

*Zentralkommission für die Rheinschifffahrt*



SCHLUSSBERICHT  
AN DIE  
ZENTRALKOMMISSION

SCHIFFE  
DER ZUKUNFT

2002

**Schlussbericht an die  
Zentralkommission für die Rheinschifffahrt**

**SCHIFFE DER ZUKUNFT**

## INHALTSVERZEICHNIS

	<b>Vorwort</b>
<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>
<b>2</b>	<b>ZUKUNFTVISIONEN</b>
	<b>2.1 Einleitung</b>
	<b>2.2 Marktentwicklung</b>
	2.2.1 Markt und industrielle Sektoren
	a. Marktsektoren
	b. Aussichten für die Schifffahrt
	2.2.2 Qualitativer Wandel des Transportmarktes
	<b>2.3 Exogener Einfluss der Politik</b>
	2.3.1 Einleitung
	2.3.2 Hauptlinien der Verkehrspolitik
	2.3.3 Europäische Integration
	<b>2.4 Umweltpolitik und Klimaänderungen</b>
	2.4.1 Einleitung
	2.4.2 Klimaänderung
	2.4.3 Integrales Wassermanagement
	2.4.4 Emissionen in die Atmosphäre
	<b>2.5 Informations- und Kommunikationstechnologie</b>
	2.5.1 Einleitung
	2.5.2 Die Beziehung Mensch-Maschine in der Binnenschifffahrt
	2.5.3 Telematik im Transport
	2.5.4 Implementierung
	<b>2.6 Sozialer Kontext</b>
	2.6.1 Einleitung
	2.6.2 Sozialer Kontext und Arbeitsmarkt
	2.6.3 Berufsprofil
	2.6.4 Ausbildung
	<b>2.7 Transporttechnologie</b>
	2.7.1 Einleitung
	2.7.2 Energietechnologie
	2.7.3 Antriebstechnologie
	2.7.4 Schiffshülle
	2.7.5 Sicherheitsvorschriften
<b>3</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSBETRACHTUNG</b>
	<b>3.1 Einleitung</b>
	<b>3.2 Die wichtigsten Ausgangspunkten</b>
	<b>3.3 Einige strategische Optionen für die Binnenschifffahrt</b>
	<b>3.4 Schlussbetrachtung</b>

## Vorwort

Die Rheinschifffahrt bildet das Rückgrat der europäischen Binnenschifffahrt. Der Rhein als leistungsfähige Wasserstraße mit noch erheblichen Kapazitätsreserven bietet dafür die Voraussetzungen.

Vor dem Hintergrund des prognostizierten Verkehrswachstums in den nächsten 10 - 15 Jahren wird deutlich, dass sowohl der Straßengüterverkehr als auch der Eisenbahnverkehr dieses enorme Wachstum allein nicht bewältigen können.

Dadurch kommen auf die Binnenschifffahrt Aufgaben zu, die eine Veränderung der Struktur der bestehenden Flotte erfordern. Die Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (ZKR) hat deshalb eine internationale Arbeitsgruppe eingesetzt, um ein Leitbild für "Schiffe der Zukunft" zu entwickeln.

Der Abschlussbericht der Arbeitsgruppe liegt nunmehr vor. Die Analyse der auf die Binnenschifffahrt wirkenden Faktoren und die ausgesprochenen Empfehlungen sollten nicht nur das Interesse der ZKR wecken, sondern auch dem interessierten Fachpublikum als Anhaltspunkt für ein nachhaltiges zukunftsgerichtetes Handeln dienen.

Allen denjenigen, die durch intensive Diskussionen und Beiträge am Ergebnis der Arbeitsgruppe mitgewirkt haben, möchte ich als Vorsitzender der Arbeitsgruppe auch auf diesem Wege herzlichen Dank sagen. Der Schlussbericht stellt ein offenes Dokument dar, an dessen Inhalt permanent weitergearbeitet werden kann. Dazu sind alle Interessierten über das Sekretariat der Zentralkommission eingeladen.

Dr. W. Hönemann  
Vorsitzender der Ad hoc Arbeitsgruppe  
„Schiffe der Zukunft“

## 1. EINLEITUNG

Die Gewährleistung der Sicherheit sowie der Umweltschutz und die Förderung der wirtschaftlichen Prosperität der Rheinschifffahrt gehören zu den Hauptaufgaben der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt. Im Rahmen des Rheinschifffahrtregimes, das sich auf die Revidierte Rheinschifffahrtsakte stützt, nehmen die technischen Vorschriften einen wichtigen Platz ein. Verschiedene Gremien bilden ein Gefüge, in dem die Mitgliedstaaten ihre Fachkenntnisse und insbesondere ihre Erfahrungen aus der Praxis im Hinblick auf die Durchführung der verschiedenen Aufgaben einbringen können. In einer Zeit, in der sich die Entwicklungen auf diesem Gebiet immer schneller vollziehen und der gesellschaftliche Rahmen für den Verkehr einen starken Wandel durchläuft, bedarf es einer konkreten Referenz für die Zukunft des Kernstücks der Binnenschifffahrt, nämlich das Schiff. Aus diesem Grund hat die Zentralkommission die Ad hoc-Arbeitsgruppe "Schiffe der Zukunft" beauftragt, ein wegweisendes Konzept als Leitbild und Informationsquelle für ihre Arbeitsgremien zu erarbeiten.

Der vorliegende Bericht ist eine Wiedergabe der Arbeiten der Ad hoc-Arbeitsgruppe. Es sei darauf hingewiesen, dass nicht beabsichtigt wurde, für das Schiff oder die Schiffe der Zukunft ein visuell darstellbares Modell auszuarbeiten. Vielmehr wurden alle relevanten, auch gesellschaftliche Entwicklungen und Erwartungen, die Auswirkungen auf die anwendbare Technologie haben können, in die Überlegungen einbezogen, ohne diesen jedoch vollständig und wissenschaftlich auf den Grund zu gehen. Bestimmte, Themen wurden in Workshops näher untersucht. Dadurch konnte auf effiziente Weise und in kurzer Zeit mit Sachkundigen aus Wissenschaft, Verwaltung, Gewerbe und Industrie ein umfangreiches Gebiet erörtert und bearbeitet werden. Behandelt wurden die Themen "Kommunikation und Information", "Antrieb und Energie", "Profil des Schiffers und der Besatzung". Besondere Aufmerksamkeit wurde dem Thema der Implementierung neuer Vorschriften im Workshop "Übergangsbestimmungen" gewidmet.

*Mit Nachdruck muss darauf hingewiesen werden, dass dieser Bericht als fortzuentwickelnde Zukunftsvision gesehen wird. Die Arbeitsgruppe empfiehlt eine regelmäßige Überarbeitung ca. alle fünf Jahre.*

Bei der Festlegung des Zeithorizonts hat sich die Gruppe auf die in der Zentralkommission feststellbaren Zyklen gestützt. Zwischen der Feststellung bedeutender Problematiken und der tatsächlichen Umsetzung von Maßnahmen liegen gewöhnlich zirka 5 Jahre, wobei eine getroffene Maßnahme erst in den darauf folgenden 5 Jahren voll und ganz greift. Vor diesem Hintergrund, aber auch um einen klaren Abstand zum heutigen Zeitpunkt zu schaffen, wurde ein Horizont bis 2015-2020 gewählt, ohne dabei jedoch die Gegenwart als Ausgangspunkt für die Überlegungen aus dem Auge zu verlieren.

Im Prinzip behandelt dieses Dokument die systemimmanenten Vor- und Nachteile der Binnenschifffahrt. Schwerpunktmäßig hat sich die Arbeitsgruppe mit Fragen der Güterschifffahrt befasst, dabei aber nicht außer Art gelassen, dass auch die Fahrgastschifffahrt als prosperierender Bereich für die Zukunft der Binnenschifffahrt von Bedeutung ist. In den Bereichen, in denen es zweckmäßig erschien, wurde ein Vergleich mit den konkurrierenden Verkehrsträgern erstellt. Wo aus dem Bericht eine tendenziell negative Perspektive hervorgeht, soll dies zu Verbesserungen und Innovationen anregen. Die Zeit bis 2020 ist ausreichend für deren Realisierung ...

## **2. ZUKUNFTVISIONEN**

### **2.1 Einleitung**

Die Binnenschifffahrt als Beförderungsart und als Wirtschaftszweig wird stark von gesellschaftlichen Faktoren und vom Verkehrsmarkt beeinflusst. Bei einer Untersuchung der Perspektiven der Rhein- und Binnenschifffahrt oder Schiffe sind diese exogenen Einflüsse wichtiger als die endogene Entwicklung. In diesem Projekt wurde daher das Augenmerk auf Tendenzen gerichtet, die für diesen Sektor wichtig und auf verschiedenen gesellschaftlichen Gebieten feststellbar oder zu erwarten sind. Sie werden im Folgenden als Grundlage für künftige Arbeiten dargelegt.

### **2.2 Marktentwicklung**

#### **2.2.1 Markt und industrielle Sektoren**

##### Allgemeine wirtschaftliche Tendenzen

Obwohl die allgemeine Wirtschaft kurzfristig und vielleicht auch mittelfristig durch eine Unsicherheit und eine verhältnismäßig schwache Konjunktur gekennzeichnet ist, werden für den Transportsektor längerfristig bis 2020 vor allem die Folgen der europäischen Einigung ins Gewicht fallen. Zwei Entwicklungen treten dabei in den Vordergrund. Die wirtschaftliche Integration, die ab 2002 durch die einheitliche Währung ergänzt wird, wird die Wirtschaft auf dem Alten Kontinent im Vergleich zu anderen Handelsblöcken weiter stärken. Der Dienstleistungssektor wird stärker als der Industriesektor an Umfang zunehmen. Innerhalb der Industrie werden die Technologiesegmente stärker wachsen als die Basis- und Kapitalgüterindustrien. Die Erweiterung der Europäischen Union durch mittel- und osteuropäische Länder (MOEL) wird zudem zu einer Stärkung des Handelsblocks beitragen und allmählich auch zu einem Wirtschaftswachstum führen. Sie kann jedoch auch Verschiebungen innerhalb der vorhandenen volkswirtschaftlichen Struktur verursachen. Die Verlagerung der Basisindustrie in Länder mit einem niedrigeren Kostenniveau – ein Prozess, der bereits vor einer gewissen Zeit eingesetzt hat – kann sich aufgrund der Erweiterung beschleunigen. Unter dem Strich wird die industrielle Entwicklung im Westen jedoch stärker zunehmen, da die Rahmenbedingungen (Infrastruktur, Arbeitskräftepotential usw.) besser sind. Zusammen mit einem – hauptsächlich durch Einwanderung bewirkten – leichten Bevölkerungswachstum und einer starken Zunahme des Wohlstandes in den neuen Mitgliedstaaten wird der private Verbrauch gleich bleiben, beziehungsweise leicht ansteigen. Die durch die Globalisierung bewirkten Änderungen auf dem Markt beeinträchtigen die Planungsmöglichkeit der Binnenschifffahrt. Diese muss sich nicht nur strenger am Markt orientieren, sondern muss mit einer bedeutend kürzeren Nutzungsdauer der Transportmittel rechnen, die dabei immer stärker projektgebunden sein werden.

##### **a. Marktsektoren**

Energie/Kohle: Trotz einer – mittelfristig – weiteren Zunahme der Einfuhr von Kohle muss langfristig bis 2020 auch wegen zunehmender Umweltbedenken mit einer Stagnation und anschließendem Rückgang des Kohleverbrauchs gerechnet werden. Die Binnenschifffahrt hat dank der strategisch günstigen Lage und guten Einrichtungen in den Häfen von Antwerpen und Rotterdam im Vergleich zur Schiene auf diesem Marktsegment eine starke Wettbewerbsposition inne.

Energie/Erdöl: Als Folge einer gezielten Energieeinsparungspolitik, aber auch durch den Einsatz anderer Energieträger ist der Erdölverbrauch in Europa auf dem gleichen Niveau geblieben oder sogar leicht zurückgegangen. Diese Tendenz wird sich längerfristig fortsetzen und es muss mit einem spürbaren Rückgang gerechnet werden. Obwohl die Nachfrage nach einer Beförderung mit Binnenschiffen als Folge der verlagerten Raffineriekapazitäten in Europa nicht im gleichen Umfang wie der Verbrauch abgenommen hat, muss mit dieser realen Möglichkeit längerfristig gerechnet werden.

Stahlindustrie: Die Umstrukturierung der europäischen Stahlindustrie, die stufenweise vor sich ging, hat zu Kapazitätsabnahmen, verbunden mit einer höheren Spezialisierung geführt, die sich im Zuge der Konzentration dieser Industrieweiter verstärkt hat. Für die Binnenschifffahrt wichtige Industriezweige konnten sich jedoch behaupten, so dass die Beförderungsnachfrage umfangmäßig keine wesentlichen Einbußen verbuchen musste. Die an Flussufern angesiedelten Industrieunternehmen verfügen offenbar über eine starke strategische Ausgangslage. Längerfristig, d.h. bis 2020, muss jedoch mit einem weitreichenden Wandel gerechnet werden. Die Herstellung von Rohstahl wird zu Gunsten der Veredelung und Wiederverwertung von recyceltem Material abnehmen. Das Ergebnis ist ein allmählicher Rückgang des Transportaufkommens, der übrigens bereits vor einigen Jahren eingesetzt hat.

Baumaterialien und Wiederverwertung: Diesen Transportmarkt gibt es nur dank des niedrigen Kostenniveaus der Binnenschifffahrt. Es ist zu erwarten, dass die heutigen Konzessionen für den Sand- und Kiesabbau im Rheinbecken allmählich auslaufen und nicht mehr durch neue ersetzt werden. Der betroffene Absatzmarkt im Deltagebiet, der übrigens weiter zunehmen wird, wird mit aus dem Meer gefördertem Material versorgt werden können. Die Wiederverwertungsindustrie, welche die gleichen Merkmale wie die Basisindustrie aufweist, wird jedoch der Binnenschifffahrt gewisse Aussichten bieten können. In einem günstigen Szenario kann die Nachfrage in diesem Segment substantiell zunehmen.

Agrarsektor: In diesem Segment sind keine außergewöhnlichen Entwicklungen absehbar. Die Liberalisierung des europäischen Agrarmarkts hat alles in allem zu einer Zunahme der Beförderung auf dem Wasser geführt, wobei längerfristig gesehen jedoch eher mit einer Stagnation gerechnet werden muss.

Chemie: Die Chemie ist eine Schwerpunktindustrie der europäischen Wirtschaft. Voraussichtlich kann in diesem Sektor ein überdurchschnittliches Wachstum verzeichnet werden. Das Wachstum der Basischemie, die für die Binnenschifffahrt ein maßgebendes Segment darstellt, wird jedoch mit diesem hohen Wachstum nicht Schritt halten. Es ist nicht undenkbar, dass – im Zuge einer Verlagerung der Produktionsstandorte – vereinzelt Einbußen in Kauf genommen werden müssen. Dieser Sektor muss mit einem gewissen Vorbehalt betrachtet werden.

Investitions- und Verbrauchsgüter: Obwohl der interkontinentale Containertransport weiter zunimmt, muss längerfristig, d.h. bis 2020, mit einer Stagnation gerechnet werden. Demzufolge wird auch die Wachstumsrate bei der Beförderung in der Binnenschifffahrt allmählich abnehmen. Der stärkere Wettbewerb mit der Eisenbahn wird voraussichtlich das Wachstum bremsen und zwar ab dem Moment, wenn die betroffenen Seehäfen über neue Eisenbahnverbindungen mit dem Hinterland verfügen. Trotzdem wird der Containertransport zu der Zeit bereits so stark zugenommen haben, dass er zum wichtigsten Marktsegment in der Binnenschifffahrt geworden ist. Unsicherheit besteht hinsichtlich der Entwicklung der kontinentalen Behälterströme. Die Binnenschifffahrt ist als einzige Transportart über Land dazu geeignet, Container mehrfach zu stapeln, was einen deutlichen Wettbewerbsvorteil darstellt. Gegenwärtig sind die Wechselbehälter für Strassen- oder Eisenbahntransporte in Europa nicht stapelbar, sodass sich für die Binnenschifffahrt bei der Zunahme dieses

Beförderungsmoduses erhebliche Nachteile ergeben würden. Falls sich ein substantieller europäischer Binnenmarkt für den Transport von spezifischen Wechselbehältern entwickelt, wird die Beteiligung der Binnenschifffahrt insbesondere davon abhängen, in welchem Masse sie die Schiffe an diese neuen Umstände anzupassen vermag bzw. sie Einfluss auf die Normierung der Behälter nehmen kann. Unabhängig davon bietet die Entwicklung neuer Speditionsverkehre, in der Form des Transports palettierter Waren zwischen den Ballungsgebieten der Hersteller einerseits und den Verteilerzentren andererseits der Binnenschifffahrt neue Chancen.

#### **b. Aussichten für die Schifffahrt**

Die Recherchen bieten ein wechselhaftes Bild von Zu- und Abnahmen der Beförderung.

*Traditionelle Sektoren bieten nur wenig Hoffnung auf Wachstum, obwohl dieses nicht ausgeschlossen werden kann.*

Einige Mehrjahresprognosen erwarten für einzelne Segmente wesentliche Zunahmen, eine gewisse Zurückhaltung in der Wertung dieser Annahmen scheint jedoch gerechtfertigt.

*Der Containertransport wird dagegen so stark zunehmen, dass der Transport auf dem Wasser insgesamt zunimmt. Er wird aber im Vergleich zum Wachstum im gesamten Transportsektor zurückbleiben, so dass der Marktanteil der Binnenschifffahrt allmählich weiter abnimmt.*

Seit der Liberalisierung der regulierten Märkte ist eine Zunahme der Transportnachfrage feststellbar. In diesen Märkten spricht man auch von der Entwicklung neuer Kombinationen von Produktmärkten, wofür spezieller Schiffsraum benötigt wird.

*Bereits bei kleinen Einheitsmengen und kurzen Transportstrecken kann die Binnenschifffahrt konkurrieren, was ein Anstoß für eine Flottenerneuerung und einen Flottenausbau in den kleineren Tonnageklassen sein könnte. Die Flottenstruktur wird sich infolgedessen nach Größe, aber auch nach Schnelligkeit verändern müssen.*

#### **2.2.2 Qualitativer Wandel des Transportmarktes**

Der qualitative Wandel wird stärker sein als die quantitativen Entwicklungen. Der Transportmarkt, der heutzutage eine sektorale Struktur aufweist, wird sich rasch in einen Markt verwandeln, der auf multimodalen logistischen Ketten basiert. Von den Beförderern wird eine spezifische spezialisierte Dienstleistung verlangt, wozu geeignetes Transportgerät eingesetzt werden muss. Oben wurde der Trend zu den projektgebundenen Transportmitteln schon genannt. Die tri-modalen Knotenpunkte bilden dabei den physischen Zugang zum Transportmarkt auf dem Wasser. Da sich der Umschlag und die Beförderung kostenmäßig ungefähr auf dem gleichen Niveau bewegen, wird eine erfolgreiche Integration der Binnenschifffahrt in die logistische Kette hauptsächlich von der Organisation und der Arbeitsweise dieser Terminals abhängen.

*Diese Entwicklung wird zur Folge haben, dass die spezifische Ausrichtung der Binnenschifffahrtsbranche auf den reinen Transport abnehmen wird. Stattdessen werden zusätzliche Dienstleistungen angeboten bis hin zur vollständigen Darstellung logistischer Ketten.*



## 2.3 Exogener Einfluss der Politik

### 2.3.1 Einleitung

Im Folgenden wird dargelegt, welchen zielgerichteten Einfluss die Politik im Hinblick auf den Verkehr erwartungsgemäß nehmen wird. Nur in besonderen Fällen wird dargelegt, welchen Einfluss die allgemeine Politik auf die Transportsektoren hat.

### 2.3.2 Hauptlinien der Verkehrspolitik

Trotz der angestrebten Deregulierung und Liberalisierung der Transportmärkte bleibt der Einfluss der Politik auf den Verkehr groß. Im Grunde genommen handelt es sich um ein Paradox: Bevor das Ziel eines liberalisierten Marktes erreicht wird, in dem der Staat nur indirekt und sehr beschränkt die Verantwortung für das Funktionieren des Marktes übernimmt, wird meistens eine Phase durchlaufen, in welcher der Staat sich – mittels flankierender Maßnahmen – engagiert. Dies traf auch auf die Binnenschifffahrt zu, bei der die Liberalisierung der reglementierten Märkte von einer tiefgreifenden, strukturellen Sanierung begleitet wurde. Das Paradox endet aber nicht bei der Vollendung der Liberalisierung. Der Transport ist ein unentbehrliches Glied in einer ganzen Kette von Randbedingungen für wirtschaftliches Wachstum. Die Transportkosten, die auch gerade wegen des liberalisierten Marktes äußerst niedrig sind, führen bei steigendem Wohlstand und integriertem Markt zu einer steigenden Nachfrage. Der Transport, insbesondere der Gütertransport, nimmt so stark zu, dass die Grenzen der gesellschaftlichen Akzeptanz fast erreicht werden: Die Infrastruktur wird bis zum Äußersten ausgelastet, die Belästigung der Bürger nimmt stark zu, die Umweltbelastung wird Besorgnis erregend. Diese inakzeptablen Konsequenzen des Transports bilden einen neuen Anknüpfungspunkt für die Verkehrspolitik: Einerseits ist sie dadurch gekennzeichnet, dass sie versucht, jeden Verkehrsträger gesellschaftspolitisch optimal zu gestalten.

*Im Allgemeinen muss damit gerechnet werden, dass Sicherheit, Umweltschutz und die gesellschaftspolitische Akzeptanz vermehrt in den Blickwinkel gerückt werden:*

- *Grundsätzlich müssen Transportrisiken von vornherein aufgrund von Risikoevaluierungen bekannt sein.*
- *Den Beförderern wird durch den Druck des Marktes und die stärker werdende Sensibilität der Bevölkerung eine größere Eigenverantwortung in der Gewährleistung des Sicherheitsniveaus abverlangt, die zudem durch eine umfangreichere Haftung bei auftretenden Schäden erzwungen wird.*
- *Die Binnenschifffahrt kann aufgrund ihrer vorhandenen Kapazitätsreserven einen erheblichen Beitrag zur Entlastung der Strasse leisten.*
- *Sofern externe Kosten seitens der politischen Instanzen den Verursachern angelastet werden, wird die Binnenschifffahrt aus Kostensicht geringer belastet als konkurrierende Verkehrsträger*

Andererseits versucht die Politik, eine optimale Verteilung des Verkehrs auf die Verkehrsträger zu erreichen und zwar innerhalb der Rahmenbedingungen eines freien Transportmarktes. Der dafür eingesetzte Mechanismus ist, dass die externen Transportkosten den Verbrauchern angerechnet werden. Der Binnenschifffahrt kommt dabei eine besondere Stellung zu. Der Markt für den Transport auf dem Wasser genügt allen modernen Anforderungen; die Branche zeigt sich innovativ und unternehmerisch; die Infrastruktur, die nicht überlastet ist, hat noch freie Kapazitäten und der Wasserstraßentransport ist nicht zuletzt wegen des hohen Sicherheitsniveaus

volkswirtschaftlich und auch kommerziell kostengünstig. Vor diesem Hintergrund dürfte die Stellung der Binnenschifffahrt politisch gesehen aufgewertet werden. Da die Folgen eines autonomen Wachstums des Straßentransports gesellschaftspolitisch unerwünscht sind, müssen Transporte auf Verkehrsträger mit höherer Akzeptanz verlagert werden: Küstenschifffahrt, Binnenschifffahrt und Eisenbahn. Vor diesem Hintergrund sollte die Binnenschifffahrt in der Gemeinschaft und in den übrigen betroffenen Ländern ein positives politisches Klima erwarten dürfen.

*Politische Maßnahmen könnten darauf abzielen, auch den Transport auf dem Wasser zu fördern:*

- *Transparente Marktverhältnisse und gleiche Wettbewerbsbedingungen, neben;*
- *Preismechanismen zur Veränderung des Modal-Split;*
- *Flankierende Maßnahmen für die Einbindung der Binnenschifffahrt (intermodale Schnittstellen, Wasserstraßenanschlüsse).*

Dazu müssen allerdings einige Randbemerkungen gemacht werden. Da die gesellschaftlichen Kosten für den Transport die Grundlage für die Ausrichtung des Modal-Split bilden, wird die Zukunft des Verkehrsträgers Binnenschifffahrt mehr noch als in der Vergangenheit davon abhängen, inwieweit sie sich im Vergleich zu den anderen konkurrierenden Verkehrsträgern günstig abheben kann.

*Sicherheit und Umweltfreundlichkeit werden daher in der Zukunft ausschlaggebende Kriterien für die Fortentwicklung der Binnenschifffahrt sein.*

Zwei Bereiche sind dabei zu betrachten, nämlich der Schiffstransport und die Infrastruktur. Der zweite Bereich wird im Abschnitt Umweltpolitik näher behandelt. Das Vorhandensein einer Infrastruktur ohne Engpässe ist auch für diesen Verkehrsträger eine wichtige Bedingung.

*Sicherheit und Umweltfreundlichkeit der Transportart bedürfen:*

- *einer Handhabung der Vorschriften auf gleichbleibend hohem oder erhöhtem Niveau ;*
- *einer pro-aktiven Politik im Hinblick auf die Neugestaltung der Norm- und Gesetzgebung sowohl für die externe Sicherheit als auch für die Emissionen, die sich aus der operationellen Tätigkeit ergeben;*
- *der Bereitschaft zu Innovationen, um die günstige Energiebilanz dieser Beförderungsart beizubehalten;*
- *einer Aufsichtsbehörde (Kontrollen, Klassifizierungsstellen), für die ebenfalls sehr strenge Qualitätsanforderungen gelten.*

Potentiell sind somit viele Möglichkeiten vorhanden, die ein günstiges Klima schaffen könnten, um den Transport auf dem Wasser weiter ausbauen zu können. Das zukünftige Interesse an dieser Transportart wird jedoch davon abhängen, ob und wie weit es gelingen wird, Straßentransporte tatsächlich aufs Wasser zu verlagern. Da die europäische Wirtschaft sich wandelt und demzufolge auch die Transportströme sich verlagern, darf nicht nur der Modal-Split oder der Marktanteil in Betracht gezogen werden. Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass die traditionellen Marktsegmente der Binnenschifffahrt keine wesentliche Wachstumspotentiale mehr bieten.

*Vieles wird daher davon abhängen, wie sich der Containertransport und andere vereinheitlichte Ladungen entwickeln werden und in welchem Umfang die Binnenschifffahrt an den kontinentalen Transportströmen (Wechselbehälter) teilnehmen wird, beziehungsweise im Stande sein wird, neue Transportströme zu entwickeln.*

### 2.3.3 Europäische Integration

Die fortschreitende europäische Integration und namentlich die Erweiterung der EU durch Länder aus Mittel- und Osteuropa bieten der Binnenschifffahrt neue Chancen, stellen aber auch Herausforderungen dar. Das heutige System mit einer engen Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten könnte durch komplexere Formen der Zusammenarbeit abgelöst werden, da mehrere Rechtssysteme und -traditionen betroffen sind. Dieser bedeutende Wandel, der sich genau innerhalb des gewählten Zeithorizonts vollziehen wird, erfordert eine weitergehende Vereinheitlichung der bestehenden Bestimmungen und die Einführung neuer gemeinsamer Instrumente.

*Das heutige hohe Sicherheitsniveau der Binnenschifffahrt muss beibehalten werden. Dazu muss es das Ziel der ZKR-Mitgliedstaaten sein, in einer neuen Konstellation ihre Erfahrungen mit dem vereinheitlichten Vorschriftensystem und der Anwendung der Vorschriften des Rheinschiffahrtsregimes einzubringen und gemeinsam zu nutzen.*

Die Erweiterung bietet gerade im Donau-Becken Chancen für einen Ausbau der Handels- und Transportbeziehungen mit den neuen Wirtschaftszonen. Durch eine koordinierte Aktion der EU, aller Anliegerstaaten, der Donaukommission, der sich die ZKR anschließen könnte, würde sich die Donau wieder zu einer Hauptverkehrsader Europas entwickeln können.

*Die Erweiterung eröffnet dem Transportmarkt auf dem Wasser eine neue Dimension. Die Zusammenarbeit der Stromkommissionen muss die Förderung des Transports auf dem Wasser sichern und Synergievorteile zwischen der Schifffahrt in den beiden Becken umsetzen.*

## 2.4 Umweltpolitik und Klimaänderungen

### 2.4.1 Einleitung

Der Umweltschutz hat in den letzten Jahrzehnten in der Politik der Mitgliedstaaten und der Gemeinschaft eine zentrale Position eingenommen. Am Anfang war die Politik auf bestimmte Bereiche und Raumordnung ausgerichtet. Mit der Einführung einer stärker integrierten Umweltpolitik wurde ein erster Schritt zum Aufbau einer nachhaltigen Gesellschaft gemacht. Der Europäische Rat hat im Juni 2001 in Göteborg diesbezüglich den Verkehr namentlich erwähnt: „Eine nachhaltige Verkehrspolitik sollte dem Anstieg des Verkehrsaufkommens und der Verkehrsüberlastung, des Lärms und der Umweltverschmutzung entgegenwirken und die Verwendung umweltfreundlicher Verkehrsmittel sowie die vollständige Internalisierung der sozialen und Umweltkosten fördern.“

Hinzu kommt, dass die Umweltpolitik mit der Erkennung der Folgen der atmosphärischen Belastung auf das Klima eine neue, weltweite Dimension erhalten hat. Hier wird lediglich auf die Ergebnisse der Konferenzen von Bonn (Juli 2001) und von Marrakech (November 2001) verwiesen, bei denen die Staaten ihre 1999 in Kyoto eingegangenen Verpflichtungen bestätigt haben.

Diese Tendenzen führen dazu, für die Binnenschifffahrt folgende Szenarien zu erstellen.

### **2.4.2 Klimaänderung**

Der Rhein ist als natürlicher Wasserweg stark von einem stabilen meteorologischen System abhängig. Der duale Charakter des Flusses, der im Frühling und im Sommer durch Niederschläge in den Alpen und in Herbst und im Winter durch den Niederschlag in den tiefer gelegenen Gebieten seines Stromgebietes gespeist wird, führt zu einem dermaßen stabilen Abfluss, dass eine zuverlässige Schifffahrt möglich ist. Dieser Tatbestand scheint sich allerdings unter dem Einfluss der Klimaveränderung zu wandeln. Die Gletscher haben sich im letzten Jahrhundert durch die Erderwärmung stark zurückgebildet, so dass ein gleichmäßiger Abfluss in Zeiten mit geringem Niederschlag gefährdet wird. Außerdem gibt es schnellere und in der Tat sehr ausgeprägte Wetterveränderungen, die zu außergewöhnlich starkem Niederschlag in sehr kurzer Zeit führen. Wissenschaftliche Untersuchungen der Folgen für die Wasserwirtschaft des Rheins weisen darauf hin, dass um 2025 - 2050 mit einer Zunahme der Wahrscheinlichkeit von außergewöhnlichen Hochwasserständen und längeren Zeiten mit außergewöhnlicher Tiefwasserständen gerechnet werden muss.

*Obwohl die Kontinuität der Schifffahrt als solche nicht entscheidend beeinträchtigt wird, muss damit gerechnet werden, dass die Zuverlässigkeit dieser Transportart in Mitleidenschaft gezogen werden wird.*

Im letzten Jahrzehnt kam es bereits einige Male zu derartigen Situationen. Die Hochwasserstände 1995 und 1999 haben zu vereinzelt Einschränkungen der Schifffahrt geführt, ohne jedoch strukturelle Folgen nach sich zu ziehen. Allerdings haben sie zur Einsicht beigetragen, dass Maßnahmen getroffen werden müssen, um der Bevölkerung in den empfindlichen Zonen des Stromgebietes mehr Schutz gegen Überschwemmungen oder deren Folgen zu bieten. Es wurde bereits ein sehr umfangreiches Maßnahmenprogramm vorbereitet, das in den kommenden Jahren umgesetzt werden soll. Dabei geht es hauptsächlich darum, die höchsten Pegelstände der Hochwasserwelle zu senken, indem die Wellenlänge, mit anderen Worten die Dauer der Hochwasserperiode, zu Lasten des Wasserstandspegels verlängert wird. Auch dem Bestreben, den Fluss im Hinblick auf lange Tiefwasserperioden zu renaturieren, muss Aufmerksamkeit geschenkt werden, da dies die Kontinuität der Schifffahrt beeinträchtigen könnte.

*Es muss sichergestellt werden, dass die Schifffahrt angemessen in diese Politik einbezogen wird, damit eine verlängerte Hoch- und Niedrigwasserperiode die Zuverlässigkeit der Beförderung auf dem Wasser nicht beeinträchtigt.*

### **2.4.3 Integrales Wassermanagement**

Die Erfahrungen mit Hochwasser haben u.a. gezeigt, dass die Möglichkeiten für ad hoc Lösungen zur Bewältigung von unerwünschten Situationen oder Folgen beschränkt und Maßnahmen an der Wurzel notwendig sind, um das natürliche Gleichgewicht wieder herzustellen. Daher müssen die geplanten Polder und Rückhaltebecken nicht nur als Mittel für den durch die umfangreiche Bebauung im Stromgebiet verursachten, schnellen Abfluss des Niederschlags betrachtet werden. Die Bestrebungen müssen auch darauf abzielen, dem Fluss und dem Stromgebiet ihre natürlichen Merkmale weitgehend zu erhalten. In diesem Sinn muss ein integraler Umweltschutz, und hier insbesondere das Wassermanagement, als Instrument gesehen werden, um die entsprechenden politischen Maßnahmen als ein zusammenhängendes Ganzes zu gestalten, dass eine nachhaltige Entwicklung des Flusses in den Vordergrund stellt. Eine Renaturierung gehört ebenfalls dazu, soweit die Umstände dies zulassen. Der vor kurzem angenommene Gesetzesrahmen (EU-Rahmenrichtlinie) für integrales Wassermanagement wird die Entwicklung des Rheins auch in seiner Funktion als Transportachse entscheidend beeinflussen.

Dies führt dazu, dass der Fluss nicht mehr ausschließlich im Hinblick auf seine Funktion als Wasserstrasse ausgebaut werden kann, sondern für alle seine Aufgaben den Anforderungen der Ökologie genügen muss.

*Demzufolge müssen gewisse Konsequenzen für das Wasserstraßennetz berücksichtigt werden:*

- *Das vorhandene Netz wird nur sehr beschränkt ausgebaut werden können um neue Gebiete für den Transport auf dem Wasser zu erschließen. Berücksichtigt man die für den Bau neuer Infrastruktur notwendige Zeit, steht für die untersuchte Frist bis 2020 das bestehende Netz faktisch bereits fest.*
- *Gleichermaßen wird es eben nur mit sehr großen Anstrengungen gelingen, die Merkmale der vorhandenen Wasserstrassen (Breite und Tiefe) abzuändern.*
- *Trotzdem muss vorrangig angestrebt werden, Engpässe im heutigen Netz und auf den heutigen Wasserwegen zu beseitigen. Dazu gehört ebenfalls, größere Teile des Netzes so abzuändern, dass sie sich für den Containertransport eignen (Durchfahrtshöhe und effizientere Schleusen), wobei vermieden werden sollte, dass Schifffahrtsbedingungen durch verkehrsfremde Maßnahmen beeinflusst werden.*

Im letzten Jahrzehnt wurden in Bezug auf die Wasserqualität große Fortschritte verbucht. Punktuelle Quellen wurden lokalisiert und für Abwassereinleitungen wurden sehr strenge Maßnahmen zur Sanierung getroffen. Es handelte sich dabei hauptsächlich um die verschiedenen Industrien im Stromgebiet. In den nächsten Jahren werden vor allem diffuse Quellen ins Visier genommen werden, zu denen die Einleitungen der Landwirtschaft und der Schifffahrt gehören. Der Anteil der Binnenschifffahrt an den Emissionen in den Fluss ist verhältnismäßig gering, darf aber nicht vernachlässigt werden. Die Emissionen betreffen das Auswaschen der Schutzanstriche an der Schiffshülle, die Leckagen über die Antriebswelle und den Ruderschaft, die Einleitungen von bestimmten Ladungsresten und des Abwassers der Sanitäreinrichtungen sowie die Einleitungen infolge von Unfällen.

- *Da man vom Ziel ausgeht, dass der Transport nachhaltig sein und die Binnenschifffahrt besonderen Anforderungen genügen sollte (umweltfreundlicher Charakter), wird für den Horizont 2020 hinsichtlich der Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität das Ziel einer "Null-Emission" angestrebt. Dies bedeutet, dass:*
  - *das heutige hohe Sicherheitsniveau beibehalten oder sogar bedarfsgerecht erhöht werden muss und keine Zugeständnisse gemacht werden dürfen, die zu einer Verschlechterung führen;*
  - *zum Schutz und Konservierung der Schiffshülle adäquate Maßnahmen getroffen werden;*
  - *Einleitungen aus dem Schiffsbetrieb, auch von Sanitärabfällen, in das Oberflächenwasser aufhören müssen;*
  - *bei außergewöhnlichen Risiken eine mehrfache Sicherheit vorgesehen werden muss, wie zum Beispiel Doppelhüllen-Tankschiffe und Doppelböden oder spezielle Verpackungen bei der Beförderung von umweltgefährdenden Gütern.*
- *Für die Abfallvermeidung sind spezifische Maßnahmen in bezug auf die Einrichtung der Laderäume und Tanks sowie für das Laden und Löschen, insbesondere in der Trockenladung (Massengut), erforderlich; hier wird das Ziel „kein Abfall“ angestrebt;*
- *Dieses Ziel der "Null-Emission/kein Abfall" wird weitreichende Folgen für den Bau der Schiffe und die Ausrüstung haben.*

## 2.4.4 Emissionen in die Atmosphäre

Aufgrund des verhältnismäßig kleinen Anteils am Gesamtenergieverbrauch, des geringen spezifischen Energieverbrauchs und der großflächigen Verteilung des Ausstoßes von Schadstoffen wurde das Thema der Emissionen in die Atmosphäre erst relativ spät aktuell. Im Jahre 2002 sind erstmalig gesetzliche Normen für Abgasemissionen in Kraft getreten, die weiter entwickelt werden. Aus Sicht der Binnenschifffahrt, soll diese Reduzierung der Emissionen nicht nur die Umwelt entlasten. Im Hinblick auf eine Politik, die darauf abzielt die externen Kosten dem Verursacher anzulasten, soll damit auch eine Begrenzung dieser Emissionen festgelegt werden. Dabei wird die Binnenschifffahrt dem Wettbewerb mit den anderen Verkehrsträgern ausgesetzt, wobei man bestrebt ist, den relativen Vorsprung zu behalten. Der Vorsprung ergibt sich insbesondere aus dem geringen spezifischen Brennstoffverbrauch bezogen auf die Transportleistung (g/tkm) und den sich daraus ergebenden geringen Emissionen.

*Will man diese Position behalten, muss die Normierung für die Binnenschifffahrt mit dem wichtigsten Wettbewerber, dem Straßentransport, zumindest Schritt halten. Auf begleitende Maßnahmen zur Förderung der Implementierung neuer Motorentechnologien muss daher ein besonderes Augenmerk gerichtet werden.*

Im Hinblick auf die Entgasung von Tankschiffen zur Entfernung der Ladungsreste ist ebenfalls als erster Schritt eine freiwillige Vereinbarung zu Stande gekommen. Gleichwohl besteht noch ein Nachholbedarf zu anderen Verkehrsträgern. Da der Anteil der Einheitstransporte bei den konkurrierenden Verkehrsträgern viel größer ist, können dort Entgasungen eher vermieden werden. Der Binnenschifffahrtsmarkt hat sich dagegen auf ein flexibles Angebot an Schiffsvolumen eingestellt.

*Daher muss innerhalb weniger Jahre mit einer weitgehenden Beschränkung der Emissionen von Ladungsgasen gerechnet werden. Dazu müssen bis dahin infrastrukturelle Lösungen (Entgasungsanlagen) und betriebliche Lösungen (Einheitstransporte) geschaffen werden. Demzufolge werden mehr Einheitstransporte durchgeführt werden und wird der Einsatz von Doppelhüllenschiffen in Anbetracht der Sicherheit der Fahrt mit nicht entgasten Tanks stark wachsen.*

## 2.5 Informations- und Kommunikationstechnologie

### 2.5.1 Einleitung

Die Entwicklung im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie hat zu wesentlichen Neuerungen bei der Schifffahrt geführt: Auf nautischer Ebene war der Einsatz neuer Techniken und die Einführung entsprechend angepasster Verfahren möglich. Dadurch wurde eine Erhöhung der Sicherheit (bessere Navigation, weniger Unfälle), eine größere Verlässlichkeit sowie eine Verlängerung der Einsatzdauer der Schiffe erreicht (ständige Fahrt). Bei diesen Entwicklungen stand stets der Wunsch im Vordergrund, bestehende Verfahren und Routinen sowie die Funktionen an Bord zu rationalisieren. Die dazu notwendige Technologie stand zur Verfügung. Kurz gesagt: Spezialisierte Betriebe haben Applikationen auf den Markt gebracht, welche die Führung des Schiffes durch eine einzige Person unter allen gängigen betrieblichen Umständen möglich scheinen lässt.

Ebenso haben neue Technologien in den zuständigen Schifffahrtsbehörden Eingang gefunden und damit die Einrichtung von Systemen zur Begleitung des Schiffsverkehrs von den Landstellen aus ermöglicht. Wenn diese Verkehrsbegleitung sich anfänglich auf

potenziell kritische Situationen beschränkte (Verkehrsknotenpunkte, Gefahrgüter), so zeichnet sich verstärkt die Tendenz zu einer Anwendung dieser Begleitung auch in anderen Bereichen ab, wobei diese Bereiche miteinander verbunden werden. Außerdem enthält das Kommunikationssystem inzwischen zahlreiche Informationen über Schiff, Ladung und Schifffahrtstrasse, die sowohl für das Schiff als auch für die Schifffahrtstrasse nützlich sind, wodurch das Verkehrsbegleitsystem immer mehr zu einem integralen System wird.

Ähnliche Entwicklungen hat es im Verkehr und in der Logistik gegeben. Die Rationalisierung der Industrieprozesse (Konzentration auf Kernaktivitäten und Auslagerung der übrigen Aktivitäten, Optimierung der Lagerhaltung, Einsatz von Vertriebsketten, Qualitätssicherung) hat den Charakter des Transportwesens verändert. Der Transport ist damit nicht mehr nur eine Tätigkeit, die auf sich alleine beruht und sich dabei nur auf die tatsächliche Transportleistung konzentriert. Transport ist vor allem eine der zahlreichen Dienstleistungen, die für das einwandfreie Funktionieren der Industrie erbracht werden. Viele dieser Dienstleistungen werden von externen Anbietern erbracht; alle müssen den ständig steigenden Anforderungen an die logistische Koordination gerecht werden. Die Optimierung der Abläufe macht die Planung und Verlässlichkeit des Transports zu einem immer wichtigeren Faktor.

Auf beiden Gebieten, Navigation und Transport, werden autonome Entwicklungen immer seltener. So bestimmt nicht mehr allein die Rationalisierung an Bord des Schiffes oder im Bereich der Binnenschifffahrt, sondern der "Technologieschub" aus den neuen Technologien und ihr Einsatz in anderen Wirtschaftsbereichen die Art und den Rhythmus der zunehmenden Innovation.

- *Die Anwendung der Informatik bei der Navigation und beim Transportmanagement wird durch die Verfügbarkeit neuer, den Gegebenheiten der Binnenschifffahrt angepasster Einsatzmöglichkeiten beschleunigt.*
- *Navigationsverfahren und logistische Planung werden sich dadurch strukturell ändern.*

In den anderen Verkehrssektoren ist mit parallelen Tendenzen zu rechnen und daher können die Erwartungen für die Binnenschifffahrt aus den Erfahrungen dieser Sektoren abgeleitet werden. Die geringe Größe der Binnenschifffahrt (geographische Beschränkung und kleine Flotte) ist dabei ein wichtiger Aspekt. Im Folgenden werden einige Aspekte näher erläutert, insbesondere die Beziehung Mensch-Maschine, die Telematik und die Einführung neuer Technologien.

### **2.5.2 Die Beziehung Mensch-Maschine in der Binnenschifffahrt**

In der Beziehung Mensch-Maschine zeichnet sich eine Entwicklung ab, bei der in einer ersten Etappe die Wahrnehmung des Menschen dank der Ausrüstung verbessert wurde und in einer zweiten Etappe die Anzahl der Beobachtungen (Parameter) steigt und diese in ein Modell (eines Teils) der Realität integriert werden. Dieses Modell dient dem Operator als Informationsgrundlage für seine Entscheidungen. Das "River Information System (RIS)" ist dabei das wichtigste Instrument. Der Bezugsrahmen wird nach wie vor bestimmt durch die üblichen Umstände einer Schifffahrt, die wenigen Bedingungen (Verkehrsstrecke, Begegnung mit anderen Einheiten...) unterliegt, durch Vorfahrtsregeln, Gewohnheiten und die ordnungsgemäße Schifffahrt. In einer dritten Etappe wird die digitale Beschreibung der Realität auf alle Aspekte der Wahrnehmung des Schiffers ausgeweitet, der sich damit eine virtuelle Realität schafft. Dem Schiffer stehen so immer mehr Informationen zur Verfügung, die er bei seinen Abwägungen berücksichtigen sollte, wodurch er jedoch Gefahr läuft, den Gesamtüberblick zu verlieren oder die Informationen nicht optimal zu nutzen.

*Der Schiffer wird als Operator mit der Entwicklung Schritt halten müssen; sein Aufgabenbereich an Bord auf dem Gebiet der Prozesskenntnisse, der Aufgaben und der Fähigkeiten wird sich dementsprechend entwickeln.*

Um die Entscheidungen des Operators zu optimieren, werden Facetten dieser virtuellen Realität integriert und in Form von "decision support systems" behandelt. Diese Systeme, die auf dem Weg zwischen Wahrnehmung und Entscheidung eingeschaltet werden, ermöglichen dem Operator die Ausführung eines Teils der Aufgaben nach dem Routineverfahren "was-wenn" und "wenn-dann".

*Der Einsatz der "decision support systems" wird sich im kommenden Jahrzehnt ausweiten. Dabei sind folgende Rahmenbedingungen zu beachten:*

- *notwendige Standardisierung der Informationselemente, Routineverfahren, Aufgaben usw. aus der Sicht ihrer Integrationsfähigkeit in unterschiedliche Systeme von Schiff und Landstellen;*
- *Verarbeitung der Informationsströme, die für den Menschen übersichtlich bleiben müssen, d.h. ihm die Möglichkeit geben müssen, die koordinierte Abwicklung der Ereignisse zu verfolgen, doch auch bei Konflikten oder Vorfällen eingreifen zu können;*
- *Bereitstellung geeigneter Geräte, die für die Benutzung durch den Schiffer optimiert werden.*

Die Vorteile sind eine bessere Vorhersehbarkeit der Fahrt und mehr Sicherheit und Verlässlichkeit des Schiffes und somit des Transports.

- *Man spricht zudem einerseits von einer substantiellen Erleichterung der Aufgaben der Besatzung im Hinblick auf die nautischen Tätigkeiten. Andererseits wird die psychische Belastung durch diese Änderungen zunehmen.*
- *In Verbindung mit einem perfektionierten Begleitsystem wird dies zu einer Änderung der Aufgaben an Bord führen und möglicherweise die Besatzungsstärke beeinflussen.*

Genauere Kenntnisse des Operators, d.h. des Schiffers, über das System sowie seine Beteiligung an den Abläufen sind Aspekte, die Aufmerksamkeit verlangen.

In einer Situation, in welcher der Mensch immer seltener oder nur ausnahmsweise eingreift, besteht die doppelte Gefahr, dass der Schiffer sich von den Abläufen entfernt und die Fähigkeiten nicht mehr besitzt, aber auch, dass eine sofort notwendige Intervention wegen einer zu großen inhaltlichen Distanz fehlschlägt. Mit anderen Worten: Wie muss der Tätigkeitenmix aussehen, bei dem der Operator vollständig beteiligt ist, ohne dass dabei die Vorteile des Systems verloren gehen.

### **2.5.3 Telematik im Transport**

Der logistische Prozess wird nicht mehr von einem zentralen Punkt aus geleitet, sondern einzelne Prozessschritte werden autonom innerhalb der Rahmenbedingungen des Prozesses erbracht. Bei der Optimierung seines Prozessanteils kann der Operator autonom handeln. Im logistischen Rahmen muss er die für die Planung notwendigen Informationen suchen sowie selber den anderen Operatoren Planungsinformation zur Verfügung stellen. Ebenso wird das Informationssystem mit den Informationen gespeist, die durch den Transport generiert werden. Der Operator bestimmt dabei selber, wie die verschiedenen Handlungen am besten aufeinander abgestimmt werden.



- *Die Informationssysteme sind allen Parteien zugänglich, wobei jede für ihre eigenen Tätigkeiten verantwortlich ist.*
- *Der Transponder ermöglicht es den Operatoren, sich im Rahmen der Prozessplanung die notwendige Autonomie zu schaffen.*

Die Prozessüberwachung (process control), zu der auch die Verkehrsbegleitung gehört, ist intelligent, betrachtet die einzelnen Einheiten unabhängig voneinander und wendet allgemeine Vorrtrittsregeln an, um so wiederholte Störungen im System zu vermeiden.

Die Abhängigkeit der nautischen Vorgänge an Bord von Informationssystemen an Land wird zunächst noch zunehmen (mehr Informationen, großflächigerer Einsatz dieser Posten).

*Die Zunahme der Informationen, die an Bord zur Verfügung stehen und die für das Schiff und die Verkehrsbegleitung allmählich identisch werden, wird zu einer Verringerung der Aufgabe der Verkehrsbegleitung führen. Die Verantwortung für die sichere Fahrt bleibt nach wie vor bei dem Schiffer.*

Die Verkehrsbegleitung sollte nicht vollautomatisch sein, weil eine suboptimale Nutzung der Infrastruktur die Folge wäre.

Folgende Aspekte sind zu berücksichtigen:

- die notwendige Flexibilität der Schnittstellen, die durch eine zu dirigistische Politik bei den Zulassungen (type-approvals) beeinträchtigt werden könnte;
- die rechtzeitige Bereitstellung der Basisinformationen, mit denen die Systeme gespeist werden; deren Integrität sollte gewährleistet werden können.

#### **2.5.4 Implementierung**

Die Implementierung neuer Informations- und Kommunikationstechniken als eine Folge des technologischen Fortschritts (technology push) verläuft im Grunde genommen unstrukturiert, da es keine genaue Zielsetzung gibt. Soweit die beabsichtigten Verbesserungen qualifizierbar und quantifizierbar sind, besteht die Notwendigkeit, die in der Praxis etablierten und die durch den Markt diktierten Lösungen zu implementieren. Da der Ursprung derselbe ist, werden die in den verschiedenen Transportsektoren eingesetzten Techniken und die sich darauf stützenden allgemeinen Verfahren [auf natürliche Art ]vereinheitlicht. Das Interesse der Binnenschifffahrt ist dreifach:

- 1) Da andere Sektoren, wie Seeschifffahrt, Straßenverkehr und Luftfahrt, mehr Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten entfalten können, hat die Binnenschifffahrt ein Interesse an einer Zusammenarbeit und Koordination.

*Die Entwicklungen in der Seeschifffahrt, Luftfahrt und im Straßenverkehr sind richtungsweisend im Bereich der Fähigkeit, gemeinsame Ziele zu definieren, die der Zulieferindustrie und den zu bildenden Interessensgemeinschaften als Orientierungshilfe dienen sowie die Innovation in der Binnenschifffahrt fördern.*

Bei den Zielsetzungen ist dabei eine globale Unterscheidung möglich nach:

- Kosteneinsparungen auf der Mikroebene (Planung, Treibstoff,...);
- Systemvorteile, wie mehr Zuverlässigkeit/Sicherheit und eine bessere Nutzung der Kapazitäten.

*Für die Binnenschifffahrt sind folgende Vorteile ( Spin-offs) aus dem Straßentransport denkbar:*

- *Techniken zur Einhaltung der Fahrbahn (Lane-keeping);*
- *Verkehrsmanagement;*

- *Antikollisionssysteme (Collision Avoidance Systems), die derzeit entwickelt werden und mit deren Einsatz in großem Maßstab in den kommenden Jahren gerechnet wird.*
- 2) Sie können die Integration der Schifffahrt in logistische Ketten vereinfachen. Die Optimierung des physischen Transports in den logistischen Ketten ist möglich, indem die Informationskette den tatsächlichen Transport begleitet. Durch Innovationen, die gleich schnell sind und auf den gleichen Konzepten beruhen, werden die Modalitäten beim Aufbau der Ketten austauschbar, wodurch die Binnenschifffahrt integriert werden kann.
- 3) Bei der Ausarbeitung der Anforderungen können die Erfahrungen der anderen Sektoren herangezogen werden. Zwischen den verschiedenen Verkehrsträgern gibt es Parallelen im Bereich der Definition der Funktionen und der Aufteilung der Verantwortlichkeiten innerhalb des Verkehrs- beziehungsweise des Transportsystems (Operator des Fahrzeuges gegenüber Verkehrsbegleitung); auch hier wird eine natürliche Vereinheitlichung im Zuge der Anwendungen und Kommunikationsverfahren erwartet.

Maßnahmen, die den Transfer von Wissen und Erfahrungen zwischen verschiedenen Transportarten erleichtern, sind dabei wünschenswert.

Die Rolle der Verwaltung wird mehr in Betracht gezogen werden müssen, und zwar sowohl die Rolle der für das Erlassen von Vorschriften zuständigen Stellen als auch die der Dienstleistungserbringer (Provider).

*Der Aspekt der Sicherheit wird im Verkehrsbereich erwartungsgemäß stärker auf dem Gebiet der Kommunikation und der Verfahren an Bedeutung gewinnen und nicht mehr so stark an den Stand der konventionellen Technik und die verwendeten Materialien gebunden sein.*

## **2.6 Sozialer Kontext Arbeitsmarkt, Berufsprofil und Ausbildung**

### **2.6.1 Einleitung**

In sozialer Hinsicht zeichnen sich verschiedene Entwicklungen ab, welche die Lebens- und Arbeitsumstände in der Binnenschifffahrt bis 2020 stark beeinflussen werden. Wie diese Branche sich neu strukturieren wird, kann zum heutigen Zeitpunkt noch nicht eingeschätzt werden. Es werden daher verschiedene Varianten ausgearbeitet.

### **2.6.2 Sozialer Kontext und Arbeitsmarkt**

Betrachtet man den Arbeitsmarkt und die Kontinuität des Arbeitangebotes in der Binnenschifffahrt, sind folgende Entwicklungen wichtig:

- Durch den gesteigerten Wohlstand verfügen die Arbeitnehmer über viel mehr Freizeit. Die Freizeitgestaltung hat inzwischen im täglichen Leben vieler einen festen Platz eingenommen.
- Das Berufsangebot ist nicht zuletzt wegen der großen Ausdehnung des Dienstleistungssektors breiter geworden.

- Die Arbeitsbedingungen im Transportsektor, einschließlich der Rhein- und Binnenschifffahrt, haben sich nicht gleich wie in den übrigen Wirtschaftssektoren entwickelt.

Die Ausweitung des Arbeitsmarkts geht mit einer erhöhten Mobilität der Arbeitnehmer einher. Ein Funktionswechsel oder der Übertritt in eine andere Branche können ohne umfangreiche Einschränkungen stattfinden. Die Arbeitsmobilität ist infolgedessen stark angestiegen.

Diese Situation steht im krassen Widerspruch zur Binnenschifffahrt, die eher einen traditionellen sozialen Kontext kennt und in der die Lebens- und Arbeitsbedingungen sowie auch der Personalzufluss eingeschränkt sind. Die Folge ist, dass dieser Betriebszweig Mühe hat, Personal längerfristig einzustellen und für eine Laufbahn in der Binnenschifffahrt zu interessieren. Außerdem zeichnet sich in den Privatunternehmungen ein gegenteiliger Trend ab, bei dem die traditionelle Generationenfolge nicht mehr üblich ist. Das Familienleben an Bord, das lange die Grundlage des selbständigen Unternehmertums war, genügt den Erwartungen offenbar immer weniger und wird wahrscheinlich bald schon der Vergangenheit angehören. Die immer längere Betriebszeit vieler Schiffe hat ebenfalls dazu beigetragen.

*Damit das Arbeitsangebot für die Binnenschifffahrt in Zukunft sichergestellt werden kann, müssen die Arbeitsbedingungen und -umstände denjenigen in anderen Sektoren angeglichen werden:*

- *Es muss möglich werden, das Leben an Bord und an Land in einer gewissen Form zu kombinieren.*
- *Der Zugang zum Gewerbe und zum Beruf soll vereinfacht werden.*
- *Das Funktionsprofil muss vergleichbaren Funktionen in anderen Sektoren angepasst werden.*

Um die bereits heute vorhandenen Engpässe auf dem Arbeitsmarkt zu überbrücken, wurden in den letzten Jahren Arbeitnehmer aus den Ländern Mittel- und Osteuropas angeworben. Aus verschiedenen Gründen ist das Angebot aus diesen Ländern gross, wobei die Berufsqualifikationen oft vorhanden sind, wenn auch die formellen Nachweise fehlen.

*Längerfristig muss damit gerechnet werden, dass an Bord der Schiffe der Anteil der Besatzungsmitglieder aus Ländern außerhalb des Rheinbeckens stark zunehmen wird. Im Hinblick auf die Sicherheit ist es erforderlich, dass an die Kommunikationsfähigkeiten Mindestanforderungen gestellt werden. In Bezug auf die Praktizierung der nautischen Kommunikation wird die Frage einer gemeinsamen Arbeitssprache der Europäischen Binnenschifffahrt aktuell werden. Die Zusammenarbeit in den Seehäfen sowie die Gebräuche in der Seeschifffahrt wird einen Einfluss auf diesen Aspekt ausüben. Eine Untersuchung dieser Frage sollte unverzüglich aufgegriffen werden.*

### **2.6.3 Berufsprofil**

Die technologische Entwicklung und Innovation in Bezug auf Binnenschiffe werden bis 2020 voraussichtlich so weit fortgeschritten sein, dass die Steuerung des Schiffes, abgesehen von einigen diskreten Vorgängen, völlig automatisiert sein wird und keine körperlichen Anstrengungen mehr erforderlich sein werden. Die Navigationssysteme führen das Schiff an sein Ziel, ohne das es jedoch gänzlich ohne Besatzung fährt. Der Schiffer ist ein Operator, der eine Überwachungsfunktion hat und eingreift, wenn sich abweichende Situationen ergeben.

Die Qualifikationen des Schiffers werden größtenteils den allgemeinen Berufsqualifikationen für vergleichbare Funktionen entnommen. Er verfügt über die notwendigen IT-Qualifikationen

und Kenntnisse über die Systeme an Bord. Seine Qualifikation ist nur spezifisch für die Besonderheiten im Bereich der Navigation und betreffend die Wasserstrasse, auf der er fährt.

Die Führung des Schiffes, die mittels Normen und Verfahren weitgehend standardisiert ist, ist aufgrund der vorhandenen Erfahrungen mehr oder weniger kodifiziert. Das zeigt sich zum Beispiel auch in der elektronischen Verkehrsbegleitung, die durch Satellitennavigation und Verkehrsposten möglich wird. Das Schiff verfügt über die notwendigen Empfangsgeräte und ist mit einem Transponder versehen, um die Erkennung durch die übrigen Verkehrsteilnehmer zu vereinfachen. Das Schiff hält sich dabei an die virtuellen Fahrinnen und Tiefenlinien, die seine elektronische Karte in Echtzeit wiedergibt. Das Schiff wird, unterstützt von "decision support systems", sicher am übrigen Verkehr und an den Hindernissen in der Wasserstrasse vorbeigeführt. Vom Operator werden zwar hohe nautische Fähigkeiten verlangt, diese müssen jedoch nicht mehr den gesamten Schiffsbetrieb umfassen. Immerhin muss er aber im Stande sein, Nothandlungen sicher auszuführen.

*Da in dieser Situation die geistige und körperliche Belastung des Operators während eines Großteils seiner Dienstzeiten auf ein Minimum beschränkt ist, ist das Erreichen eines solchen Szenarios davon abhängig, ob folgende Bedingungen erfüllt werden können:*

- *Der Schiffer/Operator muss zu jedem Zeitpunkt den Prozess wieder selber bestimmen können.*
- *Er muss über genügend Erfahrungen und Fähigkeiten verfügen, damit er seine Entscheidungen gemäss den Vorschriften und ohne Zeitverluste umsetzen kann.*
- *Es soll sichergestellt werden, dass er sich in ausreichendem Masse auf seine Aufgabe konzentriert.*

Im Zuge der weitgehenden Informatisierung der Schifffahrt ergeben sich Möglichkeiten, um den wirtschaftlichen Betrieb der Schiffe weiter zu rationalisieren.

Ein Szenario, in dem die Schleppfahrt virtuell verläuft, ist dann nicht mehr undenkbar. Da Kurs und Fahrt elektronisch gesteuert werden (zum Teil sogar extern) und Transpondersysteme die Positionierung und Wiedererkennung der Schiffe optimieren, können virtuelle Konvois gebildet werden, wobei nur das führende Schiff tatsächlich von einem Schiffer gesteuert wird. Antikollisionssysteme ergänzen diese Möglichkeiten.

*Dabei scheint eine Reduzierung der Schiffsbesatzung nicht ausgeschlossen.*

Vor diesem Hintergrund sind mehrere Funktionsprofile des Schiffers denkbar. Dabei ist die zentrale Frage, wie ein solcher Funktionsinhalt unter Berücksichtigung der Kapazitäten der betroffenen Personen und des betroffenen Betriebes beziehungsweise dessen Flottenzusammenstellung bestimmt werden kann, so dass ein optimal zusammengesetztes Aufgabenpaket zu bewältigen ist.

*Praxisorientierte Forschung, die schon in den kommenden Jahren stattfinden soll, soll die Konsequenzen einer weitgehenden Automatisierung für verbleibende Aufgaben des Schiffers und dessen geistige Belastung sowie die Möglichkeiten für eine Übertragung zusätzlicher Aufgaben auf ihn erkennbar machen.*

Bei einer in diesem Sinne reduzierten Besatzung sind des weiteren folgende Aspekte von Bedeutung. Im Bereich des Transports, wo die Anforderungen an den Operator sich allmählich annähern, wird die Wettbewerbsposition der Binnenschifffahrt auf dem Arbeitsmarkt den anderen Verkehrsträgern gegenüber schwächer insofern als diese

Arbeitsbedingungen bieten, die die Erwartungen in Bezug auf eine bessere Lebensqualität eher erfüllen. Die Dauer der Einsatzzeit an Bord sowie die soziale Mobilität der Fahrensleute werden damit Schwerpunkte der künftigen gewerblichen Sozialpolitik.

*Neue, zum Teil regional definierte Fahrsysteme und die dazu gehörenden Mobilitätsszenarien bieten Möglichkeiten für ein duales Leben (Schiff-Land).*

*Um den Personaleinsatz auf verschiedenen Fahrzeugen zu ermöglichen, ist es empfehlenswert, die Systeme und die Prozeduren funktionell zu standardisieren.*

#### **2.6.4 Ausbildung**

Die Ausbildung für die Binnenschifffahrt zeichnet sich traditionell durch eine Monokultur aus: bei der Ausbildung wird eine Basisfunktion an Bord erworben; aufgrund von gesammelten Erfahrungen können später dann höhere Funktionen übernommen werden. Die Funktion des Schiffers bildet dabei die höchste Stufe. In manchen Ländern ist die Ausbildung zum Schiffer bereits als Spezialisierung im Beruf des logistischen Operators integriert. Nicht zuletzt wegen der Engpässe auf dem Arbeitsmarkt sollte die Ausbildung für die Binnenschifffahrt in nächster Zukunft in diesem Sinne neu gestaltet werden.

*Geht man davon aus, dass die Mindestbesatzung bis 2020 weiter verringert sein wird und untergeordnete Funktionen (zumindest an Bord) kaum noch vorhanden sein werden, ist es wichtig, die Ausbildung so zu gestalten, dass auch ein horizontaler Einstieg möglich wird.*

*Dabei kann unterschieden werden zwischen*

- *einer Grundausbildung mit einer spezifischen Ausrichtung für die Binnenschifffahrt;*
- *einer Fortbildung "Binnenschifffahrt" für diejenigen, die bereits anderweitig berufstätig waren und sich weiterbilden möchten, um in der Binnenschifffahrt zu arbeiten;*
- *einer vereinfachten Ausbildung für die niedrigste Qualifikationen.*

*Da die Binnenschifffahrt weiterhin größtenteils aus Mittel- und Kleinunternehmen bestehen wird, muss im Ausbildungsprogramm neben einer nautischen Spezialdisziplin auch das Spezialfach "Binnenschifffahrtstunernehmer" vorgesehen werden.*

*Die notwendige Kombination aus theoretischem Wissen und praktischer Erfahrung kann mittels Simulatortechniken erreicht werden. Ihre Anwendung ist dann in der Binnenschifffahrt weit verbreitet.*

Die Vereinheitlichung der Qualifikationsanforderungen wird dazu führen, dass in Europa nur noch ein einziges Basiszeugnis zur Ausübung des Berufes des Schiffers bzw. des Steuermanns befähigt. Dieses Zeugnis genügt für aus nautischer Sicht einfachste Wasserstrassen. Für Wasserstrassen, an die höhere Anforderungen gestellt werden, wird eine Ergänzung verlangt. Diese ist im Prinzip situationsgebunden und nur teilweise allgemeiner Art. Ergänzende Zeugnisse gelten daher nur für spezifische Wasserstrassen oder Teile davon.

*Die Simulatortechnik wird eingesetzt, um für bestimmte Wasserstrassen und Strecken Erfahrungen sammeln zu können. Sie wird auf Dauer die gesetzlich vorgeschriebene Fahrzeiten an Bord (teilweise) ersetzen.*

## 2.7 Transporttechnologie

### 2.7.1 Einleitung

Betrachtet man die Stellung der Binnenschifffahrt im Vergleich zu ihren Wettbewerbern, treten längerfristig folgende Entwicklungen in den Vordergrund:

- im Schienenverkehr: Kapazitätserhöhung der Infrastruktur, insbesondere hinsichtlich des Hochgeschwindigkeitsnetzes;
- im Straßenverkehr: Entwicklung der Fahrzeugtechnologie und Fähigkeit dieses Sektors, sein ungünstiges Umweltbild zu verbessern, indem zum Beispiel neue Energiesysteme eingesetzt werden.

In diesem Kapitel nimmt die Entwicklung der Fahrzeugtechnologie in der Binnenschifffahrt und insbesondere der Energieverbrauch eine zentrale Stellung ein. Die endogenen technologischen Entwicklungen in der Binnenschifffahrt sollen nur im allgemeinen Sinne betrachtet werden.

### 2.7.2 Energietechnologie

Die wachsende Knappheit fossiler Brennstoffe sowie die zunehmende Umweltbelastung durch ihre Verwendung haben dazu geführt, dass nach alternativen Energiequellen und Antriebsformen geforscht wird. Dies ist insbesondere für die Dieselmotoren, aber auch für die Transmissions- und Propulsionstechniken geschehen.

Die Brennstoffzelle ist eine vielversprechende Energiequelle. Sie ermöglicht die Erzeugung von elektrischer Energie durch die Fusion von Wasserstoff und Sauerstoff. Der Wasserstoff kann dem Prozess direkt oder aber durch Rückbildung von wasserstoffhaltigen Verbindungen mit Hilfe eines Katalysators zugeführt werden. Theoretisch ermöglicht die Brennstoffzelle deutlich höhere Leistungen als die traditionellen Systeme.

*Diese Eigenschaft scheint im Prinzip nicht unvereinbar mit den Anforderungen an Bord der Schiffe. Obwohl betriebliche Einsätze der Brennstoffzelle das erwartete Energieeinsparungspotenzial bestätigen, kann von einer großflächigen Nutzung noch nicht gesprochen werden.*

Unter dem Einfluss einer dynamischen Automobilindustrie könnte sich die Brennstoffzellentechnik aber so weit entwickeln, dass ihr großflächiger Einsatz in naher Zukunft vorstellbar ist. Die Brennstoffzellen, die zur Energieerzeugung und zur Versorgung elektrischer Motoren bestimmt sind, scheinen vor allem Einheiten geringerer Leistung zu sein]. Wenn es sich um Nutzungen in stationären Anlagen handelt, gibt es Brennstoffzellen, die mehrere Megawatt Energie erzeugen können.

Obwohl bei einer Verwendung von Brennstoffzellen erhebliche Treibstoffeinsparungen möglich zu sein scheinen, erlaubt es der Stand der Technologie noch nicht, definitive Aussagen zum Einsatz dieser Brennstoffzellen in der Binnenschifffahrt (Gütertransport) zu machen.

*Ausschlaggebend dafür sind neben dem energetischen Wirkungsgrad und der Möglichkeit zur Nutzung der Wärme des Prozesses auf den Schiffen auch das notwendige Leistungsvermögen und dessen Variationen beim Betrieb, sowie die Lebensdauer und Verlässlichkeit der Anlage.*

Neben den derzeitigen technologischen Mängeln dürfte auch die Herkunft des Wasserstoffs von entscheidender Bedeutung sein. Sollte die Wasserstofferzeugung durch Rückbildung von wasserstoffhaltigen Kohlenstoffverbindungen erfolgen, würde die Emissionsbilanz gegenüber derjenigen des Dieselmotors negativ beeinflusst. In diesem Falle wären die Chancen einer Anwendung in der Binnenschifffahrt deutlich geringer.

*Wenn dagegen neben der notwendigen Technologie für das sichere Funktionieren der Brennstoffzellen Methoden der Wasserstofferzeugung in großen Mengen entwickelt würden, die danach in einfacher Weise verteilt werden können, wäre eine Nutzung in der Binnenschifffahrt schon eher vorstellbar.*

Auch die mittels Fotovoltaiktechnologie gewonnene Sonnenenergie bietet für die Binnenschifffahrt nur sehr beschränkte Möglichkeiten. Anwendungen sind denkbar für den Hilfsbetrieb (Stromerzeugung an Bord).

Was immer es auch mit diesen Szenarien auf sich hat, für die Binnenschifffahrt würden sich keine mit anderen Verkehrsträgern vergleichbaren Vorteile ergeben. Das geringe kommerzielle Gewicht dieses Sektors mit seinen Besonderheiten steht in krassem Gegensatz zu dem Automobilsektor, der sich durch progressive Miniaturisierung immer weiter von der Binnenschifffahrt entfernt.

*Die Binnenschifffahrt kann diesem Trend übrigens nur folgen und von diesen neuen technologischen Entwicklungen in suboptimaler Weise profitieren.*

*Die technologische Entwicklung und die Innovationen im Bereich der Automobilindustrie bis zum Jahre 2015/2020 dürften trotz ihres Ausmaßes nicht zu einer grundlegenden Veränderung der Stellung der Binnenschifffahrt als energiesparsamer und umweltfreundlicher Verkehrsträger gegenüber den anderen Verkehrsträgern führen.*

### **2.7.3 Antriebstechnologie**

In den letzten Jahrzehnten konnte für den Schraubenantrieb in der Schifffahrt eine wesentliche Fortentwicklung verzeichnet werden, die zu einer deutlichen Steigerung des Wirkungsgrades geführt hat. Dennoch blieb der Wirkungsgrad relativ niedrig. Deshalb sind Untersuchungen eingeleitet worden, um nach alternativen Lösungen zu suchen. Eine neue Technik, die unter dem Namen „whale tail“ bekannt ist, ist kürzlich in Naturgröße erforscht worden. Theoretisch sollten hiermit Leistungssteigerungen um 50% möglich sein. Zudem scheinen die Möglichkeiten für eine großflächige Anwendung des alternativen Antriebskonzepts vielversprechend zu sein.

*Es betrifft hier eine für die Binnenschifffahrt spezifische Innovation, die bereits in relativ kurzer Zeit großflächig einsetzbar ist, und die sich weitgehend auf Technologien stützt, die sich in anderen Bereichen bewährt haben.*

## 2.7.4 Schiffshülle

Als Träger bestimmt die Hülle die Identität des Schiffes, mit anderen Worten die Ladungsart, die befördert werden kann und die Bedingungen dafür. Hinzu kommt, dass die Hülle oft bestimmt, ob Investitionen oder Desinvestitionen – d.h. Abwracken – in das Schiff getätigt werden. Obwohl sich das Schiffskonzept im letzten Jahrhundert geändert hat, hat es im Bereich der Schiffshülle kaum wesentliche Innovationen gegeben. Die durchgeführten Änderungen beziehen sich hauptsächlich auf Verbesserungen des vorhandenen Konzepts.

- *Die Gestaltung der Räume ist in praktischer Hinsicht an die Bedürfnisse angepasst worden; diese wird aus Sicht der Abfallvermeidung (Ladungsabfälle) optimiert.*
- *Beim Verhältnis Wasserverdrängung – Tragvermögen oder bei den verwendeten Materialien wurden keine wesentliche Änderungen vollzogen.*

Die Lebensdauer der Hülle gehört zu den längsten, die bei Investitionsgütern wahrgenommen werden können und übertrifft die in den anderen Transportsektoren um einiges. Wichtigster Ausgangspunkt ist, dass Schiffe so konzipiert werden müssen, dass sie multifunktionell einsetzbar sind, wobei hinsichtlich der Festigkeit ein überdimensioniertes Schiff entsteht. Da während des Einsatzes kaum Abnutzung oder Materialermüdung auftritt, altert die Hülle unter Umständen nur sehr langsam. Bei den Bordsystemen ist die Lage anders, da sie innerhalb der Schiffslebensdauer (life cycle) einmal oder mehrere Male erneuert werden können.

*Diesbezüglich wird innerhalb des betrachteten Zeitraums ebenfalls keine wesentliche Änderung auftreten. Die Schiffshülle wird jedoch nach Gewicht und Stärke optimiert werden, indem moderne Verbindungstechniken angewendet werden, wobei Stahl als Basismaterial verwendet wird. Dabei wird eine allgemein von einer kürzeren Lebensdauer der Hülle auszugehen sein.*

Der Trend, im Vergleich zur Vergangenheit vermehrt spezifische Schiffe zu bauen um der Nachfrage des Marktes genügen zu können, kann dazu führen, dass besondere Fahrzeuge entwickelt werden. Beim Personenverkehr haben schnellere Fahrzeuge bereits Einzug gehalten.

*Auch im Güterverkehr sollen für bestimmte Teilmärkte ("Nischen") Schiffshüllen aus Kompositmaterialien hergestellt werden. Es handelt sich hier um eine beschränkte Flotte.*

Ein Einsatz von schnelleren Schiffen im Güterverkehr scheint sich zunächst nicht in großem Maße abzuzeichnen. Wichtigster Grund dafür ist, dass die Binnenschifffahrt bei diesen Anwendungen ihre Systemvorteile (großes Volumen/niedrige Kosten, umweltfreundlicher Charakter) verliert, ohne die anderen Systemvorteile (maximale Flexibilität) ihres Konkurrenten – des Straßentransports – wettmachen zu können.

## 2.7.5 Sicherheitsvorschriften

Die Gewährleistung der Sicherheit der Rheinschifffahrt ist ein wesentlicher Aspekt der Aufgaben der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt. Die Rheinschiffsuntersuchungsordnung ist die Kernvorschrift für die bau- und ausrüstungstechnische Sicherheit der Schiffe. Diese Verordnung ist das Ergebnis einer langjährigen Zusammenarbeit zwischen den Delegationen der ZKR-Mitgliedstaaten, die bei ihren Überlegungen zur Annahme neuer Bestimmungen weitgehend den notwendigen Anforderungen an die Sicherheit, den



praktischen Erfordernissen der Schifffahrt, den Entwicklungen im Bereich der Technologien, aber auch der Möglichkeit zu deren praktischer Umsetzung Rechnung tragen. In dieser Hinsicht weicht diese Tradition nicht wesentlich von der in vergleichbaren Sektoren ab. Unterschiede bestehen in Bezug auf

- den Umfang der Anwendung neuer Normen auf existierende Schiffe insoweit, als in der Rheinschifffahrt für bestehende Schiffe häufig ein weitgehender Bestandsschutz gewährt wird;
- die stetige Anpassung der Sicherheitsstandards (Änderungsfrequenzen von mindestens 6 Monaten und so genannte Dreijahresverordnungen); dies führt dazu, dass eher eine fließende, progressive Neunormierung erfolgt.

Auch aus Sicht des Marktes sind mehrere Bemerkungen zu machen. Die faktischen Unterschiede sind von einem Außenstehenden (Verlader) nicht erkennbar und können zwischen den Inhabern von Attesten aus verschiedenen Jahren zu Wettbewerbsverzerrungen führen. Auch bei einer durchgehenden Erneuerung von (großen) Teilen bleibt das Schiff im Register unter dem Datum der ursprünglichen Eintragung. Die Übergangsbestimmungen in der heutigen Form tragen darüber hinaus gewissermaßen zum Erhalt älterer Flottenteile bei. Dies hat bei der derzeitigen Verfahrensweise zur Konsequenz, dass ein nicht unerheblicher Teil der Schiffe neue Vorschriften/Normen nicht oder mit teilweise erheblicher zeitlicher Verzögerung erfüllen muss.

Es stellt sich ebenfalls die Frage, inwieweit eine Fortsetzung dieser Verfahrensweise der erwünschten Innovation und marktgerechten Entwicklung der Rhein- und Binnenschifffahrt im Wege steht. Vor dem Hintergrund einer zunehmenden Spezialisierung der Schifffahrt, einer wachsenden Verkehrsdichte und der wachsenden Einheit in Europa, jedoch abnehmendem spezifischen Fachwissen in bezug auf die Binnenschifffahrt in weiten Bereichen, erscheint der Bedarf an eindeutigen, allgemein gültigen strengen Normen größer zu sein, als derjenige an weiteren Differenzierungen bzw. Ausnahmeregelungen.

Das wichtige Thema „Übergangsbestimmungen“ wurde auf Wunsch der Zentralkommission eingehend untersucht und die Auswirkungen sowohl in materieller wie auch in sicherheitsrelevanter Hinsicht dargestellt. Im weiteren wurde auch ein Vergleich mit anderen Verkehrsträgern angestellt. Daraus konnten folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

*Obwohl die Schiffshülle in der Sicherheitsbetrachtung eine zentrale Stellung einnimmt, erscheint der Anknüpfungspunkt für die tatsächliche Erfüllung der Vorschriften (das Datum des 1. Attestes) insbesondere für die Vorschriften, welche die Ausrüstung betreffen, nicht geeignet.*

Wie bereits oben angedeutet wurde, spielt der technologische Fortschritt ("technology push") bei der Einführung neuer Anwendungsbereiche an Bord der Schiffe eine immer größere Rolle. Dabei können zwei Aspekte unterschieden werden. Einerseits beeinflusst er die Lebensdauer der einzelnen Komponenten, bzw. Systeme des Schiffes. Eine Lebensdauer von etwa 60 bis 70 Jahren der Schiffshülle entspricht damit mehreren Zyklen der Ausrüstungsbestandteile (Motoranlage, Navigationsgeräte, Brandschutzeinrichtungen...). Andererseits hat die Regelung gezwungenermaßen einen rückwirkenden Charakter, in dem Sinne, dass die Vorschriften - zumindest bei der heutigen Arbeitsweise - nach der Einführung neuer Systeme erlassen werden.

*Diese Situation erfordert gewissermaßen eine enge Zusammenarbeit zwischen den zuständigen Behörden einerseits und dem betroffenen Gewerbe andererseits. Die Zweckmäßigkeit verlangt, dass beim Erlass der Normen der "best practice" Rechnung getragen wird.*

Vom Standpunkt der Wettbewerbsfähigkeit der Binnenschifffahrt gegenüber anderen Verkehrsträgern sollten anstelle der Beibehaltung der existierenden Flotte vielmehr Neubauten gefördert werden. Eine rasche Integration neuer Technologien kann dazu beitragen, den Lebenszyklus der Schiffe und der Ausrüstung zu verkürzen und damit auf eine geänderte Nachfrage des Marktes schneller zu reagieren.

Bei der gewünschten zunehmenden Harmonisierung der Vorschriften in Europa lassen die bestehenden unterschiedlichen Übergangsvorschriften einen einfachen Vergleich nicht zu. Zum Zeitpunkt der Harmonisierung (Erreichen einer Gleichwertigkeit) sollten deshalb die Übergangsvorschriften weitgehend aufgehoben sein. Die allgemeine Tendenz zur Deregulierung und zu weniger Staat hin zu mehr Eigenverantwortlichkeit des Gewerbes, erfordert transparente und einfach anzuwendende Bestimmungen. Komplexe Übergangssysteme wie sie zur Zeit in Kraft sind, vertragen sich nur schlecht damit.

Bei den künftig vorzusehenden Bestimmungen sind im Bezug auf die Sicherheit folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- *Die Anzahl Übergangsvorschriften sowie ihre Anwendungsfristen sind zu beschränken.*
- *Bei den Bestimmungen ist der „Sicherheitsgewinn“ zu quantifizieren und die Wichtigkeit festzulegen (Kategorien).*
- *Die gleichzeitige Inanspruchnahme mehrerer sicherheitsrelevanter Übergangsvorschriften auf einem Schiff ist zu vermeiden.*
- *Für bestehende Übergangsvorschriften können Gleichwertigkeitsbestimmungen festgelegt werden.*
- *Die Notwendigkeit zur Einführung von Übergangsvorschriften kann strukturell eingeschränkt werden, indem das Schiff und seine Ausrüstung in Module aufgeteilt werden, wobei im Falle einer wesentlichen Änderung /Erneuerung das betreffende Modul als „neu“ betrachtet wird und die dann geltenden Vorschriften voll anzuwenden sind.*

Bei einer Aufhebung der existierenden Übergangsvorschriften wäre zu vermeiden, dass bestimmte Flottenkategorien verhältnismäßig schwerer von einer Sanierung der bestehenden Situation betroffen werden.

*Deswegen sollte die Verhältnismäßigkeit der Maßnahmen (und insbesondere das Verhältnis zwischen dem Gewinn an Sicherheit und dem erforderlichen Aufwand) und ihre Auswirkungen berücksichtigt werden.*

## **3. ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSBETRACHTUNG**

### **3.1 Einleitung**

Unter der Bezeichnung „Zukunftsbilder“ für den Zeithorizont 2015-2020 werden hier Prognosen für die Trends und Entwicklungen im Verkehr auf dem Wasser abgegeben. Dazu wird auf eine Extrapolation der innerhalb des Sektors bereits laufenden Entwicklungen und auf Erwartungen für externe Entwicklungen und deren mögliche Auswirkungen auf die Binnenschifffahrt zurückgegriffen. Die einzelnen Elemente der so bestimmten Basis sind von der Ad hoc- Arbeitsgruppe gebilligt und mit Schlussfolgerungen und Empfehlungen versehen worden. Diese richten sich an die Zentralkommission und an ihre Organe, an die Gewerbeverbände und an Institutionen (Forschung, Ausbildung), die einen Bezug zur Binnenschifffahrt haben. Es wird darauf hingewiesen, dass die Schlussfolgerungen und Empfehlungen kein Rezept für die Zukunft sein sollen, sondern lediglich als Beitrag zur Planung und Politik der betroffenen Institutionen gedacht sind.

Bei einer Bewertung der skizzierten Zukunftsbilder fällt auf, dass die meisten Veränderungen auf Entwicklungen außerhalb des Sektors zurückzuführen sind. Trends, die ihren Ursprung innerhalb des Sektors haben, sind aus einer Reaktion von sich verändernden Verhältnissen abzuleiten. Damit lässt sich eine Zusammenfassung in neue Ausgangspunkte und strategische Optionen einteilen, wobei erstere das Ergebnis einer Veränderung auf dem Markt, einer neuen Technologie, einer gesellschaftlichen Entwicklung ist, die potentiell in Konflikt zu bestehenden Situation steht. Die strategischen Optionen sind darauf gerichtet, die daraus erwachsenden Nachteile in eine relative Stärkung der bestehenden Situation oder der Stellung gegenüber den Konkurrenten umzuwandeln.

### **3.2 Die wichtigsten Ausgangspunkte**

#### **Markt:**

- Während die Nachfrage nach Beförderungen von traditionellen Güterarten (Güter in loser Schüttung) stagniert, werden bezüglich der Art der Dienstleistungen tiefgreifende Anpassungen gefordert. Stichwort: Logistische Ketten als Teil der Produktions- und Verteilungsprozesse der Industrien.
- Der Behälterverkehr entwickelt sich zum bestimmenden Marktsegment des Binnenschiffsverkehrs, das nach einer starken Volumenentwicklung auch eine größere Vielfalt an Marktsegmenten aufweist.
- Das Binnenschiffahrtsgewerbe wird sich zwangsläufig weiterentwickeln, wobei eine der möglichen Entwicklungen in der Schaffung eines Binnenschiffahrtzweiges innerhalb des Sektors der logistischen Dienstleistungen bestehen könnte.
- Die europäische Integration verleiht dem Binnenschiffahrtmarkt eine neue Dimension; das Zusammenwirken der internationalen Flusskommissionen garantiert die Förderung des Binnenschiffsverkehrs und das Entstehen synergetischer Vorteile für die Schifffahrt beider Strombecken.

### **Infrastruktur und Schifffahrt:**

- Das Verkehrswegenetz besteht im Prinzip aus den bereits existierenden Verbindungen, wobei die Engpässe zu beseitigen (garantierte Tiefe und Breite) und die Bauwerke den modernen Anforderungen des Verkehrs anzupassen sind (Betrieb/Abmessungen der Schleusen, Brückendurchfahrtshöhe...).
- Vor allem auf dem Rhein wird die Schifffahrt die Folgen der Klimaveränderungen zu spüren bekommen und zwar in Form einer Häufung von extremen Wasserstandsverhältnissen (Hoch- und Niedrigwasser) und demzufolge Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit des Schiffsverkehrs.
- Die Flotte ist stark diversifiziert (schnell. – langsam; groß – klein; allgemein – spezifisch) und die Schiffe spezialisieren sich auf Ladungsarten; sie spiegeln damit die Marktsegmentierung wieder.
- Die Simulatortechnik wird eingesetzt, um Erfahrungen mit bestimmten Fahrstrecken zu sammeln und ersetzt (zum Teil) die gesetzlich vorgeschriebene Fahrzeit an Bord.

### **Gesellschaftliches Umfeld (Politik, Umwelt, Sicherheit):**

- Das Umfeld des Verkehrs wird einerseits durch die Marktwirtschaft und den freien Wettbewerb zwischen Verkehrsträgern und deren Anbietern bestimmt und andererseits durch die gesellschaftliche Akzeptanz der Verkehrsträger (gesellschaftliche Kosten des Verkehrs).
- In diesem Zusammenhang stellen die Sicherheit und die Umweltfreundlichkeit – als relative Vorteile gegenüber den anderen Verkehrsträgern – die entscheidenden Kriterien für die Entwicklung der Binnenschifffahrt dar.
- Dasselbe gilt auch für die Marktpenetration der Binnenschifffahrt im Containerverkehr und kombinierten Verkehr. Diese wird zwingend sein – vor allem hinsichtlich der modalen Verteilung des Verkehrs – und muss die Binnenschifffahrt zum Hauptakteur machen.

### **Technologie:**

- Die Integration der Verkehrsaktivitäten in logistische Ketten setzt neben physischen Anpassungen vor allem eine Integration von Informationsströmen voraus. Die Wettbewerbsfähigkeit eines Verkehrsträgers wird durch seine Fähigkeit mitbestimmt, an Informationsnetzwerken teilzunehmen und die Informationsströme zu beherrschen.
- Das geringe kommerzielle Gewicht der Binnenschifffahrt ist ein Handicap für die notwendigen technologischen Innovationen in der Binnenschifffahrt, der Verkehrsplanung und dem logistischen Prozess.
- Durch den technologischen Fortschritt wird die Lebensdauer technischer Anwendungen stark verkürzt. Der Umfang der neuesten technischen Standards wird ein Wettbewerbsfaktor der Verkehrsträger untereinander.
- So sollen in den nächsten 10 Jahren verstärkt Entscheidungshilfssysteme für die Schifffahrt eingesetzt werden.
- Durch die knapper werdenden Energievorräte wird die Entwicklung der Antriebs- und Energietechnologien in allen Anwendungsbereichen beschleunigt.
- Die Binnenschifffahrt, die wegen ihres geringen Umfangs in die Rolle des Trendfolgers gezwungen wird, muss – wenn nach der Brennstoffzellentechnologie Techniken und Anwendungen entwickelt werden, mit denen kostengünstig große Mengen Wasserstoff erzeugt und danach auf einfache Weise verteilt werden – zuerst von den Entwicklungen im Brennstoffzellenbereich profitieren können.

- Trotz der sehr beeindruckenden Fortschritte insbesondere des Automobilssektors dürfte die technologische Entwicklung in den Jahren 2015-2020 noch nicht so weit vorangeschritten sein, dass sich die Position der Binnenschifffahrt als umweltfreundlicher und energiearmer Verkehrsträger anderen Verkehrsträgern gegenüber wesentlich verändert. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Umweltmaßnahmen, die nachstehend vorgestellt werden, auch eingeführt worden sind.

#### **Der Mensch:**

- Die Familie zieht sich immer mehr zurück an Land und damit ist das Leben an Bord für potentiell interessierte Personen nicht mehr attraktiv, weshalb der Arbeitsmarkt Spannungen ausgesetzt bleiben wird.
- Diese Situation wird eine Sogwirkung auf das qualifizierte Personal aus den neuen EU-Mitgliedstaaten ausüben, das die aus Westeuropa kommenden Schiffsbesatzungen schnell ersetzen wird. Dadurch können, wenn keine geeignete Regelung getroffen wird, Probleme im Zusammenhang mit den Informations- und Kommunikationssystemen entstehen.
- Die Binnenschifffahrt wird für die logistischen Funktionen übrigens auf den Arbeitsmarkt angewiesen sein und muss die dort geltenden Kriterien erfüllen; infolgedessen muss sie für die Ausbildung und Schulung auf die verfügbaren allgemeinen Möglichkeiten zurückgreifen (beruflicher Seiteneinstieg).
- Die Aufgaben des Schiffers und damit seine beruflichen Fähigkeiten, über die er verfügen muss, bekommen unter dem Einfluss der vorausschreitenden Automatisierung eine neue Dimension und erfordern eine Neudefinition der Funktionen. Die Arbeitsbedingungen müssen den Bedingungen Rechnung tragen, die in den verwandten Wettbewerbssektoren gelten.

### **3.3 Einige strategische Optionen für die Binnenschifffahrt**

#### **Allgemein:**

- Die Erfordernisse des Marktes (Einbindung in logistische Ketten, große Zuverlässigkeit, niedrige Kosten) sowie der Politik (Umweltfreundlichkeit und Sicherheit des Verkehrs) führen zu einer Strategie, bei der
  - das Verkehrsmittel immer stärker projektgebunden sein wird und auch innerhalb dieses Dienstleistungsbereichs abgeschrieben werden muss;
  - die neuesten Technologien so rasch wie möglich zum Einsatz kommen müssen;
  - die höchsten Sicherheits- und Umweltschutznormen angewandt werden müssen.
- Die Arbeitsweisen, die Funktionen und das Personal müssen auf ein stets höheres Veränderungstempo vorbereitet werden.
- Allianzen zwischen den Binnenschifffahrtsinstitutionen mit verwandten Institutionen in anderen Bereichen sind notwendig, um den Prozess der technologischen Erneuerung möglich zu machen und die organisatorischen, mentalen und sozialen Anpassungen zu ermöglichen.

#### **Die Schiffe der Zukunft**

- **Einleitungen in das Wasser und Abfälle:**  
Ausgehend von dem Prinzip eines nachhaltigen Verkehrs und den besonderen Anforderungen, die darüber hinaus an die Binnenschifffahrt gestellt werden können (Umweltfreundlichkeit), besteht für den Zeithorizont 2020 für die

Wasserqualitäts- und Umweltpolitik die Perspektive „Nullemission/keine Abfälle“. Das bedeutet, dass

- sich im allgemeinen das bestehende hohe Sicherheitsniveau in Übereinstimmung mit der entsprechenden gesellschaftlichen Konzeption weiterentwickeln muss und keine Konzessionen gemacht werden dürfen;
- bei besonderen Risiken mehrfache Sicherheiten, wie doppelwandige Tanks und Doppelböden sowie Spezialverpackungen bei der Gefahrgutbeförderung, vorzusehen sind;
- Maßnahmen für die Wartung und den Erhalt des Schiffsrumpfes getroffen werden sollen; der Schiffsrumpf soll dabei quasi wartungsfrei sein;
- die betrieblichen Einleitungen in das Oberflächenwasser auch für sanitäre Abwässer eingestellt werden müssen;
- die Laderäume und Ladetanks sowie die Lade- und Löschanlagen so einzurichten sind, dass im Prinzip keine Ladungsreste mehr entstehen.

- **Emissionen in die Atmosphäre:**

- Die Normensetzung für die Binnenschifffahrt in Bezug auf die Schadstoffemissionen muss zumindest Schritt halten mit derjenigen ihres Hauptkonkurrenten, dem Straßenverkehr.
- Besondere Aufmerksamkeit muss dabei flankierenden Maßnahmen zur Förderung des Einsatzes neuer Motorentechnologien geschenkt werden.
- In einigen Jahren muss von einer starken Begrenzung der betrieblichen Emissionen von Ladungsgasen ausgegangen werden. Dafür sind infrastrukturelle (Entgasungseinrichtungen) und betriebliche (Einheits-transporte) Lösungen nötig.
- Im Hinblick auf mehr Sicherheit der Fahrt nichtentgaster Tankschiffe (in Form von Einheitstransporten) muss der Einsatz von doppelwandigen Tankschiffen zunehmen.

- **Energie:**

Die Möglichkeiten für einen Einsatz von alternativen Antriebskonzepten in großem Umfang scheinen real zu sein. Hierbei geht es um eine spezifische Innovation für die Binnenschifffahrt, mit der komparative Vorteile erreicht werden und die schon in relativ kurzer Zeit zu neuen Anwendungen einer auf anderen Gebieten bereits bestehenden und bewährten Technologie führen können.

- **Schiffsrumpf:**

- Innerhalb des Berichtszeitraums sind neben den oben unter Emissionen bereits genannten Maßnahmen keine wesentlichen Veränderungen zu erwarten; zwar soll der Schiffsrumpf weiter optimiert werden nach Gewicht und Stärke durch Anwendung moderner Verbindungstechniken unter Einsatz von Stahl als Grundmaterial. Dabei wird von einer allgemein kürzeren Lebensdauer des Schiffsrumpfes ausgegangen.
- Auch sollen für besondere Teilmärkte Schiffsrümpfe aus Kompositmaterialien gebaut werden. Hierbei geht es um eine begrenzte Flotte.

- **Sicherheitsvorschriften:**

Eine neue Betrachtungsweise der Übergangsvorschriften ist notwendig, um den Unterschied zwischen den gesetzlich festgesetzten Normen und den in der Praxis angewandten Normen weiter zu verkleinern:

- Die Anzahl der Übergangsvorschriften sowie deren Dauer wäre zu reduzieren, wobei mehr als bisher nach Gleichwertigkeitsregelungen gesucht werden sollte.

- Die Notwendigkeit zur Einführung von Übergangsvorschriften könnte strukturell begrenzt werden, indem das Schiff und die Schiffsausrüstung in Module unterteilt werden. Im Falle bedeutender Veränderungen/Reparaturen/Umbauten würde dann das entsprechende Modul als „neu“ gelten und dafür die neu eingeführten Vorschriften uneingeschränkt beachtet werden.

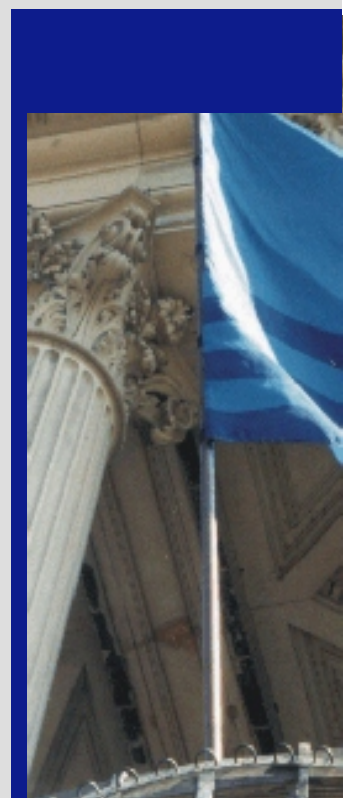
#### **Besatzung, Information und Kommunikation:**

- Der Schiffer muss als Operator Anschluss an die Entwicklung der Informations- und Kommunikationssysteme behalten.
- Dadurch wird eine beträchtliche Erleichterung der nautischen Aufgaben der Besatzung erreicht, die allerdings mit einer zunehmenden psychischen Belastung einhergeht.
- In Verbindung mit einem fortschrittlichen Schiffsbegleitsystem führt dies zu einer neuen Definition der Aufgaben, die möglicherweise Einfluss auf die Stärke der Besatzung an Bord hat.

### **3.4 Schlussbetrachtungen**

Die folgenden Schlussbetrachtungen werden der Zentralkommission zur Bewertung unterbreitet :

- *Da zu erwarten ist, dass sich die Verkehrsicherheit auf dem Gebiet der Kommunikation und der Verfahren rascher entwickeln wird als auf dem der Technik und der Ausrüstung der Verkehrsmittel, scheint es empfehlenswert, dass die ZKR, in ihren Regelwerken angemessene Maßnahmen trifft.*
- *Anwendungsorientierte Forschung, die bereits in den kommenden Jahren durchzuführen ist, muss die Konsequenzen einer fortschreitenden Automatisierung auf die verbleibenden Aufgaben der Schiffer und auch die Möglichkeiten, ihnen zusätzliche andere Funktionen zu übertragen, klären.*
- *Es müssen möglichst schnell Möglichkeiten für einen beruflichen Seiteneinstieg für Schiffer geschaffen werden, auch durch eine Anpassung der Ausbildung.*
- *Wegen der weiteren Internationalisierung der Binnenschifffahrt und der Zunahme des Anteils von Besatzungsmitgliedern an Bord der Schiffe, die aus Ländern außerhalb des Rheinbeckens kommen, ist aus Sicherheitserwägungen ein Minimum an Kommunikationsfähigkeit zu fordern. In Bezug auf die Praktizierung der nautischen Kommunikation wird die Frage einer gemeinsamen Arbeitssprache der Europäischen Binnenschifffahrt aktuell werden. Die Zusammenarbeit in den Seehäfen sowie die Gebräuche in der Seeschifffahrt wird einen Einfluss auf diesen Aspekt ausüben. Eine Untersuchung dieser Frage sollte unverzüglich aufgegriffen werden.*
- *Dieser Bericht ist als eine fortzusetzenden Erforschung der Zukunft gedacht, was im 5-Jahresrhythmus erfolgen könnte.*



Herausgegeben von der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt  
Sekretariat : 2, place de la République 67082 STRASBURG Cedex - Tel: 03.88.52.20.10.