

# HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

---

Conference Paper, Published Version

**Gottschalk, Heinz-Hero; Krajewski, Christian; Mosler, Franz-Georg; Wepper, Heinz**

## **I. Systeme zur Sicherung des Verkehrs auf dem Rhein und zum Informationsaustausch zwischen Schifffahrt und Behörden**

Deutsche Beiträge. Internationaler Schifffahrtskongress (PIANC)

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:  
**PIANC Deutschland**

---

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/104826>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Gottschalk, Heinz-Hero; Krajewski, Christian; Mosler, Franz-Georg; Wepper, Heinz (1994): I. Systeme zur Sicherung des Verkehrs auf dem Rhein und zum Informationsaustausch zwischen Schifffahrt und Behörden. In: PIANC Deutschland (Hg.): Deutsche Beiträge. 28. Internationaler Schifffahrtskongress; Sevilla, Spanien, 22. - 28. Mai 1994. Bonn: PIANC Deutschland. S. 1-15.

### **Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:**

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



**Abteilung I**  
**Binnenwasserstraßen und Binnenhäfen**  
(für gewerbliche und Freizeitschifffahrt)

zu Thema 2:

**Thema des ersten deutschen Berichts**

Systeme zur Sicherung des Verkehrs auf dem Rhein und zum Informationsaustausch zwischen Schifffahrt und Behörden

**Berichtersteller:**

BOR Dipl.-Ing. Heinz-Hero Gottschalk, Wasser- und Schifffahrtsdirektion West, Münster  
Ltd. BDir Dipl.-Ing. Christian Krajewski, Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest, Mainz  
Dipl.-Ing. Franz-Georg Mosler, Seezeichenversuchsfeld, Koblenz  
Dipl.-Ing. Heinz Wepper, Seezeichenversuchsfeld, Koblenz

**Übersicht**

Um das Sicherheitsniveau der Schifffahrt auf dem Rhein zu erhalten und zu verbessern, werden die vorhandenen Verkehrssicherungssysteme ausgebaut und neue geschaffen.

Für eine schnelle und direkte Kommunikation zwischen der Schifffahrt und den Behörden der Wasserstraßenverwaltung wurde ein nautischer Informationsfunk mit 13 ortsfesten Funkstellen und zwei Revierzentralen eingerichtet. Ein Melde- und Informationssystem für bestimmte Transporte (vor allem Gefahrgüter) ist im Aufbau. Die Daten vom Schiff und Ladung werden vor Beginn einer Reise erhoben und in den Revierzentralen gespeichert. Sie stehen bei einem Unfall sofort zur Verfügung.

In der Gebirgsstrecke des Rheins wurde das Wahrschausystem zur Anzeige der Talfahrt erneuert und an die moderne Computertechnik angepaßt.

Abschließend werden die bewährten Systeme zur Bezeichnung der Fahrrinne und der Hindernisse außerhalb der Fahrrinne mit Fahrinnentonnen, Baken u. a. beschrieben. Auf Orientierungsfeuer am Niederrhein mit Solartechnik wird hingewiesen.

**Inhalt**

- 1 Zur Sicherheit der Schifffahrt auf dem Rhein
- 2 Nautischer Informationsfunk (NIF)
- 3 Melde- und Informationssystem auf bestimmten Binnenschiffahrtsstraßen (MIB)
- 4 Schiffszählung
- 5 Wahrschau in der Gebirgsstrecke zwischen Oberwesel und St. Goar
- 6 Revierzentralen Oberwesel und Duisburg
- 7 Bezeichnung der Fahrrinne und der Hindernisse

**Schrifttum**

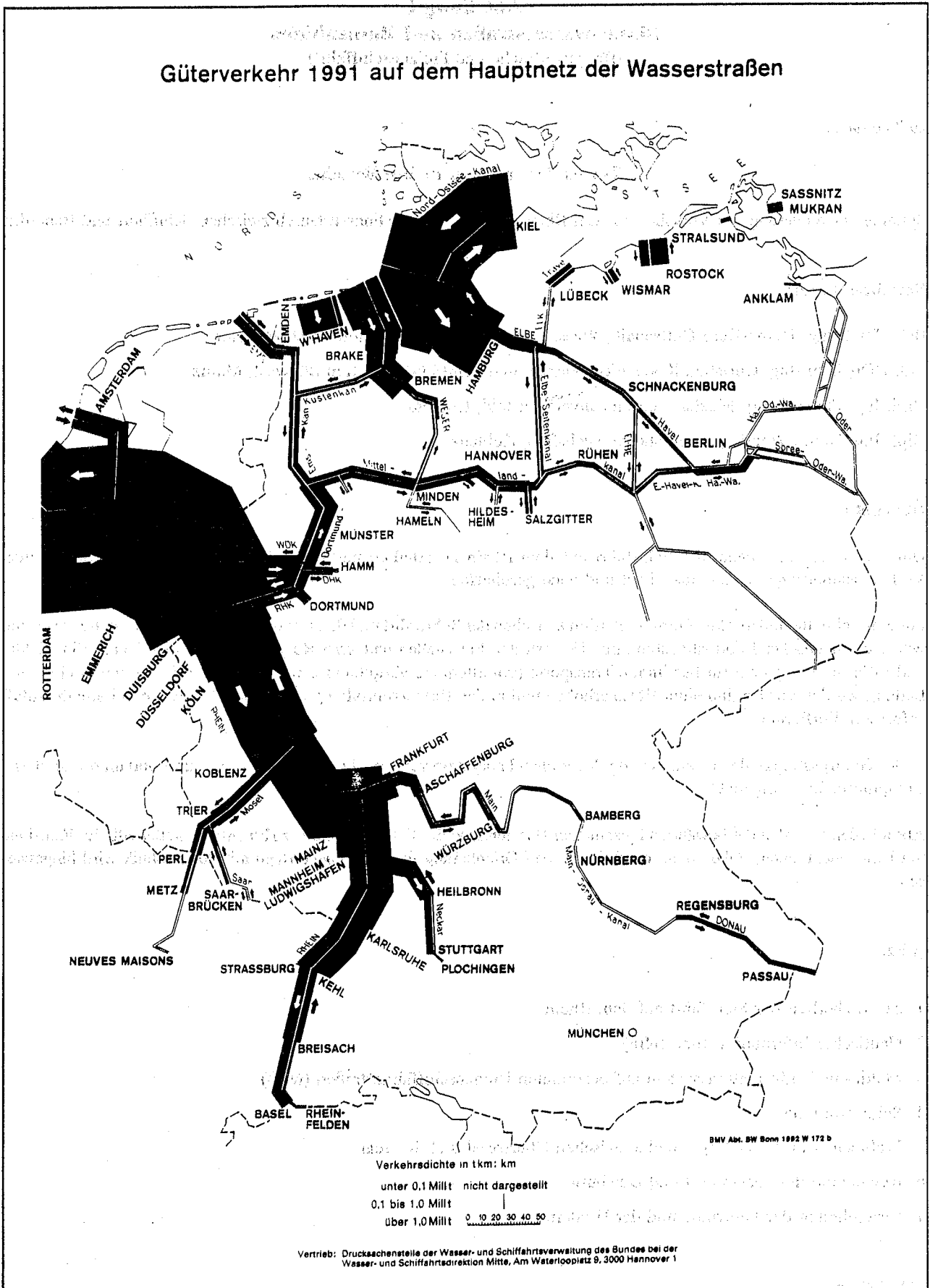


Abb. 1: Güterverkehr 1991 auf dem Hauptnetz der Wasserstraßen

## 1 Zur Sicherheit der Schifffahrt auf dem Rhein

Auf dem Rhein zwischen Basel und der deutsch-niederländischen Grenze wurde 1990 eine Gütermenge von 198 Millionen Tonnen befördert; die entsprechende Verkehrsleistung betrug 38,2 Milliarden Tonnenkilometer. Davon entfielen rd. 25 % auf den Transport gefährlicher Güter (Abb. 1 und 2.). Die Prognosen sehen für die Binnenschiffahrtsstraßen eine Zunahme des Güterverkehrs von 1988 bis zum Jahre 2010 um 84 % (Rhein 60 %) vor (1).

Der hohe Sicherheitsstandard der Binnenschifffahrt ist unbestritten (2). Um das Sicherheitsniveau zu erhalten und zu verbessern, werden die vorhandenen Verkehrssicherungssysteme ausgebaut und neue geschaffen. Neben die traditionellen Objekte des Schifffahrtszeichenwesens wie Tonnen, Lichtsignale und Tafelzeichen treten dabei zunehmend funk- und informationstechnische Einrichtungen (3). Hierzu wurden am Rhein in Oberwesel und Duisburg Revierzentralen eingerichtet, in denen folgende Dienste wahrgenommen werden:

- Nautischer Informationsfunk (NIF)
- Notfallmeldestelle
- Melde- und Informationssystem auf bestimmten Binnenschiffahrtsstraßen (MIB)
- Schiffszählung (Statistik)
- Wahrschau in der Gebirgsstrecke des Rheins (nur in Oberwesel)

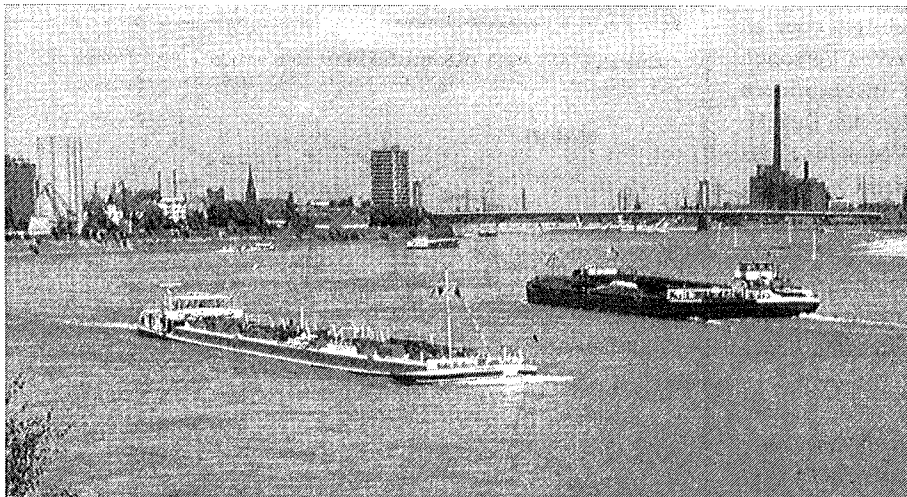


Abb. 3: Schifffahrt auf dem Niederrhein

## 2 Nautischer Informationsfunk (NIF)

### 2.1 Regionale Vereinbarung über den Rheinfunkdienst

Der nautische Informationsfunk ist eingebettet in die Vorschriften der "Regionalen Vereinbarung über den Rheinfunkdienst", die im Jahre 1976 von den Rhei-

nanliegerstaaten geschlossen wurde (4,5).

Der Rheinfunkdienst umfaßt folgende Verkehrskreise:

- Öffentlicher Nachrichtenaustausch (Einstellung voraussichtlich Ende 1994),
- Nautische Information,
- Schiff-Schiff,
- Schiff-Hafenbehörde,
- Funkverkehr an Bord.

Eine Verpflichtung, die Schiffe mit Sprechfunkanlagen für den Kanal 10 (Schiff-Schiff) auszurüsten, besteht am Rhein nur in der Radarfahrt, für Gefahrguttransporte und in einigen Sonderfällen. Eine statistische Erhebung 1990 hat aber ergeben, daß 98% aller Schiffe auf dem Rhein mit einem und 66% mit zwei Sprechfunkgeräten ausgerüstet sind. Bei zwei Sprechfunkgeräten können die Verkehrskreise nautische Information und Schiff-Schiff zugleich gehört werden.

Der Rheinfunkdienst wird nur in der Binnenschifffahrt eingesetzt. Die Vorschriften über die Technik und den Betrieb sind international vereinbart worden (6). So kann z. B. ein niederländisches Schiff, das mit einer Rheinfunkanlage ausgerüstet ist, problemlos deutsche Funkstellen anrufen. Im Rheinfunkdienst wird das sogenannte offene Anrufverfahren verwendet. Funkkontakte werden durch Nennung des Schiffsnamens oder des Namens der ortsfesten Funkstelle hergestellt. Eine Anwahl über Rufnummern

ist nicht möglich. Die Bedienung der Rheinfunkgeräte an Bord eines Schiffes ist somit einfach und im Prinzip von jedem Laien durchführbar, wenn auch ein Befähigungszeugnis vorgeschrieben ist. Dies ist bei Notrufen wichtig. Der betroffene Schiffsführer ist vielleicht verletzt oder kann den Notruf aus anderen Gründen nicht selbst einleiten. Zum Aufbau einer Nachrichtenverbindung braucht nur der Handhörer herausgenommen und die Sendetaste gedrückt zu werden. In der Zentrale wird dieser Notruf akustisch wahrgenommen. Demgegenüber kann bei

den sogenannten Autotelefonanlagen eine Notverbindung nicht so einfach hergestellt werden.

### 2.2 Aufbau des nautischen Informationsfunks (NIF)

Der nautische Informationsfunk wird eingesetzt zwischen Schiffsfunkstellen und den Funkstellen der Behörden, wel-

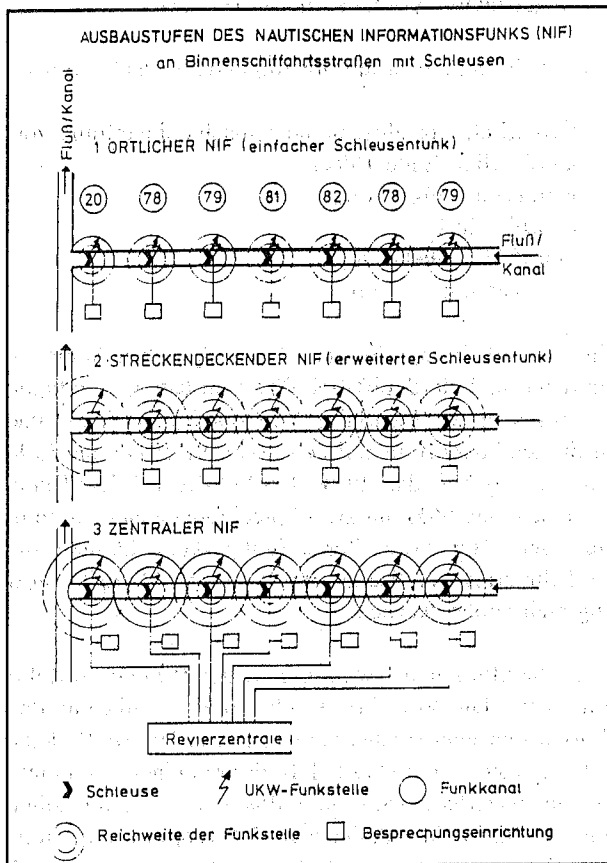


Abb. 3: Ausbaustufen des nautischen Informationsfunks (NIF) an Binnenschiffahrtsstraßen mit Schleusen

2. Erhöhung der Reichweite der Funkstellen und Verwendung periodisch wechselnder Funkkanäle, so daß auch die zwischen den Schleusen liegenden Strecken erreicht werden; Neubau von Funkstellen an Wasserstraßen ohne Schleusen (streckendeckender NIF);
3. Anschluß aller Funkstellen eines Wasserstraßengebietes an eine Zentrale (zentraler NIF).

Diese Vorgehensweise ermöglicht es in der 2. Stufe jedem Schiff, aus der ganzen Strecke eine Funkstelle zu erreichen. In der 3. Ausbaustufe können die Behörden die Schifffahrt über die Zentrale schneller über besondere Ereignisse (Havarien) unterrichten, als es bisher möglich war.

Ziel der Verwaltung ist es, den NIF der 3. Stufe auf allen wichtigen Binnenschiffahrtsstraßen einzurichten (Abb. 4).

Da der Schleusenbetrieb und die nautische Information an den Wasserstraßen mit Schleusen dieselben Funkkanäle benutzt, sind technische und organisatorische Regelungen getroffen worden, die dies reibungslos ermöglichen.

Für den nautischen Informationsfunk stehen insgesamt 8 Funkkanäle zur Verfügung. Diese Funkkanäle müssen auf alle Funkstellen der Binnenschiffahrtsstraßen so verteilt werden, daß gegenseitigen Störungen weitgehend vermieden werden.

Schiffe oder die Sicherheit von Schiffen oder, in dringenden Fällen, auf den Schutz von Personen beziehen. Ausgeschlossen sind insbesondere Nachrichten kommerzieller Art über den Betrieb der Schiffe, z. B. solche über die Versorgung, das Personal, die beförderten Waren, den Umlauf der Schiffe oder die Disposition.

Aufgrund der Vorschriften des Rheinfunkdienstes ist im Verkehrskreis nautische Information die Vermittlung von Funkgesprächen in ein öffentliches oder betriebsinternes Telefonnetz verboten.

In Deutschland wurde für den Verkehrskreis nautische Information kein unabhängiger neuer Funkdienst aufgebaut, sondern es wurden die bestehenden Einrichtungen des UKW-Schleusenfunks genutzt und erweitert.

Der nautische Informationsfunk wird in drei Stufen ausgebaut (Abb. 3):

1. Funkstellen auf allen Schleusen, und zwar mit geringer Reichweite und gleichen oder periodisch wechselnden Funkkanälen (örtlicher NIF);

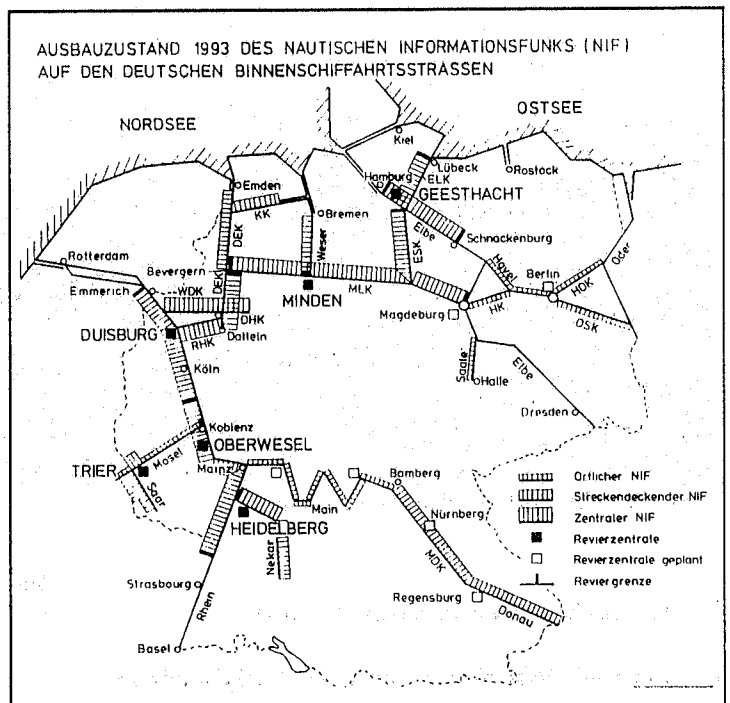


Abb. 4: Ausbauzustand 1993 des nautischen Informationsfunks auf den deutschen Binnenschiffahrtsstraßen

### 2.3 Nachrichtentechnisches Konzept des Nautischen Informationsfunks Rhein

An der deutschen Rheinstrecke sind zwei regionale Systeme mit den Zentralen Oberwesel und Duisburg eingerichtet (Abb. 5).

Auf dem Rhein werden für den nautischen Informationsfunk ausschließlich die Funkkanäle 18 und 22 im Wechsel eingesetzt. Die Eingangsschleusen zu den Nebenwasserstraßen erhalten den Funkkanal 20. Die Funkstellen sind in ca. 30 km Abstand angeordnet. Somit wird vermieden, daß die Funkkanäle während der Fahrt häufig gewechselt werden müssen. Nachteilig wirkt sich allerdings die große Reichweite der einzelnen Funkstationen dadurch aus, daß die Schiffsführer z. T. mit Informationen belästigt werden, die für sie nicht oder noch nicht interessant sind.

Für die Abwicklung des Funkdienstes sind folgende betriebliche Randbedingungen vorgegeben:

- Der Anruf einer Schiffsfunkstelle wird sowohl an der nächstgelegenen Schleuse als auch in der Revierzentrale gehört. Übernimmt die Schleuse das Gespräch, wird die Aussendung des Schiffes nicht mehr in der Revierzentrale gehört. Beide Besprechungseinrichtungen erhalten eine optische Anzeige darüber, wer das Gespräch übernommen hat.
- An den Schleusen werden die Aussendungen der Revierzentrale mitgehört.
- Wenn die Revierzentrale über eine Funkstelle mit einem Schiff in Verbindung steht, kann das Personal der Schleuse diese Verbindung durch Herausnahme des Handhörers sofort unterbrechen. Die Schleuse hat somit immer die erste Priorität, weil sie ja unmittelbar in den Schiffahrtsbetrieb eingreift.
- Alle Besprechungseinrichtungen, also Zentrale und Schleusen, können eine Sammelanruf "An alle Schiffsfunkstellen" (ARI) aussenden. Dies ist eine Folge von verschiedenen Tonfrequenzen. Die Aussendung wird nur bei Not-, Dringlichkeits- und Sicherheitsmeldungen verwendet. Beim Verlassen einer Schleuse ist der Schiffsführer nämlich nicht mehr an den Schleusenfunkgesprächen

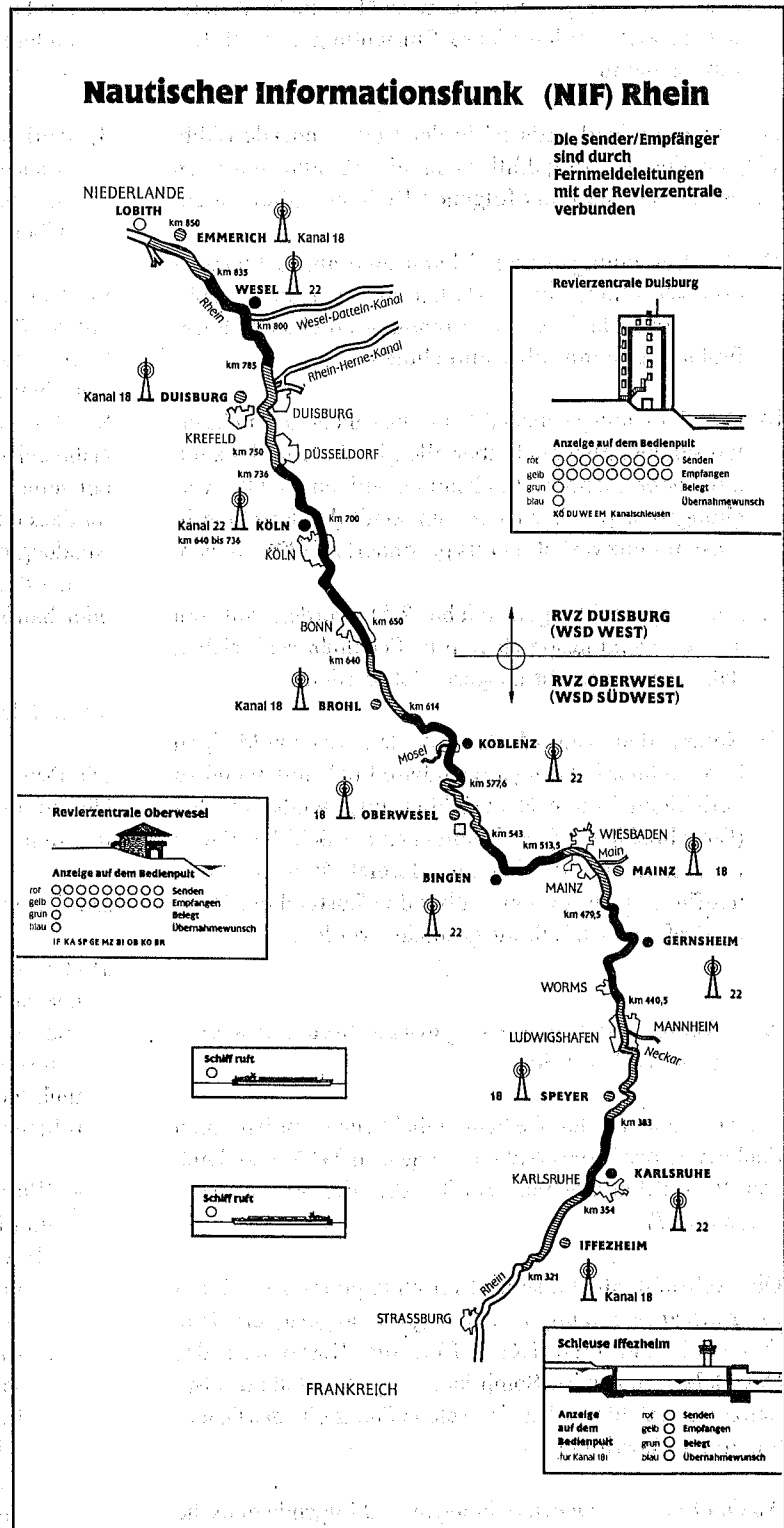


Abb. 5: Nautischer Informationsfunk (NIF) Rhein

interessiert und kann somit sein Funkgerät leiser stellen. Hört er nun das ARI-Signal, weiß er, daß eine wichtige Durchsage folgt. Dieser ARI-Ruf darf nicht mit dem Notruf verwechselt werden.

- Die Revierzentrale kann mit den Schleusen intern

Gespräche führen, ohne daß diese über die Funkstelle ausgesendet werden. Diese Einrichtung wird "Intercom" genannt.

Der "zentrale Bedientisch" in der Revierzentrale (Abb. 13), an den im Regelfall mehr als 10 Funkstationen angeschlossen sind, hat folgende Bedienmöglichkeiten:

- a) Das Bedienungspersonal kann eine angeschlossene ortsfeste Funkstelle anwählen und über diese Funkstelle eine Nachrichtenverbindung zu einer Schiffsfunkstelle unmittelbar aufnehmen.
- b) Das Bedienungspersonal kann über mehrere Funkstellen senden, also auch über alle gleichzeitig. Es kann eine oder mehrere Funkstellen auf einen Überwachungslautsprecher legen, um somit den Empfang in diesem Funkverkehrskreis gesondert zu überwachen.
- c) Die Lagemeldungen (siehe 2.5) werden auf ein Tonbandgerät gesprochen. Eine Schaltuhr stellt sicher, daß sie zeitgerecht ausgesendet werden.
- d) Neben den zeitlich festgelegten Lagemeldungen können über beliebig anwählbare Funkstellen und zu beliebigen Zeiten Nachrichten ausgesendet werden (Einzelmeldungen). Bei Störungen des Schiffsverkehrs in einem eng umrissenen Bereich können somit häufigere Informationen über den Zustand der Wasserstraße zusätzlich ausgesendet werden.

#### 2.4 Technische Realisierung des nautischen Informationsfunk Rhein

Die oben angeführten Bedienmöglichkeiten wurden durch Funkgeräte des Types AEG-Teleregent II WSV und durch das Vermittlungssystem AVS 1280 der Firma AEG realisiert (7).

Die nachrichtentechnischen Einrichtungen werden durch Mikroprozessoren und Datentelegramme gesteuert. Jede Funkstelle hat eine Kennziffer, die Bestandteil des Datentelegrammes ist. Somit kann an jeder Stelle des Systems festgestellt werden, für welche Funkstelle das Datentelegramm bestimmt ist.

An den Besprechungseinrichtungen sind folgende optische Anzeigen vorhanden (Abb. 5):

- a) Aufleuchten einer roten LED bedeutet, daß der Sender der Funkstelle aktiviert ist (Senden).
- b) Aufleuchten einer gelben LED bedeutet, daß der Empfänger der Funkstelle beaufschlagt ist, d.h. eine Schiffsfunkstelle hat angerufen (Empfangen).

c) Aufleuchten einer grünen LED bedeutet, daß eine andere Besprechungseinrichtung, z. B. eine Schleuse, das Gespräch übernommen hat (Belegt).

d) Aufleuchten einer blauen LED bedeutet, daß eine Besprechungseinrichtung (z. B. Schleuse) das Gespräch an eine andere (z. B. Revierzentrale) abgeben möchte (Übernahmewunsch).

In Oberwesel muß sich die Zentrale den Funkkanal 18 mit der Schiffsmeldestelle für die Schiffszählung teilen. Um die nicht betroffene Schifffahrt im weiteren Umkreis des Senders Oberwesel nicht zu belasten, wird die Schiffsmeldestelle mit einem leistungsschwachen Nahbereichssender für Kanal 18 ausgestattet, der allerdings bei seiner Aktivierung die Tätigkeit der Revierzentrale für diesen Sendebereich unterbricht. Die gemeinsame Verwendung desselben Funkkanals würde auch hier gewählt, um der Schifffahrt nicht den Einsatz zu vieler Funkgeräte oder häufiges Umschalten der Kanäle zuzumuten.

#### 2.5 Betriebliches Konzept

Die Revierzentralen am Rhein sind täglich rund um die Uhr besetzt. Die Beschäftigten besitzen das Rhein-Schiffpatent.

Die Revierzentralen üben folgende Funktionen aus:

a) Herausgabe von Bekanntmachungen der Behörden  
Die Schifffahrtsbehörden des jeweiligen Reviers und angrenzender Bereiche erteilen den Revierzentralen Sendeaufträge, die als Sammelanruf "An alle Schiffsfunkstellen" (ARI) auszustrahlen sind. Hierunter fallen folgende Inhalte:

- Wasserstandsmeldungen, Hochwasserberichte, Eis- und Nebelmeldungen
- Hinweise einschließlich Verkehrsregelungen auf
  - . Fehltiefen und Fehlbreiten in der Fahrrinne
  - . wassersportliche Veranstaltungen
  - . Baustellen und Baggerstellen mit Verkehrsbeschränkungen
  - . Bauarbeiten an Brücken, Freileitungen, Dükern mit Verkehrsbeschränkungen
  - . havarierte Fahrzeuge
  - . militärische Übungen
  - . Peilungen
  - . Einstellungen der Schifffahrt bei Hochwasser
- Freigabe der Schifffahrt nach Hochwasser
- Hinweise über Sperrungen von Schleusen oder Betriebsstörungen
- Hinweise über Schiffsansammlungen und eventuelle Verlängerung der Schleusenbetriebszeit
- strom- und schifffahrtspolizeiliche Verfügungen über Verkehrsregelungen

- Bekanntmachungen und Anweisungen bei besonderen Ereignissen

Die Bekanntmachungen werden in der Art von Lagemeldungen (4 x täglich zu festen Zeiten), Wasserstandsmeldungen (2 x täglich) und Einzelmeldungen (bei Bedarf) herausgegeben.

b) Bearbeiten von Mitteilungen und Anfragen aus der Schifffahrt

Notrufe werden unverzüglich an die Hilfsdienste weitergegeben. Meldungen aller Art, die den Schiffsverkehr (Havarien), die Schifffahrtszeichen, den Zustand der Wasserstraße, die meteorologischen Verhältnisse (Nebel, Eis) oder sonstige Beobachtungen und Vorkommnisse betreffen, werden von der Zentrale an die Behörden weitergegeben. Die für die Schifffahrt wichtigen Meldungen aus der Strecke, wie z.B. über Nebel oder Havarien, werden - sofern eine Gefahr für die Schifffahrt zu befürchten ist - von der Zentrale als Sammelanruf "An alle Schiffsfunkstellen" (ARI) ausgesendet.

Anfragen nautischer Art aus der Schifffahrt beantwortet die Zentrale im Rahmen ihrer Zuständigkeit, soweit dies mit vertretbarem Aufwand möglich ist.

### 3 Melde- und Informationssystem auf bestimmten Binnenschiffahrtsstraßen (MIB)

#### 3.1 Ausgangslage und bestehende Sicherheitsvorkehrungen

Der Anteil der Gefahrgütertransporte auf dem Rhein liegt bei 25 %. Etwa 50.000 Schiffe mit Gefahrgut passieren jährlich die deutsch-niederländischen Grenze in beiden Richtungen. Auf der gesamten deutschen Rheinstrecke sind im Durchschnitt 160 Gefahrguttransporte gleichzeitig unterwegs.

Die Unfallbekämpfung wird dann verzögert und erschwert, wenn die Polizei und die Feuerwehr keine genauen Angaben über Schiff, Ladung und Besatzung erhalten. Dies betrifft besonders den Transport gefährlicher Güter.

Folgende Informationsquellen sind schon bisher vorhanden:

a) Die Schiffsbesatzung kann nach einem Unfall die Revierzentrale über Schiff und Ladung unterrichten. Die Zentrale gibt die Meldung an die Hilfskräfte weiter. Voraussetzung dafür ist, daß die Besatzung noch handlungsfähig ist und daß die Funkausrüstung noch intakt und erreichbar ist.

b) Schiffe, die gefährliche Güter befördern, sind nach den

schiffahrtspolizeilichen Vorschriften je nach Art des Gefahrguts bei Tage mit ein bis drei blauen Kegeln und bei Nacht mit ein bis drei blauen Lichtern zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung ist für den Verkehr der Schiffe erforderlich (z. B. Abstand halten, Stilliegen). Die Unterteilung nach 1 bis 3 Kegeln/-Lichtern ist sehr pauschal und kann im einzelnen nur ungenügend Aufschluß über die Ladung geben; Eine gezielte Bekämpfung von Unfallfolgen allein aufgrund dieser Kennzeichnung ist nicht möglich.

c) Weitere Sicherheitsvorkehrungen ergeben sich aus der Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf dem Rhein (ADNR), die auf allen Bundeswasserstraßen angewandt wird. Neben einem Beförderungspapier, das Angaben über das Gefahrgut enthält, muß der Absender dem Schiffsführer schriftliche Weisungen (Unfallmerkblätter) mitgeben, die folgende Angaben enthalten:

- Die Art der Gefahr, die die beförderten gefährlichen Güter in sich bergen, sowie die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen, um ihr zu begegnen;
- die zu ergreifenden Maßnahmen und Hilfeleistungen, falls Personen mit den beförderten Gütern oder entweichenden Stoffen in Berührung kommen;
- die im Brandfall zu ergreifenden Maßnahmen und die Mittel, die zur Feuerbekämpfung nicht verwendet werden dürfen;
- Maßnahmen bei Verpackungsbruch, insbesondere wenn sich diese gefährlichen Güter ausgebreitet haben.

Aufgrund dieser Weisungen sind bei Unfällen Sofortmaßnahmen durch die Besatzung möglich. Das gleiche gilt für die Hilfskräfte, sofern sie im Besitz dieser normierten, für das jeweilige Gefahrgut bestimmten Weisungen sind, und Angaben über die Art der Ladung vorliegen (8).

d) Die Transporte mit Binnenschiffen werden nach Güterart und Menge an den deutschen Grenzen, einigen Schleusen und der Zählstelle Oberwesel (Rhein) erfaßt. Dabei wird die Ladung aber nicht unter dem Gesichtspunkt der Gefahrenabwehr klassifiziert. Bei einer Havarie können Polizei und Feuerwehr diese Angaben telefonisch erfragen. Nähere Angaben über die Ladung können sie aber nur von der Reederei oder dem Verlader erhalten.

#### 3.2 Defizit bei der Unfallbekämpfung der Unfallfolgen

Das mit den schriftlichen Weisungen (3.1.c) verfolgte Ziel kann nicht erreicht werden, wenn die Schiffsbesatzung nicht in der Lage ist, die Weisungen zu befolgen. Hierbei ist an Fälle zu denken, in denen die Besatzungsmitglieder



durch den Unfall ertrinken oder sich retten müssen oder sonst eine Kommunikation mit den Hilfskräften nicht möglich ist. In Unkenntnis über die Schiffsladung sind die Hilfskräfte dann nicht in der Lage, die dieser Ladung entsprechende Unfallbekämpfung einzuleiten. Sie müssen sich anderweitig erst Kenntnis über die Ladung verschaffen. Durch diese zeitliche Verzögerung können die Unfallfolgen erheblich steigen.

### 3.3 Verbesserung durch das Melde- und Informationssystem (MIB)

Dem oben genannten Mangel wird dadurch abgeholfen, daß alle für die Unfallbekämpfung wichtigen Daten vor Antritt der Reise gemeldet werden und in den Revierzentralen abrufbereit zur Verfügung stehen.

Nachdem bereits auf der französischen und der niederländischen Rheinstrecke eine Meldepflicht für bestimmte Transporte existierte, wurde diese 1993 auch in der deutschen Strecke eingeführt, und zwar zunächst nur für die Gebirgsstrecke zwischen Bingen und St. Goar. Die Meldepflicht soll 1994/95 auf die ganze deutsche Rheinstrecke und einige angrenzende Wasserstraßen ausgedehnt werden. Das Meldegebiet, die Art der zu meldenden Daten und der Datenfluß gehen aus Abb. 6 hervor. Eine ständige Überwachung der Transporte, durch die der jeweilige Standort eines Schiffes genau festgestellt werden kann, ist wegen des unverhältnismäßig hohen Aufwandes, und um die Funkkanäle nicht zu überlasten, nicht möglich.

### 3.4 Betriebliches Konzept des MIB

Zur Durchführung des Melde- und Informationssystems bot sich eine Nutzung der Revierzentralen Oberwesel und Duisburg an. Die Revierzentralen sind 24 Stunden täglich besetzt. Sie werden für die Aufgaben des MIB mit Datenverarbeitungsanlagen ausgerüstet (Abb. 6)

- zur Eingabe, Verarbeitung und Darstellung der von den Schiffen abgegebenen Daten
- zum Abruf von Daten über gefährliche Güter aus der Gefahrgutschnellauskunft des Umweltbundesamtes
- zur Verbindung mit anderen Zentralen.

Das informationstechnische Konzept wurde in Abstimmung mit der niederländischen Wasserstraßenverwaltung Rijkswaterstaat entwickelt, die bereits ein entsprechendes System in Betrieb hat (9). Alle Daten werden nur einmal erfaßt und entsprechend der Reiseroute des Schiffes an die Nachbarzentrale weitergegeben.

Die in den Zentralen gespeicherten Daten werden nur den Stellen zugänglich sein, die unmittelbar bei der Gefahren-

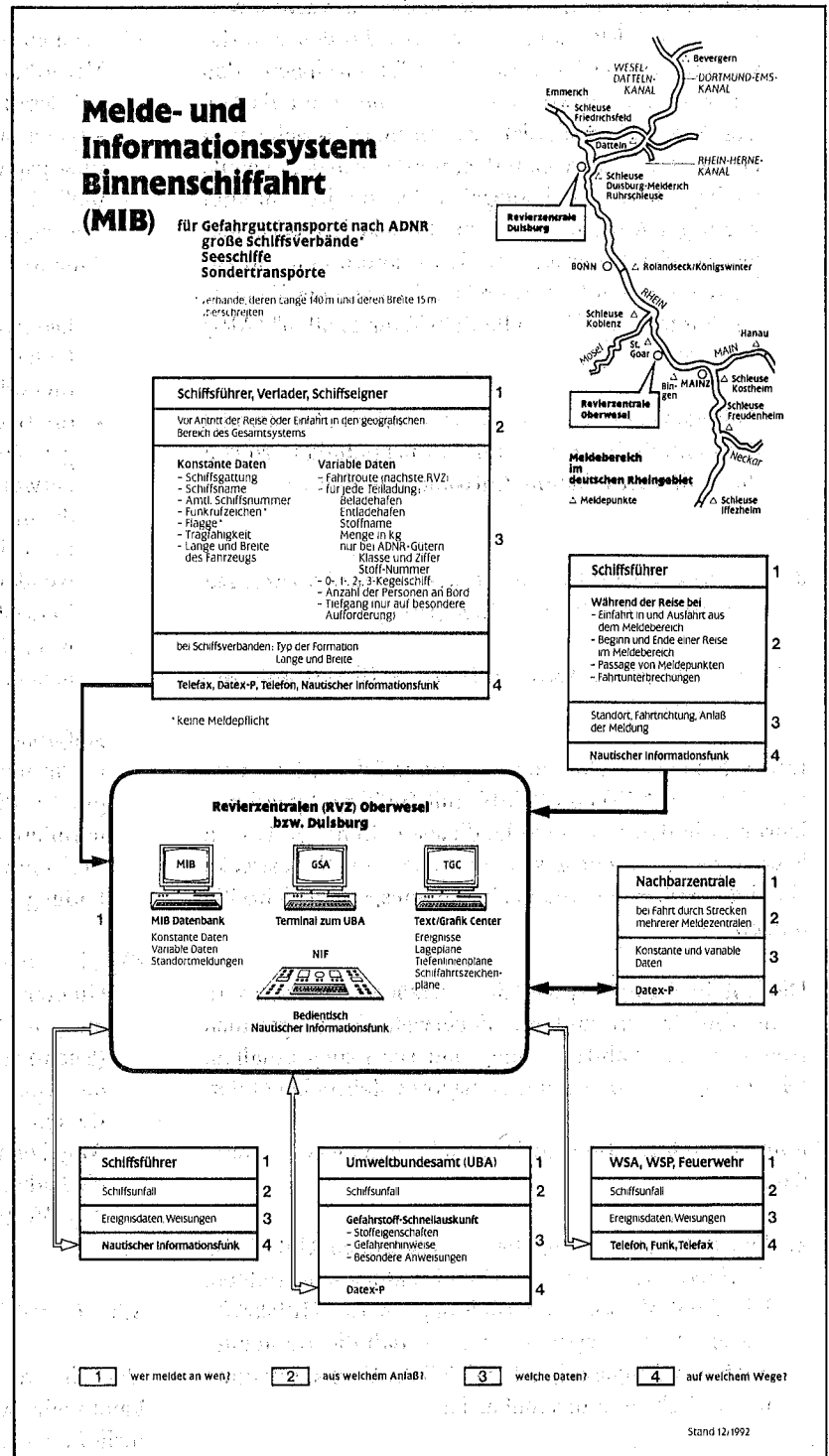


Abb. 6: Melde- und Informationssystem Binnenschiffahrt

abwehr und Rettung tätig sind, also den Behörden der Schiffahrtsverwaltung, der Polizei und der Feuerwehr. Die Daten dürfen nur für Zwecke der Gefahrenabwehr abgefragt werden.

**3.5 Informationstechnische Einrichtungen des MIB**

In den Revierzentralen werden jeweils mehrere Personalcomputer (Abb. 6) installiert, die über ein Netzwerk verbunden sind.

### Schiffsdateneingabe

Name:  Amd. Schiffsnr.:   
 Funktionstext:   
 Flugges:  MS-Gefährde:   
 Gebühre:  Entahmsnr/Re:   
 Tragfähigkeit:   
 Schiffslänge:  m  
 Schiffsbreite:  m  
 Kessel:   
 Personenzahl:   
 Tiefgang:  m

Zurück    Ladungsdaten anzeigen/ändern    Speichern

### Ladungsarten

Verbandsname:     Schiffname:   
 Beischaften:     Beischaften:

Stoffname	UW-Nr.	Klassen-Nummer	Typ	Quantität	Bemerkungen
Benzol	1000				

Zurück    Ladungsart hinzufügen    Ladungsart löschen    In Abfrage eintragen    Aus Abfrage hinzufügen    Speichern

### Verbandsdaten

Verbandsname:     Amd. Schiffsnr.:   
 Verbandslänge:  m    Verbandsbreite:  m    Verbandsstiefgang:  m  
 Nächste RVZ:     Typ-Code:     Entahmsnr/Re:

Schiffe des Verbandes	Amd. Schiffsnr.	Funkf.	Kege	Flüge	Flüge	Schiffsgattung
MIB-Franziska	1224587	DA5355	0	3	3	Centahms/Re-Re
MIB Anna	2245878	DA4587	0	3	3	Centahms/Re-Re

Zurück    Ladungsdaten anzeigen/ändern    weitere Schiffsdaten anzeigen/ändern    in Reedeite eintragen    in Löschte eintragen    in Rierteite eintragen    Speichern

### Revierliste

Verbands-Verbandsname	Amd. Schiffsnr.	Fahrt-Planung	Verbandsort	Verbandsort	Verbandsort
MIB Franziska	1224587	B	Birgen	15.01.93	10:20

Schiff/Verband suchen    Verbandsdaten anzeigen/ändern    Verbandsdaten anzeigen/ändern    Reedeite anzeigen/ändern    Verband hinzufügen    in Reedeite eintragen    in Löschte eintragen    Speichern

Abb. 7: Überwachungs- und Eingabemaschen auf dem MIB-Monitor

Auf dem Monitor MIB (Abb. 7) werden dem Nutzer Oberflächen und Auswahlmenüs angeboten, die er mit Maus oder Tastatur anwählen kann. Die "Revierliste" bildet den Einstieg in das System. Sie zeigt alle gemeldeten Schiffe, die sich in dem Bereich einer Zentrale befinden. Bei den weiteren Menüs wird unterschieden zwischen festen Daten, die nur einmal zu melden sind und variablen Daten, die sich mit jeder Reise ändern. Die festen Daten werden über die Maske "Schiffsdateneingabe" gespeichert, und zwar für jeden Schiffskörper einzeln. Die beweglichen Daten werden über die Masken "Verbandsdaten" und "Ladungsdaten" eingegeben. In der Maske "Verbandsdaten" wird als "Reiseroute" lediglich der Name der nächsten Revierzentrale gespeichert, damit die Daten nach dort automatisch weitergeleitet werden können. Die Ladungsdaten werden nach "Beladehafen" und "Entladehafen" gruppiert.

Die Funktionen der Bildschirme für die Gefahrstoff-Schnellauskunft (GSA) und des Text-Graphik-Center (TGC) gehen aus Abb. 6 hervor.

#### 4 Schiffszählung

Für statistische Zwecke werden folgende Angaben von allen Schiffen erhoben, anonymisiert und in einer vom MIB getrennten Datenbank geführt:

Schiffsgattung, Schiffsname, Tragfähigkeit in Tonnen, Flagge, Fahrtrichtung (Berg- oder Talfahrt), Güterart nach Güterhauptgruppen, Gesamtladung in Tonnen je Güterhauptgruppe, auf der Fahrt von ..... nach .... (Abkürzung des Landes), Anzahl der transportierten Container.

Für die Schiffszählung wird eine mit der MIB-Datenbank vernetzte Datenbank eingerichtet. Um doppelte Abfragen zu vermeiden, werden die im MIB erhobenen Daten - soweit benötigt - an die Datenbank der Schiffszählung automatisch übergeben.

#### 5 Wahrschau in der Gebirgsstrecke zwischen Oberwesel und St. Goar

Innerhalb der Gebirgsstrecke des Rheins, und zwar zwischen Oberwesel und St. Goar, besteht auf 5 km Länge wegen des tief eingeschnittenen, stark gewundenen und engen Rheintales weder eine ausreichende Sicht noch eine direkte UKW-Sprechfunkverbindung von Schiff zu Schiff (Abb. 8). Die Fahrrinne ist zwar auch dort 120 m breit, doch benötigt die Talfahrt infolge ihres Driftwinkels in den engen Kurven einen Fahrstreifen bis zu 60 m Breite. Dies bedeutet, daß eine Begegnung je nach Art der beteiligten Fahrzeuge in den Kurven vermieden werden muß. Einfluß auf den Ort und die Art der Begegnung kann aber nur die zu Berg fahrende Schifffahrt

nehmen, weil

- die Talfahrt bei einer mittleren Strömungsgeschwindigkeit von 6 km/h mit ca. 20 km/h Stunde über Grund fahren muß, damit ausreichend Wasserdruck auf dem Ruder liegt, um das Schiff sicher durch die Kurven lenken zu können
- die Bergfahrt auch bei einem Stillstand über Grund noch Fahrt durch das Wasser macht und somit manövrierfähig bleibt. Dies bedeutet, daß der Bergfahrt bekannt sein muß, ob und welche Talfahrt entgegenkommt. Die Bergfahrt kann dann warten, bis die Talfahrt die kritischen Bereiche passiert hat.

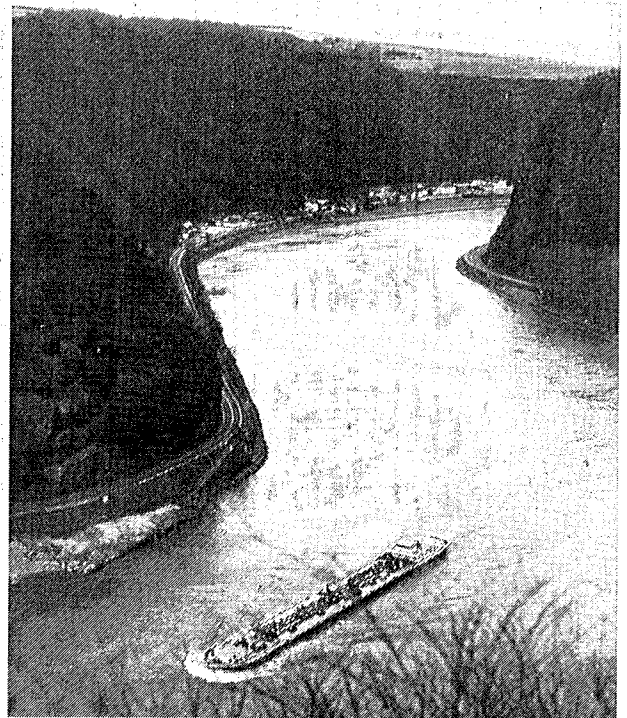


Abb. 8: Bergfahrt in der Gebirgsstrecke des Rheins am Betteck

Hierzu besteht eine Signalisierung durch Lichttagessignale, die von drei Beobachtungsposten aus geschaltet werden. Die Grundprinzipien der Lichtwahrschau sind auf Abb. 9 dargestellt (10).

Zwischen den Signalstellen A "Am Ochenturm" und E "Banneck" ist der Rhein in vier Abschnitte unterteilt. Die auf den Signalmasten übereinander angeordneten Formsignale beziehen sich auf diese Abschnitte (Abb. 10); sie zeigen der Bergfahrt an, welche Fahrzeuge oder Verbände in welchem Abschnitt zu Tal kommen. Die Formsignale sind aus drei weißen, im Dreieck stehenden Lichtlinien zusammengesetzt. Jede Lichtlinie besteht aus einem Lampenkasten (1.600 mm x 380 mm x 230 mm), der mit fünf dimmbaren Leuchtstofflampen bestückt ist. Die Bedeutung der Lichtlinien und ihrer Kombinationen geht aus der Legende zur Abb. 9 hervor.

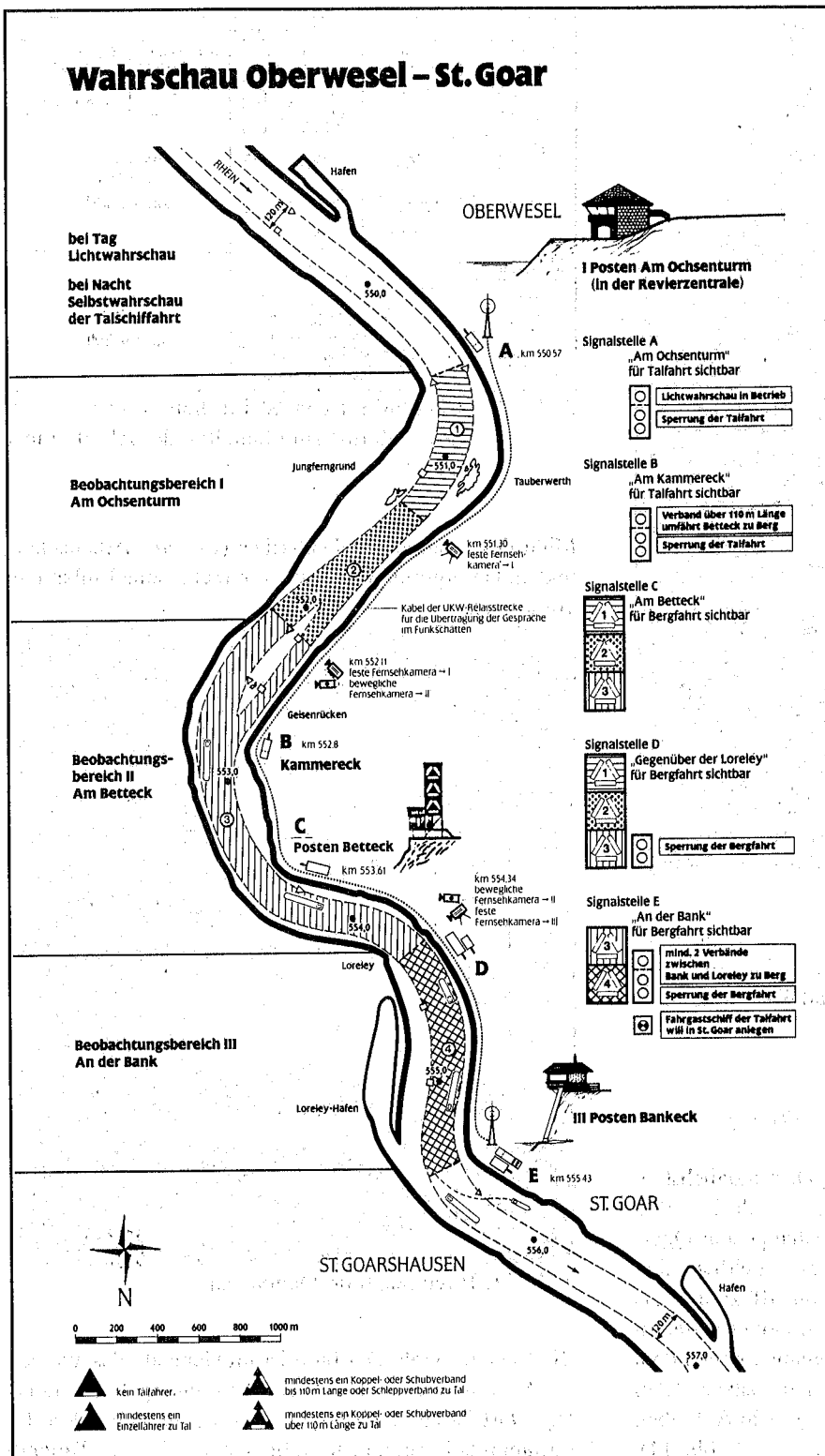


Abb. 9: Wahrschau Oberwesel - St. Goar

Die Signale werden von den mit je einem Mann besetzten Posten "Am Ochsenturm", "Betteck" und "Bankeck" geschaltet. Die Wahrschauer können ihre Beobachtungsbereiche mit ihren Augen einsehen. Die Fernsehkameras an den Abschnittsgrenzen stellen nur eine Unterstützung dar.

Ein- und Umschalten der angeschlossenen Geräte ist ein Fernwirkssystem auf der Basis der speicherprogrammierbaren Steuerung Simatic S 5 der Fa. Siemens eingesetzt. Als Übertragungsmedium wird ein Fernmeldekabel verwendet.

Da die Beobachtung der Wahrschaustrecke mit dem menschlichen Auge nur bei Tage möglich ist, kann die Lichtwahrschau nur von einer halben Stunde vor Sonnenaufgang bis zu einer halben Stunde nach Sonnenuntergang betrieben werden. Bis 1970 war folglich die Talfahrt bei Nacht durch die Gebirgsstrecke verboten. Um diese Einschränkung zu beseitigen, wurde 1980 mit einer "UKW-Relaisstrecke" die Möglichkeit zur Selbstwahrschau der Schifffahrt bei Nacht eingeführt (11). Hierzu wurden Funkanlagen an Land in Oberwesel und St. Goar errichtet und über ein Kabel miteinander verbunden. Die auf Kanal 10 an einem Ende der Strecke von den Schiffen ausgestrahlten Funkgespräche werden dort aufgenommen, über das Kabel zum anderen Ende der Strecke geleitet und wieder ausgestrahlt. Diese Selbstwahrschau ist betrieblich möglich, weil in der Nacht nur wenige Schiffe verkehren, so daß Mißverständnisse ausscheiden. Bei Tage kann auch weiterhin wegen des starken Schiffsverkehrs und der Tatsache, daß sich oft mehrere Schiffe in einem der vier Abschnitte befinden, nicht auf die Lichtwahrschau verzichtet werden.

Die 1970 installierte Technik der Lichtwahrschauanlage ist inzwischen veraltet und wurde 1993 komplett ersetzt, ohne daß sich für die Schifffahrt nach außen etwas änderte. Der Wahrschauposten "Am Ochsenturm" wurde in das danebenliegende neue Gebäude der Revierzentrale Oberwesel (Abb. 12) verlegt. Die Schaltungspulte in den drei Posten wurden durch ein PC-System ersetzt. Abb. 11 zeigt das Monitorbild für den Posten A "Am Ochsenturm". Zur Übertragung der Befehle für das

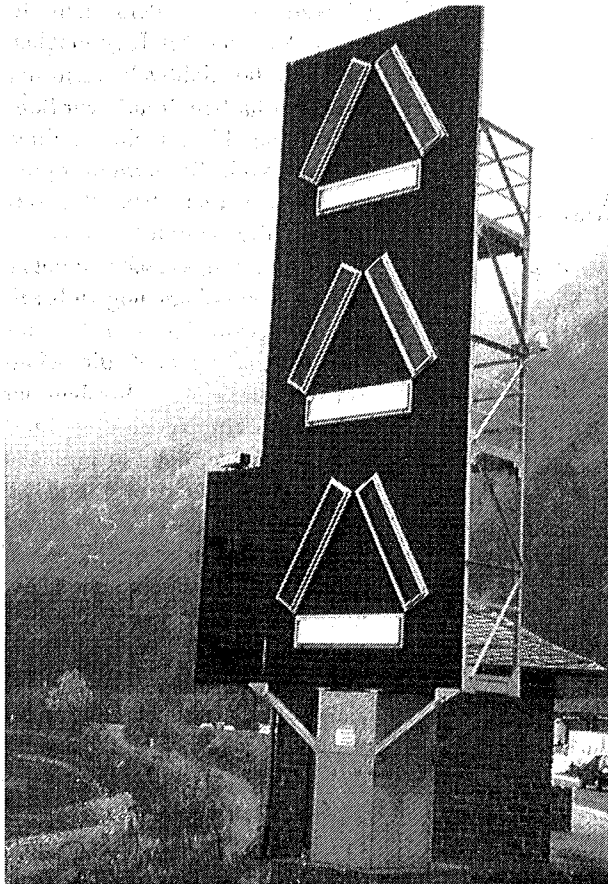


Abb. 10: Wahrschausignal D "Gegenüber der Loreley"

Längerfristig ist geplant, die Beobachtung vom menschlichen Auge auf Radar umzustellen und in der Revierzentrale Oberwesel zu konzentrieren, so daß die beiden anderen Posten entfallen können.

### 6 Revierzentralen Oberwesel und Duisburg

Um die in Abschnitt 1 genannten Aufgaben möglichst an einem Ort zusammenzufassen, entschied sich die WSD Südwest für den vorhandenen Wahrschauposten Oberwesel als Standort der Revierzentrale am Mittelrhein. Ihre Zuständigkeit umfaßt den Rhein von Iffezheim bis Rolandseck/Königswinter (Abb. 6). Für den erweiterten Aufgabenumfang wurde ein neues Gebäude neben dem vorhandenen Gebäude des Wahrschaupostens "Am Ochsenturm" errichtet (Abb. 12 und 13). Alle Aufgaben werden am zentralen Bedientisch erledigt (Abb. 14), während die nachrichtentechnischen Einrichtungen in einem besonderen Raum untergebracht sind. In der ersten Ausbaustufe der Zentrale sind zwei Arbeitsplätze am zentralen Bedientisch eingerichtet: ein Platz für NIF/MIB und ein weiterer für Wahrschau/Schiffszählung. Für den NIF wurde ein Reservebedienfeld eingebaut. Erweiterungsmöglichkeiten für zukünftige Aufgaben (z. B. Radarbeobachtung der Wahrschaustrecke) sind in der

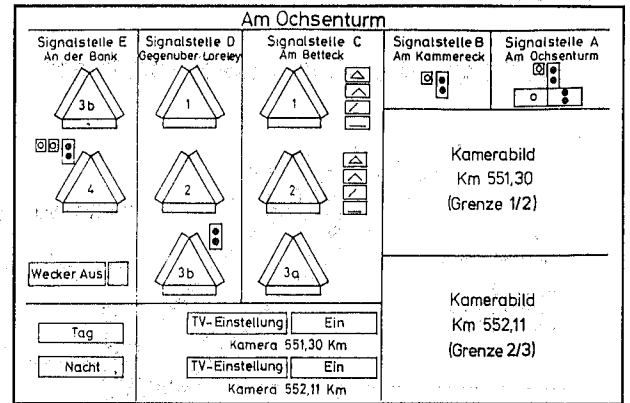


Abb. 11: Monitorbild des Wahrschaupostens A "Am Ochsenturm" zum Schalten der Abschnitte 1 und 2

Mitte des zentralen Bedientisches (weiterer Arbeitsplatz) und im Untergeschoß (für weitere technische Einbauten) vorhanden.

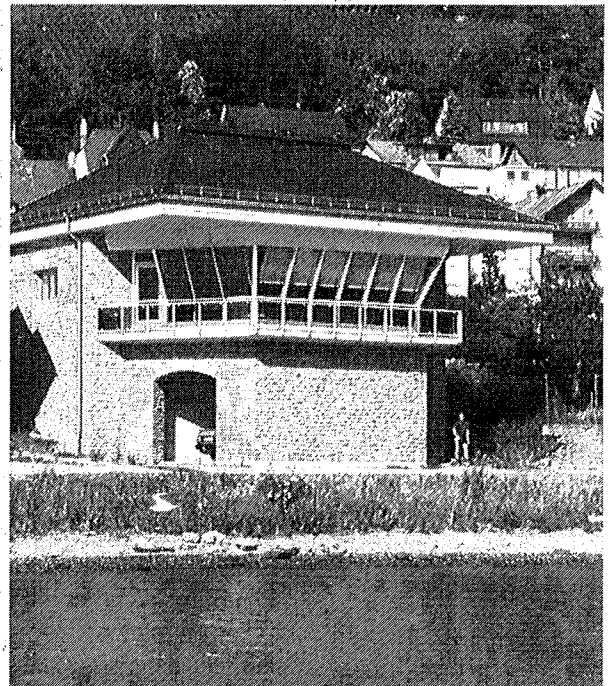


Abb. 12: Revierzentrale Oberwesel

Die Revierzentrale Duisburg ist im Gebäude des Wasser- und Schiffsamtes Duisburg-Rhein untergebracht (Abb. 15). Dort ist sie auch organisatorisch eingebunden. Ihr Zuständigkeitsbereich umfaßt den Rhein von Rolandseck/Königswinter bis zur deutsch-niederländischen Grenze sowie die westdeutschen Kanäle bis Bevergern (Abb. 6). Der zentrale Bedientisch entspricht in seinem Grundaufbau jenem in Oberwesel.

Die Wasserschutzpolizei-Direktion Nordrhein-Westfalen ist im nautischen Informationsfunk mit einer Sprechstelle an die Zentrale Duisburg angeschlossen

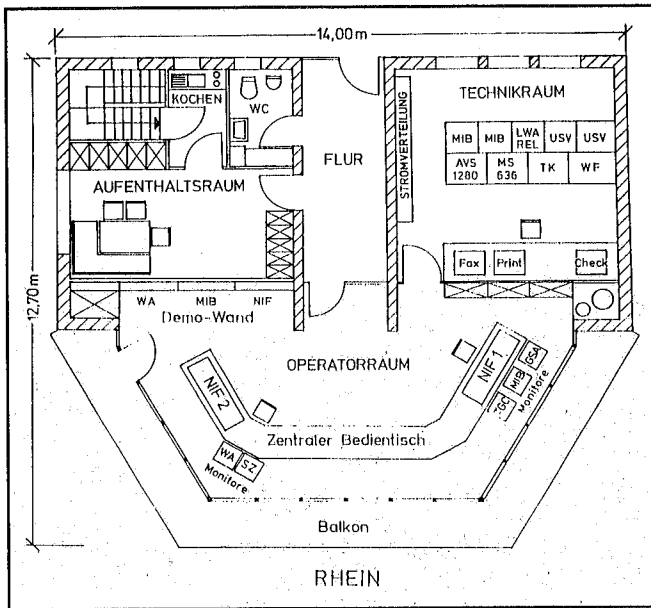


Abb. 13: Grundriß der Revierzentrale Oberwesel

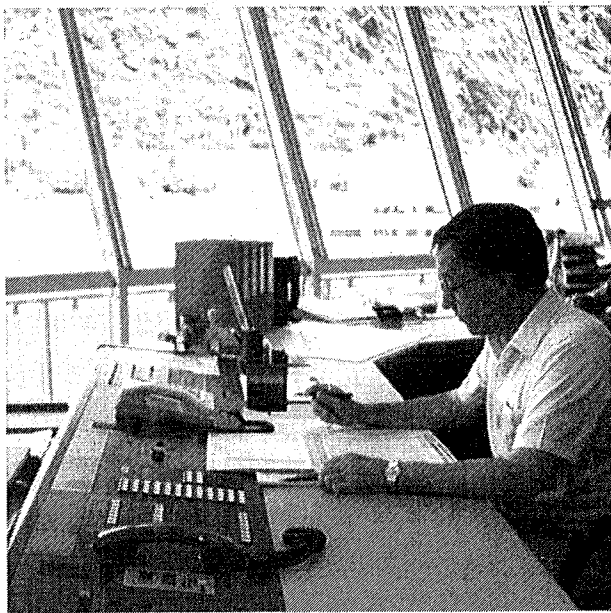


Abb. 14: Arbeitsplatz des nautischen Informationsfunks in der Revierzentrale Oberwesel

## 7 Bezeichnung der Fahrwinde und der Hindernisse

### 7.1 Grundsätze für die Bezeichnung

Auf dem frei fließenden Rhein unterhalb der Staustufe Iffezheim wird eine Fahrwinde bestimmter Breite und Tiefe im Rahmen des Möglichen und Zumutbaren vorgehalten. Die Rheinschiffahrtspolizeiverordnung sieht Tonnen zur Bezeichnung der Fahrwinde sowie Spierentonnen oder Stangen (Baken) zur Bezeichnung

von Bauwerken und Hindernissen außerhalb der Fahrwinde vor. Alle Fahrwinde- und Hindernisbezeichnungen sind mit Radarreflektoren für die Fahrt bei Nacht und unsichtigem Wetter ausgestattet. Die Fahrwinde der Rheine werden nicht durchgehend mit Tonnen bezeichnet, da die Streckenkenntnis der Schiffsführer für eine sichere Fahrt vorausgesetzt werden kann und muß. Lediglich in besonderen Gefahrenbereichen ist die Fahrwinde bezeichnet.

Entsprechend den charakteristischen Eigenschaften der einzelnen Abschnitte des Rheins werden in der frei fließenden Strecke unterhalb der Staustufe Iffezheim bis zur deutsch-niederländischen Grenze unterschiedliche Bezeichnungssysteme eingesetzt (Abb. 16):

- Im Oberrhein zwischen Iffezheim und Mannheim befinden sich regelmäßig angeordnete niedrige Bühnengruppen, die fast während des ganzen Jahres überflutet sind. Um diese als Hindernisse kenntlich zu machen, ist am Anfang, in der Mitte und am Ende jeder Bühnengruppe je eine Spierentonne außerhalb der 92 m breiten Fahrwinde angeordnet.
- Zwischen Mannheim und Mainz werden auf einer Strecke mit eindeutigem Mittelwasserbett einzelne Gefahrenstellen am Rande der 120 m breiten Fahrwinde durch Fahrwindetonnen bezeichnet. Die Mittelwasser-Leitwerke sind überwiegend durch Bäume und in Einzelfällen durch Baken gekennzeichnet.
- Im Rheingau zwischen Mainz und Bingen ist der Strom sehr gerade und breit, so daß Fahrwindetonnen zur Orientierung über die Lage der Fahrwinde in größerer Zahl ausliegen.
- In der Gebirgsstrecke zwischen Bingen und St. Goar ist der Rand der 120 m breiten Fahrwinde, soweit er felsig ist, fast durchgehend aber nicht regelmäßig durch Fahrwindetonnen bezeichnet.
- Zwischen St. Goar und Rolandseck/Königswinter ist die Lage der Fahrwinde in gestreckten Stromstrecken durch Fahrwindetonnen bezeichnet. Weitere Fahrwindetonnen befinden sich an markanten Punkten.
- Am Niederrhein zwischen Königswinter und Emmerich wird auf eine Bezeichnung der Fahrwinde mit Fahrwindetonnen weitgehend verzichtet. Bühnengänge, Leitwerke und Ufer, die bei höchstem Schiffahrtswasserstand (HSW) überflutet werden, sind durch Baken mit Radarreflektoren bezeichnet.

Auf Fehltiefen und -breiten der Fahrwinde wird im Regelfall durch schriftliche Mitteilungen und in Ausnahmefällen durch Auslegung von Tonnen hingewiesen.

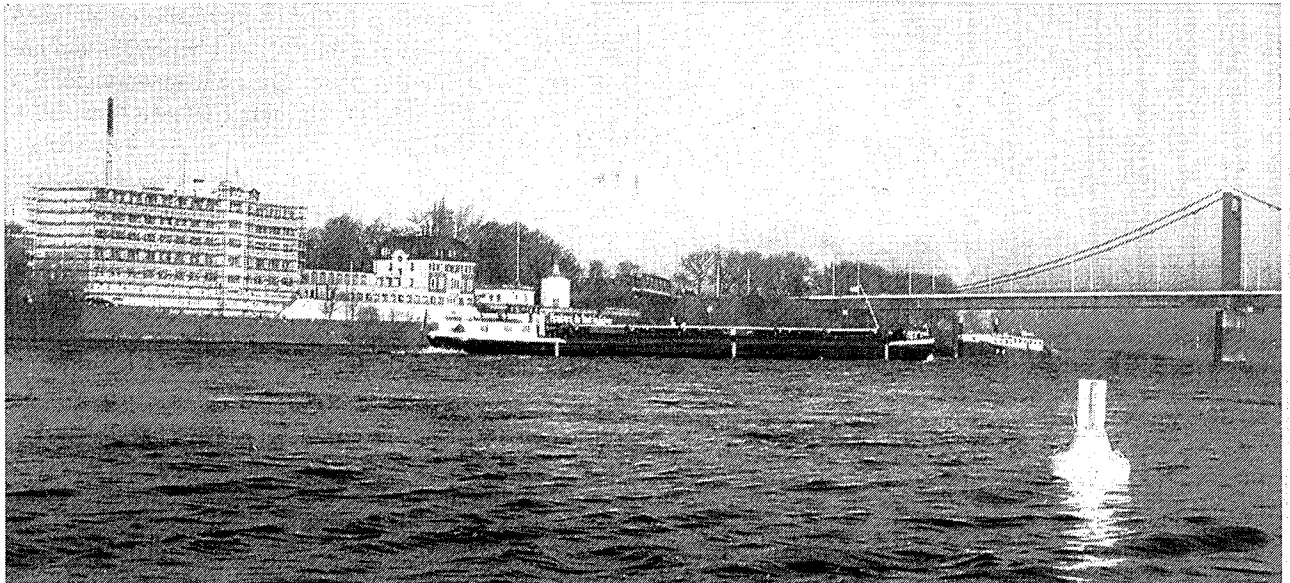


Abb. 15: Revierzentrale Duisburg im Gebäude des Wasser- und Schiffsamtes Duisburg-Rhein

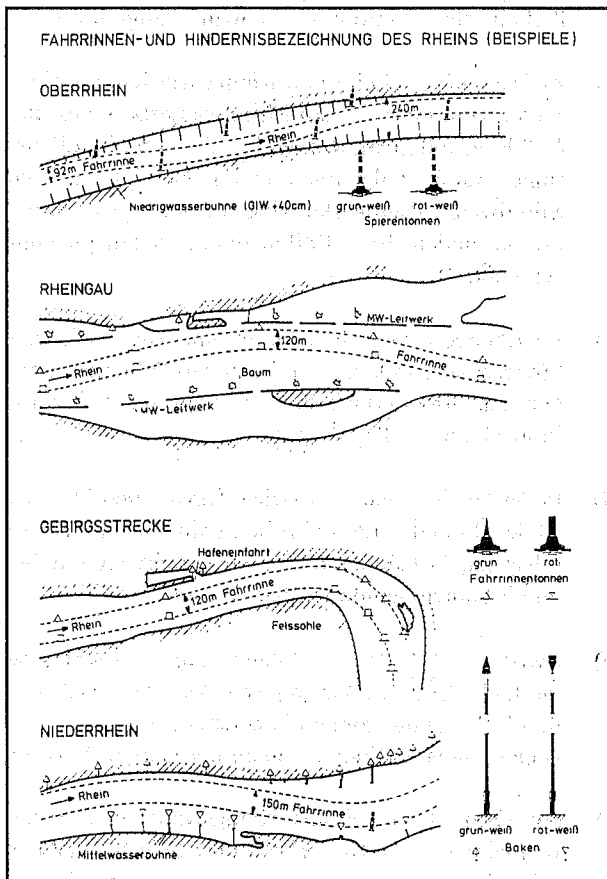


Abb. 16: Fahrrinnen- und Hindernisbezeichnung des Rheins (Beispiele)

Alle diese Bezeichnungssysteme sind so angelegt, daß in Verbindung mit den natürlichen Marken wie hohen Ufern, Bäumen, Dämmen und Gebäuden eine sichere Orientierung in der Fahrt bei Nacht und unsichtigem

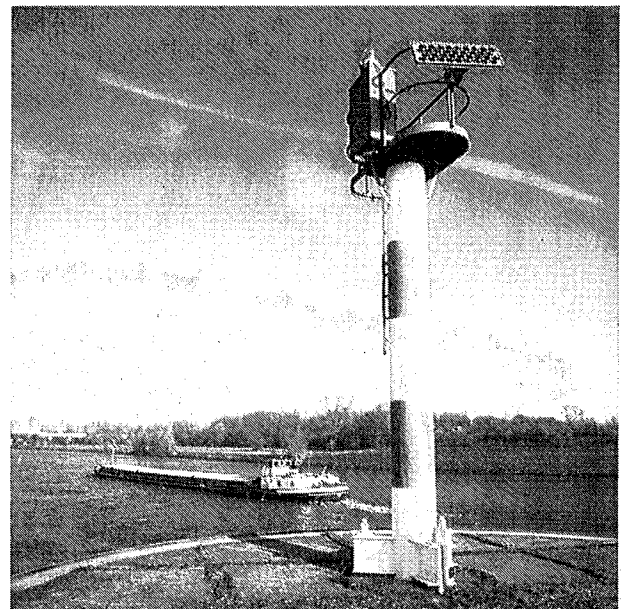


Abb. 17: Orientierungsfeuer mit Solartechnik an der Einfahrt vom Rhein in den Wesel-Datteln-Kanal

Wetter mit Radar bis zum höchsten Schiffahrtswasserstand ermöglichen.

## 7.2 Orientierungsfeuer mit Solartechnik am Niederrhein

Zwischen 1969 und 1976 wurden insgesamt 11 Orientierungsfeuer zwischen Duisburg und Emmerich gebaut. Orientierungsfeuer werden nur in extremen Radien als Navigationshilfen für die nicht mit Radar fahrende Schifffahrt aufgestellt. Als Energiequelle wurde ursprüng-

lich Propangas verwendet. Das Wechseln der Propangasbehälter war kostenaufwendig und bezüglich der Arbeitssicherheit nicht unbedenklich. 1989 wurden die Orientierungsfeuer deshalb auf elektrische Energie aus Solargeneratoren umgerüstet (Abb. 17).

### Schrifttum

- (1) Bulletin der Bundesregierung Nr. 30, S. 285, 1992
- (2) Ridder, K.: Gefährliche Güter werden auf dem Rhein sicher transportiert, Verkehrsnachrichten des BMV, 10-91
- (3) Hartung, W.: Verkehrssicherung auf Binnenschiffahrtsstraßen, Jahrbuch der Hafenbautechnischen Gesellschaft Nr. 38, 1982
- (4) Regionale Vereinbarung über den Rheinfunkdienst vom 01.10.1976 (BGBl. II 1977, S. 290)
- (5) Verordnung über den Betrieb von Sprechfunkanlagen auf Ultrakurzwellen in der Binnenschiffahrt vom 22.02.1980 (BGBl. I S. 169)
- (6) Merkblatt der ZKR für den Sprechfunk in der Rheinschiffahrt, Binnenschiffahrts-Verlag GmbH, 1992
- (7) Mosler, F.-G.: Kommunikation auf Binnenschiffahrtsstraßen, in AEG-Technikmagazin, Berlin 1988
- (8) Pabst, H. U.: Informationssystem der Binnenschiffahrt für den Transport gefährlicher Güter, Binnenschiffahrts-Nachrichten, 1 - 2/88.
- (9) Brotsma, J.U.: The IVS 90 information system for inland navigation, PIANC Bulletin 1991, Nr. 74, S. 71 - 74
- (10) Hinricher, R.: Umstellung der Wahrschau am Binger Loch und in der Gebirgsstrecke des Rheins zwischen Oberwesel und St. Goar, Binnenschiffahrts-Nachrichten, 13 - 14/69
- (11) Mosler, F.-G.: Funkrelaisstrecke in der Gebirgsstrecke des Rheins, 10. IALA - Konferenz, Tokio, 1980