

schiffahrts-Gesellschaft und ausländische Reedereien wie die United-States-Lines benutzten zur Abfertigung der Fahrgäste ihrer kombinierten Fracht- und Passagierschiffe die Überseebrücke an den Vorsetzen in Hamburg oder ihre hamburgischen Kaianlagen.

Hamburg baut zur Zeit seine Fahrgastanlagen wieder auf. Für Passagiere des Nordatlantik-Schnellverkehrs, denen man die Revierfahrt von der Elbmündung nach Hamburg nicht zumuten kann, wird das Steubenhöft in Cuxhaven neuzeitlichen Anforderungen angepaßt. Vorerst ist der Ausbau für zwei Schiffs Liegeplätze vorgesehen. Die Abfertigungsanlagen auf dem Kai, die noch vorhanden sind, werden erweitert und dem internationalen Standard angepaßt. Passagiere, die mit Schiffen reisen, die auch — unter Umständen sogar vorwiegend — Fracht befördern, müssen im Haupthafen Hamburg an normalen Kaischuppen abgefertigt werden. Für sie sind in späterer Zukunft besondere Abfertigungsanlagen vorgesehen. Für Touristenschiffe steht in unmittelbarer Nähe der Stadt die Überseebrücke an den Vorsetzen zur Verfügung, die mit bescheidenen Mitteln für einen Schiffs Liegeplatz ausgebaut ist. Eine Erweiterung und Verbesserung der Anlage ist vorgesehen.

B. Die neuesten Entwicklungen in Bremen/Bremerhaven

von

Professor Dr.-Ing. e. h. Dr.-Ing. Arnold Agatz,
Präsident der Bremischen Hafenbauverwaltung

Gliederung.

Vorbemerkung.

I. Aufteilung der Kaiflächen und ihre Ausrüstung:

1. Kaianlagen in Bremen (Tidehafen)

- a) Überseehafen,
- b) Europahafen,
- c) Weserbahnhof,
- d) Autohof.

2. Kaianlagen in Bremerhaven (Schleusenhafen).

II. Behandlung der Stückgüter zwischen Schiff und Binnentransportmittel.

III. Lagerung der Stückgüter.

IV. Befestigung der Kaiflächen.

V. Besondere Einrichtungen an Land für Kühltagerung.

VI. Vergleich zwischen den Umschlageinrichtungen an Bord und an Land.

VII. Abfertigung von Reisenden:

1. In Bremen,

2. In Bremerhaven

a) Der Weg des Fahrgastes und des Gepäcks

- aa) einkommend,
- bb) ausgehend,

b) Abfertigung von Post und Ausrüstung der Schiffe mit Proviant und Öl,

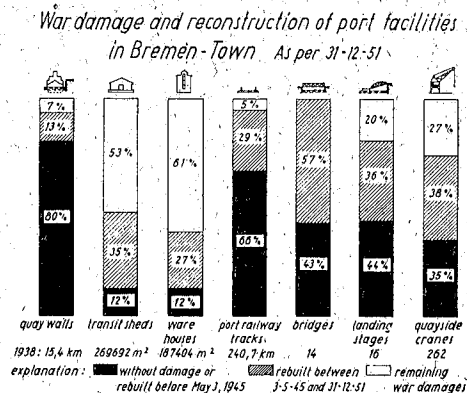
c) Entwicklung des Übersee-Personenverkehrs in Bremerhaven,

d) Erfahrungen.

Vorbemerkungen

In den nachfolgenden Ausführungen werden die bestehenden und die inzwischen wieder aufgebauten Umschlaganlagen und ihr Betrieb im Rahmen der gestellten Fragen in den Kreis der Betrachtungen gezogen. In welchem Umfang

die Häfen in Bremen durch den letzten Krieg in Mitleidenschaft gezogen sind, zeigt die Tabelle 1. Im Rahmen des Möglichen wurden bei dem Wiederaufbau der Anlagen die neuesten Erfahrungen berücksichtigt und auf die zukünftige Verkehrsentwicklung abgestimmt.



War damage and reconstruction of port facilities in Bremen-Town, As per
 quay walls
 transit sheds
 ware houses
 port railway tracks
 bridges
 landing stages
 quayside cranes
 explanation:
 without damage or rebuilt before
 rebuilt between
 remaining war damages

Kriegsschäden und Wiederaufbau der Hafenanlagen in Bremen-Stadt, Stand
 Kaimauern
 Kaischuppen
 Speicher
 Hafenbahngleise
 Brücken
 Landungsanlagen
 Kaikrane
 Erklärung:
 Unbeschädigt oder wiederhergestellt vor
 wiederhergestellt
 Restliche Kriegsschäden

Tabelle 1. Kriegsschäden und Wiederaufbau der Hafenanlagen in Bremen-Stadt.
 Stand: 31. Dezember 1951.

I. Aufteilung der Kaiflächen und ihre Ausrüstung.

(Grundsätzliche Anordnung der Schuppen in Bremen und Bremerhaven in Rampenhöhe, also 1,10 m über Kai- bzw. Straßenfläche.)

1. Kaianlagen in Bremen (Tidehafen).

a) Überseehafen.

Im Bremer Überseehafen beträgt die Kaibreite von Vorderkante Kai bis Vorderkante Schuppenfront:

an den Schuppen 13, 14 und 16

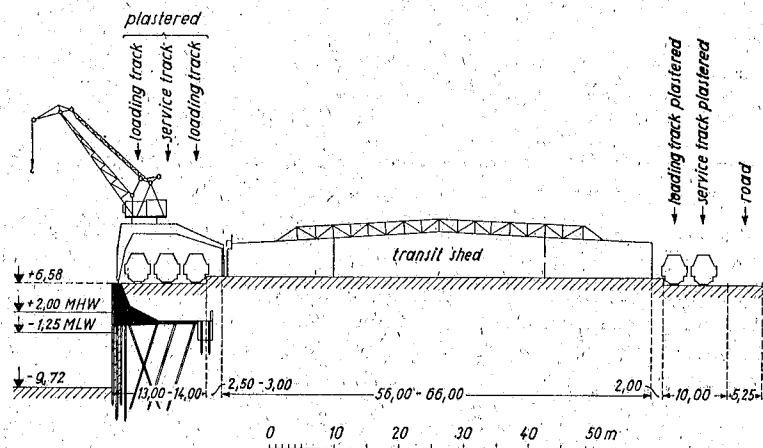
Gesamtbreite 16,85 m.

Sie ist aufgeteilt: (Abb. 1)

Abstand Kranschiene von Kaivorderkante rd. 0,50 m,

3 Gleise rd. 13,50 m,

Rampenbreite rd. 2,50—3,00 m (die zu schmalen Rampen stammen noch aus der Jahrhundertwende).



plastered
loading track
service track
road
transit shed

eingepflastert
Ladegleis
Zustellgleis
Verkehrsstraße
Kajeschuppen

Abb. 1. Kaianlage am Überseehafen Bremen bei den Schuppen 13, 14 und 16 (Querschnitt).

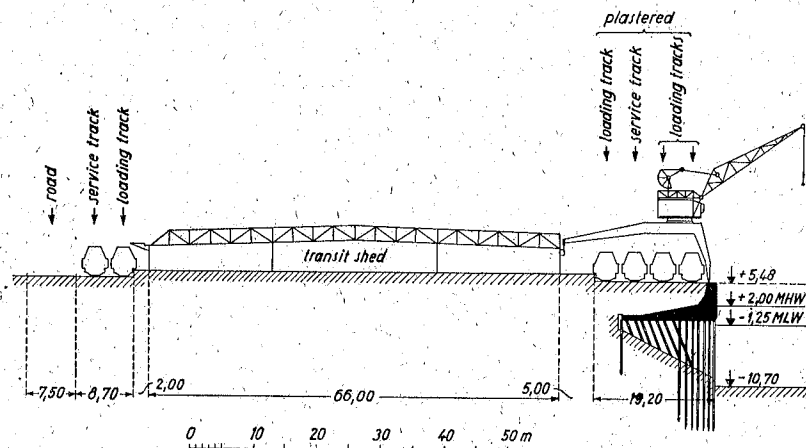


Abb. 2. Kaianlage am Überseehafen Bremen bei den Schuppen 15 bis 17 (Querschnitt).

An den Schuppen 15 und 17:

Gesamtbreite 24,20 m.

Sie ist aufgeteilt: (Abb. 2)

Abstand Kranschiene von Kaivorderkante 1,20 m,

4 Gleise 18,00 m,

Rampenbreite 5,00 m.

Die Kaiflächen sind eingepflastert und können im Bedarfsfall mit Lastwagen befahren werden.

Die Rampenbreiten sind aus verschiedenen Gründen schmal gehalten; sie dienen nur zum Absetzen der Güter.

Der Längsverkehr in Rampenhöhe findet hauptsächlich direkt hinter der wasserseitigen Front im Schuppen statt, um unabhängig von der Witterung zu sein. Die wasserseitige Schuppenwand besteht aus nach jeder Seite hin zu verschiebenden Toren, so daß 50% der Front geöffnet werden können.

Die Kaischuppenbreite schwankt zwischen 56 m und 66 m (ohne Rampen). Bei dem Wiederaufbau der Schuppen ist vor Kopf des Hafens zu beiden Seiten vor den Schuppen ein i. M. 50 m breiter und i. M. 60 m langer Platz für Lastwagenverkehr freigehalten.

Die Rampen sind zu beiden Seiten der Schuppen um 25 bis 80 m hinausgezogen, um den direkten Umschlag aus und in den Lastwagen mit den Kranen zu ermöglichen. Hier sind Freiflächen bis 80×60 m für den Lastwagenverkehr und für Freilagerplatz vorhanden.

Die Länge der einzelnen Kaischuppen beträgt 230 bis 400 m.

Die landseitige Front der Schuppen hat eine rd. 2,00 m breite Laderampe für das Umschlagen der Güter in Eisenbahnwagen oder Lastwagen. Die landseitigen Schuppengleise sind oder werden eingepflastert. Die Gesamtbreite der gepflasterten Fläche hinter den Schuppen, wenn die Straße nur einseitig bebaut ist, beträgt i. M. 15,25 bis 16,20 m, zwischen Schuppen und Speicher 20,00 m, jedoch ist hier die Möglichkeit der Anordnung einer zweiten Straßenfahrbahn hinter den Speichern gegeben, um einen unge störten Zufahrtsverkehr zu den zwei stromab gelegenen Kaischuppen zu ermöglichen.

Der Kai ist neben Pollern, Steigeleitern, Haltekreuzen und Fendern mit elektrischen Spills und Verholwinden für Feinstellung der Waggonen und im Durchschnitt mit vier neuzeitlichen Kranen von 3 t Tragfähigkeit/100 lfdm ausgerüstet.

b) Europahafen.

In dem Europahafen für den Europaverkehr beträgt die Kaibreite von Vorderkante Kai bis Schuppenvorderkante 19,75 m.

Sie ist aufgeteilt: (Abb. 3)

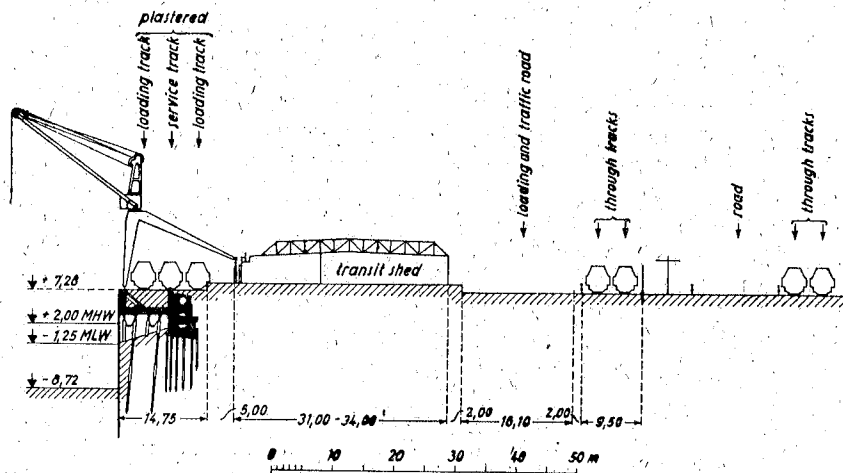
Abstand Kranschiene von Kaivorderkante rd. 1,20 m,

3 Gleise 12,93 m,

Rampenbreite rd. 5,00 m.

Die Kaifläche ist eingepflastert und kann im Bedarfsfall mit Lastwagen befahren werden.

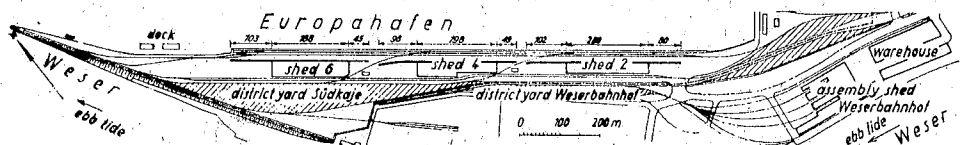
Die Schuppenbreite schwankt zwischen rd. 31,00 und 34,00 m (ohne Rampen).



plastered
loading track
service track
loading and traffic road
through tracks
road
transit shed

eingepflastert
Ladegleis
Zustellgleis
Lade- und Verkehrsstraße
Durchfahrtgleise
Verkehrsstraße
Kajeschuppen

Abb. 3. Kaianlage am Europahafen in Bremen bei den Schuppen 2, 4 und 6 (Querschnitt).



ebb tide
shed
district yard
warehouse
assembly shed

Ebbe
Schuppen
Bezirksbahnhof
Speicher
Sammelschuppen Weserbahnhof

Abb. 4. Kaianlage an der Südkaje des Europahafens in Bremen und Sammelshuppen Weserbahnhof (Lageplan).

Die landseitige Verladerampe hat eine Breite von 2,00 m. Von den landseitigen Gleisen ist versuchsweise bei einem Schuppen Abstand genommen, da der Abtransport der Güter über die wasserseitigen Gleise per Eisenbahn und landseitig per Lastwagen erfolgen soll.

Die Breite der Straße beträgt rd. 18,10 m.

In der Grundrißanordnung (Abb. 4) ist erstmalig eine weit auseinandergezogene Anordnung der Schuppen vorgenommen. Auf ungefähr 400 m Kajelänge ist der 200 m lange Schuppen mit Betriebsgebäude in der Mitte angeordnet. Seine wasserseitigen Rampen sind unter Verbreiterung auf 5,12 m auf jeder Seite bis zu 100 m Länge herausgezogen, um den direkten Umschlag Schiff/Lastwagen zu ermöglichen. Eine Freifläche von 100×30 m liegt hinter diesen Rampen zur Aufstellung und reibungslosen An- und Abfahrt der Lastwagen und für Freilagerplätze. Auf 300 m Kailänge sind zwölf Stück neuzeitliche 3-t-Krane vorgesehen.

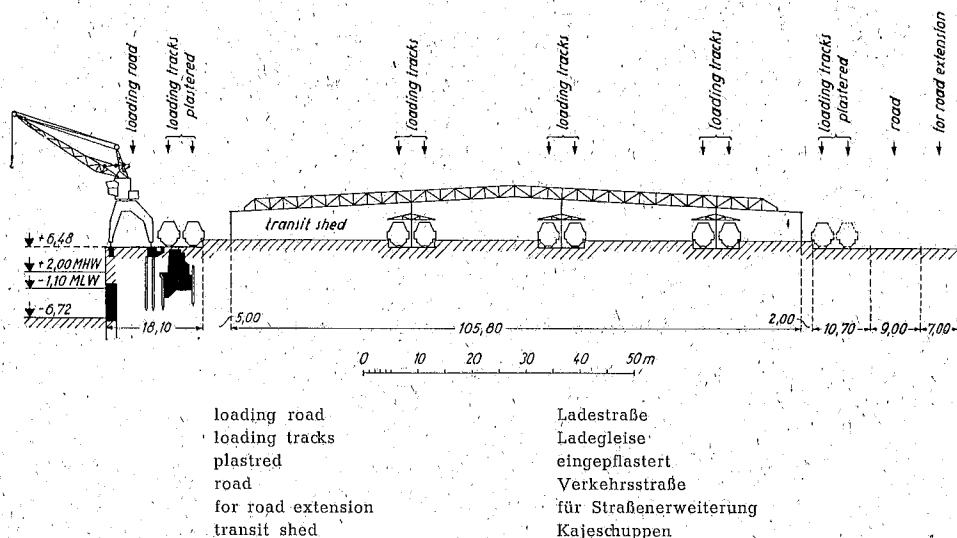


Abb. 5. Kaianlage am Sammelshuppen Weserbahnhof in Bremen (Querschnitt).

Der Kai ist mit Verholwinden, unter der Verladerampe eingebaut, ausgerüstet für das Rangieren der Waggonen, um die Kaifläche von den störenden Spillköpfen freizuhalten. Poller, Steigeleitern und Haltekreuze sind in den üblichen Abständen angeordnet.

Insgesamt sind also auf dem Südkai des Europahafens von 1200 m Länge drei Kaischuppen à 200 m angeordnet. Auf die Weiträumigkeit wurde einmal wegen des ständig steigenden Lastwagenverkehrs der größte Wert gelegt, zum anderen um unnötige Investitionen zu vermeiden, da an der Kaje auch die Möglichkeit gegeben sein muß, Schiffe auszurüsten. Es sind somit Schuppen hinter der Kaje zurzeit nicht auf ganzer Länge erforderlich. Die vorhandenen Schuppen können jedoch in späteren Jahren, je nach Bedarf auf je 300 m Länge erweitert werden. Die bestehenden Freiflächen zwischen den Schuppen werden die Abfertigung des Lastwagens wesentlich erleichtern.

c) **Weserbahnhof.**

Wie aus Abb. 5 ersichtlich, ist auf dem Kai selbst eine grundsätzliche Trennung zwischen Eisenbahn- und Lastwagenverkehr auf der vorerst 250 m langen Kaistrecke durchgeführt.

Die gesamte Kaibreite von Vorderkante Kai bis Schuppenvorderkante beträgt 23,10 m.

Sie ist wie folgt aufgeteilt:

Vorderkante Kranschiene 1,20 m,

Straßenbreite 7,50 m,

2 Gleise 9,40 m,

Rampenbreite 5,00 m.

Der Schuppen hat infolge seiner doppelten Funktion als Kaischuppen und Sammelladungsschuppen eine Gesamtbreite von 105,8 m bei einer Gesamtlänge von 229,30 m. Landseitig sind neben der 2,00 m breiten Verladerampe zwei eingepflasterte Gleise vorgesehen. Die landseitige Straße hat eine Breite von 19,70 m und kann auf 26,70 m verbreitert werden.

Vor dem oberstromseitigen Kopf der Schuppen ist eine Freifläche von $80,0 \times 40,0$ m für den Lastwagenverkehr weiterhin vorhanden. Für den reibungslosen Umschlag aus Eisenbahn sind drei Gleispaare in den Schuppen auf eine Länge von 72,75 m eingeführt (Abb. 5).

Der Kai ist mit neuzeitlichen Vollportalkranen zu je 3 t Tragfähigkeit ausgerüstet.

d) **Autohof.**

Für die reibungslose Abwicklung des ständig wachsenden Lastwagenverkehrs ist am Eingang zu den Freihäfen ein Autohof zur Aufstellung der Lastwagen angeordnet, da sich das Aufstellen der Lastwagen auf den Zufahrtsstraßen zu den Häfen für den übrigen Stadtverkehr störend bemerkbar gemacht hat.

Auf dem Autohof können im ersten Ausbau 26 LKW, 18 bis 22 m und 8 LKW, 10 bis 18 m (Züge mit Anhängern) Aufstellung finden. Eine Erweiterung des Autohofes zur Unterbringung von weiteren Lastwagen ist vorgesehen.

2. **Kaianlagen in Bremerhaven (Schleusenhafen).**

Hier ist die Kaifläche bislang noch nicht eingepflastert, weil sich der An- und Abtransport der Güter zum überwiegenden Teil auf dem Eisenbahnwege vollzieht.

Die Kaibreite beträgt von Vorderkante Kai bis Schuppenvorderkante:

an den Schuppen A—B—C

Gesamtbreite rd. 17,7 m.

Sie ist aufgeteilt: (Abb. 6)

Abstand Kranschiene von Kaivorderkante rd. 0,70 m,

3 Gleise 13,50 m,

Rampenbreite rd. 4,25 m.

Am Schuppen 17:

Gesamtbreite rd. 18,50 m.

Sie ist aufgeteilt: (Abb. 6)

Abstand Kranschiene von Kaivorderkante rd. 0,70 m,

3 Gleise 13,50 m,

Rampenbreite rd. 3,00 m.

Die Schuppenbreite beträgt rd. 61,50 m, die Schuppenlänge rd. 172,00 m.

Die landseitige Verladerampe hat eine Breite von 1,50 bis 1,85 m.

Die landseitigen Gleise sollen in Zukunft eingepflastert werden. Abb. 6 gibt einen Querschnitt durch die Kaizunge zwischen zwei Hafenbecken.

In der Mitte liegen die Zufahrtgleise zu den insgesamt drei Kaischuppen. Jeder Kaischuppen erhält landseitig drei Gleise eingepflastert, so daß für Lastwagen eine gesamte gepflasterte Fläche zwischen den Schuppenrampen von 36,50 m zur Verfügung steht.

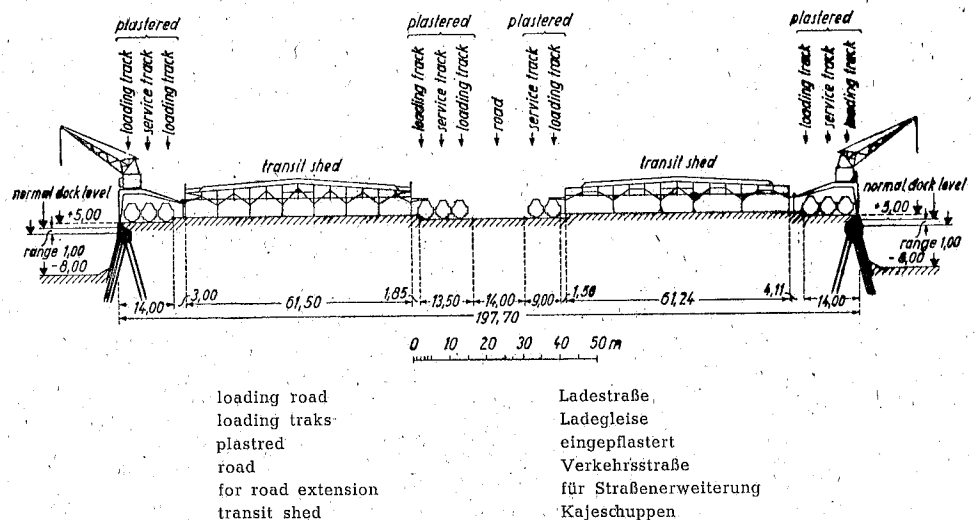
Vor Kopf der Kaischuppen ist ein Freiplatz von $35 \times 61,50$ m angeordnet. Zwischen den Kaischuppen beträgt der Zwischenraum 30,00 m.

Abb. 6. Kaianlage zwischen Kaiserhafen II und III in Bremerhaven mit den Schuppen 17 und A, B, C (Querschnitt).

II. Behandlung der Stückgüter zwischen Schiff und Binnentransportmittel.

In den Bremer Freihäfen werden die Güter beim Löschen und Laden am Kai wie folgt behandelt:

1. Vom Schiff mittels Schiffsgeschirr in Leichter bzw. Binnenschiff.

Zur Beschleunigung dieses Löschvorganges können noch Pendelgänge eingesetzt werden, wobei ein Kaikran die Ware aus dem Schiff hebt, auf den Kai setzt, von wo sie ein weiterer Kaikran in einen Kahn absetzt, der vor oder hinter das Schiff gelegt wird und im Bereich dieses Kaikranes liegt.

Teilweise ist auch unmittelbarer Umschlag von Bord zu Bord bei Binnenschiffen und kleinen Seeschiffen möglich.

Bremen hat bislang bewußt darauf verzichtet, Kaikrane anzuordnen mit einer Reichweite, die über das Seeschiff hinaus ins Binnenschiff direkt laden oder löschen können und will für diese Krane in der wirtschaftlich tragbaren Grenze von 20 m max. und 6 m min. Reichweite bei 3 t Tragfähigkeit ab Drehpunkt bleiben. Dabei sind die Krane neuerdings so konstruiert, daß die Drehachse des Kranes durch Verkleinerung des Kranhauses fast senkrecht über der vorderen Kranschiene im Abstand bis zu 1,20 m von Vorderkante Kai liegt.

Die Spurweite der Halbportal-Kaikrane ist in den bremischen Häfen auf 18,55 m bei 3 Gleisen und auf 22,88 m bei 4 Gleisen typisiert.

Forderungen, über das Schiff weg zu gleicher Zeit aus zwei außerbord nebeneinanderliegenden Kähnen zu arbeiten, bestehen für Bremen nicht.

Die erzielten Leistungen für außerbords abgegebene Ladung halten sich etwa in gleichen Rahmen wie die Umschlagsleistungen mit Kaikranen nach der Landseite, wobei die Warengattung eine besondere Rolle spielt.

2. Aus dem Schiff mittels Kaikranen auf Waggons.
3. Aus dem Schiff mittels Kaikranen auf Rampen und von dort in gedeckte Waggons.
4. Aus dem Schiff mittels Kaikranen auf Lastwagen bzw. auf Schuppenrampe und von dort in Lastwagen.
5. Aus dem Schiff mittels Kaikranen auf die Laderampe des Schuppens, von dort in den Schuppen, nach Zwischenlagerung aus dem Schuppen über die landseitige Rampe in Waggon oder Lastwagen mittels Flurfördergeräten oder mit landseitigen Kranen, die entweder schienen- oder nur straßengebunden sind, von der landseitigen Schuppenrampe in den dahinterliegenden Speicher.

Beim Ladevorgang ist mit nur geringen Abweichungen der umgekehrte Weg üblich.

Für die Behandlung der Güter des Güterumschlags nach der Landseite genügt es, wenn der Schuppenkai pro 100 m mit vier neuzeitlichen Wippkranen je 3 t Tragkraft ausgerüstet ist, d. h. es besteht jederzeit die Möglichkeit, bis zu 8 bzw. 12 Krane auf jedes Seeschiff je nach Bedarf anzusetzen.

Wegen des hohen Zerstörungsgrades des Kabelnetzes und der vorhandenen elektrischen Anlagen sowie der zusammenhängenden Lage der Häfen im Freihafengebiet von Bremen und der Überseehäfen in Bremerhaven war es wirtschaftlich vertretbar, von dem bisherigen Gleichstrom 440 V auf Drehstrom 380 V überzugehen. Die Umbauarbeiten werden zur Zeit durchgeführt.

Die Anordnung der Schuppen und Speicher in Rampenhöhe erübrigt den Einsatz von Gabelstaplern zwischen Schiff und Schuppen. Die Ladung kann also erst aufgenommen werden, wenn sie vom Kaikran auf die Rampe aufgesetzt ist. Die Weiträumigkeit der Schuppen erübrigt in den meisten Fällen eine Stapelung, und es ist daher eine Seltenheit, wenn in Kaischuppen gestapelt wird. Außerdem muß gegebenenfalls im Schuppen jedes Einzelstück nach Merks sortiert werden oder durch Küper oder andere Spezialisten eine Behandlung erfahren. Dementsprechend ist eine Mechanisierung des Transportes in den Schuppen nur in

geringem Umfang gegeben, vorherrschend bleibt die Stechkarre. Darüber hinaus wird bei weiteren Entfernungen die Elektrokarre eingesetzt, aber nur dann, wenn nachweisbar Arbeitskräfte erspart werden können.

Für Spezialzwecke wird der Gabelstapler verwendet, jedoch nur in geringem Umfange, da es sich nur um Einzelstücke in den Schuppen handelt. Wird ausnahmsweise ein stärkerer Einsatz von Gabelstaplern erforderlich, so kann ihre Ergänzung aus einem Nachbarschuppen erfolgen. Eine Kombination zwischen Elektrokarren und Staplern hat hier sehr zur Wirtschaftlichkeit beigetragen.

Die Verladung der Güter aus dem Schuppen in Lastwagen erfolgt meistens von Hand. Neuerdings wird ein ähnliches Zusatzgerät für die Elektrokarren als Fahrerlader verwendet, der ein schnelles und müheloses Hochbringen der einzelnen Stücke ermöglicht. Für die verschiedenen Güter, wie Tabakfässer, Linoleum und ähnliches, sind kleine Spezialwagen entwickelt und in Gebrauch.

Bremen hat grundsätzlich, abgesehen von dem Sonderfall des Weserbahnhofs, den Halbportalkran beibehalten, aber nur dadurch, daß die große Überschattung dieser Krane durch den Einspornkran, der nur eine schmale Verbindung nach der landseitigen Kranbahn erforderlich macht, vermieden wurde. Dies ist weiter durch die schmalen Kranhäuser, die kaum einen Durchmesser von 2,50 m haben, noch verringert worden, so daß praktisch jeder angefahrene Wagen bedient werden kann.

Für die Behandlung der Sondergüter werden von der Wasserseite Schwimmkrane mit einer Tragfähigkeit von 12,5 t, 60 t und 150 t eingesetzt.

Weiter sind schwimmende Greiferkrane vorhanden, die eine Tragfähigkeit von 8 und 10 t haben und für Schwergutverladungen wie die Schwimmkrane verwendet werden. Sie sind jedoch hauptsächlich für Teilladungen von Massengut bestimmt, das von Liniendampfern befördert wird, da diese aus Zeitmangel nicht an eine Spezial-Massengutumschlaganlage verholten.

In gleicher Weise sind auch für die Landseite Einrichtungen vorhanden, die geringes Massengut, wie Salz oder Düngemittel, mit leicht aufzubauender Spezial-einrichtungen wirtschaftlich und schnell in das Schiff verbringen. Es kann dabei zu gleicher Zeit das Gut aus vier Waggonen über Transportbänder in das Schiff verladen werden. Der besondere Vorteil dieser Anlage ist, daß die Ware regengeschützt verladen wird.

Bei Zement und Düngemitteln in Säcken ist in Bremen eine Anlage ausprobiert und wird nunmehr eingesetzt, die, ohne die Nachteile einer Spezialumschlagsanlage zu haben, das Absetzen dieses Gutes mittels normalem Stückgutkran ermöglicht, wobei die Ware aus dem Waggon unter Verwendung eines aufklappbaren Schutzdaches vom Kran aufgenommen wird. Dabei wird auf dem Wege vom Waggon zum Schiff eine Schutzkappe über das Gut gestülpt und durch eine Schleuse, die auf den Lukenkranz aufgesetzt wird, ins Schiffsinnere verbracht.

Grundsätzlich ist für das Löschen, Laden, Zwischenlagerung und für den Abtransport der Güter eine Hafenbetriebsgesellschaft geschaffen worden, während das Schiff sich frei die ihm genehme Stauereifirma wählen kann. Die Verantwortungsgrenze zwischen diesen beiden liegt an der Schiffsreling. Diese Organisation hat sich seit dem Jahre 1888 in vollem Umfange bewährt.

Bremen beobachtet eingehend die Entwicklung des Behälterverkehrs, der auch in den Seeverkehr allmählich eindringt. Die augenblickliche Ausrüstung der Kais mit Stückgutkranen von 3 t Tragkraft muß den Behälter einschl. Ladung auf das

Gewicht von 5—6 t beschränken. Die Anschlagmöglichkeiten dieser Behälter müssen dem Seeumschlag angepaßt werden, und auch das Schiff muß die Möglichkeit haben, die Behälter so transportieren zu können, daß die Raumausnutzung wie bisher gewährleistet ist.

III. Lagerung der Stückgüter.

In den bremischen Häfen unterscheidet man grundsätzlich zwischen Zwischenlagerungen und Dauerlagerung. Die hinter dem Kai liegenden Kaischuppen dienen grundsätzlich nur der Zwischenlagerung und Behandlung, nicht der Dauerlagerung. Diese Anordnung hat den Vorteil der hohen Ausnutzung der Kaischuppen für den Lösch- und Ladebetrieb. Nur so ist es möglich, daß in einem Zweischichtensystem (16 Stunden) in jedem Schuppen gelöscht und geladen werden kann.

Das Vorhergesagte schließt natürlich nicht aus, daß für bestimmte Dampfer in einem gewissen Umfang Güter gesammelt werden.

Wenn Güter gelagert werden sollen, so stehen hierfür im Freihafengebiet Speicher direkt hinter den Kaischuppen und vor einem Freilagerplatz hinter dem Kai zur Verfügung. Mittels Kranen können die Güter entweder unmittelbar in die einzelnen Geschosse oder auf Waggons zu den Speichern gebracht werden. Die einzelnen Speicherräume werden von Privatfirmen von der Hafenbetriebsgesellschaft gemietet.

Grundsätzlich unterscheidet man in Bremen zwischen staatsseitig gebauten Speichern, die der Hafenbetriebsgesellschaft überlassen und von dieser an Privatfirmen vermietet oder selbst betrieben werden, und privateigenen Schuppen und Speichern außerhalb des Freihafengebietes, wohin die Empfänger ihre Ware unmittelbar nach dem Löschen verbringen.

Die Geschoßzahl der im Zollausschlußgebiet liegenden Speicher betrug früher im Durchschnitt drei bis vier Geschosse. Der nach dem Kriege errichtete Speicher hat sechs Geschosse und ein Kellergeschoß. Die Speicher sind grundsätzlich durch durchgehende Brandmauern in einzelne Abteilungen verschiedener Größe unterteilt, wobei jeweils zwei Speicherabteilungen an zwei Fahrstuhlschächte und an das Treppenhaus angeschlossen sind. Feuerschutztechnisch bestehen Hochdruckpumpenanlagen, die unabhängig vom normalen Wasserleitungsnetz arbeiten und von der Feuerwehr bedient werden, die unmittelbar im Hafen stationiert ist.

Die einzelnen Speicherabteilungen haben in jedem Stockwerk einen gemeinsamen Flur, von dem aus auch die Güter außenseitig durch Straßenkrane ab- und zubefördert werden können. Die Lastenaufzüge haben eine Tragfähigkeit von 2 t. Die einzelnen Lagerböden haben eine Tragfähigkeit von 1500 bis 2000 kg/m².

Trotz aller Versuche mit Beton-, Fliesen-, Asphalt- und sonstigen Böden steht Bremen auf dem Standpunkt, daß nur der Holzfußboden eine einwandfreie Lagerung aller wertvollen Güter gewährleistet. Die infolge der Materialknappheit nach dem Kriege gebauten Fußböden in Schuppen und Speichern aus Beton und aus sonstigen Baustoffen stellen nur eine Notmaßnahme dar und haben obige Erfahrungen gebracht.

Da der Lastkraftwagen in immer stärkerem Umfange sich des Verkehrs in den Häfen selbst bemächtigt, sind die Hafenverwaltungen gezwungen, auf diesen Verkehr durch immer breiter werdende Straßen und Lösch- und Ladeplätze für die Lastwagen an Schuppen und Speichern Rücksicht zu nehmen. Dadurch wird

sich die Entfernung zwischen Kaischuppen und dahinter liegenden Speichern immer mehr und mehr vergrößern, so daß mit Hilfe von Kranen dieser Zwischenraum in einem Gang wirtschaftlich nicht mehr überbrückt werden kann. Bremen wird daher für die Zukunft zwei Wege gehen: einmal die Anordnung eines besonderen Speicherviertels in größerer Entfernung von den Hafenbecken innerhalb des Freihafengebietes, andererseits die Anordnung von sogenannten Wasserspeichern direkt am Kai, von denen das untere Stockwerk gegebenenfalls auch für Umschlag benutzt werden kann. Der Speicher wird aber auch von der Landseite aus voll bedient werden können.

IV. Befestigung der Kaiflächen.

Bei Hafenneubauten sollte erstrebt werden, Lastkraftwagen und Eisenbahn im Lade- und Löschgeschäft zu trennen. In Bremen wurde die Lösung durch über den Schuppen hinaus verlängerte, freistehende Rampen geeignet gefunden. In bestehenden Häfen ist dieses nicht immer möglich und eine Befahrung der Kajen durch beide Verkehrsteilnehmer manchmal nicht zu umgehen. Da in Bremen der Hauptanteil des binnenseitigen Verkehrs über Eisenbahn geht, muß der Kai der Eisenbahn vorbehalten bleiben. Es besteht jedoch die Möglichkeit, mit besonderer Genehmigung des Kaischuppenverwalters die Lastwagen auch auf den Kai fahren zu lassen. Die Abdeckung des Kairaumes muß schon aus Gründen der Reinhaltung bestehen. Beim Umschlag der Güter fällt immer Streugut an, das bei offenen Gleisanlagen aus dem Schotterbett nicht entfernt werden kann. In Bremen hat man sich im Zuge der laufenden Unterhaltung entschlossen, das leichte Pflaster des Kairaumes durch normales Pflaster zu ersetzen, um den Abtransport von Schwergutsendungen, sowie in besonderen Fällen von Postsendungen, zum Schiff ohne nochmaligen Umschlag zu ermöglichen.

Die Abdeckung der Kaifläche mit Kopfplaster oder Fertigbetonplatten verschiedener Konstruktionen ist kein technisches, sondern ein Kostenproblem. Die Abdeckung der Kaifläche mit Ortbeton ist nur möglich, wenn unter Planum genügend begehbare Längs- und Querkanaile, in denen jederzeit Leitungen verlegt werden können oder vorhandene Leitungen ausgewechselt werden können, vorhanden sind.

In Bremen hat sich die Abdeckung mit Kopfplaster und Kleinplaster auf Schotterlage bewährt. Voraussetzung für diese Abdeckung ist, daß Schienen auf Längsschwellen und nicht auf Querschwellen verwendet werden. Es hat sich bewährt, daß zwischen den Schienen Zwischensteine so tief verlegt werden, daß der Spurkranz diese Steine nicht eindrückt.

Weiter ist in Bremen eine neue Konstruktion entwickelt worden, wobei die Hebelarme für das Umlegen der Weiche durch einen im Boden liegenden Kettenzug betätigt werden. Dadurch wird erreicht, daß der Kairaum, ohne von irgendwelchen hervorstehenden Teilen behindert zu sein, befahren werden kann.

Neuerdings wird der Kairaum nach der Wasserseite zu mit einem genügend hohen Schrammbord in Stahlbeton versehen, der auf jeden Fall verhindert, daß Lastwagen über die Kaivorderkante hinausfahren und auf das Schiff bzw. in den Hafen stürzen.

V. Besondere Einrichtungen an Land für Kühllagerung.

Von den in Bremen und Bremerhaven angeordneten Kühllhäusern haben zwei seeschifftiefen Anschluß für Schiffe bis 30' bzw. 32'. Ein weiteres Kühlhaus hat Kaianschluß für Leichterverkehr und Schiffe der Europafahrt. Das in Bremerhaven

gelegene Kühlhaus am seeschifftiefen Kai besitzt ein direkt in den Kai eingebautes Transportförderband mit zwei senkrecht vom Kai in das Kühlhaus abgehenden weiteren Speicherbändern.

In dem Kühlhaus selbst sind für die vertikale Förderung zwei Aufzüge von 1000—1400 kg Tragkraft und zwei Gabelpaternoster eingebaut.

Bei dem in Bremen nach dem Kriege gebauten Kühlhaus am seeschifftiefen Kai ist man grundsätzlich neue Wege in folgender Form gegangen:

- a) Auf dem Kairaum Trennung von Lastwagen- und Eisenbahnverkehr.
- b) Das Sortieren der Ware, die in das Kühlhaus geht, findet grundsätzlich in einem gedeckten Raum, der auf dem Kranportal montiert ist, statt, und von dort geht die Ware mittels Flurfördergeräts zu den Aufzügen des Kühlhauses. Darüber hinaus kann das Kühlgut auf Spezialeinrichtungen auf dem Kai bzw. auf der Laderampe abgesetzt werden.

Bei dem Bremer Kühlhaus hat man eine kleine installierte Maschinenausrüstung mit starker Isolierung des Kühltischs zur Erhaltung der Kälte gewählt.

VI. Vergleich zwischen den Umschlaganlagen an Bord und an Land.

Der Ausschuß für Umschlagtechnik der Hafenbautechnischen Gesellschaft hat in einem besonderen Unterausschuß die Frage der Verwendung von neuem Schiffsladegerät oder der Verwendung von Kaikranen eingehend untersucht und ist zu folgendem Ergebnis gekommen:

1. Europäische Seehäfen benötigen zur Abfertigung des umfangreichen Eisenbahn- und Lastkraftwagenverkehrs eine breite Kaifläche zwischen Kaikante und Kaischuppenwand. Der Uferkran verlegt die Kreuzung dieses Längsverkehrs durch den Querverkehr Schiff—Land in eine höhere Ebene unter Vermeidung jeglicher Störung.
2. Der Uferkran bestreicht eine wesentlich größere Fläche auf dem Kai als das Schiffsgeschirr und ermöglicht Rampen auf der Wasserseite des Schuppens, wodurch Hubarbeit erspart wird.
3. Die Rücksichtnahme auf die Bedienung der Binnenschifffahrt, die z. B. in den USA.-Häfen weitgehend entfällt, macht in den europäischen Häfen die Kranhilfe unentbehrlich.
4. Ein großer Teil des Schiffsgeschirrs wird in europäischen Häfen durch den wichtigen Umschlag außenbords zwischen See- und Binnenschiff in Anspruch genommen, wodurch es für den Umschlag nach Land ausfällt.
5. In dem größten Teil der europäischen Häfen spielt der Wasserstandsunterschied bei den Tiden eine nicht zu übersehende Rolle. Er erschwert das Arbeiten mit Bordgeschirr im Kaiumschlag ungemein.
6. Mag die Leistung je Gang auf das Schiffsgeschirr bezogen gleich oder größer sein als beim Uferkran, so ist doch die Gesamtumschlagleistung, auf die es entscheidend ankommt, mit Kranen größer, weil wesentlich mehr Gänge am Seeschiff angesetzt werden können. Bei langsamerer Schiffsabfertigung im Hafen müßten mehr Schiffsliegeplätze mit allem Zubehör vorgehalten werden, wenn der Hafen seine gesamte Leistungsfähigkeit erhalten will.

(Näheres hierüber ist zu finden in der Zeitschrift »HANSA«, Heft 17/18, April 1951.)

VII. Abfertigung von Reisenden.

1. In Bremen.

Grundsätzlich sind in den vorhandenen Kaischuppen in Bremen keine zusätzlichen Abfertigungsräume für Fahrgäste eingebaut, da die auf Bremen verkehrenden Schiffe mit geringen Ausnahmen nur Fahrgäste bis zu 24 Personen mitführen.

2. In Bremerhaven.

Für den reinen Großfahrgastverkehr ist in Bremerhaven im Winkel einer Stromkaje und eines Schleusenvorhafens eine neue Fahrgastanlage gebaut worden (Abb. 7).

Sie ist in V-Form errichtet und besitzt insgesamt drei Schiffsliegeplätze, von denen zwei Plätze Wassertiefe für Fahrgastschiffe größter Abmessungen haben und ein Liegeplatz für Schiffe bis 20 000 BRT bestimmt ist.

Die beiden Schenkel des V enthalten die eigentlichen Abfertigungsanlagen, von denen die am Schleusenvorhafen für mittlere Schiffe gelegene Halle einstöckig, die direkt am Weserstrom gelegene Halle zweistöckig errichtet ist, und zwar im Erdgeschoß für Stückgut und Großgepackabfertigung, im ersten Stock für Abfertigung der Fahrgäste und ihres Gepäcks (Hand- und auch Reisegepäck), soweit die Zollabfertigung nicht auf dem Schiff stattgefunden hat (Abb. 8).

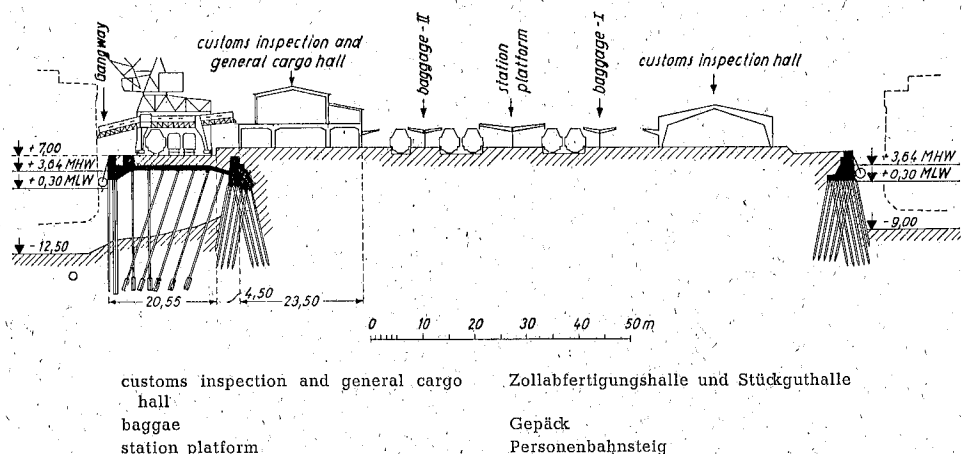


Abb. 8. Fahrgastanlage an der Columbuskaje in Bremerhaven (Querschnitt).

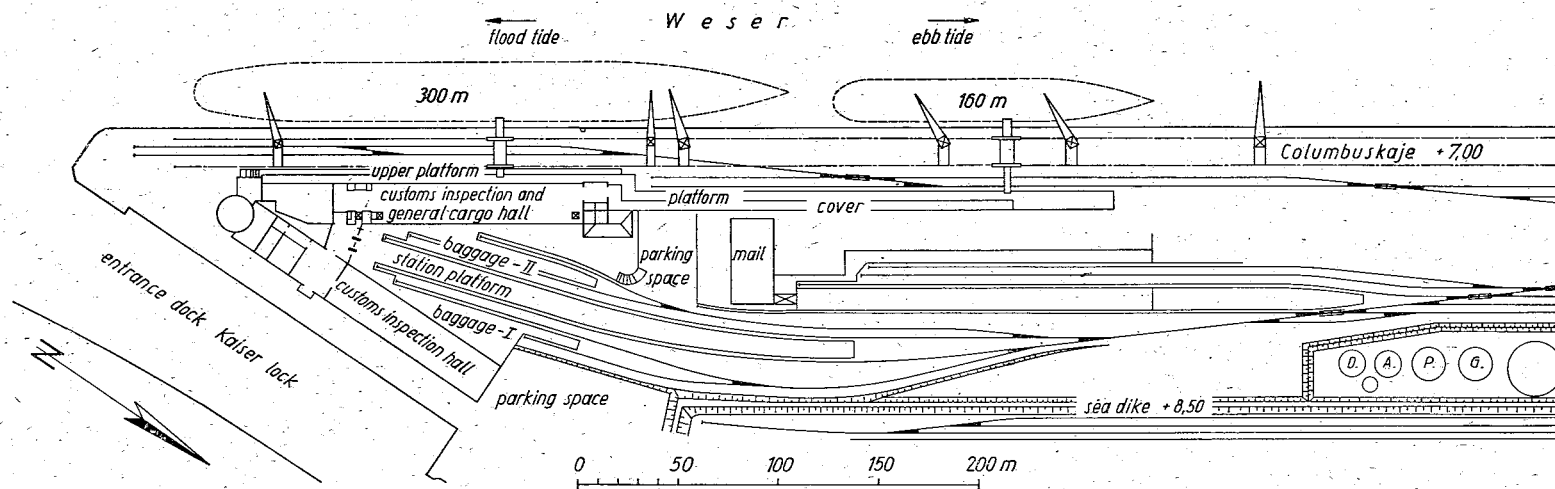
Im Scheitel des V sind die Warteräume angeordnet.

a) Der Weg des Fahrgastes und des Gepäcks.

aa) Einkommend.

Der Fahrgast kommt aus dem Schiff über fahrbare Gangways direkt in das erste Stockwerk der Abfertigungsanlage. Nach der Zollabfertigung geht der Fahrgast in die Warteräume bzw. direkt in die im Inneren des V-Schenkels bereitstehenden Eisenbahnfernzüge.

Das bereits auf dem Schiff zollamtlich abgefertigte Großgepäck wird mit Hilfe von Kranen und Gepäckförderbändern durch das



- | | |
|--|---|
| flood tide | Flut |
| upper platform | Oberer Rampe |
| customs inspection an general cargo hall | Zollabfertigungshalle und Stückguthalle |
| baggage | Gepäck |
| station platform | Personenbahnsteig |
| customs inspection hall | Zollabfertigungshalle |
| entrance dock Kaiser lock | Vorhafen Kaiserschleuse |
| parking space | Parkplatz |
| cover | Überdachung |
| mail | Posthalle |
| ebb tide | Ebbe |
| sea dike | Seedeich |

Abb. 7. Fahrgastanlage an der Columbuskaje in Bremerhaven (Lageplan).

Erdgeschoß des Schuppens auf die Gepäckbahnsteige in die dort aufgestellten Waggons gebracht. Das im ersten Stockwerk abgefertigte Handgepäck geht über Gepäckförderbänder und Aufzüge zu den Gepäckbahnsteigen in die dort aufgestellten Waggons.

bb) **Ausgehend.**

Die Eisenbahnzüge mit Reisenden und Gepäck fahren bis an die Bahnsteige innerhalb der Fahrgastanlage. Reisende mit Auto kommen auf den weiträumigen Parkplätzen vor Kopf der Abfertigungshalle an. Die Fahrgäste begeben sich in die Wartesäle, bis das Gepäck auf dem Zolttresen nach Alphabet geordnet ist.

Nach den Paß- und Devisenformalitäten in dem an den Wartesaal angrenzenden Raum begeben sich die Fahrgäste in die Zollabfertigungshalle zur Zollabfertigung ihres Gepäcks und von dort über den ersten Stock der Abfertigungsanlage bzw. über die fahrbaren Gangways in das Schiff. Das Gepäck wird mit Kranen und Gepäckförderbändern aus der Zollhalle in das Schiff gebracht.

b) **Abfertigung von Post und Ausrüstung der Schiffe mit Proviant und Öl.**

Auf dem Kai liegen zwei Gleise, eingepflastert, so daß eine genügende Anzahl Waggons auf dem Kai bzw. Lastwagen an das Schiff herangeführt werden kann.

Die Postübernahme erfolgt auf dem Kai mit Kranen aus dem Schiff in die Waggons und umgekehrt.

In dem Kai liegen die Wasser- und Ölzuführungsrohre, aus denen die Schiffe direkt in kürzester Frist versorgt werden können.

c) **Entwicklung des Übersee-Personenverkehrs in Bremerhaven.**

1949	116 952
1950	149 665
1951	184 586
bis zum 31. 8. 1952	100 455

Im Durchschnitt können Fahrgastschiffe mit 400 bis 700 Personen innerhalb von ein bis zwei Stunden abgefertigt werden.

d) **Erfahrungen.**

1. Vorteil der zweistöckigen Anlage wegen der klaren Trennung von Stückgut, Gepäck und Fahrgast.
2. Die fahrbaren Gangways für Fahrgäste lassen den Kai von jeglichem Personenverkehr mit Ausnahme des diensttuenden Personals frei. Sie sind so gebaut, daß sie unter den Portalen der Krane hindurchgehen können.
3. Die leistungsfähigen Gepäckförderbänder bis zu zweimal 15 m Länge entlasten die Kaikrane.
4. Die Heranführung von Gleisen auf dem Kai und die Befahrung mit Lastwagen ist für die Postübernahme und für den Proviant unbedingt erforderlich.
5. Der Einbau von Rohrleitungen für Öl und Frischwasser in den Kai ist unbedingt erforderlich, um schnellstens, unabhängig von dem übrigen Umschlag, mit Übernahme von Wasser und Öl beginnen zu können.

C. Zusammenfassung

von

Professor Dr.-Ing. e. h. Dr.-Ing. Arnold A g a t z ,
Präsident der Bremischen Hafenverwaltung.

In den vorstehenden beiden Abhandlungen sind die neuesten Entwicklungen in den Häfen von Hamburg und Bremen/Bremerhaven beschrieben worden.

Grundsätzlich besteht in der Aufteilung der Kaiflächen in den Häfen von Hamburg und Bremen/Bremerhaven kein Unterschied. Daß die Kaibbreite mit der Anzahl der Gleise und die Breite der rückwärtigen Straßen schwankt, liegt einmal an den örtlich bedingten Erfahrungen und andererseits an den räumlich begrenzten Möglichkeiten bei dem Wiederaufbau der Hafenanlagen.

Daß die Rampenbreite in den Hamburger Hafen größer gewählt worden ist, liegt daran, daß die wasserseitige Rampe zur Lagerung von Schwergütern und für gelegentliche Lastkraftwagentransporte mit benutzt wird. Wäre bei dem Wiederaufbau der Hafenanlagen in Hamburg und Bremen die Möglichkeit vorhanden gewesen, so hätte man in der Anordnung der Gleisanlagen, der Breite der Straße und der Freilagerplätze eine größere Weiträumigkeit walten lassen. Hier waren jedoch aus finanziellen Gründen und aus der Notwendigkeit, so schnell wie möglich einen Teil der Hafenanlagen dem Umschlag wieder nutzbar zu machen, gewisse Grenzen gesetzt.

Hinsichtlich der Kaikrane hat Hamburg sich zu dem Vollportalkran-System entschieden, während Bremen und Bremerhaven aus den örtlich bedingten Verhältnissen bei dem verbesserten Halbportalkran-System verblieben sind. Bei beiden Häfen ist man zu einer Typisierung der Kranportalspannweiten gekommen.

Die Breite der Kaischuppen ist in Hamburg mit rd. 50 m beibehalten, während sie in Bremen und Bremerhaven zwischen 56 m und 66 m schwankt.

Während die Tagesbelichtung der Schuppen in Hamburg grundsätzlich von den Seitenfronten aus erfolgt, haben die bremischen Häfen das Dachoberlicht beibehalten.

Hinsichtlich der Behandlung der verschiedenen Güter sind in Hamburg und in den bremischen Häfen die gleichen Erfahrungen gemacht worden.

Während in Bremen früher die sogenannte bremische Bauweise Kai — Kaischuppen — Straße — Speicher gewählt worden ist, hat man sich beim Wiederaufbau der Häfen für die hamburgische Anordnung entschieden, nämlich die Speicher nicht unbedingt direkt hinter die Kaischuppen zu setzen, sondern sie auf den Hafen zu verteilen bzw. in einem besonderen Speicherviertel zusammenzufassen.

Hinsichtlich der Befestigung der Kaiflächen hat Hamburg die völlige Trennung des Eisenbahn- und Straßenverkehrs an den neuesten Kaianlagen durchgeführt, wobei die Wasserseite der Kaischuppen ausschließlich dem Eisenbahnverkehr vorbehalten ist. Eine Einpflasterung der Gleise brauchte deshalb nicht durchgeführt zu werden. Die gleiche Form ist auch in Bremerhaven bislang beibehalten, während Bremen die Pflasterung des Kais vorgenommen hat, um von Fall zu Fall auch den Lastwagenverkehr auf den Kai zu führen.

Hinsichtlich der Einrichtungen an Land für Kühlagerung bestehen zwischen Hamburg und Bremen nur örtlich bedingte Unterschiede.

Was die Umschlageinrichtungen an Bord und an Land anbelangt, so ist hier auf die grundsätzlichen Untersuchungen des Ausschusses für Hafenumschlagtechnik der Hafenbautechnischen Gesellschaft hinzuweisen, die in der Zeitschrift »HANSA« Nr. 17/18 vom 28. April 1951 veröffentlicht sind.

Der Ausschuß kam zu dem Ergebnis, daß die in europäischen Häfen zu behandelnden Umschlagaufgaben sich am zweckmäßigsten durch den Einsatz von Uferkranen lösen lassen, und zwar aus den Gründen, die in dem Abschnitt Bremen unter VI. — 1 — 6 bereits aufgeführt sind.

Unterschiede in der Abfertigung von Reisenden in den hamburgischen und den bremischen Häfen sind örtlich bedingt.

Die vorstehenden Ausführungen zeigen, daß Hamburg und die bremischen Häfen, soweit es irgendwie möglich war, bei dem Wiederaufbau ihrer einzelnen Anlagen die neuesten Gesichtspunkte und Erfahrungen beim Umschlag verwertet haben und die einzelnen Glieder ihrer Hafenanlagen auf den erheblich gestiegenen Lastkraftwagenverkehr und die übrigen Verkehrsmittel so abstimmten, daß eine möglichst gleiche Leistungsfähigkeit zwischen An- und Abfuhr und Verladung erzielt wurde. Berücksichtigt man die rasante Entwicklung der Verkehrsmittel in den letzten fünfzig Jahren, so muß es das Ziel der Seehäfen bleiben, ihre alten Anlagen soweit wie irgend möglich auf die zukünftigen Anforderungen des Verkehrs abzustellen und neue Hafenanlagen räumlich so großzügig wie möglich zu verplanen.

Es ist und bleibt die Tragik für die Seehäfen, daß, bedingt durch die moderne Entwicklung der Verkehrsmittel, der Flächenverbrauch pro t/Umschlaggut sich wesentlich vergrößert hat und daher in den Häfen ständig steigende Investitionen erforderlich werden.

Abt. II — Mitteilung 3

Das Eindringen von Salzwasser in die Gezeitenflüsse und ihre Nebenflüsse, in Seekanäle und in Häfen.

Von Prof. Dr.-Ing. H e n s e n , Techn. Hochschule Hannover.

Inhalt: In der Mischungszone von Fluß- und Meerwasser in den Mündungsgebieten von Tideflüssen überlagern sich Dichte- und Tideströmungen. Mit Meßergebnissen wird der Einfluß dieser verwinkelten Strömungsverhältnisse auf die Sandwanderung und die Schwebstoffbewegung untersucht.

Es wird festgestellt, von welchen Einflüssen die Lage der Mischungszone abhängt und wie der Ausbau der Ströme auf die Lage der Mischungszone eingewirkt hat.

Da die theoretischen Überlegungen durch die Ausbaufolgen bestätigt werden, ist es möglich, Strombaumaßnahmen vorzuschlagen, die die Lage der Mischungszone in der beabsichtigten Richtung beeinflussen, z. B. stromab verschieben.

Zusammenfassung: In den Mündungsgebieten von Tideflüssen trifft das Seewasser mit dem leichteren Flußwasser zusammen. In der Mischungszone, dem Brackwassergebiet, entstehen dadurch verwinkelte Strömungsverhältnisse, daß sich Dichte- und Tideströmungen überlagern. Im allgemeinen überwiegt im unteren Brackwassergebiet an der Sohle die Flutströmung.