## Abteilung II — Seeschiffahrt

### Thema 5

Neuere Entwicklungen im Stückgutverkehr mit Eisenbahn, Lastwagen oder Binnenschiff zum und vom Seeschiff unter dem Einfluß wirtschaftlicher, physikalischer, geographischer und technischer Faktoren

(Dargelegt am Beispiel des Hamburger Hafens, die Ausführungen wurden am 1. Juli 1964 abgeschlossen)

Von Dr.-Ing. Bolle, Erster Baudirektor a.D., Professor, Hamburg

#### Zusammenfassung

Stückgüter und ihre Träger, die Linienschiffe, stellen erhebliche Werte dar und drängen demenstprechend auf schnellen Transport bzw. beschleunigte Abfertigung in den Häfen. Weil man daher überall in der Welt bemüht ist, Ladungen, Schiffe, Hafenausrüstungen und Landverkehrsmittel auf einen optimalen "turn round" der Schiffe abzustimmen, ist jede Mitteilung über neuere Entwicklungen im Stückgutverkehr von großer Aktualität. Den hierunter folgenden Ausführungen sind die Verhältnisse des Hamburger Hafens zugrunde gelegt, weil in ihm unter Praktizierung zahlreicher Umschlagmöglichkeiten umfangreiche Mengen hochwertigen Stückguts umgeschlagen werden. Im Einzelnen wird — immer in Blickrichtung auf Stückgut — über Stand und Entwicklungen von Schiffs-Ladebäumen, Bordkranen, Schwimmkranen und Kaikranen berichtet. Ausführlich eingegangen wird auf Paletten und Container als Mittel für einen beschleunigten und rationellen Umschllag. Die besonderen Verhältnisse des Hamburger Hafens in bezug auf Binnen- und Hafenschiffahrt geben Veranlassung, auf Entwicklungen beim Transportmittel "Hafenschiff" sowie beim Umschlag von Schiff zu Schiff einzugehen. Weitere Abschnitte sind dem Umschlag zwischen Seeschiff und Landverkehrsmitteln sowie der Verteilung von Export-Sammelladungen gewidmet. Zusammengefaßt können mannigfache Fortschritte in bezug auf schnelle und rationelle Abfertigung von Stückgut im Hafen aufgezeigt werden, einmal mehr ist aber festzustellen, daß man vom Ideal der ununterbrochenen Transportkette vom Erzeuger zum Verbraucher im Verkehr über See noch weit entfernt ist.

	Inhalt	Seite
l.	Einleitung	238
2.	Vorbemerkung über Betriebs- und Verkehrsverhältnisse des Hamburger Hafens	238
3.	Neuere Entwicklungen im Stückgutverkehr	238
	3.1 beim Umschlag von Schiff zu Schiff (zwischen See-, Binnen- und Hafenschiffen)	238
	3.2 beim Transportmittel "Hafenschiff"	240
	$3.3$ beim direkten Umschlag zwischen Seeschiff und Landverkehrsmitteln $\dots$	242
	3.4 beim Umschlag über Kai und Kaischuppen	244
	3.5 unter Verwendung von Paletten und Containern	249
	3.6 bei der Verteilung von Export-Sammelladungen	252

### 1. Einleitung

Von den drei Komponenten Stückgut, Massengut und Industrie, die sich im neuzeitlichen Großhafen vereinigen, ist und bleibt das Stückgut der kommerziell wichtigste Teil des Hafenumschlages. Hauptträger des Stückgutes ist die Linienschiffahrt, die nach festen Fahrplänen die wichtigsten Häfen der Welt miteinander verbindet. Stückgüter und ihre Träger, die Linienschiffe, stellen erhebliche Werte dar, weshalb die einen auf schnellen Transport, die andere auf schnelle Abfertigung in den Häfen drängen. Dementsprechend ist man in allen Teilen der Welt bemüht, Ladungen, Schiffe, Hafenausrüstungen und Landverkehrsmittel so aufeinander abzustimmen und einzuspielen, daß ein günstiger "turn round" der Schiffe erzielt wird.

In der Reihe der Welthäfen, die über ein umfangreiches Liniennetz verfügen, und in denen umfangreiche Mengen hochwertigen Stückguts umgeschlagen werden, nimmt der Hamburger Hafen nicht nur einen der ersten Plätze ein, sondern praktiziert auch zahlreiche Umschlagmöglichkeiten in dieser Sparte. Das Thema "Neuere Entwicklungen im Stückgutverkehr" wird daher am Beispiel des Hamburger Hafens abgehandelt; aus anderen Häfen wird nur berichtet, wenn dies zur Abrundung der Beschreibungen nützlich erscheint.

# 2. Vorbemerkung über Betriebs- und Verkehrsverhältnisse des Hamburger Hafens.

Der Hamburger Hafen ist als offener Tidehafen für Schiffe bis 65 000 tdw zugänglich — in den Hafen-Anlagen werden See- und Binnenschiffe gleichzeitig abgefertigt — die Hafenbecken sind so breit gehalten, daß am Kai liegende Seeschiffe auch noch nach Außenbord in Binnenschiffe oder Hafenleichter (Schuten) umschlagen können — Reihen von Anlegedalben (Dückdalben), die teils inmitten der Becken und teils im Elbstrom angeordnet sind, ermöglichen den Umschlag von Schiff zu Schiff — die eingeschossigen Umschlagschuppen dienen dem Sortieren und Übergang der Güter von einem zum anderen Verkehrsmittel --- an den Kaischuppen, und zwar an Rampen, werden Bahnwaggons an der Wasserseite (umfangreicher Direktumschlag Schiff/Bahn) und Lastwagen landseitig abgefertigt — für langfristige Lagerung stehen Speicher zur Verfügung, die von Binnenschiffen, Bahn- und Lastwagen erreicht werden können — den größten Anteil am Transport der Güter innerhalb des Hafens haben Hafenleichter — die Hafenbahn verfügt über vier Verschiebebahnhöfe und mehrere Bezirksbahnhöfe — bei der Betriebsführung im Hafen teilen sich Staat und Privatfirmen in die Aufgaben — die Hamburger Hafenund Lagerhaus-Aktiengesellschaft (im Staatsbesitz) betreibt die Masse der Hamburger Kaischuppen, eine geringe Anzahl Schuppen sind zur Bewirtschaftung an Private verpachtet. 1963 wurden in Hamburg im Seegüterverkehr 33,40 Mill. t umgeschlagen, davon waren 10,84 Mill. t Stück- und Sackgüter - von den Stück- und Sackgütern gingen 7,38 Mill. t über die Kais und 3,38 Mill. t wurden außenbords umgeschlagen — es bestanden 257 feste Liniendienste mit 8294 Abfahrten.

## 3. Neuere Entwicklungen im Stückgutverkehr

# 3.1 beim Umschlag von Schiff zu Schiff (zwischen See-, Binnen- und Hafenschiffen)

Umschlag von Schiff zu Schiff findet entweder im freien Wasser (Seeschiff liegt an Vertäudalben oder Bojen) oder bei am Kai liegenden Seeschiffen an der Außenbordseite statt. Bei jedem Umschlag von Schiff zu Schiff werden Kosten sowohl für den Liegeplatz als auch für die Benutzung der Kräne am Kai gespart. Der Außenbordumschlag



Bild 1 Die Hamburger Kaiaufteilung

Drei (nicht eingepflasterte) Gleise am Kai — zwei Gleise sind überspannt von 3 t Vollportal-Wippdrehkranen mit 6 m Spannweite — zwischen Gleisen und Kaischuppen 10—12 m breite Rampe — Flurförderung mit Hilfe von Gabelstablern und Paletten — Umschlag in beiden Richtungen zwischen Seeschiff und Schuppen sowie (über die Rampe) zwischen Seeschiff und Eisenbahn.

am Kai liegender Schiffe gewährt überdies den Vorteil, daß durch das Anfassen der Güter zu beiden Seiten des Seeschiffes ihre Liegezeit gekürzt wird. Der Umschlag von Schiff zu Schiff wird dadurch gefördert, daß die mechanischen Hilfsmittel, nämlich Bordgeschirre, Bordkrane und Schwimmkrane ständig vervollkommnet werden <sup>1</sup>). Beim Bordgeschirr ist man durch verschiedenerlei Maßnahmen — die technische Beschreibung kann nicht Sache dieses Berichtes sein — bemüht, den klassischen Ladebaum immer wettbewerbsfähiger zu machen, wobei mitspielt, daß die Zahl der Häfen ohne eigene mechanische Umschlagsausrüstung immer noch sehr groß ist. Dem Trend zum größeren Stückgewicht entsprechend werden neben oder an Stelle der bisher üblichen 3-t-Ladebäume solche mit 5 t Hubfähigkeit eingebaut; zahlreiche Schiffe verfügen bereits über 10 t oder 25-t-Einzelbäume. Die Ausladung beträgt bei allen Bäumen ca. 6 m.

Parallel zu dieser Entwicklung wächst die Zahl der Schiffe, die an Stelle von Ladebäumen mit konstruktiv weitgehend ausgereiften Bord-Wippdrehkranen ausgerüstet

<sup>1)</sup> Unter Umständen entsteht den Bordkranen ein Wettbewerber in der Magromatic-Verladebrücke (vgl. Mac Gregor News v. 28. 6. 63). Dieses System wird gekennzeichnet durch Kranbahnen tragende Pfostenreihen an den Längsseiten des Schiffes. Mit Hilfe von Laufkatzen können sowohl außenbords liegende Leichter als auch ein Kaistreifen erreicht werden. Das System bietet technische Vorteile, ist aber kostspielig; es bleibt abzuwarten, ob es sich einführt.

sind<sup>2</sup>). Hier stehen bereits Bordkrane mit bis zu 16 m Ausladung zur Verfügung, ferner Kräne mit bis zu 10 t Hubfähigkeit, womit diese auch Schwergüter des unteren Bereichs umschlagen können. Beim Umschlag zwischen See- und Hafenschiff bietet der Bordkran den Vorteil, daß er die Hieve dort absetzen kann, wo sie während des Schutentransports verbleibt; beim Ladebaum empfängt die Schute die Hieve an einem festen Punkt, so daß sie noch innerhalb der Schute bewegt werden muß.

In bezug auf die Schwergüter ist die allgemeine Feststellung zu machen, daß deren Zahl und Gewicht in den Häfen wächst, besonders in solchen Umschlagplätzen, über die Maschinen transportiert werden. Dementsprechend ist auch die Zahl der speziellen Schwergutfrachter im Wachsen, die über Ladebäume zwischen 60 und 150 t verfügen.

Wichtigster Träger des Schwergutumschlages ist der Schwimmkran, dessen besonderer Vorteil ist, daß er sowohl heben als auch die Last zum bzw. vom Seeschiff transportieren kann. Schwere Schwimmkrane sind oft nicht ausgelastet, gehören aber zum Kundendienst größerer Häfen. Im Hamburger Hafen stehen (neben 5 landfesten Kränen) ist gesamt 20 Schwimmkräne zur Verfügung, darunter befinden sich je ein Schwimmkran von 100 t, 220 t und 400 t Tragkraft 3) 4).

## 3.2 beim Transportmittel "Hafenschiff"

Der umfangreiche Umschlag von Schiff zu Schiff im freien Strom sowie der Außenbord-Umschlag der an den Kais liegenden Seeschiffe, nicht zuletzt aber die Wohlfeilheit des Transportes mit Hafenschiffen sind die Gründe, daß der Hamburger Hafen über 2700 dem internen Hafenverkehr dienende Fahrzeuge (Schuten) mit einer Tragfähigkeit von insgesamt 400 000 Tonnen verfügt; diese Flotte befördert sowohl Massen- als auch Stückgüter <sup>5</sup>). Um es kurz zu sagen, entspricht aber die Quantität nicht mehr der Qualität des Schiffsparks, aus welchem Grunde bereits vor einigen Jahren Rationalisierungsmaßnahmen in Gang gesetzt worden sind, über die, soweit sie sich auf die Fahrzeuggestaltung beziehen, hierunter berichtet werden soll. Im übrigen wird auf die Anpassung der Hafenschiffahrt an neuzeitliche Umschlagsmethoden noch verschiedentlich bei anderen Abschnitten eingegangen.

Noch immer dominiert bei der Hafenschiffahrt die in zahlreichen Varianten vorhandene Spitzschute, deren unbestreitbarer Vorteil ein geringer Schleppwiderstand ist. Abgesehen von dem hohen Durchschnittsalter von 50 Jahren haften unter den heutigen Umständen den Spitzschuten folgende Nachteile an: Hohe Baukosten, ungünstiges Verhältnis von Laderauminhalt (cbm) zur Tragfähigkeit (t), die gerundeten Laderäume sind zur Aufnahme neuzeitlicher Transportmittel wie eckiger Container und palettierter Ladungen, nicht geeignet, eine volle Abladung ist selten möglich. Die Abdeckungen sind veraltet und gestatten keine schnelle Bedienung.

Die Modernisierung und Rationalisierung der Schuten setzte vor einigen Jahren mit der Inbetriebnahme einiger sog. Puntschuten ein. Die vierkantige Form dieser Schuten

<sup>2)</sup> Der im Besitz der Firma Ulrich Harms, Hamburg, befindliche Schwimmkran hat bei 400 t Last 8 m Ausladung.

Für die Hafengruppe New York — New Jersey stellt die Merrit-Chapman and Scott Corp. N. Y. einen Kran mit 500 t Hubkraft bei 20 Fuß Ausladung zur Verfügung.

<sup>4)</sup> Ist bei einem am Kai liegenden Seeschiff der Anteil der außenbords umzuschlagenden Güter sehr groß, so übernehmen diesen zweckmäßig die Kaikrane, weil sie leistungsfähiger als die an Bord befindlichen Kräne sind.

<sup>5)</sup> Die Frachtschiffahrt mit Schuten im Hafen wird von Ewerführereien ("Ewer" Bezeichnung für älteres Segelfahrzeug) betrieben: sie ist am Hafenumschlag mit 30 v. H. aller Güter (ohne Mineralöl) beteiligt. Die Ewerführereien sind Mittler beim Seetransit und transportieren ferner die verschiedensten Güter vom Seeschiff zu den Lagerhäusern, Kühlhäusern, Industriebetrieben bzw. von diesen Stellen zu den auslaufenden Seeschiffen.

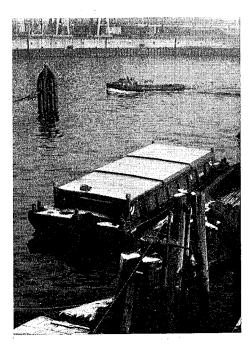


Bild 2
Der neue Schutentyp der Hamburger Hafenschiffahrt (Photo Mc Gregor)

sowie der Verzicht auf die Steuereinrichtung ermöglichen das unmittelbare Vergrößern der Schuteneinheiten und somit eine erhebliche Verkürzung des Schleppzuges. Diese Bauten unterschiedlicher Form und Abmessungen befriedigten jedoch auch nicht. Erst 1964 wurden nach mehrjähriger Entwicklungsarbeit die ersten Schuten eines völlig neuen Typs in Dienst gestellt (vgl. Bild 2). Diese Fahrzeuge (Typschute 66/1 und 66/2) sind behälterähnliche rechteckige Transportgefäße mit glattem Boden, hohem Bord und gutem Schleppverhalten, besonders in bezug auf Kursstabilität. Einige wichtige Daten, zugleich einen Vergleich mit einer Spitzschute gibt die Tabelle.<sup>6</sup>).

Vergleich der herkömmlichen Hamburger Spitzschute mit den neuen Schutentypen 66/1 und 66/2

Typ Tragfähigkeit		66/1 150 t	66/2 200 t	Spitzschute 200 t
Länge über alles	m	16,8	20,8	24,0
Breite	m	6,6	6,6	6,2
Seitenhöhe	m	2,05	. 2,05	2,2
Rauminhalt	cbm	232	304,7	230
Tragfähigkeit	· t	160,3	204,0	204

<sup>6)</sup> An der Entwicklung sind der Arbeitskreis "Schuten-Typisierung" des Hafenschiffahrtsverbandes Hamburg, das Ingenieurbüro Weselmann sowie die Hamburgische Schiffbau-Versuchsanstalt beteiligt; die Arbeiten werden fortgesetzt. — Da im Rahmen dieser Arbeit nur einige Besonderheiten der Fahrzeuge herausgestellt werden können, wird wegen technischer Einzelheiten der Typschuten auf "Schiff und Hafen" H. 3, 1964 S. 197 u. f. sowie auf den Jahresbericht 1963 des Hafenschiffahrtsverbandes Hamburg e. V. verwiesen.

Ein beachtlicher Vorteil der Typschute gegenüber der Spitzschute liegt darin, daß der Rauminhalt im Verhältnis zum Eigengewicht, von dem der Baupreis abhängt, wesentlich größer ist. Die lichten Maße des rechteckigen Kastens erlauben das Laden von zwei Groß-Containers nebeneinander. Die Konstruktion des Kastens ist so ausgeführt, daß mit Hilfe eines auf- bzw. abschraubbaren Aufsatzes aus der offenen eine gedeckte Schute gemacht werden kann und umgekehrt. Der Aufsatz dient der Aufnahme eines mechanischen Decks. Für die Abdeckung der Schuten wurden mehrere neue Lukenarten entwikkelt, die als wesentliche Verbesserung gegen früher ein schnelles Offnen und Schließen gewährleisten. Der Grundtyp 66/1 kann durch Einfügen eines Mittelstückes von 16,8 m auf 20,8 m verlängert werden. Größere Längen sind nicht erwünscht, da man - nach Ausrüstung von Schuten mit automatischen Kupplungen — mehrere Schuten als Schleppeinheit ziehen oder schieben wird. Die Entwicklung einer mechanischen Kupplung ist ein Programmpunkt des Rationalisierungsausschusses des Hafenschiffahrtsverbandes. Weitere Probleme sind die Klärung, wie weit Schubbetrieb zweckmäßig sein könnte, sowie die Schaffung rationellerer Schleppertypen. Die zunehmende Ausrüstung der Schlepper mit Funkgeräten hat deren Einsatz beschleunigt und zugleich den Leerlauf eingeschränkt.

Sehr beachtlich sind die Bemühungen der Hafenschiffahrt, den Stauvorgang in den Schuten lohnsparend zu organisieren. Beim Umschlag zwischen Seeschiff und Schute bzw. umgekehrt war es noch bis vor wenigen Jahren üblich, bei Beladung der Schuten die Hieven aufzulösen, Kisten und Säcke raumsparend zu verstauen und bei der Entladung neue Hieven zu bilden. Heute werden die zur Beladung kommenden Hieven nicht mehr auseinandergebrochen, sondern als Ganzes verstaut, und zwar einschließlich der Ladehilfsmittel (Stroppen und Drahtschlaufen); die Hieven werden auch übereinander gesetzt. Bei diesem als "Hievenverkehr" bezeichnetem Verfahren müssen die Ladehilfsmittel von den Ewerführereien vorgehalten werden, auch ist die Raumausnutzung der Schuten geringer. Die Einsparung an Löhnen ist aber weit höher und hat zu einer Verbilligung der Schutentransporte geführt <sup>7</sup>) <sup>8</sup>).

Schließlich gewinnt für die Hafenschiffahrt der Palettenverkehr immer größere Bedeutung; über die dabei auftretenden Probleme wird im Abschnitt 3.5 eingehend berichtet.

# 3.3 beim direkten Umschlag zwischen Seeschiff und Landverkehrsmitteln

Obwohl eine Anzahl Häfen (z.B. in USA) vom direkten Umschlag zwischen Seeschiff und Landverkehrsmittel überhaupt keinen Gebrauch machen, ist auf der anderen Seite festzustellen, daß die Zahl der Direktverkehr praktizierenden Häfen so stark wächst, daß sich die International Cargo Handling Coordination Association (ICHCA) als sachverständiges Gremium für Umschlagprobleme veranlaßt gesehen hat, an Hand vieler Beispiele Vor- und Nachteile des Direktumschlages herauszustellen ). Direktverkehr ist billig, sicher und schonend, er hilft Zusammenballungen am Kai zu vermeiden, er ist

<sup>7)</sup> Über die Wirtschaftlichkeit des "Hievenverkehrs" vergl. Kurt Eckelmann, Deutsche Verkehrszeitung, 9. 5. 1964, Nr. 56.

Eine Parallele zum Hievenverkehr ist das von skandinavischen Reedereien angewandte Pre-slung Cargo-(vorumschlungene Ladung) Verfahren. Tendenz dieses Verfahrens ist, die Ladehilfsmittel möglichst lange (im Idealfall vom Produzenten zum Konsumenten) an der Ware zu belassen. Vgl. Ake Röing, Hansa 1963, S. 2098 u. f.

Direktumschlag von Gütern im Vergleich zum Umschlag über den Kaischuppen behandelte A. Vincenti (Union Nationale des Industries de Manutention dans les Ports Francais, Paris) auf der 6. Technischen Konferenz der ICHCA im Oktober 1963 in London.

unentbehrlich in Häfen mit knappem Lagerplatz. Der Direktverkehr setzt allerdings Güter voraus, die weder sortiert noch verwogen werden müssen, was meist für Ausfuhrgüter zutrifft; Einfuhrgüter müssen in der Regel über den "Sortiertisch-Schuppen" gehen. Die Vorteile des Direktumschlages kommen am besten zur Geltung, wenn es sich um größere Mengen gleichartiger Güter handelt; palettierte Ladungen, Behälter oder Kolli, die in der Schlinge bleiben, eignen sich besonders gut. Umgekehrt ist es aber auch oft notwendig, schwere oder sperrige Einzelgüter unmittelbar umzuschlagen.

Von den Landverkehrsmitteln ist die Eisenbahn für Direktverkehr geeigneter als der Lastkraftwagen. In Häfen, die an der Wasserseite über Gleise verfügen, bildet die gesamte Fläche der Waggons eine Vergrößerung der Schuppenfläche; die Umschlagsleistung der Kais wird erhöht. Für Lastkraftwagen ist die Situation ungünstiger, da sie an Ladestellen zu unregelmäßigen Zeiten eintreffen und dann (da bemannt) ungern auf Abfertigung warten. Immerhin sind günstige Voraussetzungen für Lastkraftwagen, dann gegeben, wenn größere Importe gleichartiger Ware mit gleichem Bestimmungsort anfallen. Was den Hamburger Hafen anbelangt, so ist beim Wiederaufbau des Hafens nach dem Kriege eine Kaiaufteilung gewählt worden, bei der zwecks Vermeidung von Verkehrskreuzungen Bahn- und Lastkraftwagenabfertigung streng getrennt worden sind, Um dem Direktumschlag Seeschiff/Bahn (vgl. Bild 1) Chancen zu geben, wurden die Gleisanlagen an der Wasserseite der Kaischuppen (3 Gleise zwischen Kaikante und Schuppen) angeordnet, während dem Lastkraftwagenverkehr die Landseite der Kaischuppen zugewiesen wurde. Die Deutsche Bundesbahn fördert den Direktverkehr tatkräftig durch Bereitstellung von Spezialwaggons, die den Lösch- und Ladevorgang erleichtern. Neben den bekannten Tieflade- und Schwergutachten sind folgende Typen herauszustellen:

Waggons mit Schiebedach (Kmmks, Kmmfks, Kmmgks und Klmmgks), die zum Teil auch Stirnwandtüren und vor allem zwei- und dreiteilige Schiebewände aufweisen. Es ist möglich, sperrige Güter mit Kränen durch das auf 6 m aufgeschobene Dach oder aus den bis 5,6 m breiten Seitenwandöffnungen zu heben. Der Großraumwagen Klmmgks kann in einer Schicht 10 bis 21 Kleinbehälter oder in zwei Schichten 72 Normal-Flachpaletten aufnehmen (Laderaum 86 cbm). Bei rampenlosen Kaistrecken mit eingepflasterten Gleisen können Gabelstapler die Ladefläche von allen Seiten bedienen.

Die bereits seit längerem eingestzten Doppelstockkraftfahrzeugtransportwagen (z.B. Offs) erhalten neuerdings Decks für unterschiedliche Ladehöhe, so daß z.B. auf dem Unterdeck VW-Busse transportiert werden können. Die Entladung erfolgt a) direkt vom Oberdeck, b) vom Unterdeck nach Auseinanderkuppeln und Einschieben einer fahrbaren Verladepritsche, c) über eine feste Kopframpe oder d) über eine versetzbare Ablauframpe aus leichter Fachwerkkonstruktion.

Behältertragwagen (z.B. BTmms) sind in der Lage, genormte Container zu befördern. Die Behälter werden mit schraubbaren Spannvorrichtungen festgelegt. Im Haus-Haus-Verkehr werden die Behälter dann unmittelbar vom Waggon auf Spezialstraßenfahrzeuge übernommen.

Die erwähnten Doppelstock-Kraftfahrzeugtransportwagen werden im Hamburger Hafen nicht nur an den normalen Kaianlagen abgefertigt, sondern Hand in Hand mit der Entwicklung Hamburgs zu einem Hauptversandhafen für Personenkraftwagen ist auch eine Spezial-Verladeanlage am Burchardkai mit drei Überseeschiffsliegeplätzen und Abstellraum für 4000 Wagen erstellt worden. Sowohl vom Abstellraum als auch von den zulaufenden Waggons kann unmittelbar und gleichzeitig verladen werden, so daß keinerlei Pausen entstehen. Bei der Beladung der Schiffe arbeiten Kaikräne und Schiffsladebäume

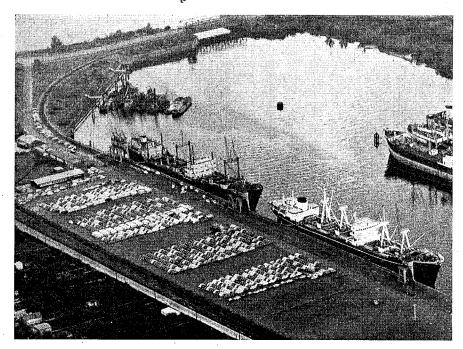


Bild 3 Umschlaganlage für Personenkraftwagen am Burchardkai in Hamburg (Freigabe durch Luftamt Hamburg Nr. 660 248)

im kombinierten Einsatz. Kaiseitig werden Spezialanschlaggeschirre für jeden gängigen PKW-Typ vorgehalten, so daß die äußerste Schonung der Kraftwagen gewährleistet ist <sup>10</sup>).

## 3.4 beim Umschlag über Kai und Kaischuppen

Mittler zwischen Seeschiff und Kai sind das Schiffsgeschirr (einschl. Bordkrane), Kaikrane und in manchen Häfen unter besonderen Bedingungen auch Gabelstapler <sup>11</sup>). Jedes Stückgüter transportierende Schiff besitzt als eigene Einrichtungen zum Be- und Entladen Ladebäume oder Bordkrane, deren Reichweite jedoch begrenzt ist. Im Hamburger Hafen stehen an den Kais Kräne zur Verfügung <sup>12</sup>); schlägt ein Seeschiff gleichzeitig nach

<sup>10</sup>) Beispiel: Die "Johann Schulte" (großes VW-Transportschiff) kann 1750 Volkswagen auf einer Reise transportieren, d. i. die Ladung von sieben Eisenbahnzügen mit je 25 Doppelstockwaggons. Die Beladung dauert 14—16 Std. (vgl. Wirtschafts-Correspondent Sonderausgabe 30. April 1964, S. 80—83).

Das Be- und Entladen von Seeschiffen allein mit Hilfe von Gabelstaplern, die teils auf dem Kai und teils im Schiff arbeiten, ist immer noch auf Sonderfälle beschränkt. Die dazu am Schiff erforderlichen Seitenpforten sind beim Schiffbau nicht beliebt (besonders schwierig bei unteren Laderäumen). Immerhin haben sich unter gewissen Voraussetzungen (mäßiger Wasserstandsunterschied im Hafen, regionale Linienverkehre mit guter Rückfrachtmöglichkeit für palettierte Ladungen) eine Anzahl Seitenpfortenverkehre mit Gabelstaplern entwickelt. Zu nennen sind die Relationen Kopenhagen / dänische Provinzhäfen (Abfertigung an der Kraesthus-Brücke in Kopenhagen) sowie Göteborg — Amsterdam.

Die Frage eines Verzichts auf Kaikrane stellt sich in Hamburg nicht, da an den Kais auch zahlreiche Binnen- und Hafenschiffe umgeschlagen werden, die über eigene Lade-

geschirre nicht verfügen.

der Land- und Wasserseite um, arbeiten normalerweise die schiffseigenen Geräte nach Außenbord (Ausnahme vergl. Abschn. 3.1). Die neueren Hamburger Kaikräne sind Vollportal-Wippdrehkräne mit 6 m Spurweite, 25 m Ausladung und 3 t Tragkraft. Wie auch in zahlreichen anderen Häfen liegt in Hamburg das Gewicht der Durchschnittshieve bei 1 bis 1,2 t. Lasten zwischen 3 und 5,5 t (neuerdings häufiger bei Maschinen und Behältern auftreten) werden an eine Schwergutrolle angeschlagen und von zwei benachbarten 3-t-Kranen durch geschicktes Manövrieren der beiden Kranführer gehoben. Die Verwendung von Gabelstaplern zwischen Schiffs-(Seiten)luken und Kaischuppen ist in Hamburg nicht möglich, da einmal zur Fernhaltung von Lastwagen die wasserseitigen Gleise nicht eingepflastert und zum anderen auch Rampen vor den Schuppen angeordnet sind. Die nicht eingepflasterten Gleise verhindern auch die Verwendung von Straßenkränen an der Wasserseite der Schuppen. Dagegen werden mit Erfolg Straßenkräne an der Landseite der Schuppen (Lastwagenbeladung) sowie an Freiladekais eingesetzt. Der Erfolg

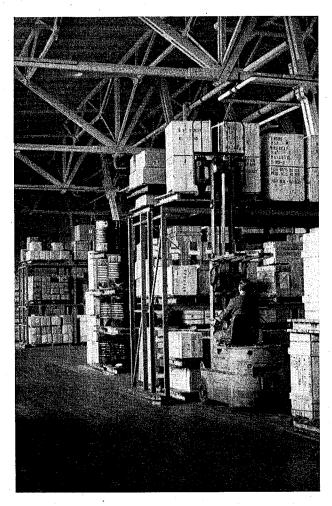


Bild 4
Gabelstapler im Kaischuppen auf Regale arbeitend

der Entwicklung bei den Kaikranen in Hamburg liegt darin, daß es nach dem Krieg gelungen ist, leistungsfähige Standardtypen zu tragbaren Preisen zu entwickeln.

Ein Charakteristikum der eingeschossigen Hamburger Kaischuppen, die bekanntlich nur dem Sortieren der ein- und ausgehenden Waren dienen, sind die Rampen <sup>18</sup>). Während die landseitige Rampe der Abfertigung des Lastkraftwagenverkehrs dient fallen der breit gehaltenen wasserseitigen Rampe (10—12 m) mehrere Aufgaben zu (vgl. Bild 1). Die von den Kränen auf die Rampe abgesetzten Güter werden (häufig nach einer Vorsortierung) entweder unmittelbar in Bahnwagen (Direktumschlag gemäß Abschnitt 3.3) oder in den Schuppen transportiert. Dank der Breite der Rampe können sperrige Güter auf ihr kurzfristig gelagert werden; ebenso können in Ausnahmefällen auch einzelne Lastkraftwagen auf die Rampe gelangen und dort direkt umschlagen. Die Innenflächen der Kaischuppen werden, seit Gabelstapler und Paletten (vgl. unten) allgemein Eingang gefunden haben und ein höheres Stapeln ermöglichen, weit intensiver als früher ausgenutzt; neuerdings vergrößert man den Effekt noch dadurch, daß man in den Schuppen eiserne Regale zur Aufnahme von Paletten mit Ladung aufstellt (Bild 4). In die Paletten-

<sup>&</sup>lt;sup>18</sup>) Die Frage nach der Höhenlage des Schuppenfußbodens (in Höhe der Waggonplattformen, ebenerdig oder mäßig ansteigend) werden von Ort zu Ort verschieden beantwortet, je nachdem, ob Lastkraftwagen in den Schuppen selbst abgefertigt werden sollen. Seitdem aber Gabelstapler zum verbreitetsten Fördergerät werden, nimmt in den Häfen die Zahl der Schuppen mit Rampen zusehends ab.

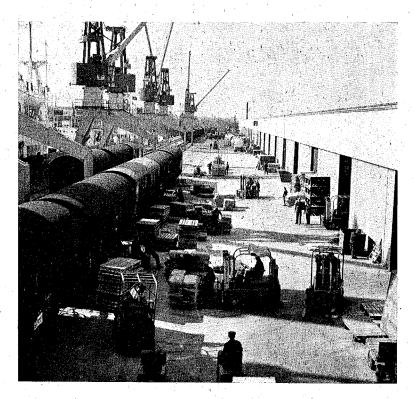


Bild 5 Ebenerdiger Kaischuppen im Hamburger Hafen

regale werden vorzugsweise solche Güter gesetzt, die infolge ihrer leichten Verpackung nicht zu mehreren Paletten übereinander gestapelt werden dürfen; ferner kommen solche Güter in Frage, die auf Grund ihrer unregelmäßigen Packstückgröße nicht zulassen, daß mehrere Paletten sicher übereinander gestellt werden können. Mit Regalen verbessert man die Übersicht und nutzt die Schuppenflächen und die technischen Möglichkeiten der Gabelstapler besser aus.

Die hier skizzierte Umschlagmethode unter Benutzung von Rampen entspricht örtlichen Erfahrungen und insbesondere den Gewohnheiten der die Masse der Hamburger Kaischuppen betreibenden Hamburger Hafen- und Lagerhaus-A. G. Nachdem aber Gabelstapler immer mehr als normales Umschlaggerät angesehen werden müssen, besteht eine neue Situation. Die Vorteile, die sich aus einer freien Bewegungsmöglichkeit der Gabelstapler und Lastkraftwagen im Schuppen und um den ganzen Schuppen herum zweifellos ergeben, haben schon bei einem Hamburger Kaischuppen (Nr. 90), der von einer Privatfirma betrieben wird, zur ebenerdigen Bauweise geführt (Bild 5). Vor der Erstellung neuer Schuppengruppen wird man die Rampenfrage und im Zusammenhang damit die Gleis- und Krangestaltung überprüfen müssen.

Die mehrfach erwähnten Gabelstapler werden in der Regel zusammen mit Paletten (vgl. Abschnitt 3.5) verwandt; je Gabelstapler stehen in den Kaischuppen 300—400 Paletten zur Verfügung. Anzumerken ist der Trend zum stärkeren Gerät. Nachdem die Hamburger Hafen- und Lagerhaus-A.-G. bis vor kurzem vorwiegend Gabelstapler von 1,2 t Tragfähigkeit im Verhältnis 1:5 durchsetzt mit solchen von 2,5 t Tragfähigkeit (sämtlich batteriebetrieben) verwendete, werden nunmehr nur noch stärkere Stapler beschafft. Die Masse der neuen Geräte kann bei 2 t Tragfähigkeit 4,30 m (statt früher 3,30 m) heben, zugleich wurden diesen Staplern große Paletten (1,20 m  $\times$  1,80 m) zugeordnet. An verschiedenen Stellen stehen 6—8 hebende Stapler zur Verfügung. Man erwartet von diesen Maßnahmen eine ins Gewicht fallende Kapazitätssteigerung der Schuppen.

Als Spezialgeräte sind Gabelstabler für den Umschlag von Papierrollen zu nennen. Diese sind mit sog. Drehsätzen ausgerüstet, die es ermöglichen, liegende Papierrollen aufzunehmen, um 90° zu drehen und senkrecht zu stellen. Abgesehen, daß dieses Verfahren die empfindlichen Rollen schont, braucht man für ihre Lagerung keine Paletten mehr.

Der Hamburger Hafen ist der größte Südfruchthafen des europäischen Kontinents und besitzt 13 Spezialschuppen für Stückgutumschlag. Im Jahre 1961 ist für den Umschlag von Bananen eine Umschlagsanlage in Betrieb genommen worden, die als beachtliche Entwicklung in diesem Spezialverkehr angesehen werden muß. Einen im Rahmen des Themas interessierenden Überblick gibt das mit Erläuterungen versehene Bild 6.

Zum Schluß dieses Abschnittes ist noch auf die Bedeutung einer fachgerechten Verpackung hinzuweisen. Lange Zeit hat man in der Verpackung nur den Schutz der Ware gesehen. In neuerer Zeit ist man sich aber in den Häfen, und zwar in zunehmendem Maße, darüber klar geworden, daß eine auf die Ladehilfsmittel und die Umschlagmanipulationen abgestellte Verpackung wesentlich dazu beiträgt, den Umschlag zu beschleunigen. Aus dieser Erkenntnis heraus domiziliert in Hamburg seit 1954 ein Institut für Exportverpackung (Beratungsstelle für seemäßige Verpackung e. V.). Weiter verfügt Hamburg über Spezialfirmen, die, gestützt auf einschlägige Erfahrungen und wissenschaftliche Erkenntnisse, für die verladende Wirtschaft im Binnenlande die seemäßige Verpackung von Exportladungen nach deren Ankunft im Hafen vornehmen; falls notwendig, setzen diese Firmen sogar fliegende Kolonnen am Versendungsort der Waren ein. Die Firmen verpacken die Güter optimal transportfähig, sogar Stroppen oder sonstige Ladehilfsmittel werden mitgegeben.

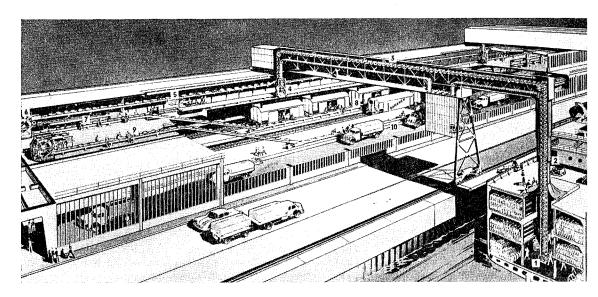


Bild 6 Spezialschuppen für Umschlag von Bananen in Hamburg

# Erläuterungen zu Bild 6

Die zweigeschossige Anlage arbeitet mit fünf vollverkleideten und daher witterungsgeschützten Spezial-Elevatoren. Der besseren Übersicht halber wurde hier jedoch nur einer gezeichnet. In den Schiffsladeräumen, deren Lukenöffnungen zum Schutz gegen Kälte und Regen mit Persenningen abgedeckt sind, legen Arbeiter (Schauerleute) der Stauereifirma jeweils einen Bananenbüschel in die Segeltuchtaschen des Elevators (Ziffer 1). Dieser befördert die Früchte dann durch das ebenfalls dem Witterungsschutz dienende Teleskoprohr (Ziffer 2) senkrecht nach oben und dann waagerecht durch die Elevatorbrücke (Ziffer 3) zum Schuppen. Durch einen Schlitz im Schuppendach geht der Weg weiter zum Übergabewagen (Ziffer 4), von dem die Büschel automatisch auf eines der acht Steuerbänder übergeleitet werden (Ziffer 5). In dem hier gezeigten Fall (nicht immer) gelangen die Früchte dann über ein dick gepolstertes Umkehrrad (Ziffer 6) zum Sortierband (Ziffer 7), wo die reifen und nicht transportfähigen Bananen aussortiert werden. Die zum Weitertransport geeigneten Büschel werden durch ein anschließendes Schrägband in das Erdgeschoß befördert und von einem durch die gesamte Schuppenlänge laufenden Verladeband abgenommen und in die im Schuppen bereitstehenden Waggons verladen. Da zwei Gleisstränge von je 250 m in den Schuppen hineingeführt wurden, können jeweils auf einer Seite 16 Waggons gleichzeitig beladen werden, während auf der anderen Seite die vollen Waggons herausgezogen und leere wieder bereitgestellt werden.

Die Zuführung der Bananen für die Lkw-Ladung erfolgt in gleicher Weise. Auch sie werden auf einem Sortierband (Ziffer 9) kontrolliert und durch ein Schrägband dem Verladestrang für Lkw (Ziffer 10) zugeführt. Da jedem der fünf Elevatoren je ein Steuerband für die Bahn oder für die Lkw zugeschaltet werden kann, ist eine weitgehende Anpassung an die stets schwankende Beteiligung der beiden Landverkehrsmittel an der Bananenabfuhr möglich. Vor allem kann jetzt partieweise gelöscht werden, d. h. die Bananenladung aus einer Schiffsluke kann je nach Wunsch der Empfänger einem ganz bestimmten Ladestrang zugeführt werden.

# 3.5 unter Verwendung von Paletten und Containern

Die Palette als Mittel zur Rationalisierung des Güterverkehrs wurde in ihrer heutigen Form in USA entwickelt und gelangte im Rahmen von Nachschubtransporten während des 2. Weltkrieges nach Europa  $^{14}$ ). Sehr schnell machten die Europäischen Eisenbahnen sich die Vorteile der Palettierung zu Nutze. Heute sind die Bahnverwaltungen von Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Osterreich, Schweden und Schweiz einem europäischen Palettenpool angeschlossen und verwenden im gegenseitigen Austausch eine Standardpalette  $0.80~\mathrm{m} \times 1.20~\mathrm{m}$ .

In den Häfen sind die Kaibetriebe bemüht, die ein- und ausgehenden Ladungen, sofern diese nicht bereits palettiert ankommen, auf Paletten zu nehmen und sie auf diesen während der Lagerung und Abfertigung zu belassen  $^{15}$ ). Je verschiedenartiger das Gut, desto größer ist die zu erzielende Arbeitsersparnis durch Palettierung. Es wurde schon gesagt, daß in Hamburg jedem Gabelstapler im Schuppen 300—400 Paletten zugeordnet werden. Im Verkehr zwischen Kai und Schiff sind die relativ kleinen europäischen Poolpaletten nicht günstig, da durch sie die Tragfähigkeit der Kräne nicht genügend genutzt wird. Kaibetriebe arbeiten rationeller mit größeren Paletten  $^{16}$ ). Die hamburgischen Kaibetriebe benutzen daher Paletten  $^{1,20}$  m  $\times$  1,60 m (1,80 m); diese Paletten können zwei Poolpaletten tragen, so daß ein Umstapeln von Poolpalette auf Kaipalette und umgekehrt gespart wird.

Noch nicht voll ausgenutzt werden können die Möglichkeiten des Transportes palettierter Güter bei der Hamburger Hafenschiffahrt. U. a. bereitet hier Schwierigkeiten, daß aus individuell bedingten Gründen Eisenbahnen, Lagerhalter, Kaibetriebe und Reedereien Paletten mit verschiedenen Massen benutzen; auch sind anscheinend die Haftungsfragen beim Palettenverkehr noch immer nicht eindeutig geklärt. So erklärt sich, daß noch ständig Güter, die auf Paletten gepackt sind, von der Schutenbesatzung beim Empfang abgepackt und bei Anlieferung beim Seeschiff wieder auf eine Stauerplattform gepackt werden. Schwierigkeiten entstehen auch, wenn zur Überladung palettierter Güter Kaikräne benutzt werden. Das erfolgt nämlich in der Regel mit Geschirren, die in der Schute gelöst werden müssen, wofür um die Paletten herum ein Gang freibleiben muß. Da bei größerem Anfall palettierter Güter der durch die Gänge in den Schuten entstehende Raumverlust nicht tragbar ist, müssen entweder Palettengeschirre zur Anwendung kommen, die einseitig lösbar sind (bisher noch unbefriedigende Lösungen) oder Geschirre wie beispielsweise die sog. Palettengurte, die an den Hieven verbleiben (große Kosten für die Ewerführerfirmen). Das von der Hafenschiffahrt angestrebte Ziel, mit dessen Lösung Experten beauftragt sind, ist eine einheitliche, tauschfähige Hafenpalette, die horizontal und vertikal zu hantieren ist. Bei der Erreichung dieses Ziels müssen alle an einer rationell arbeitenden Hafenschiffahrt Interessierten selbst unter Zurückstellung eigener Belange mithelfen.

Die sich anbietende Verwendung von Paletten im Verkehr über See ist noch in der Entwicklung. Es besteht kein Zweifel, daß man mit palettierten Gütern beim Löschen

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup>) Unter Palette wird hier eine Ladeplatte verstanden, auf der zwecks Arbeitsersparnis eine Anzahl kleinerer Kollis zu einer Transporteinheit zusammengefaßt wird.

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup>) Die Hamburger Hafen- und Lagerhaus A.-G. ist 1961 dem Europäischen Palettenpool beigetreten und hat 1000 Pool-Paletten (0,80 m × 1,20 m) beschafft, um Tauschverkehre aufziehen zu können.

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup>) Bei einer Anzahl von Export-Piers in London werden die G\u00fcter unmittelbar vom anliefernden Lastwagen auf piereigene Paletten 1,35 m × 1,80 m geladen. Diese Paletten sind an den Ecken mit Offnungen versehen, so da\u00ed sie sowohl von Kr\u00e4nen und Bordgeschirren als auch von Gabelstaplern gefa\u00edt t werden k\u00f6nnen (vgl. Schiff. Zeitschr. Hansa 1963 S. 1858).

und Laden des Seeschiffs Zeit und Arbeitskräfte sparen kann. Problematischer ist die Ausnutzung des Schiffsraumes bei palettierten Ladungen, wobei die Länge der Reise eine Rolle spielt; hier sind genauere Untersuchungen noch erforderlich. Seeschiffe, die für umfangreicheren Palettenverkehr eingesetzt werden sollen, müssen große Luken und durchgehende, für Gabelstapler befahrbare Decks ohne Süllränder besitzen; sie müssen auch über Mittel verfügen, welche die Standsicherheit der Paletten in den Laderäumen während der Fahrt gewährleisten, wie z. B. Spannbänder aus Eisen oder Plastik oder auch weitmaschige Hanfnetze zum Umspannen der Güter. Es gibt Reedereien die eigene Palettenformen entwickelt haben <sup>17</sup>), was aber schon wegen der Notwendigkeit des Umpackens nicht empfehlenswert erscheint, ganz abgesehen davon, daß doch das Ziel aller Beteiligten genormte Paletten sein müssen. Günstig ist, wie z. B. in Hamburg praktiziert, wenn der Kaibetrieb auf einer Trägerpalette zwei Poolpaletten an das Schiff liefert, und dieses die Poolpalette abnimmt und die Kaipalette sofort zurückgibt.

Es ist herauszustellen, daß die Zahl der Reedereien, die auf bestimmten Relationen oder für bestimmte Waren die Vorteile der ununterbrochenen Transportkette ausnutzen, ständig wächst. Wir geben hierfür zunächst ein ausführliches Beispiel der Beförderung von Elektromaterial von Stuttgart nach Upsala <sup>18</sup>):

- Die Sendung, bestehend aus insgesamt 10 000 kg Elektromaterial, beladen auf 20 Poolpaletten, wird am Lager Stuttgart dem Spediteur übergeben.
  - Palettentausch, Spediteur an Absender (Unter Palettentausch ist zu verstehen, die tauschweise Hergabe von Leerpaletten für die übernommenen beladenen Paletten. Anstelle der unmittelbaren Hergabe von Leerpaletten kann auch eine entsprechende Gutschrift für eine spätere Abrechnung treten.)
- Der Spediteur befördert die Sendung, die mit Gabelstapler von der Seite auf einen 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-t-Lkw verladen wird, zur Güterabfertigung Stuttgart. Der Lkw muß dreimal fahren.
- 3. Verladung der 20 beladenen Paletten mit Gabelstapler in einen an der Laderampe bereitgestellten Güterwagen der Gattung "Gm", Palettentausch, (Deutsche Bundesbahn an Spediteur).
- 4. Die Deutsche Bundesbahn befördert den beladenen Wagen nach Hamburg-Freihafen. Der Empfänger, die Hamburger Hafen- und Lagerhausgesellschaft, entlädt den Wagen mit Gabelstapler 26. Palettentausch (Hafen- und Lagerhausgesellschaft an Deutsche Bundesbahn).
- 5. Die Hafen- und Lagerhausgesellschaft in Hamburg lagert die Sendung, meldet sie einer nach Stockholm fahrenden Reederei vor und übergibt sie zeitgerecht.
- 6. Bereitstellung der Sendung am Kai, Verladung und Verstauung der 20 Paletten. Palettentausch (Reederei an Hafen- und Lagerhausgesellschaft).
- 7. Beförderung der Sendung auf dem Schiffswege von Hamburg nach Stockholm. In Stockholm wird die Sendung gelöscht und dem dortigen Hafenlagerhaus, dem "Tullpackhuskarslay" übergeben. Palettentausch (Tullpackhuskarslay an Reederei).
- 8. Verladung der Sendung durch Tullpackhuskarsley auf die schwedischen Staatbahnen, Schienentransport nach Upsala. Palettentausch (Schwedische Staatsbahnen an Tullpackhuskarslay).

<sup>17)</sup> Im Linienverkehr Hamburg—Norwegen benutzen die Reedereien Rohrrahmenpaletten, die sich ineinander schachteln lassen und im Leerzustand wenig Raum benötigen. Der Nachteil dieser Palette ist, daß bestimmt in Hamburg, womöglich aber auch noch im norwegischen Endhafen, umgepackt werden muß.

B) Das hier gebrachte Beispiel ist einem Beitrag entnommen, den die "Studiengesellschaft für den kombinierten Verkehr e. V.", Frankfurt, für den Bericht beigesteuert hat.

9. In Upsala werden Paletten und Gut dem Empfänger übergeben, der für den Abtransport in sein Lager oder seinen Betrieb sorgt. Er kann sich hierzu auch eines Spediteurs bedienen. Palettentausch (Empfänger an Schwedische Staatsbahn).

Damit ist die ununterbrochene Transportkette am Ziel. Das in Stuttgart auf Poolpaletten verladene Gut ist auf den selben Polpaletten in Upsala angekommen. Jeder an der Transportkette Beteiligte hat durch den Palettentausch immer wieder dieselbe Anzahl Poolpaletten zurückerhalten und damit seinen Bestand erhalten.

Ahnlich wie nach Schweden wird in Hamburg auch nach Norwegen durchpalettiert. Die für diesen Zweck umgebauten Schiffe der Reederei Fred Olsen haben Zwischendecks (Glattdecks) von 1,90 m Höhe erhalten. Die Paletten werden nicht übereinander gestapelt, sondern möglichst bis zu 1,8 m Höhe bepackt, dann mit dem Kaikran ins Schiff gehoben und dort auf schiffseigenen Gabelhubwagen bewegt. Mit dieser Methode, Paletten hoch zu bepacken, umgeht man die Schwierigkeiten, die dadurch entstehen, daß häufig Paletten, auf die verschieden gestaltete Güter gepackt werden mußten, sich nicht übereinander stapeln lassen. Die Reederei verwendet eigene Stahlrohrpaletten, 1,20  $\times$  1,60 m. Die Dauer der Rundreise dieser Schiffe verringerte sich von 14 Tagen auf 7 Tage:

Im ausgehenden Verkehr palettieren ferner die Mayer-Line auf eigenen Paletten der Größe  $1.0~\mathrm{m}\times1.6~\mathrm{m}$  (Hamburg—New York (sowie die US-Lines.

Empfang in größerem Umfang auf Paletten besteht z. Z. bei Apfelsinen aus Israel und kanarischen Tomaten. Sofern beim Palettieren der Orangen im Ladehafen bereits Sorten berücksichtigt werden, kann zu den übrigen Vorteilen auch noch der Sortieraufwand erheblich vermindert werden. Bei Apfelsinen auf Paletten wird der Stauverlust mit 10 % bis 20 % veranschlagt. Durch die Palettierung der Tomaten von den Kanarischen Inseln erhält der Markt die Ware 1—2 Tage früher als sonst.

Gemessen an den Verhältnissen in USA, wo ein geschlossenes Wirtschaftsgebiet mit 190 Mill. Einwohnern der Bildung von Sammelladungen in Containern besonders entgegenkommt, befinden sich in dem noch nicht genügend integrierten europäischen Raum die Containerverkehre noch in der Entwicklung. Die in den USA entwickelten Spezial-Containerschiffe (z. T. mit schiffseigenen Bordkranen) sind für die europäischen Handelsflotten noch nicht akut, und ein derartiges Schiff hat auch den Hamburger Hafen noch nicht angelaufen <sup>19</sup>). Trotzdem sind als Einzel- und Gruppensendungen eine große Zahl von Containern über die Anlagen des Hamburger Hafens gelaufen und mit den vorhandenen Einrichtungen prompt abgefertigt worden.

Im Großen gesehen unterhalten sowohl die deutsche Behälter-Vermiet-Gesellschaft "Contrans" als auch die "Navtrans", deren Muttergesellschaft in USA sitzt, Containerläger in Hamburg. Die letztere verfügt in Hamburg über ein ca. 5000 m² großes Gelände, auf dem ein zentrales Behälterdepot für Nord- und Mitteleuropa eingerichtet ist. Vom Betrieb her haben die Bordgeschirre und die vorhandenen Kräne (Kaikran 3 t, 2 gekoppelte Kaikrane 5,5 t, Schwimmkräne für Groß-Container) bisher genügt. Bei weiterer Entwicklung wird man prüfen müssen, ob man zusätzlich Kaikrane von 8 t, 10 t oder mehr Tragfähigkeit beschaffen muß, da bei massiertem Auftreten von Großbehältern der Einsatz von Schwimmkranen unrentabel wird. Wie schon im Abschnitt 3.2 berichtet, sind auch die neuen Typschuten der Hamburger Hafenschiffahrt auf den Transport großer Container bereits eingerichtet.

<sup>19)</sup> Hier ist anzumerken, daß maßgebliche europäische Reeder in der sog. Containerigation das wirksamste Mittel gegen die langen Liegezeiten der Stückgutschiffe in den Häfen sehen.

#### 3.6 bei der Verteilung von Export-Sammelladungen

Große Aufmerksamkeit ist von jeher in Hamburg dem sog. "Verteilungsverkehr" gewidmet worden. Es handelt sich dabei um zur Ausfuhr über den Hamburger Hafen bestimmte Güter, die im Hinterland von Spediteuren gesammelt, unter Ausnutzung günstiger Sammelladungstarife per Waggon, Lastkraftwagen und in geringem Umfang auch per Binnenschiff dem Hamburger Hafen zugeleitet, dort gelagert und zu gegebener Zeit mit Hilfe von Hafenschuten auf Seeschiffe verteilt werden. Nachdem eine dem Verteilungsverkehr dienende Zentralanlage mit rd. 57 000 m² überdachter Lagerfläche im Krieg zerstört worden war, muß man sich noch heute mit zwei Gruppen von Schuppen behelfen, deren eine Waggons, die andere Lastkraftwagen abfertigt. Da diese behelfsmäßigen Verteilungsschuppen aber überlaufen sind, ist seit 1962 am Holthusenkai eine neue zentrale Großanlage im Bau, deren Betrieb nach neuesten Erkenntnissen organisiert und rationalisiert wird.

Die neue Anlage wird ausgelegt für eine Gesamtleistung von 500 000 t. Für die Beanspruchung der einzelnen Teile der Anlage sind je Tag folgende Maximalwerte zugrunde gelegt:

# Anlieferung:

Bahn 1 450 t je Tag mit 195 Waggons Lastkraftwagen 550 t je Tag mit 191 Fahrzeugen Kahn 120 t je Tag mit 1 Kahn

Auslieferung

Schute 1 900 t je Tag an 76 Schuten Lastkraftwagen 600 t je Tag an 240 Fahrzeugen

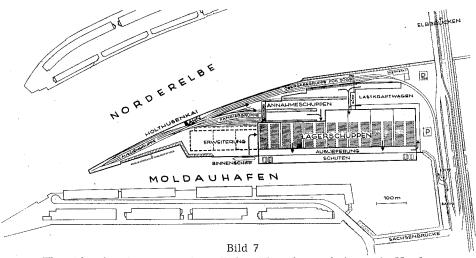
Das Bild 7 gibt eine Übersicht der verschiedenen Teilanlagen:

Für Anlieferung (1) Bahnanlagen (ca. 12,5 km Gleislänge)

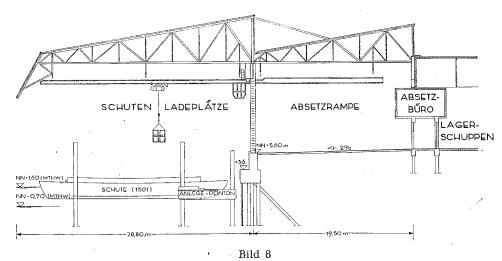
(2) Straßenanlagen (ca. 33 000 m²)

(3) Entladekai für Binnenschiffe

(4) Annahmeschuppen (28 000 m²)



Übersichtsplan des im Bau befindlichen Verteilungsschuppens in Hamburg



Querschnitt durch die Schutenbeladerampe des neuen Verteilungsschuppens

Für Lagerung

- (5) Lagerschuppen (58 000 m² mit Erweiterungsmöglichkeit auf 72 000 m²)
- Für Auslieferung (6) Beladekai für Schuten
  - (7) Beladerampe für Lastkraftwagen

Von den die Gestaltung der Anlagen im einzelnen bestimmenden Überlegungen hinsichtlich des Bétriebsablaufs seien hier folgende herausgestellt:

Um die Güter auch bei schlechtem Wetter ohne Unterbrechung schnell und schonend behandeln zu können, sind nicht nur die Lagerflächen, sondern auch die Rampen für Bahn, Lastwagen und auch die Beladerampe für Schuten überdacht.

Für den Transport der Güter vom Verteilungsschuppen zum Seeschiff ist die Bahn ausgeklammert worden, weil es erfahrungsgemäß schwierig ist, die Sonderansprüche des Verteilungsverkehrs in die normale Kaibedienung durch die Bahn einzupassen. Im Gegensatz dazu kommt der Lastkraftwagen bei der Verteilung in Frage, weil er elastisch einsetzbar ist und dank seiner großen Betriebsgeschwindigkeit besonders kleinere Partien kostengünstig befördern kann. Unter den besonderen Verhältnissen des Hamburger Hafenbetriebes mit seiner leistungsfähigen Hafenschiffahrt bietet sich aber in erster Linie der Einsatz von Schuten an. Mit Schuten kann man die Seeschiffe unmittelbar ohne Inanspruchnahme des Kais kostengünstig bedienen.

Der Einsatz von bis zu 76 Schuten (bei 25 t mittlerer Beladung) am Tag (vgl. oben) erforderliche bauliche Maßnahmen, wie sie sich aus Bild 8 ergeben. Hier ist erkennbar, daß für die Schutenbeladung dem Lagerschuppen eine breite Absetzrampe zugeordnet ist, vor der unter einer Überdachung die Schuten liegen, und zwar nicht wie üblich, parallel, sondern senkrecht zum Kai. Hierdurch wird erheblich an Kailänge gespart, und zugleich werden die Wege im Schuppen kürzer. Die Beladung der Schuten erfolgt mit Hilfe einer an der Dachkonstruktion aufgehängten Krananlage, bestehend aus in Längsrichtung des Kais verfahrbaren Laufkranen und Katzen, die quer zum Kai arbeiten.

Im Zuge der drei Arbeitsphasen: Anliefern — Lagerung — Ausliefern — ergeben sich innerhalb der Anlage zu verschiedenen Zeiten verschiedene Wege und Manipulationen. Zunächst werden die auf Waggons und Lastwagen ankommenden vielgestaltigen Sammel-

güter durch 0.6 t Gabelstapler entladen und mit Ausnahme besonders schwerer oder sperriger Kollis auf Paletten gepackt, auf denen sie bis zur Anlieferung am Seeschiff verbleiben. Zur Verwendung kommen Paletten  $1.20 \text{ m} \times 1.60 \text{ m}$ , die bei Bedarf entweder zwei Poolpaletten  $(0.80 \text{ m} \times 1.20 \text{ m})$  oder vier sog. Kleinpaletten  $(0.60 \text{ m} \times 0.80 \text{ m})$  aufnehmen können. Die beladenen Paletten werden mit Hilfe von Gabelstaplern (1.5 t) auf von Elektroschleppern gezogenen Flurförderzüge geladen und gelangen in den Lagerschuppen, der nach Fahrtgebieten der Linienschiffahrt unterteilt ist. Hier werden die Paletten von Gabelstaplern (1.5 t) in Regale gestapelt; die Regale gewähren die bei der Verteilung der Güter erforderliche Übersicht. Bei der Auslieferung werden die Paletten von Gabelstaplern (1.5 t) aus dem Lager geholt und von diesen auf die Rampe an eine bestimmte Schuten-Ladestelle gebracht.

Ohne das hier auf Details eingegangen werden kann, dürfte erkennbar geworden sein, daß für die hafeninterne Abwicklung des Verteilungsverkehrs die modernsten technischen Mittel zum Einsatz gebracht werden, wobei noch ergänzend zu bemerken ist, daß auch die büromäßige Abwicklung so organisiert wird, daß keine Verzögerungen entstehen. Die neue Verteilungsanlage, die einen Aufwand von 58 Mill. DM erfordert, soll 1966 in vollem Umfang in Betrieb genommen werden.

#### Schrifttumsverzeichnis

- [1] Benz, W. und Weselmann, A.: Die Typschute für den Hamburger Hafen. Schiff und Hafen, H. 3 / 1964, S. 197.
- [2] Bolle, A.: Wechselbeziehungen zwischen Schiffs- und Hafengestaltung. Jahrbuch der Schiffsbautechnischen Gesellschaft, 57. Bd., 1963, S. 202.
- [3] Eckelmann, K.: Palettenverkehr im Hafenumschlag. Hansa, H. 9 / 1964, S. 879.
- [4] Eckelmann, K.: Hafenschiffahrtsfragen im Vergleich zwischen London und Hamburg. Schiff und Hafen, H. 8 / 1962, S. 749.
- [5] Ernst, H.: Fördertechnik Krans. VDI-Zeitschrift 1964, Nr. 2, S. 65.
- [6] Horn, G.: Palettentransporte. Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft, 57. Bd., 1963, S. 222.
- [7] Krauss, G.: Die Eisenbahnausrüstung von Seehafen Stückgutkais. Schiff und Hafen, H. 5 / 1954, S. 301.
- [8] Markusen, M.: Moderne Stückgutfracht und rationelle Warenbehandlung. Schiff und Hafen, H. 1 / 1963, S. 57.
- [9] Mävers, J.: Planungsgrundlagen des neuen Verteilungsschuppens im Hamburger Hafen. Hansa, H. 9 / 1964, S. 871.
- [10] Röper, C.: Vor weltweiter Normung von Containern. Transport-Dienst 1964, S. 901.
- [11] Wiechern, O.: Hebezeuge für den Schwerstlastumschlag heute und in der Zukunft. Hansa, H. 3 / 1964, S. 254.
- [12], [13] Jahresbericht 1962 und 1963 des Hafenschiffahrtsverbandes Hamburg.