

### **2.3.2.1 Pilotprojekt Inland AIS Mittelweser**

Die Mittelweser zwischen Minden und Bremen stellt die Verbindung der Seehäfen Bremen zum deutschen Binnenwasserstraßennetz dar. Die Mittelweser ist ca. 150 km lang, sie ist staugeregelt und enthält sieben Schleusenanlagen, welche von der Zentrale in Minden fernbedient werden. Wegen der wachsenden Bedeutung dieser Wasserstraße wird die Mittelweser zurzeit ausgebaut, um Schiffsgrößen bis 110 m Länge und 2,5 m Tiefgang zulassen zu können.

Während der Bauarbeiten und auch danach werden an verschiedenen Abschnitten Engstellen entstehen, welche nur einschiffig befahren werden können. Die Länge dieser Engstellen variiert bis zu 12 km im Bereich der Stauhaltung Drakenburg. Eine frühzeitige Koordinierung der Begegnung an solchen Engstellen ist zwischen den Schiffsführungen notwendig, um einen reibungslosen Verlauf der Fahrt zu ermöglichen und unnötige Wartezeiten vor den Engstellen zu vermeiden.

Begleitend zu den Ausbaumaßnahmen wurde eine betriebliche Erprobung zum Einsatz von Inland AIS zur Unterstützung der Begegnungsregelung an Engstellen durchgeführt. Beide Aspekte der Navigationsunterstützung wurden untersucht; ein verbessertes taktisches Verkehrslagebild in unmittelbarer Umgebung des eigenen Schiffes und verbesserte Informationen über den zulaufenden Verkehr zur Unterstützung der Selbstwahrnehmung. Der automatische Austausch navigationsbezogener Daten durch Inland AIS stellt einen wesentlichen Schritt zur selbstregulierenden Begegnungsregelung zwischen Binnenschiffen im eingeschränkten Fahrwasser dar.

Alle Schiffe größer 75 m Länge unterlagen der Begegnungseinschränkung an der Mittelweser. Diese Schiffe sollten an der betrieblichen Erprobung teilnehmen und wurden mit Inland AIS Geräten in Verbindung mit Inland ECDIS Geräten im Informationsmodus zur Datenanzeige ausgestattet. Einige Schiffe besaßen bereits ein Inland ECDIS mit Radaroverlay. Auch in diesem Fall war ein zusätzliches Display für Inland ECDIS im Informationsmodus erforderlich, da die Darstellung der umgebenden Verkehrslage in weiterer Umgebung als die Radarreichweite notwendig ist.

Schiffe, die nur selten die Mittelweser befahren und deshalb nicht im Rahmen des Projektes ausgestattet wurden, bekamen so genannte portable Inland AIS Geräte an Bord. Auch wenn diese portablen Geräte keine Anzeige haben, stellen sie doch den anderen ausgerüsteten Schiffen die relevanten Informationen des jeweiligen Schiffes zur Verfügung. Die portablen Inland AIS Geräte werden mit den entsprechenden Daten wie Name, Länge, Breite konfiguriert und an den jeweiligen Eingangsschleusen übergeben bzw. von Bord genommen.

Um die Teilnahme am Projekt zu fördern und um geeignete Rückmeldungen von der Schifffahrt zu erhalten wurde die bordseitige Ausstattung durch die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung finanziell gefördert. 96 regelmäßig auf der Mittelweser verkehrende Binnen-

schiffe wurden mit typzugelassenen Inland AIS Geräten und mit Inland ECDIS Geräten ausgestattet. Obwohl der Mittelpunkt des Interesses auf der Unterstützung der Selbstwahrnehmung liegt, werden die mittels AIS gewonnenen Daten auch in der Revierzentrale in Minden bereitgestellt. Die AIS Landinfrastruktur an der Mittelweser besteht aus sieben AIS Landstationen, die jeweils an einer Schleuse installiert sind, einer AIS Repeaterstation zur Erweiterung des Schiff zu Schiff AIS-Datenaustausches und einem regionalen AIS Server, der die Funktionalität einer Logischen AIS Landstation gegenüber den anderen RIS Diensten in der Revierzentrale Minden bereitstellt. Das Servicegebiet der einzelnen AIS Landstationen ist so gewählt, dass benachbarte AIS Landstationen sich gegenseitig überlappen. Durch diese Konstellation der AIS Landstationen ist eine Redundanz für die landseitigen AIS Abdeckungsbereiche gegeben. Die AIS Landstationen sind an gemeinsamen Standorten mit den vorhandenen UKW Sprechfunkanlagen installiert. Dadurch kann die vorhandene Infrastruktur wie Antennenmast, Gebäude, Energieversorgung und Datenübertragungseinrichtungen mitgenutzt werden. Die Datenverarbeitung wird zentral im AIS Server durchgeführt.

Die AIS Repeaterstation ist an der längsten Engstelle im Bereich der Stauhaltung Drakenburg aufgestellt und ermöglicht dort den Schiff zu Schiff Datenaustausch in einen Wasserstraßenabschnitt mit mehr als 12 km Länge. Die Repeaterstation ist mit redundanter Gerätetechnik mit zwei unabhängigen Repeatern aufgebaut um die geforderte hohe Verfügbarkeit sicherzustellen. Ein Gebietsfilter stellt sicher, dass nur Meldungen innerhalb des interessierenden Gebietes durch den Repeater wiederausgesendet werden, ein Meldungstypfilter verhindert die Wiederausendung unnötiger Meldungen. Die AIS Repeaterstation ist an einem gemeinsamen Standort mit einer UKW Relaisstation aufgebaut, welche die Schiff zu Schiff Sprechfunkverbindung für dasselbe Gebiet ermöglicht.

Der kontinuierliche Betrieb der AIS Bordgeräte ist entscheidend für die Unterstützung der Selbstwahrnehmung, da die Informationen über die Verkehrslage von Inland AIS geliefert werden. Die Inland AIS Bordgeräte an der Mittelweser werden durch das Auswerten ihrer Melde-rate kontinuierlich überwacht. Im Falle eines Geräteausfalls wird der Operateur in der Revierzentrale automatisch informiert. Dieser soll das betroffene Schiff informieren und eine Warnmeldung über UKW Sprechfunk an die Schifffahrt ausgeben. Das betroffene Schiff kann somit vermehrten Sprechfunk-Positionsmeldungen die Engstellen passieren

Projektteilnehmer waren verpflichtet das AIS Gerät eingeschaltet und betriebsbereit zu halten, die Daten entsprechend zu aktualisieren und die empfangenen Informationen an den Inland ECDIS Geräten zu nutzen. Die Erfahrungen und Erkenntnisse wurden berichtet und in Fragebögen entsprechend rückgemeldet. Die Ergebnisse des Piloten waren überwiegend positiv. Probleme bei der Koppelung von Inland AIS mit Inland ECDIS konnten behoben werden.

**Mittelweser-Anpassung  
 Regelungsstrecken ab 2008**

**Stauhaltung Drakenburg**



Abbildung 6: Regelungsstrecken Mittelweser

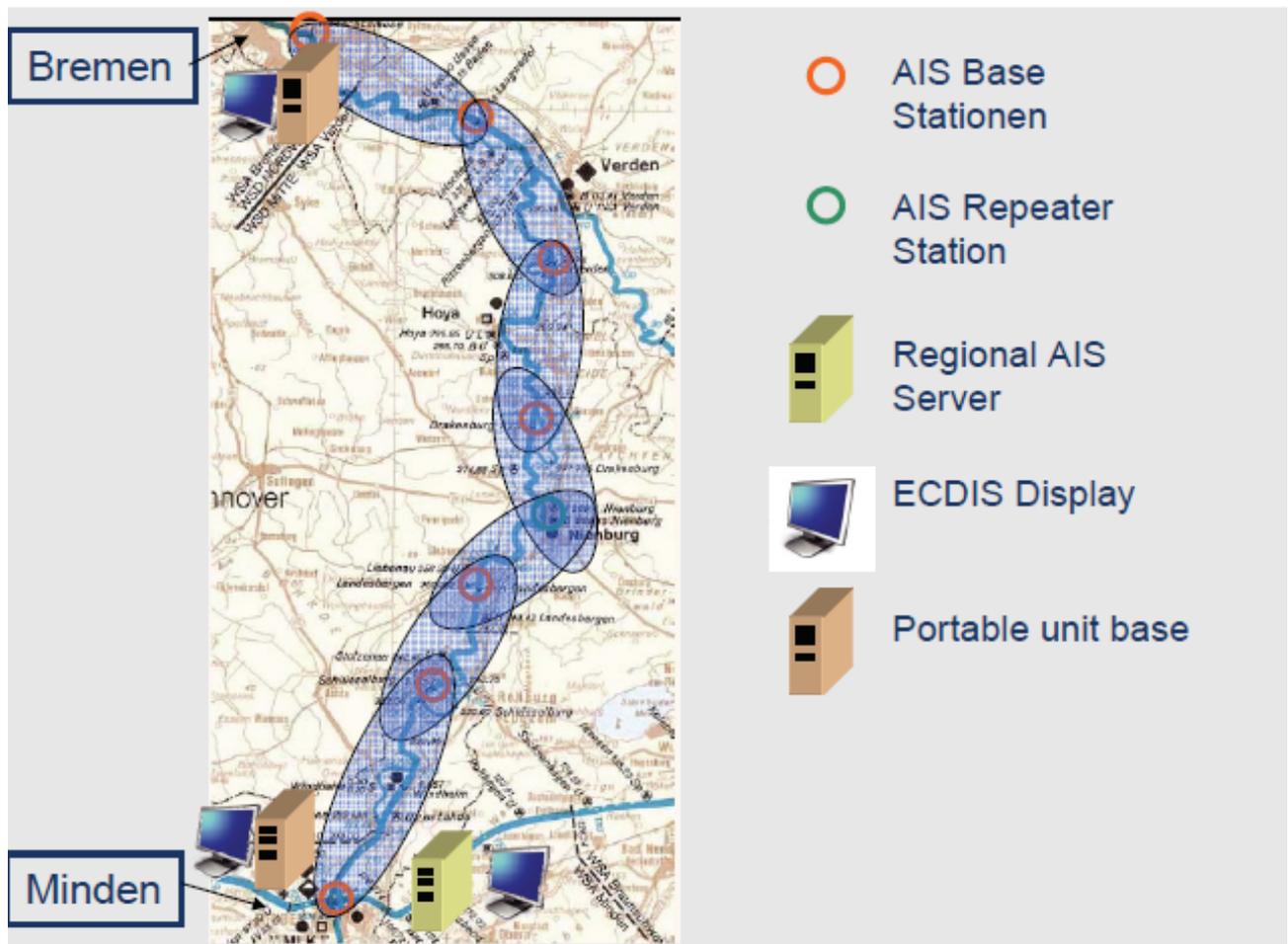


Abbildung 7: Übersicht Mittelweser Bremen – Minden (154 Km)

## 2.4 Aktuelle Arbeiten

### 2.4.1 Projekt Schleusenmanagement an der Donau

Die Donau ist eine wichtige Verbindung im europäischen Wasserstraßennetz, da es das Tor zum südost-europäischen Wirtschaftsraum und dem Schwarzen Meer darstellt. In den vergangenen Jahren wurde immer häufiger auch eine Inland AIS Infrastruktur im Rahmen der Modernisierung des südosteuropäischen Wasserstraßennetzes eingesetzt. Seit 2008 besteht für gewerbliche Schiffe im österreichischen Abschnitt der Donau eine Trage- und Einschaltpflicht für Inland AIS.

Durch die Sanierung der Schleuse Kachlet fällt eine der beiden Kammern für den Betrieb für die Dauer von 3 Jahren aus. Die ohnehin hoch ausgelastete Schleuse wird damit ein Nadelöhr für die Schifffahrt. Eine exakte Planung der Schleusenvorgänge soll die Wartezeiten für die Schifffahrt so kurz wie möglich machen. Ausgehend von der Fragestellung einer optimalen Schleusenreihenfolge für eine Schleuse soll diese Frage auf eine Schleusenketten erweitert werden. Ein neues elektronisches Verkehrstagebuch, als Ersatz für das bestehende „MOVES“ soll dabei ebenfalls mit entwickelt werden.

Zur weitgehend autonomen Ermittlung eines Vorschlags für die Schleusenplanung kann das RIS-System Inland AIS Anwendung finden. Darauf aufbauend wurde ein Konzept zur Einführung der Inland AIS Technologie für die Donau erstellt.

Der 210 km lange für die Großschifffahrt befahrbare Teil der Donau beinhaltet sechs Schleusen und einen navigatorisch schwierigen frei fließenden Abschnitt, geprägt durch unterschiedliche Wasserstände und wechselnde Engstellen. Inland AIS soll auch unter diesen Umständen seine Einsetzbarkeit zur Unterstützung des Schleusenmanagements, der Havarieabwicklung und der Datenfunk-Selbstwahrschau unter Beweis stellen.



**Abbildung 8:** Kammerbelegung Schleuse Würzburg

#### Schleusenmanagement

Die sechs Schleusenanlagen an der deutschen Donau werden lokal von je einem Steuerstand an der Schleuse bedient. Eine Schleusenanlage besteht in der Regel aus zwei Schleusenammern mit einer Länge von bis zu 230 m und bis zu 24 m Breite. Die Verkehrslage innerhalb der Schleusenammern und in den Schleu-

senkanälen wird durch Videoanlagen erfasst, der auf die Schleuse zulaufende Verkehr ist nicht sichtbar. Ein Schleusenzyklus, d. h. die Schleusung von unterer Haltung zur oberen Haltung und zurück zur unteren Haltung, dauert bis zu 2 Stunden.

Es scheint offensichtlich, dass eine sorgfältige Planung der Schleusenbelegung unter Berücksichtigung des zulaufenden Verkehrs sowohl Zeit- als auch Energieeinsparung für die zu schleusenden Schiffe bedeuten kann.

Das Schleusenmanagement kann durch die Bereitstellung eines Verkehrslagebildes des zulaufenden Verkehrs erheblich verbessert werden. Die Kenntnis über die aktuelle Position der sich nähernden Schiffe, deren Geschwindigkeit, Größe und deren Schiffstyp ermöglicht eine bessere Planung der Kammerbelegung und des Schleusenablaufs. Die erforderlichen Informationen dazu können durch das periodische Meldeverhalten der Inland AIS Bordgeräte bereitgestellt werden.

#### Havarieabwicklung

Alle Vorkommnisse auf der Wasserstraße werden an die zuständige Stelle gemeldet. Im Bedarfsfall kann Inland AIS die aktuelle Verkehrslage auf der Donau bereitstellen. Diese Informationen können entweder in einer Kartendarstellung oder vereinfacht in tabellarischer Form entsprechend der Schiffsposition auf der Wasserstraße dargestellt werden.

#### Datenfunk-Selbstwahrschau

Besonders im frei fließenden Abschnitt der Donau wird die Begegnungsabsprache per Selbstwahrschau häufig durchgeführt. Wegen ihres internationalen Charakters der Donauschifffahrt mit verschiedenen Sprachen und der anspruchsvollen Wasserstraße ist die Unterstützung der Selbstwahrschau durch Inland AIS von großem Interesse. Um Erfahrungen zu sammeln, soll die Verkehrssituation in den Engstellen auch in der Revierzentrale dargestellt werden.

Eine AIS Landinfrastruktur, bestehend aus sieben AIS Landstationen wird im Sommer 2014 aufgebaut werden um die oben genannten RIS Dienste zu unterstützen. Die empfangenen Daten werden in der Revierzentrale entsprechend dem Bedarf der Dienste integriert und dargestellt.

### 2.4.2 Aufbau der Inland AIS Landinfrastruktur an Bundeswasserstraßen

Das automatische Binnenschiffsidentifizierungssystem Inland AIS bezeichnet ein Funkverfahren zum automatischen Austausch von navigationsbezogenen Daten zwischen Schiffen sowie zwischen Schiffen und Landstationen. Inland AIS wurde zur Unterstützung der Navigation an Bord von Binnenschiffen und der Binnenschifffahrtswaterinformationssdienste (RIS) entwickelt.

Durch die zyklische Bereitstellung von schiffsbezogenen Daten informiert AIS über den Aufenthaltsort und die Identität des Schiffes, den Schiffstyp,

## Fortschritte in der Informations- und Kommunikationstechnologie Binnenschifffahrtswirtschaftsinformationsdienste in Deutschland

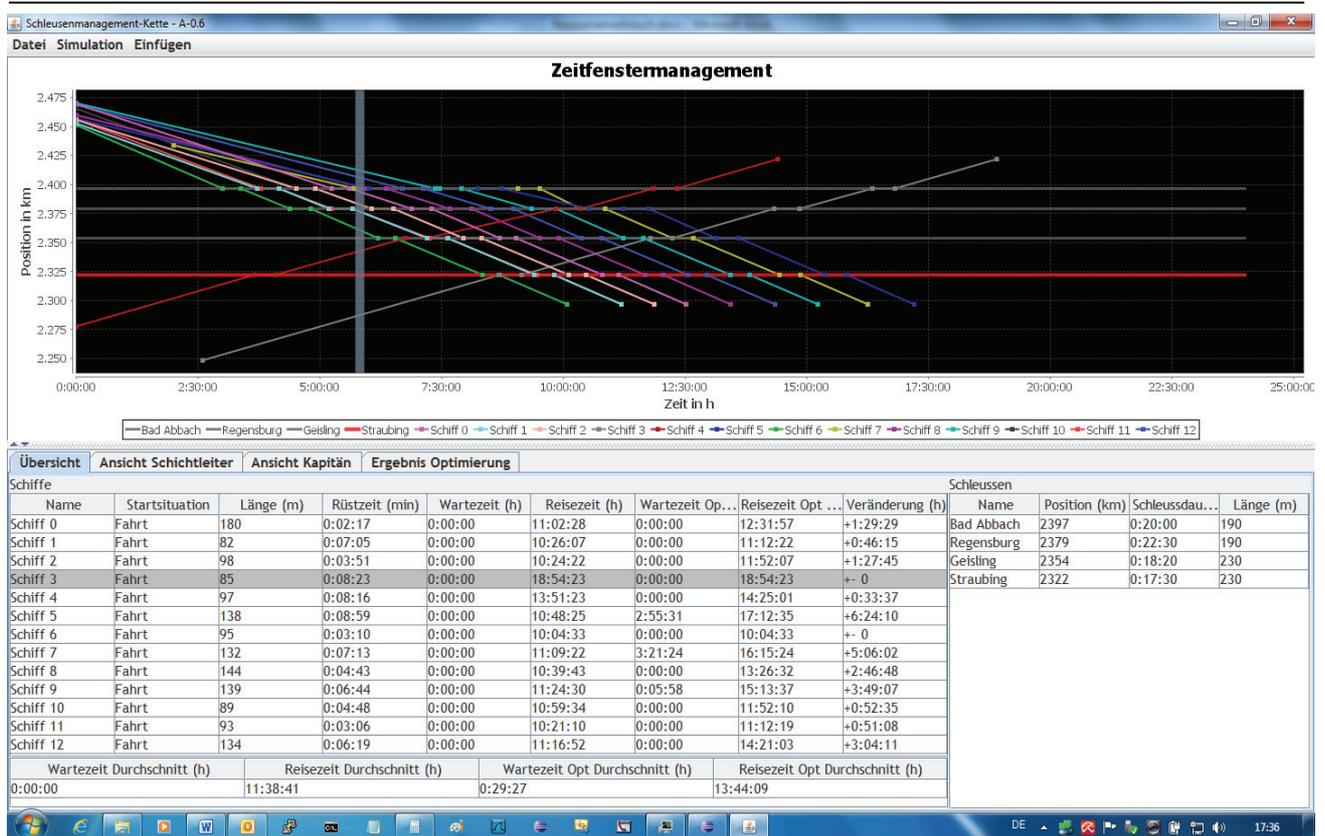


Abbildung 9: Optimierung Schleusenkette - Übersicht

über Abmessungen und Tiefgang sowie die Gefahrgutkategorie. Darüber hinaus können weitere navigationsbezogene Daten zwischen Land und Schiff ausgetauscht werden.

Da Informationsinhalt und Meldungsaustausch im Inland AIS standardisiert sind, können diese Daten auf einfache Weise an andere RIS-Dienste, die z. B. navigationsbezogene Schiffsdaten, ein Verkehrslagebild oder Informationen über Schiffsbewegungen benötigen, übergeben werden.

Inland AIS ist ein System zur Schiffsaufspürung und Verfolgung in der Binnenschifffahrt (Vessel Tracking and Tracing) und ist Teil der Binnenschifffahrtswirtschaftsinformationsdienste "River Information Services (RIS)". Es unterstützt unter anderem die Navigation an Bord, die landseitige Schiffserfassung und Beobachtung sowie weitere Dienste wie Havarieabwicklung, VTS u. a.

Inland AIS basiert auf dem Klasse A AIS Mobilgerät für die Seeschifffahrt und wurde für den Einsatz in der Binnenschifffahrt entsprechend weiterentwickelt. Die notwendigen zusätzlichen Funktionen und Daten wurden ergänzend zu den bestehenden Funktionen entwickelt, um so die Kompatibilität zum AIS für die Seeschifffahrt beizubehalten.

Die Spezifikation des Inland AIS ist im Standard für Schiffsverfolgung und Aufspürung in der Binnenschifffahrt beschrieben, welcher von der Europäischen Kommission (EC), der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (ZKR) und der United Nation Economical Commission for Europe (UNECE) herausgegeben wird.

Ein Teststandard für Inland AIS mit technischen Anforderungen, Testabläufen und geforderten Ergebnissen wird von der ZKR veröffentlicht.

Ein Verfahren zur Typzulassung von Inland AIS Geräten wurde von der ZKR eingeführt. Seit 2008 sind typzugelassene Inland AIS Geräte verschiedener Hersteller am Markt verfügbar.

### Implementierung von Inland AIS

Die PIANC RIS Empfehlungen (Guidelines and Recommendations for River Information Services) führen Inland AIS als Schlüsseltechnologie zur Schiffsidentifikation und Schiffsverfolgung in der Binnenschifffahrt auf.

Die Europäischen Kommission hat im der Rahmen der europäischen RIS-Richtlinie (EU Direktive 2005/44/EG) die Nutzung von Inland AIS für die harmonisierte Implementierung von RIS auf europäischen Binnenwasserstraßen weiterentwickelt.

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. Österreich, Belgien, Frankreich, die Niederlande, Deutschland und andere haben, teilweise mit Unterstützung durch die Europäische Union, Förderprogramme zur Ausrüstung der Binnenschifffahrtsflotte mit Inland AIS aufgesetzt. Mit Hilfe dieser Fördermaßnahmen wurden ca. 8000 Binnenschiffe mit Inland AIS Geräten ausgestattet, davon etwa 1400 Binnenschiffe in Deutschland. Heutzutage ist die



**Abbildung 10:** Einführung von Inland AIS in Europa

Mehrheit der Binnenschifffahrtsflotte mit Inland AIS ausgestattet, viele davon auch in Verbindung mit einer elektronischen Binnenschifffahrtswasserstraßenkarte zur Darstellung der AIS Informationen, z.B. Inland ECDIS.

Um bordseitig als auch landseitig den vollen Nutzen des Inland AIS für unterschiedliche Binnenschifffahrtswasserstraßeninformationssysteme erzielen zu können, ist die flächendeckende Ausrüstung der gesamten auf den europäischen Binnenwasserstraßen verkehrenden Binnenschiffflotte eine wesentliche Voraussetzung. Verschiedene nationale Wasserstraßenverwaltungen bereiten in Zusammenarbeit mit den Flusskommissionen die Einführung einer Ausrüstungs- und Nutzungspflicht für Inland AIS auf europäischen Wasserstraßen vor. Österreich, Slowenien und Ungarn haben bereits die entsprechenden Regularien für ihre Wasserstraßen eingeführt.

Die Zentralkommission für die Rheinschifffahrt beabsichtigt zum Dezember 2014 die Pflichtausrüstung mit Inland AIS in Verbindung mit einer elektronischen Binnenschifffahrtswasserstraßenkarte für die gewerbliche Schifffahrt auf dem Rhein einzuführen. Es ist zu erwarten, dass die meisten europäischen Länder diesem Beispiel folgen werden und in absehbarer Zeit ebenfalls eine Pflichtausrüstung mit Inland AIS für ihre Wasserstraßen einführen.

In naher Zukunft wird die gesamte Binnenschifffahrtsflotte Inland AIS als Pflichtausrüstung nutzen. Dies wird den Schifffahrtsverwaltungen ermöglichen, RIS Dienste, welche Inland AIS voraussetzen, aufzubauen und zu betreiben.

**Das deutsche AIS Netzwerk**

Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung der Bundesrepublik Deutschlands erweitert zur Zeit ihre landseitige AIS Infrastruktur um die Erfassung der Binnenwasserstraßen. Deutschland hat bereits eine küstenweite AIS Landinfrastruktur aufgebaut, welche sich seit 2010 im operationellen Betrieb befindet. Die küstenweite AIS Landinfrastruktur deckt die gesamte deutsche Küste an Nord- und Ostsee einschließlich des Nord-Ostseekanals ab. Sie stellt Daten für unterschiedliche Dienste der Revierzentralen an der deutschen Küste zu Verfügung.

In 2010 hat die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung ebenfalls ein Pilotprojekt zur betrieblichen Erprobung von Inland AIS an der Mittelweser initiiert.

Das Projekt befasste sich mit der Unterstützung der Begegnungsabsprachen zwischen Schiffen an Engstellen durch Inland AIS in Verbindung mit einem elektronischen Binnenschifffahrtswasserstraßenkartensystem (Inland ECDIS). Im mäandrierenden Verlauf der Weser können sich Schiffe wegen engen Kurven, einschiffigen Engstellen und fortlaufenden Bauarbeiten nicht überall begegnen. Die Darstellung der das Eigenschiff umgebenden Verkehrslage durch Inland AIS auf einer elektronischen Binnenschifffahrtswasserstraßenkarte, dem Inland ECDIS, ermöglicht eine frühzeitige Erfassung des entgegenkommenden Verkehrs und somit eine entsprechend frühzeitige Begegnungsabsprache. Begleitend zu dieser betrieblichen Erprobung wurde auch eine technische Erprobung von Inland AIS Mobilgeräte und verbundene Dienste (Projekt TEAM) durchgeführt. Ziel des Projektes war die Ermittlung des geeigneten Weges zur Integration der Inland AIS

Landstationen in die vorhandenen technische RIS Landinfrastruktur.

Der Erfolg dieser Projekte ermutigte die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung zur Fortführung der Entwicklungen von Inland AIS und Inland ECDIS zur verbesserten Verkehrslagedarstellung an Bord von Binnenschiffen.

In Deutschland wird bis Ende 2014 eine AIS Landinfrastruktur an ausgewählten Binnenwasserstraßen der Kategorie A aufgebaut, das sind Rhein, Mosel, Main, Main-Donau Kanal, Donau, westdeutsches Kanalnetz und Mittelladkanal. Dadurch wird der verkehrsreichste Teil des deutschen Binnenwasserstraßennetzes mit einer Inland AIS Infrastruktur erfasst werden, was eine Vielzahl von bordseitigen und landseitigen RIS-Diensten ermöglichen wird. Zusammengefasst werden ca. 2400 km Binnenwasserstraße mit einer Inland AIS Landinfrastruktur abgedeckt werden.

Die über die Binnenwasserstraßen verbundenen Nachbarstaaten Deutschlands haben ebenfalls bereits eine AIS Landinfrastruktur aufgebaut oder sind dabei dies zu tun, das sind die Niederlande, Belgien, Luxemburg, Frankreich, Schweiz und Österreich. Schon in naher Zukunft können flächendeckende RIS-Dienste auf europäischen Binnenwasserstraßen angeboten werden.

#### **Nutzung von Inland AIS auf deutschen Binnenwasserstraßen**

Es kann zwischen zwei Hauptanwendungsfeldern von Inland AIS in Deutschland unterschieden werden:

- a) Navigationsunterstützung an Bord durch verbesserte Darstellung der das Eigenschiff umgebenden Verkehrslage
- b) Unterstützung von RIS-Diensten durch Inland AIS zur Erhöhung der Sicherheit und Leichtigkeit der Binnenschifffahrt und zum Schutz der Umwelt.

#### Navigationsunterstützung durch Inland AIS

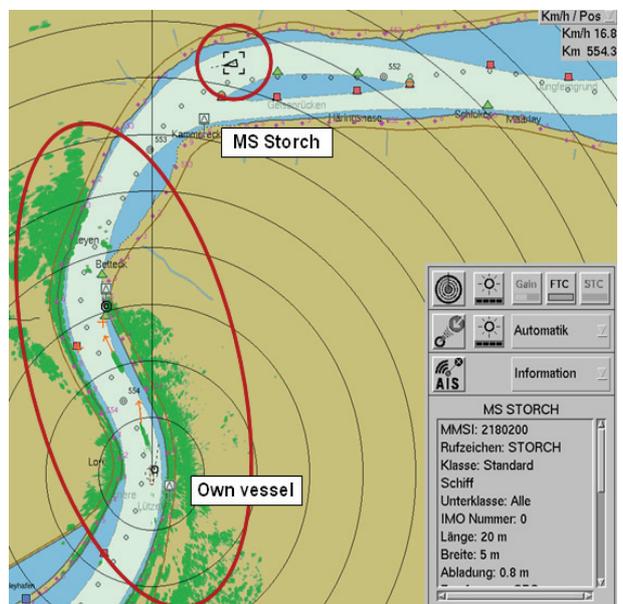
Inland AIS in Verbindung mit einer elektronischen Binnenschifffahrtkarte, z. B. Inland ECDIS, liefert auf dem Navigationsdisplay an Bord ein Bild über die Wasserstraße und die umgebende Verkehrslage. Ein wesentlicher Vorteil von Inland AIS wird in der frühzeitigen Erfassung von entgegenkommenden Schiffen gesehen, besonders hinter Kurven oder außerhalb der Radarreichweite.

Voraussetzung zur möglichst vollständigen Verkehrslagedarstellung ist eine Pflichtausrüstung aller relevanten Fahrzeuge mit Inland AIS und einer elektronischen Binnenschifffahrtkarte. Die integrierte Mindestanzeige (MKD) des Inland AIS Gerätes ist dazu nicht ausreichend.

Vorteile der Nutzung von Inland AIS am Bord sind:

- Frühzeitiges Erfassen des entgegenkommenden Fahrzeuge, besonders hinter einer Kurve oder außerhalb des Radarbereiches;

- Frühzeitige Planung der Passage durch rechtzeitiges Erkennen der Verkehrslage, besonders wichtig in geographisch schwierigen Gelände (Kurven) und bei schnellen oder hohem Verkehrsaufkommen;
- Effektives Steuern des Fahrzeuges durch eine bessere Bewertung der Verkehrslage, z. B. kann der Schiffsführer stockenden Verkehr oder Wartezeiten vor Schleusen durch Anpassen der Schiffsgeschwindigkeit vermeiden (Energieersparnis). Dies kann durch zusätzliche Informationen, z. B. vom Schleusenmanagement, weiter unterstützt werden;
- Unterstützung des UKW Sprechfunkverkehrs an Bord durch einfache und eindeutige Identifizierung anderer Schiffe. Name und Position der anderen Fahrzeuge werden auf der elektronischen Binnenschifffahrtkarte eindeutig angezeigt;
- Unterstützung der Begegnungsabsprache zwischen Fahrzeugen in Engstellenbereichen durch frühzeitige Erkennen und Identifizieren von entgegenkommenden Fahrzeugen;
- Unterstützung bei der Absprache der Steuerbordbegegnung durch Anzeige der Blauen Tafel auf der elektronischen Binnenschifffahrtkarte an Bord. Dadurch kann die Blaue Tafel unabhängig von Witterungsbedingungen und in größeren Entfernungen erkannt werden;
- Möglichkeit der Unterstützung des Liegeplatzmanagements durch Erfassung bereits belegter Liegeplätze mittels Inland AIS.



**Abbildung 11:** Blick um die Kurve, entgegenkommendes Fahrzeug außerhalb der visuellen Sicht und des Radarbereiches (grüne Farbe)

Landseitige AIS Repeater können die Funkreichweite der Inland AIS Bordgeräte erheblich erweitern. Besonders im kurvigen Verlauf eines Flusses oder Kanals kann die Funkreichweite auf wenige Kilometer begrenzt sein, verursacht z.B. durch Funkabschattungen durch Berge, Gebäude usw. AIS Repeater ermöglichen die

Überbrückung dieser Funkabschattungen, so dass Schiffe auch schon in größerer Entfernung erfasst und identifiziert werden können. AIS Repeater haben jedoch einen erheblichen einschränkenden Einfluss auf die Übertragungskapazität der Funkkanals, so dass sie nur dort eingesetzt werden sollten, wo dies zur Sicherstellung des Schiff-zu-Schiff Datenaustausch unbedingt erforderlich ist.

Inland AIS Bordgeräte senden nur Daten aus, die für die Navigationsunterstützung notwendig sind. Informationen wie Name, Größe, Position, Kurs und Geschwindigkeit des Fahrzeuges sind für die Navigationsunterstützung unverzichtbar. Um Bedenken zum Schutz der Privatsphäre und zum Datenschutz Rechnung zu tragen werden Informationen wie Zielhafen oder Gefahrgutkategorie nicht verpflichtend gefordert.

Unterstützung von RIS-Diensten durch Inland AIS

Auch wenn für den Betrieb von Inland AIS keine Landinfrastruktur erforderlich ist, gibt es eine Vielzahl von landseitigen Anwendungen die von den Inland AIS Informationen profitieren können.

In Revierzentralen, Schleusenleitstellen und anderen Betriebsstellen liefert Inland AIS Daten um bei Entscheidungen auf zuverlässige Positionsinformationen von Fahrzeugen zurückgreifen zu können und um die Kommunikation zwischen den Betriebsstellen und den Schifffahrtstreibenden zu erleichtern.

Inland AIS kann zur Unterstützung der Aufgabenerledigung in folgenden Bereichen eingesetzt werden:

- Schleusen- und Engstellenmanagement
- Verkehrsinformation und -überwachung
- Havarievorsorge und Unfallmanagement sowie
- für Statistikzwecke.

Darüber hinaus können aber auch folgende Dienste/Aufgaben unterstützt werden:

- Meldemanagement,
- Abgabenerhebung,
- Managementdienst zur Fahrriinnenoptimierung.

Es besteht ebenfalls die Möglichkeit, digitale Informationen an mit Inland AIS Bordgeräten ausgestatteten Schiffen zu senden, und zwar „An Alle“ bzw. gezielt an „bestimmte Fahrzeuge“, um z. B. die Schifffahrt über kurzfristige Wasserstraßensperrungen zu informieren. Diese können dann in einer an das Inland AIS Gerät angeschlossenen Inland ECDIS-Applikation an Bord angezeigt werden.

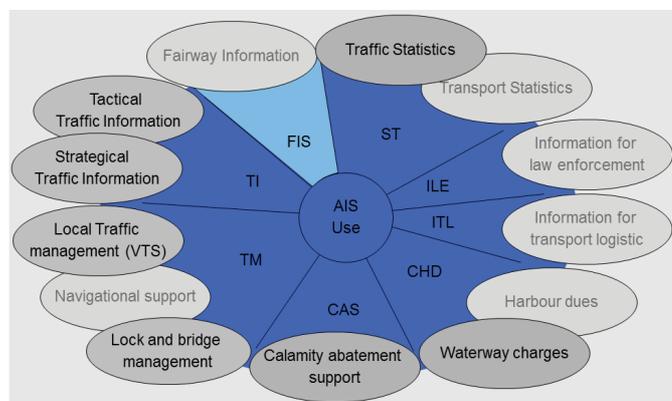
Folgende RIS Dienste werden durch die AIS Landinfrastruktur unterstützt:

- Verkehrserfassung in der Revierzentral Oberwesel – zur Unterstützung der RADAR-Beobachtung in der Gebirgsstrecke des Rheins;
- Verkehrsinformation – zur Ermittlung der aktuellen Verkehrslage und zur Aussendung von Sicherheitsbezogenen Meldungen über AIS;

- Schleusenmanagement – zur Unterstützung der operative Schleusenplanung und zur Ermöglichung von Rückmeldung bezüglich der geforderten Ankunftszeit des Fahrzeuges an der Schleuse zur Vermeidung von Wartezeiten;
- Havarieabwicklung – zur Bereitstellung von Informationen über betroffene Schiffe und die aktuelle Verkehrslage am Unfallort;
- Wasserstraßenstatistik – zur Bereitstellung von Informationen über den Verkehr und die Nutzung der Wasserstraße;
- Schiffsmeldung – zur Vereinfachung der Meldungen über UKW Sprechfunk an Meldepunkten durch die automatische Bereitstellung der Schiffsposition;
- Wasserstraßenabgaben – ermöglicht das Nachvollziehen des exakten Fahrtweges und somit einen automatischen Abrechnungsprozess;
- Analysen zur Fahrriinnenoptimierung – stellt Daten über den Verkehrsfluss, die Fahrzeugcharakteristik (z. B. Fahrzeuggröße) und die Nutzung der Fahrriinne für den Ausbau der Fahrriinne zur Verfügung;

Anmerkung: keiner der oben genannten RIS-Dienste nutzt Inland AIS als alleinige Datenquelle. Inland AIS stellt jedoch nützliche Zusatzinformationen zur vereinfachten und verbesserten Dienstleistung zur Verfügung.

Die Funktionsweise des Inland AIS Dienstes kann wie folgt zusammengefasst werden. AIS Landstationen an der Wasserstraße empfangen die Meldungen von den AIS Bordgeräten und können Meldungen an diese aussenden. Die von den AIS Landstationen empfangenen Meldungen werden an einen AIS Server weitergeleitet, dort gespeichert, verarbeitet und für andere RIS-Dienste aufbereitet und an dies weitergeleitet. Informationen die an die Inland AIS Bordgeräte auf den Fahrzeugen ausgesendet werden sollen, werden von den RIS Diensten an den AIS Server übergeben, dort zur Aussendung aufbereitet und dann vom AIS Server an die entsprechenden AIS Landstation zur Aussendung weitergeleitet. Die Funktionalität des AIS Servers wird auch als Logische AIS Landstation bezeichnet.



**Abbildung 12:** Nutzung von Inland AIS in den verschiedenen RIS Diensten in Deutschland

### **Technische Implementierung der Inland AIS Landinfrastruktur in Deutschland**

Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung hat den Aufbau einer Inland AIS Landinfrastruktur zur Abdeckung der Binnenwasserstraßen der Kategorie A beauftragt. Die Inland AIS Landinfrastruktur umfasst die Binnenwasserstraßen Rhein, Mosel, Main, Main-Donau Kanal, Donau, westdeutschen Kanalnetz und Mittelladkanal. Diese Binnenwasserstraßen tragen das höchste Güteraufkommen und verbinden die deutschen Wirtschaftszentren mit den Seehäfen und dem angrenzenden Wasserstassen der Nachbarländer.

Die deutsche Inland AIS Landinfrastruktur wird entsprechend den Empfehlungen der IALA „Recommendation A-124 on the shore based AIS Service“ aufgebaut.

Die Inland AIS Landinfrastruktur wird ca. 2400 km Binnenwasserstraße abdecken. Sie besteht aus 86 Inland AIS Landstationen entlang der Wasserstraßen, 9 AIS Repeaterstationen zur Erweiterung der Funkreichweite Schiff – Schiff in bestimmten Gebieten und 4 regionale AIS Server in den Revierzentralen Minden, Duisburg, Oberwesel und Gösseltalmühle. Die regionalen Server stellen die Logischen AIS Landstationen zur Verfügung, welche die funktionalen Schnittstellen zu anderen RIS Diensten wie VTS oder Schleusenmanagement darstellen. Die Funkabdeckung der einzelnen Inland AIS Landstationen ergeben zusammengenommen eine flächendeckende Funkabdeckung der betroffenen Binnenwasserstraßen. Inland AIS und UKW Sprechfunk sind beides Funkdienste im UKW Bereich, welche vergleichbaren Ausbreitungsverhältnissen unterliegen. Aus diesem Grund wird die existierende Infrastruktur des Nautischen Informationsfunks (NIF) auch für die aufzubauende Inland AIS Landinfrastruktur genutzt. Die meisten Inland AIS Landstationen sind an vorhandenen Standorten des Nautischen Informationsfunks an der Wasserstraße kolloziert. Die Inland AIS Landstationen nutzen vorhandene Infrastruktur wie Antennenträger, Gebäude, Energieversorgung oder landseitige Datenübertragungswege. Die Datenverarbeitung erfolgt ausschließlich in den regionalen AIS Zentralen (AIS Server).

AIS Repeater werden in einigen wenigen Gebieten eingesetzt bei denen durch die topologischen Verhältnisse nur eine eingeschränkter Schiff zu Schiff Funkreichweite vorhanden ist, z. B. in Gebirgsrhein und an Wasserstraßen mit sehr langen einschiffig befahrbaren Engstellen. Repeater ermöglichen einen Schiff zu Schiff Datenaustausch in diesen Gebieten. Die Repeater Stationen sind redundant aufgebaut, um eine hohe Verfügbarkeit zu gewährleisten. Ein Gebietsfilter beschränkt die Wiederaussendung (repeat) der Meldungen auf ein definiertes Gebiet aus welchem solche Meldungen von Interesse sind. Ein Meldungsfilter reduziert die Häufigkeit der Wiederaussendung auf das notwendige Minimum. Beide Filter sind notwendig, um die unnötige Erhöhung der Funkkanallast des AIS Funkkanals (AIS VDL) zu vermeiden.

Die Inland AIS Landstationen liefern Daten zu, bzw. erhalten Daten vom dem AIS Server in der für sie

zuständigen regionalen AIS Zentrale. Die Zuordnung der Inland AIS Landstation zu den regionalen AIS Zentralen erfolgt gebietsbezogen. Die AIS Server sind redundant aufgebaut, auf ihnen wird die AIS Logische Landstation betrieben, welche die Schnittstelle zu anderen RIS-Diensten darstellt. Die gesamte Datenverarbeitung wie Filterung, Datenaufbereitung und Speicherung erfolgt in der AIS Logischen Landstation des regionalen AIS Servers. Die Schnittstelle der AIS Logische Landstation ermöglicht die Übergabe von durch die AIS-Landinfrastruktur empfangener Meldungen an andere RIS-Dienste sowie die Übernahme von auszusendenden Meldungen von anderen RIS-Diensten an einzelne oder alle Schiffe in einem Gebiet, welche dann von den entsprechenden Inland AIS Landstationen ausgesendet werden. Darüber hinaus enthält der regionale AIS Server eine Meldeintervallüberwachung für alle AIS Stationen im Erfassungsgebiet, ein Konfigurationswerkzeug für alle Komponenten der Inland AIS Landinfrastruktur sowie deren Statusanzeige. Das Konfigurationswerkzeug und Statusanzeige erlauben einen Remote-Zugang für das technische Betriebspersonal.

Eine zentrale technische Auswertestation für detaillierte Untersuchungen und Auswertungen sowie für die Weiterentwicklung des Inland AIS vervollständigt die Inland AIS Landinfrastruktur.

Die Inland AIS Landinfrastruktur soll Mitte 2015 den operationellen Betrieb aufnehmen.

### **2.5 Rechtliche Aspekte**

Neben der Ausstattung der Schifffahrt sind insbesondere rechtliche Aspekte zu berücksichtigen, die mit der Einführung einer Ausrüstungs- und Einschaltspflicht und der landseitigen Nutzung von Inland AIS verbunden sind.

Größte Aufmerksamkeit ist dem Datenschutz zu widmen, da alle Daten, die mittels Inland AIS übertragen werden, nicht verschlüsselt werden können. Andernfalls könnten weder alle Schiffe untereinander noch die Wasserstraßenverwaltungen mit allen Schiffen bzw. umgekehrt kommunizieren. Eine Verwaltung, die eine Ausrüstungs- und Einschaltspflicht für Inland AIS Geräte einzuführen beabsichtigt, muss daher sicherstellen, dass der Empfang von Inland AIS – Informationen nur für bestimmte Nutzungen und Nutzer erlaubt ist.

### **2.6 Weiteres Vorgehen**

Die Ausrüstung der Schifffahrt mit Inland AIS und Inland ECDIS geht voran. Durch die Unterstützung mit den Förderprogrammen sind am Rhein bisher über 95 % der aktiven europäischen Binnenschifffahrtsflotte mit Inland AIS ausgerüstet. Auch wenn die Ausrüstungsprogramme nicht ausdrücklich die Verknüpfung mit Inland ECDIS gefordert haben, so ist dies doch die effektivste Möglichkeit, um an Bord Inland AIS zur Unterstützung der Navigation zu nutzen.

# Fortschritte in der Informations- und Kommunikationstechnologie

## Binnenschiffahrtswasserstraßenverkehrsinfrastruktur in Deutschland

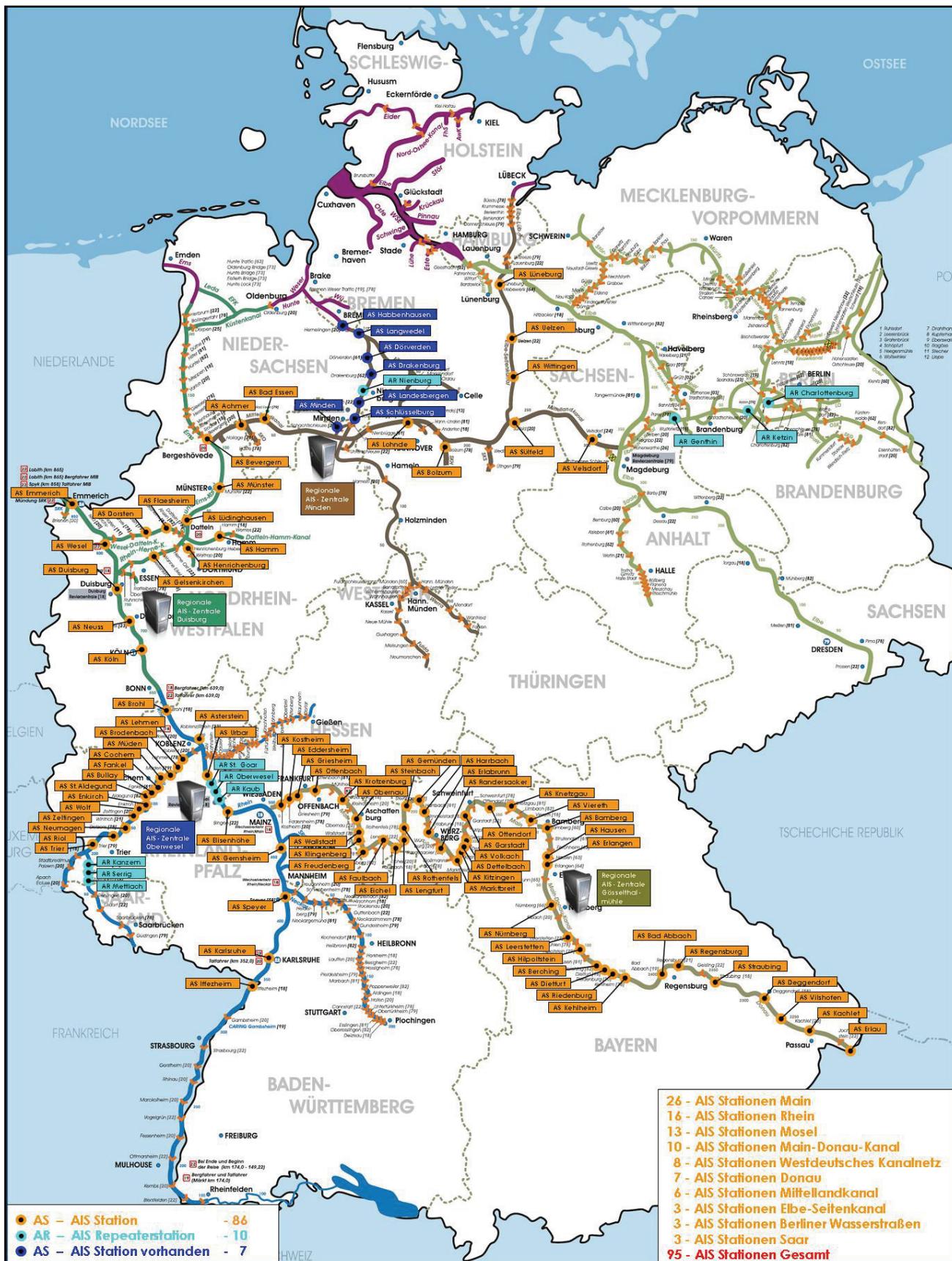


Abbildung 13: AIS Landinfrastruktur

## 2.6 Weiteres Vorgehen

Die Ausrüstung der Schifffahrt mit Inland AIS und Inland ECDIS geht voran. Durch die Unterstützung mit den Förderprogrammen sind am Rhein bisher über 95 % der aktiven europäischen Binnenschifffahrtsflotte mit Inland AIS ausgerüstet. Auch wenn die Ausrüstungsprogramme nicht ausdrücklich die Verknüpfung mit Inland ECDIS gefordert haben, so ist dies doch die effektivste Möglichkeit, um an Bord Inland AIS zur Unterstützung der Navigation zu nutzen.

Eine intensive Nutzung von Inland AIS zur Unterstützung der Selbstwahrnehmung wird erwartet, um den hohen Standard der Sicherheit und Leichtigkeit auf der Wasserstraße trotz wachsendem Verkehrsaufkommen und einem höheren Anteil an größeren Schiffen zu bewahren. Dies erfordert die Ausrüstung der Binnenschiffe sowohl mit Inland AIS als auch mit Inland ECDIS und, zur elektronischen Signalisierung der Steuerbordpassage, den Anschluss der Blauen Tafel an das Inland AIS Gerät.

Ebenso werden auch die Binnenschifffahrtswirtschaftsinformationsdienste von Inland AIS profitieren. Die automatische Positionsmeldung durch Inland AIS wird z. B. die Arbeit des Betriebspersonals für Schiffsmeldesysteme, Havarieabwicklung und Gebührenerhebung erleichtern. Binnenschifffahrtswirtschaftsinformationsdienste könnten somit, ohne zusätzlichen Personalbedarf, auf heute noch nicht versorgte Wasserstraßen ausgeweitet werden.

Andere Binnenschifffahrtswirtschaftsinformationsdienste, die durch Inland AIS unterstützt werden, sind Verkehrsmanagementdienste, Verkehrsmanagementdienste, Schleusenmanagement als auch Statistik.

### Anwendung von Inland AIS in Revierzentralen

In heutigen Revierzentralen wird meist Radar zur Erfassung der Verkehrslage in kritischen Bereichen der Wasserstraße eingesetzt. Das Radarbild wird in der Revierzentrale von Operateuren beobachtet und ausgewertet und dient zur Unterstützung der Schifffahrt in besonders schwierig befahrbaren Wasserstraßenabschnitten.

In Ergänzung zur Radarinformation liefert Inland AIS Daten wie Schiffsidentität, Schiffstyp, Länge und Breite. Diese Daten können entsprechend weiterverarbeitet, ausgewertet und gespeichert werden. Die Nutzung von Inland AIS wird die Qualität des Verkehrslagebildes verbessern und den Operateur in der Revierzentrale entlasten.

Aber auch unabhängig von Radar kann Inland AIS ein Verkehrslagebild liefern. AIS Landstationen empfangen die Daten der ausgestatteten Schiffe, welche z. B. auf einer elektronischen Flusskarte oder in tabellarischer Form in der Revierzentrale dargestellt werden können. Voraussetzung dazu ist jedoch eine möglichst vollständige Ausstattung aller relevanten Fahrzeuge mit Inland AIS Geräten.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit mittels Inland AIS Informationen von der Revierzentrale an die Schifffahrt zu übertragen. Diese Informationen können dann z. B. auf dem bordseitigen Navigationsdisplay

dargestellt werden. Ein Beispiel ist die Aussendung des Signalstatus von Lichtsignalanlagen an der Wasserstraße über Inland AIS. Dadurch kann der Signalstatus in der bordseitigen Inland ECDIS dargestellt werden, unabhängig von den Sichtverhältnissen außerhalb der Schiffsbrücke.

### Wasserstraßen-Benutzungsgebühren

Auch wenn Inland AIS gebührenfrei funktioniert und keine Kosten für die Kommunikation entstehen, die Nutzung der Wasserstraße ist zum Teil gebührenpflichtig. Inland AIS stellt auf elektronischem Wege Daten zur Verfügung, die eine genaue Berücksichtigung des gefahrenen Weges erlauben. Somit ließe sich die Gebührenabrechnung weitgehend automatisieren.

## 3. Ausblick

Effiziente und sichere Schifffahrt auf Binnenwasserstraßen und anderswo kann zukünftig wesentlich gesichert und verbessert werden, wenn Informationssysteme, wie die oben beschriebenen, entwickelt, eingeführt und, um den wechselnden Anforderungen zu genügen, aktuell gehalten werden. Die deutsche Wasser- und Schifffahrtsverwaltung – in Kooperation mit den Nachbarverwaltungen und im Kontext internationaler Aktivitäten wie die von PIANC – erprobt und nutzt die verschiedenen Möglichkeiten der Informationstechnologie, um diese Anforderungen zu erfüllen. Es ist Teil unserer Bemühungen die Schifffahrt als sicheres und umweltfreundliches Transportmittel zu festigen, in einer Welt, die mehr und mehr von lokalem, regionalem und globalem Handel abhängig wird. Binnenschifffahrtswirtschaftsinformationsdienste stellen aus dieser Sicht einen großen Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit der Binnenschifffahrt dar.

### **Verfasser**

#### **Dipl.-Ing. Nils Braunroth**

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur  
Referat WS12  
Robert-Schuman-Platz 1  
53175 Bonn  
Tel.: 0228/300-4227  
E-Mail: [Nils.Braunroth@bmvi.bund.de](mailto:Nils.Braunroth@bmvi.bund.de)

#### **Dipl.-Ing. Stefan Bober**

Fachstelle der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes für Verkehrstechniken  
Am Berg 3  
56070 Koblenz  
Tel.: 0261/9815-2231  
E-Mail: [Stefan.Bober@wsv.bund.de](mailto:Stefan.Bober@wsv.bund.de)