

# HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

---

Conference Paper, Published Version

**Becker, Wolfgang; Heitmann, Klaus**

## **Innovative Technologien und Systeme für die deutsche Seehäfen**

Deutsche Beiträge. Internationaler Schifffahrtkongress (PIANC)

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

---

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/104825>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Becker, Wolfgang; Heitmann, Klaus (1990): Innovative Technologien und Systeme für die deutsche Seehäfen. In: PIANC Deutschland (Hg.): Deutsche Beiträge. 27. Internationaler Schifffahrtkongress; Osaka, Japan, 20. - 26. Mai 1990. Bonn: PIANC Deutschland. S. 102-110.

### **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 II

### Seehäfen und Seeschiffahrtsstraßen

(für die gewerbliche und die Sportschiffahrt und den Fischfang)

zu Thema 2. 4:

#### Thema des deutschen Berichts

Innovative Technologien und Systeme für die deutschen Seehäfen

#### Berichterstatter:

Dipl.-Volkswirt Klaus Heitmann, Zentralverband der deutschen Seehafenbetriebe e.V., Hamburg

Dipl.-Ing. Wolfgang Becker, Amt für Strom- und Hafenausbau, Hamburg

#### Inhalt

1.	Bedarf an technologischer Weiterentwicklung	103
2.	Schwerpunkte der Forschungs- und Entwicklungsprogramme	104
2.1	Container-Terminal 2000	104
2.2	Information und Kommunikation	106
3.	Anpassung der Infrastruktur	108
4.	Wirkung und Bedeutung der Vorhaben	110

#### Zusammenfassung

In den deutschen Seehäfen werden verstärkt Bemühungen unternommen, die eingesetzten Technologien weiterzuentwickeln. Die einzelnen Vorhaben konzentrieren sich auf zwei Bereiche, den Ausbau der Informations- und Kommunikationssysteme sowie auf die Optimierung und zunehmende Automatisierung der technologischen Verfahren zum physischen Ablauf. Die notwendige Weiterentwicklung auf technologischem Gebiet dient der Erhaltung und Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Seehäfen und soll den bestehenden Wettbewerbsvorsprung im Bereich der Datenverarbeitungssysteme sichern.

Diese Vorhaben setzen einen entsprechenden Ausbau der staatlichen und überbetrieblichen Infrastruktur der Häfen voraus. Die zuständigen Institutionen haben bereits erste Maßnahmen eingeleitet.

## 1. Bedarf an technologischer Weiterentwicklung

Im Seeverkehr vollzieht sich ein Strukturwandel, der in seinen Auswirkungen auf die Seehäfen von den Umschlagplätzen weniger die Anpassung an ein Mengenwachstum als vielmehr Rationalisierung der Betriebsabläufe und bessere Organisation der Güterströme verlangt. Die Seehäfen erbringen ihre Leistungen eingebunden in intermodale Transportketten, von denen in zunehmendem Maße eine Optimierung durch EDV-gesteuerte Informationssysteme erwartet wird. In Zukunft werden die Seehäfen daher noch mehr Rationalisierungsreserven als bisher ausschöpfen und sich noch stärker in die logistischen Systeme der Verloader und Reedereien eingliedern müssen.

Die deutschen Seehäfen haben frühzeitig begonnen, sich auf diese Entwicklungen einzustellen und ihre Anlagen und Einrichtungen den strukturellen Veränderungen auf den Transportmärkten angepaßt. In der Leistungsfähigkeit ihrer Einrichtungen nehmen die deutschen Seehäfen nicht nur in Europa eine Spitzenposition ein. Die Technologie der zum physischen Ablauf eingesetzten Umschlaggeräte und Lagereinrichtungen ist auf einem hohen Stand. Ebenso befinden sich hochleistungsfähige betriebliche, überbetriebliche und hafenübergreifende Datenverarbeitungssysteme im Einsatz. Aufgabenstellung für die Zukunft ist daher die Realisierung optimaler Abläufe unter Nutzung von Information und Technik, wobei das Ziel die Optimierung der logistischen Funktionen der deutschen Seehäfen ist.

Es werden daher verstärkt Bemühungen unternommen, die eingesetzten Technologien sowohl im Bereich von Umschlag und Lagerung als auch auf dem Gebiet der Informations- und Kommunikationssysteme weiterzuentwickeln. Durch den Einsatz neuer Technologien und Methoden soll die Leistungsfähigkeit des Umschlag- und Transportablaufs in den deutschen Seehäfen erhöht sowie die Kommunikation innerhalb der Seehafenverkehrswirtschaft und die kommunikative Anbindung der Hinterlandverkehre verbessert werden. Die notwendige Weiterentwicklung auf technologischem Gebiet dient der Erhaltung und Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Seehäfen und soll den bestehenden Wettbewerbsvorsprung im Bereich der Datenverarbeitungssysteme sichern.

Die deutschen Seehäfen reagieren damit auch auf die Herausforderungen des europäischen Binnenmarktes 1993, der nicht nur zu einer noch stärkeren Bündelung von Verkehrsströmen führen wird, sondern auch zu einer Umlenkung und zu standortpolitischen Neuorientierungen bei der Sammlung und Verteilung von Gütern. Nach Fortfall aller ökonomischen Binnengrenzen in diesem Großraum Europa werden die Seehäfen an den dann nur noch bestehenden ökonomischen Außengrenzen der Gemeinschaft eine größere Bedeutung als bisher erhalten. Noch weit mehr als heute werden dann Qualität, Zuverlässigkeit, Schnelligkeit, Vielfalt der Dienstleistungen und Kosten über die Wahl des Hafens entscheiden.

Die Beschleunigung im Durchsatz zwischen Schiff und Kai sowie im Terminal und zwischen Terminal und Landverkehrsträger ist nur mit Hilfe hochwertiger prozeßgesteuerter Umschlaggeräte und moderner datenverarbeitungsgestützter Ortungs-

Optimierungs- und Dispositionsverfahren möglich. Produktionssysteme mit einem so hohen Integrationsgrad unterschiedlichster technologischer Komponenten sind bisher in den Seehäfen nicht bekannt. Prozeßgesteuerte Betriebssysteme für den Umschlag zu erarbeiten, aber auch komplexe Kommunikations-, Informations- und Datenverarbeitungssysteme, sind Aufgaben, die die Möglichkeiten der einzelnen Unternehmen überfordern und eine gemeinsame von außen unterstützte Anstrengung notwendig macht. An dem vom Bundesminister für Forschung und Technologie geförderten Forschungsprogramm „Innovative Seehafentechnologien“ sind daher die Kooperationsgemeinschaft ISETEC aus Hamburg und Bremen sowie die Arbeitsgruppen ISAS und ISAN aus Schleswig-Holstein und Niedersachsen beteiligt.

## 2. Schwerpunkte der Forschungs- und Entwicklungsprogramme

Die einzelnen Vorhaben konzentrieren sich auf zwei Bereiche, den Ausbau der Informations- und Kommunikationssysteme sowie auf die Optimierung und zunehmende Automatisierung der technologischen Verfahren zum physischen Ablauf. In diesem Bereich der Entwicklung neuer Umschlag- und Lagertechniken für den Hafen steht der Containerumschlag mit datenverarbeitungsgestützter Vernetzung und einer ganzheitlichen, automatisierten Prozeßsteuerung im Mittelpunkt.

### 2.1 Container-Terminal 2000

Rahmenprojekt ist die Entwicklung und Implementierung eines prozeßgesteuerten Container-Umschlagssystems zur Einsatzplanung und Steuerung der am Umschlag beteiligten Geräte. Neben der Realisierung technischer Voraussetzungen, wie z.B. eines digitalen Datenfunk-Kommunikations-Systems, sollen Verfahren und Systeme zur Optimierung des Geräteeinsatzes und zur Platzplanung für die An-/Auslieferung und Lagerung der Container entwickelt werden. Dabei wird die computergestützte Schiffsplanung aufgrund der Wechselbeziehung zur landseitigen Platzplanung in die Systementwicklung mit einbezogen.

Der Einsatz der am Containerumschlag im Seehafen beteiligten Geräte (Van Carrier, Service Trailer und Containerbrücken) kann heute nicht optimal gestaltet werden. In einem flexiblen Gesamtsystem sollen daher der Fahrzeugeinsatz optimiert, die Geräteauslastung gesteigert und die Informationsaktualität und Betriebstransparenz erhöht werden. Für die perfekte Platz- und Schiffsplanung wird ein interaktives DV-System entwickelt. Digitale Kommunikation mit den Transportgeräten und die verbesserte Disposition an den Containerbrücken sind weitere wesentliche Bestandteile des geplanten Container-Terminal-Steuerungssystems.

Zur Realisierung einer prozeßgesteuerten Geräteeinsatzplanung ist auch die Entwicklung eines Ortungs- und Positionierungssystems für mobiles Umschlaggerät und Container erforderlich. Aus den heute angewandten Technologien für Positionsmeßsysteme

me soll ein spezifisches System für die Van-Carrier-Ortung mit Ankoppelung an den Prozeßrechner entwickelt werden, um Suchprozesse und Leerfahrten zu vermeiden und Stellflächen optimaler zu nutzen.

Der Container kann als logistisches Element der Transportkette seinen vollen Rationalisierungseffekt nur entfalten, wenn er an allen Schnittstellen des Transports identifiziert wird und zeitnah in die entsprechenden Dispositionssysteme eingeht. Im Gegensatz zur heutigen manuellen Erfassung bietet die Automatisierung den Vorteil, die Informationen fehlerfrei zu erfassen und den Informationsfluß sowie die Abwicklung zu beschleunigen. Es wird daher untersucht, welche Lesesysteme sich für die Containeridentifizierung eignen und ob sie in den Seehafenterminals eingesetzt werden können.

Neben der Identifizierung des Containers ist die lückenlose Kenntnis über den Zustand der Container eine weitere Voraussetzung für eine effiziente Steuerung des Ladungsflusses. Eine verspätete Erkennung von Containerbeschädigungen kann zu einer Beschädigung der Ladung führen und macht kostenintensive Zusatztransporte und Umdispositionen notwendig. Auch hier bietet die Automatisierung die Möglichkeit, Schäden am Container weitestgehend fehlerfrei zu erfassen und den Informationsfluß zu beschleunigen. Da auf dem Markt noch keine Systeme zur Container-Schadenserkennung angeboten werden, andererseits die grundlegenden Technologien aber vorhanden sind, werden entsprechende Systeme für eine Zustandkontrolle des Containers konzipiert.

Eine deutliche Steigerung der Leistungsfähigkeit und damit Erhöhung der Produktivität von Containerbrücken wird angesichts steigender Tageskosten in der Containerschiffahrt erforderlich. Es wird daher untersucht, welche Automatisierungsschritte des Lösch-/Ladeprozesses bzw. technische Neukonzeptionen anwendbar sind. Im einzelnen geht es dabei um die Anwendung von Verfahren zur automatischen Schwingungsdämpfung, zur dynamischen Abstandsmessung, zum Ausgleich von Relationsbewegungen sowie um die Konzeption eines innovativen Kranrechners. Darüber hinaus sollen Arbeitsschutzmaßnahmen die Belastung des Brückenpersonals mindern.

Die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Geräte und Anlagen sollen durch ein DV-gesteuertes Planungs- und Steuerungssystem optimiert werden. Wartung, Instandhaltung und Materialwirtschaft sind dabei Inhalte systematisch vernetzter Subsysteme.

Die derzeitige Form des Umschlags massenhafter Stückgüter ist äußerst personal- und zeitaufwendig und damit kostenintensiv. Es ist daher ein automatisiertes System mit zentraler Weichensteuerung nach dem Elevatorprinzip in Vorbereitung, um den Kraneinsatz und Zwischentransporte zu ersetzen.

Für die Zwischenlagerung von Containern wurde ein Containerhochregallager entwickelt, das in flächensparender Kompaktausführung verfahrbarer, treppenförmiger Regale den direkten, vertikalen Zugriff auf jeden gestauten Container ermöglicht.

Das vollautomatisierbare Containerhochregallager kann als integrierter Baustein eines prozeßgesteuerten Terminals eine maximale Flächenausnutzung bei Erhalt der Flexibilität der Umschlagleistung erreichen.

Außerdem wurde ein Gelenkkran für die automatisierte Zwischenlagerung von Containern auf modernen Terminals sowie als alleiniges Container-Kransystem für kleine Häfen zu einem Container-Lagerplatz-Gelenkkran weiterentwickelt, dessen kennzeichnende Merkmale ein einziger Festpunkt für alle Lagerplatzbewegungen von Containern und der sichere vollautomatische Kranbetrieb sind.

Auch für andere Güter sollen die Umschlag-, Lager- und Transporttechniken verbessert werden. Im einzelnen wird untersucht, wie der Umschlag eines besonders empfindlichen Gutes unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten verbessert werden kann. Bei diesem Projekt werden technische Lösungsmöglichkeiten untersucht, das Aerosol in der Transportkette bei der Lagerung und beim Umschlag zu reduzieren, um den heutigen ökologischen Anforderungen gerecht zu werden und mit verschiedenen Produktqualitäten auf die steigenden Kundenanforderungen kurzfristig reagieren zu können.

Zudem wird ein Konzept entwickelt, wie der Materialfluß unter technisch-organisatorischen und wirtschaftlichen Randbedingungen im Hafenbetrieb verbessert werden kann. U. a. sollen durch das Konzept störungsbedingte Stillstandszeiten von Anlagen reduziert, Schadensfolgekosten durch Ausfall vermindert, Wartungskosten, -häufigkeit und -zeiten reduziert sowie das Instandhaltungspersonal effektiver eingesetzt, die Anlagensicherheit und -zuverlässigkeit erhöht und die Lebensdauer der eingesetzten Einheiten verlängert werden.

## 2.2 Information und Kommunikation

Schneller und sicherer Warentransport setzt auch schnellen und sicheren Datentransfer voraus. Effiziente Logistik bedeutet vor diesem Hintergrund, daß die Kommunikation dem Transport der Waren vorausgeht. Dem Hafenkunden bietet ein so verbesserter Service spürbar bessere Dispositionsmöglichkeiten. Außerdem ist die erhebliche Reduzierung papiergebundener Mitteilungen wirtschaftlicher. Weniger Belege bedeuten geringeren Verwaltungsaufwand und folglich auch geringe Kosten. Gleichzeitig erhöhen DV-Systeme die Transparenz, denn Zusammenhänge lassen sich am Bildschirm umfassend darstellen. Voraussetzung ist jedoch ein komplexer Datenverbund, der sämtliche Schnittstellen der Transportkette integriert. Eine Herausforderung ist hier das Problem der Kompatibilität der bereits arbeitenden Systeme bei unterschiedlichen Partnern.

Um den mit einigen Systemen erzielten Wettbewerbsvorsprung deutscher Seehäfen zu halten und die Leistungsfähigkeit weiterhin zu steigern, ist es erforderlich, bestehende Systeme zu optimieren, neue Systeme zu entwickeln und vor allem eine überbetriebliche Kommunikation zwischen Systemen sowohl innerhalb der Seehafenverkehrswirtschaft als auch zu den Hinterlandverkehren zu ermöglichen.

Mit dem Vorhaben „Hafensteckdose“ wird in deutschen Seehäfen eine universale, einheitliche Schnittstelle angestrebt, die entlang der gesamten Transportkette eine offene Telekommunikation ermöglicht. Dabei gilt es, die Informationsbeziehungen zwischen den Bereichen der Hafenwirtschaft und ihren Kunden sowie den Seegüterumschlagplätzen untereinander auf der Basis moderner Informations- und Kommunikationssysteme auszubauen und weiterzuentwickeln.

Hierfür wird eine generelle EDV-technische Kommunikationsschnittstelle für alle an der Kommunikation mit den einzelnen Unternehmen der Seehafenverkehrswirtschaft interessierten Firmen nach dem Prinzip entwickelt, daß jeder mit dem Hafen auf Basis seiner eigenen Systeme kommunizieren kann. Eine derartige Universalschnittstelle soll angesichts fehlender Standards als Adapter im technischen und als Dolmetscher im dateninhaltlichen Bereich wirken. Zugleich wird die sogenannte Hafensteckdose, je nach Anforderung, die Verbindung zu den jeweiligen Netzen und Rechnern aufbauen und danach ordnungsgemäß beenden. Daneben soll die Möglichkeit eröffnet werden, über einen Bildschirm zu verschiedenen Zielrechnern zu gelangen (terminal-sharing). Zentrale Anwendungen und Datenhaltung z. B. für Gefahrgutinformationssysteme und Bundesbahn sind Systeme, die solche technischen Einrichtungen erfordern.

Die Dienstleistung „Hafensteckdose“ ergänzt damit die aus den Anforderungen der Just-in-time-Produktion immer stärker nachgefragten und bereitgestellten Logistik-Informationssysteme und den Informationsverbund mit den Geschäftspartnern.

Im Unterschied zu der Entwicklung eines zentralen Kommunikationssystems soll für die weit auseinanderliegenden Seehäfen ein dezentrales Kommunikationssystem entwickelt werden. Der Verbund und die Adaption unterschiedlicher Hardware wird über Netzwerke und ein zu entwickelndes Kommunikations-Interface hergestellt.

Darüber hinaus werden die vorhandenen Container-DV-Systeme deutscher Seehäfen und die Logistik-Informationssysteme im Hinterlandverkehr mit dem Logistik-Informationssystem der Bundesbahn verbunden. Durch den Aufbau örtlicher Systeme sollen die eisenbahnspezifischen Abläufe innerhalb des Seehafens verbessert werden.

Um die Wettbewerbssituation im Containerverkehr über deutsche Seehäfen zu festigen, ist die Optimierung der logistischen Funktionen im Bereich der Hinterlandverkehre erforderlich. Die heute existierenden Container-Informationssysteme und -Kontrollsysteme beschränken sich jeweils nur auf einzelne Unternehmensbereiche. Mit dem Zusammenschluß der verschiedenen Informationssysteme soll entlang der gesamten Transportkette eine umfassende Kontrolle ermöglicht werden, die zu einer Minimierung der Transportkosten genutzt werden kann.

Die Deutsche Bundesbahn bietet in ihrem Bereich über die Schnittstelle GATEWAY und den dahinterliegenden zentralen Anwendungen eine Plattform für den Austausch von Logistikdaten. Mit der Anbindung der DV-Systeme der deutschen Seehäfen an

die DB-Systeme via GATEWAY soll eine lückenlose Kontrolle der Verkehre entlang der gesamten Transportkette ermöglicht werden. Aktuelle Informationen über Zustand und Bewegung der Waren und Transportträger werden den beteiligten Unternehmen frühzeitig verfügbar gemacht, so daß erstmalig in diesem Bereich eine optimale Disposition von Geräten und Personal möglich ist.

Auf der Basis des angestrebten umfassenden Kommunikations- und Datennetzes lassen sich weitere spezielle DV-Systeme einrichten. Ein solches Projekt ist die DV-gestützte Abwicklung des Gefahrgutumschlags im Hafen.

Im einzelnen ist die genaue Verfolgung der Gefahrgutbewegungen im Hafen vorgesehen sowie die Bereitstellung wichtiger Informationen aus der Stoff- und Regelwerkdatenbank. Diese Systeme sollen alle Beteiligten schneller mit aktuellen Informationen versorgen, um die Sicherheit in den Häfen zu gewährleisten und in einem eventuellen Schadensfall die Bekämpfungsmaßnahmen effizient einleiten zu können. Die Gefahrgutabwicklung innerhalb des Hafengebietes wird damit transparenter und sicherer.

Für die problemfreie Nutzung des Angebots auch seitens kleiner und mittlerer Unternehmen werden kostengünstige EDV-Lösungen erarbeitet. Die große Anzahl von mittelständischen und kleinen Firmen soll in die Vorteile eines überbetrieblichen Datenkommunikationssystems innerhalb der Seehafenverkehrswirtschaft eingebunden werden. Dabei soll die Einstiegsschwelle so niedrig wie möglich gehalten werden, d.h. es werden Systeme entwickelt, die über verschiedene Medien dem Spediteur oder dem die Speditionsabwicklung selbst vornehmenden Exporteur gestatten, zu niedrigsten Kosten die speditionelle Dokumentation und die damit verbundene Kommunikation zu realisieren.

Schließlich soll die zentrale Annahme und hafeninterne Verteilung von Stückgütern im Export-Sammelladungsverkehr DV-mäßig untersucht werden. Wegen der schnell wechselnden Vorgänge in der operationellen Warenbewegung konnte die administrative Abwicklung nicht immer schritthalten. Mit der Entwicklung eines Informationssystems soll die Synchronität zwischen administrativer Steuerung und operativem Vorgang wiederhergestellt und durch Anschluß an bereichsübergreifende Datennetze neue dispositive Instrumente für Ladung, Personal- und Geräteinsatz angeboten werden.

Soweit die Schwerpunkte der derzeit in Arbeit befindlichen Projekte.

Um die Interessen der im Hafen Beschäftigten bei der Planung und Entwicklung der neuen Technologien zu berücksichtigen, werden die Teilprojekte begleitend auf ihre Sozialverträglichkeit hin untersucht.

### **3. Anpassung der Infrastruktur**

Die beschriebenen Entwicklungen von Technologie und Kommunikation werden sich nur dann in die Realität umsetzen lassen, wenn durch den Ausbau der staatli-



chen und überbetrieblichen Infrastruktur die notwendigen Voraussetzungen dafür geschaffen werden. Dazu sind sowohl bauliche als auch organisatorische Maßnahmen erforderlich.

Am deutlichsten werden sich die Veränderungen im Umfeld der heutigen Stückgutumschlaganlagen zeigen. Die durch neue Kommunikationsangebote verbesserten Logistiksysteme und die Konzentrationsprozesse in der nationalen und internationalen Transportwirtschaft eröffnen den Betreibern der Umschlaganlagen die Chance, zusätzliche Dienstleistungen anzubieten. Diese Funktionen müssen auf den Terminals oder in deren unmittelbarer Nähe untergebracht werden. Dazu ist die Erschließung von bislang nicht genutzten Reserverflächen und die Umstrukturierung älterer Hafensareale erforderlich. Wenn durch die Zuschüttung nicht mehr benötigter Hafenbecken und die dadurch mögliche Neuorganisation der Landflächen nicht ausreichend Raum für neue Aktivitäten geschaffen werden kann, müssen rechtzeitig neue Flächen zur Erweiterung der Häfen zur Verfügung gestellt werden. Nur so kann den am alten Standort nicht mehr erweiterungsfähigen Betrieben oder ansiedlungswilligen Neubewerbern ein attraktives Angebot unterbreitet werden.

Die Kaimauern der Umschlaganlagen werden künftig häufiger von größeren Containerschiffen frequentiert werden, die in vielen Fällen auch von größeren und schwereren Containerbrücken (post-panmax) bedient werden müssen. Außerdem wird im Zuge der weiteren Rationalisierung durch bessere Datenkommunikation und optimale Logistiksysteme die Kapazität der Schiffe besser ausgelastet werden, was generell eine häufigere Ausnutzung der größtmöglichen Tiefgänge zur Folge haben wird. Beide Aspekte werden zur Verstärkung vorhandener und zum Bau neuer, tragfähiger Kaimauern führen.

Eine straffere Organisation der weltweiten Transportketten wird die Umlaufgeschwindigkeit der Schiffe weiter erhöhen. Es wird zu untersuchen sein, ob und wie eine Beschleunigung von Revierfahrten und die Verkürzung oder Vermeidung von Zeitverlusten durch Schleusungen oder komplizierte Wendemanöver zu erreichen sind.

In gleicher Weise wird der Verkehrsfluß zwischen Hafen und Hinterland optimiert werden müssen. Moderne logistische Konzepte dürfen nicht durch quantitative oder qualitative Grenzen der Hinterlandverbindungen behindert werden. Daher müssen Kapazitätsengpässe bei Straßen, Bahnhöfen und Gleisen sowie Binnenwasserstraßen beseitigt und diese Verkehrsstrassen auf einen durchrationalisierten Verkehrsfluß vorbereitet werden.

Zur Sicherung der qualitativen Leistungsbereitschaft und flexibler Reaktionsmöglichkeiten auf die Anforderungen neuer Logistikkonzepte müssen Serviceangebote der Verkehrsträger und der Hafenbetriebe das rein quantitative Angebot unterstützen, wobei der Ausbau der überbetrieblichen Verkehrs- und Kommunikationsinfrastruktur eine wichtige Voraussetzung darstellt. Darunter fallen z.B. die Einrichtung von Autohöfen, Verkehrsleitsystemen und Informationsmöglichkeiten für den Lkw-

Verkehr, wie z.B. Ladungsbörsen, oder kurze und garantierte Transportzeiten sowie der Ware vorausseilende Informationen bei der Bahn und ausgefeilte, kombinierte Transportangebote aller Hinterlandverkehrsträger. Die administrativen Institutionen unterstützen die Hafen- und Transportwirtschaft dabei durch den Ausbau der Kommunikationswege, initiieren entsprechende Forschungsprogramme für neu zu erschließende Bereiche der Datenkommunikation und beteiligen sich aktiv an der Entwicklung von servicefreundlicher Software dort, wo sie im Warenfluß integriert sind wie beim Zoll oder wie bei der Hafenbahn.

#### **4. Wirkung und Bedeutung der Vorhaben**

Durch die Realisierung der Projekte werden sowohl die Produktivität als auch die Leistungsqualität der Dienstleistungen deutscher Seehäfen erheblich zunehmen. Die weitere Optimierung des Umschlagprozesses bietet mehr Sicherheit, Schnelligkeit und verbesserte Wirtschaftlichkeit, bei einem für den Hafenkunden äußerst günstigen Kosten-Nutzen-Verhältnis.

Die Logistik im Hafen wird durch die vorgesehene möglichst optimale Kommunikation zwischen allen beteiligten Unternehmen zu allen Funktionen der Disposition und des physischen Ablaufs in starkem Maße verbessert. Durch die angestrebte Erleichterung des Informationsflusses werden über die Verbesserung der Disposition hohe Produktivitätszunahmen und durch die verbesserte Möglichkeit zur Kontrolle eine Steigerung der Zuverlässigkeit der Dienstleistungen deutscher Seehäfen erwartet.

Eine weitgehende Abstimmung der Logistik und Technologie zu den see- und landseitigen Zu- und Ablaufverkehren wird die deutschen Seehäfen noch intensiver in die Ladungsströme der Transportketten integrieren. Wichtige Schnittstellen zum Hinterlandverkehr bestehen z.B. gegenüber der Deutschen Bundesbahn. Der automatisierte Informationsaustausch im Containerverkehr zwischen Seehafen und Hinterlandverkehr wird das Einzugspotential deutscher Seehäfen stärken und einen optimalen Transportfluß für die verladende Wirtschaft gewährleisten.

Durch die Verfügung über die entsprechende Technologie wird die Übernahme weiterer Dienstleistungen durch die deutschen Seehäfen ermöglicht. Entsprechend dem Denken in Transportketten können zunehmend Funktionen der Distribution der Versender in deutsche Seehäfen verlagert werden. Die Umschlagplätze wandeln sich damit zu Dienstleistungszentren, die Problemlösungen für die komplette Logistikkette vom Hersteller bis zum Empfänger anbieten und immer mehr Distributionsaufgaben übernehmen können.