

Beitrag für die
Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft e.V.
16.-18. November 2011 in Rostock



Eine "Port Feeder Barge" mit LNG-Antrieb für den Hamburger Hafen

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Malchow
Hochschule Bremen / PORT FEEDER BARGE, Hamburg



Abb. 1 Eine "Port Feeder Barge" schlägt selbständig auf ein im Strom liegendes Binnenschiff um

Zusammenfassung. Das bislang weltweit einmalige Konzept einer "Port Feeder Barge" (PFB) ist als "klimafreundliche Logistikinnovation" zunächst für den Hamburger Hafen konzipiert worden. Das neuartige Hafenfahrzeug soll die interne Containerlogistik des Hafens sehr viel effizienter und gleichzeitig deutlich klimafreundlicher gestalten. Die Klimafreundlichkeit des Konzeptes kann noch dadurch erhöht werden, dass die PFB als erstes deutsches Schiff mit LNG angetrieben wird. Auf-

grund ihres begrenzten Fahrtgebietes ist das noch fehlende Netz an entsprechenden Bunkerstationen unproblematisch. Die PFB könnte vielmehr als "Launching Customer" für eine in Hamburg geplante LNG-Bunkerstation fungieren. Selbst die voluminösen LNG-Tanks stellen für die PFB kein Problem dar, da alle Container an Deck gefahren und unter Deck ausreichend Leerzellen vorhanden sind.

1 Konzept

Die "Port Feeder Barge" (PFB) ist entwickelt worden, um die interne Containerlogistik des Hamburger Hafens effizienter und gleichzeitig deutlich klimafreundlicher zu gestalten. Ausgangspunkt des PFB-Vorhabens war die Überlegung, ein neues selbstfahrendes Hafenfahrzeug mit einem eigenen leistungsfähigen Containerkran zu entwerfen, um die sogenannten "Containerumfuhr" innerhalb des Hafens vermehrt auf dem Wasser abzuwickeln und dabei nicht auf die Verfügbarkeit und die hohen Kosten der kaiseitigen Containerbrücken angewiesen zu sein. Diese Großgeräte sind mittlerweile auf die Abfertigung von 13.000 TEU-Schiffen (und größer) ausgelegt und weisen entsprechende Dimensionen auf. Kernelement der PFB ist daher ihr eigener vollwertiger Containerkran.

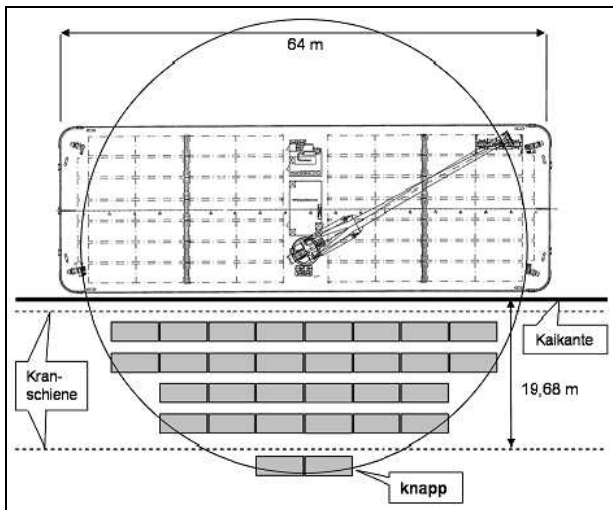
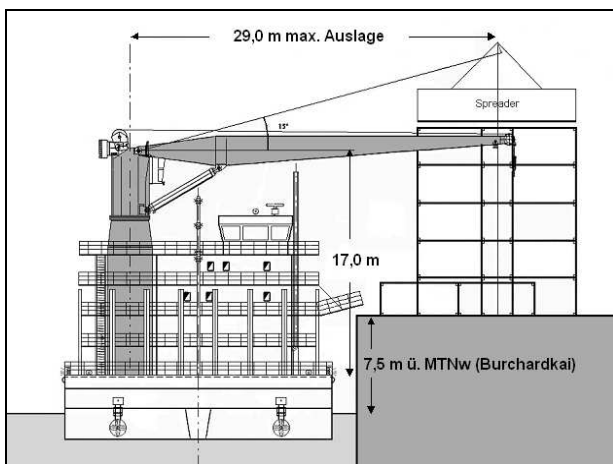


Abb. 2. Ausladung und Drehkreis des Kranes

Die PFB ist ein kombiniertes schwimmendes Containerumschlags- und -transportgerät (Kapazität: 168 TEU) mit eigenem Antrieb in sogenannter "Doppelend-Ausführung" (keine festgelegte Hauptfahrtrichtung). Je 2 Ruderpropeller an beiden Schiffsenden machen es extrem manövrierfähig. Durch die seitliche Anordnung des Containerkranes (Tragfähigkeit: 40 t unter dem Spreader bei 27 m Auslage, max.

Auslage: 29 m) ergibt sich eine hohe Flexibilität beim Umschlag: Je nach Anlegeseite kann entweder die volle Auslage des Kranes genutzt oder eine höhere Umschlagsgeschwindigkeit (kleinerer Drehwinkel) erzielt werden. Somit kann sich die PFB auf die verschiedenen Umschlagsanforderungen flexibel einstellen (s. Abb. 2).

Der Kran ist mit einem Teleskop-Spreader (20 bis 45ft) inkl. Drehwerk und automatischem Neigungsausgleich ausgerüstet. Speziell für Containerflats mit Überhöhe wird an Bord ein ebenfalls teleskopierbarer Überhöhenrahmen mitgeführt (gestaut zwischen Kransäule und Ruderhaus, s. Abb. 1). Die Hälfte der Stellplätze ist mit Cellguides versehen. Auf den anderen Stellplätzen können auch andere als 20/40ft-Container sowie Stückgut gestaut werden. Die PFB verfügt über Anschlüsse für 14 Reefer-Container.



Abb. 3. Schleppversuche bei der SVA Potsdam

Die PFB ist in Zusammenarbeit mit Wärtsilä Ship Design Germany (vormals Ingenieurbüro Schiffko) unter Beratung vom Germanischen Lloyd und der BG Verkehr (ehemals SeeBG) entwickelt worden. Zur Festlegung der erforderlichen Antriebsleistung dieses mit einem L/B = 3,0 ungewöhnlichen pontonartigen Doppelendfahrzeuges sind bei der Schiffbauversuchsanstalt Potsdam Schlepptankversuche durchgeführt worden (s. Abb. 3). Der Antrieb erfolgt diesel- bzw. gas-elektrisch.

Technische Daten

Konfiguration: Doppelend-Container-Ponton mit Kran
 Länge über alles: 63,90 m
 Breite über alles: 21,20 m
 Höhe Hauptdeck: 4,80 m
 Max. Tiefgang (als Hafenfahrzeug): 3,10 m
 Tragfähigkeit (als Hafenfahrzeug): 2.500 tdw
 Vermessung: ca. 2.000 BRZ
 Antrieb: diesel-/gas-elektrisch
 Propulsion: 2 x 2 Ruderpropeller à 280 kW
 Geschwindigkeit: 7 Knoten auf 3,1 m Tiefgang
 Klasse (Rumpf): ...GL ✕ 100 A5 K20 Barge ✕ MC Aut
 Kapazität: 168 TEU
 (davon 50% in Cellguides), 14 Reeferplugs
 Kran: z.B. Liebherr CBW 49(39)/27(29) Litronic
 (49 t auf 27 m Auslage)
 Spreader: automatisch, teleskopierbar, 6 Flipper,
 mit Überhöhenrahmen
 Unterkünfte: 6 Personen (in Einzelkammern)

Obwohl die PFB schiffbaulich keine große Herausforderung darstellt, muß konstatiert werden, dass das entsprechende Entwurfskonzept nach Kenntnis des Autors weltweit bislang einmalig ist.

Mit ihrem eigenen Kran benötigt die PFB an den Terminals keinen festen Liegeplatz, sondern kann vom jeweiligen Terminal stets flexibel disponiert werden. Mit einer Länge von nur 64 m (kürzer als ein BiSchi) passt sie am Kai auch in die Lücke zwischen zwei Seeschiffe (s. Abb. 4). Die PFB ist nicht darauf angewiesen, daß die umgeschlagenen Container unmittelbar von den Van Carriern (VC) zugeführt bzw. abgefahren werden. Stattdessen kann der Terminal in auslastungsschwachen Zeiten die umzufahrenden Container irgendwo an der Kaikante bereitstellen. Umgekehrt ist die PFB in der Lage, ohne verholen zu müssen, mindestens 84 TEU (in drei Lagen) "VC-gerecht" (d.h. mit Zwischenräumen) auf die Pier zu stellen, ohne dass die Boxen währenddessen abgefahren werden müssen (s. Abb. 2).

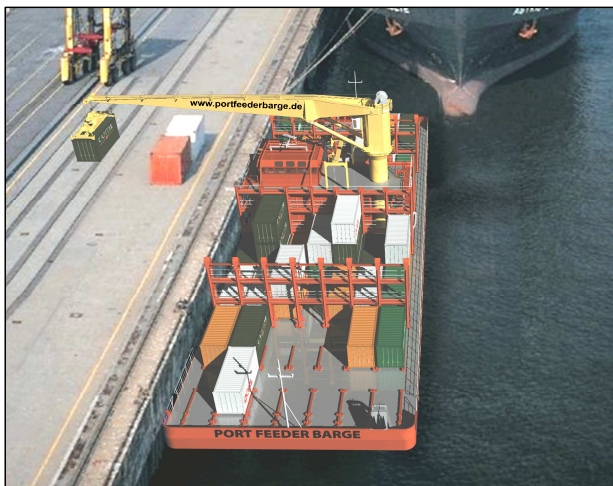


Abb. 4. PFB schlägt selbständig am Seeschiffs-Terminal um

Die PFB macht insgesamt 3 akute "Problemfelder" des Hamburger Hafens zu ihren Geschäftsfeldern:

1. Containerumfuhr
2. Feederschiffsabfertigung
3. Binnenschiffsumschlag

1.1 Containerumfuhr

Bislang standen der angestrebten Verlagerung der hafeninternen Containerumfuhr auf dem Wasser die hohen Kostensätzen der kaiseitigen Großgeräte (Containerbrücken) entgegen, weshalb sie meistens unterblieben ist und überwiegend auf der Straße durchgeführt wird – mit den bekannten Auswirkungen.

Das gesamte Umfuhrvolumen im Hamburger Hafen wird gegenwärtig auf mindestens 300.000 Container p.a. (ca. 450.000 TEU) geschätzt [1]. Davon werden bislang nur ca. 40.000 Container mit einfachen Schuten auf dem Wasser transportiert. Hierbei handelt es sich oftmals um Containerflats mit Übermaßen, deren Umfuhr auf der Straße extrem aufwendig und

damit teuer ist, oder aber um interne Umfuhren der HHLA (zwischen ihren Anlagen), bei denen die hohen Umschlagskosten intern verrechnet werden.

Eine Erhebung im Auftrag der HPA im Jahr 2006 bezüglich der Quellen und Ziele im Schwerlastverkehr des Hafens hat ergeben, dass in der hafeninternen Umfuhr bereits damals (werk-)täglich über 4.500 Lkw-Fahrten anfallen (s. Abb. 5), was über das Jahr in mehr als 1 Mio. Fahrten ausschließlich innerhalb des Hafens resultiert [2]. Der weit überwiegende Teil davon sind Containertrucks (mit und ohne Container).

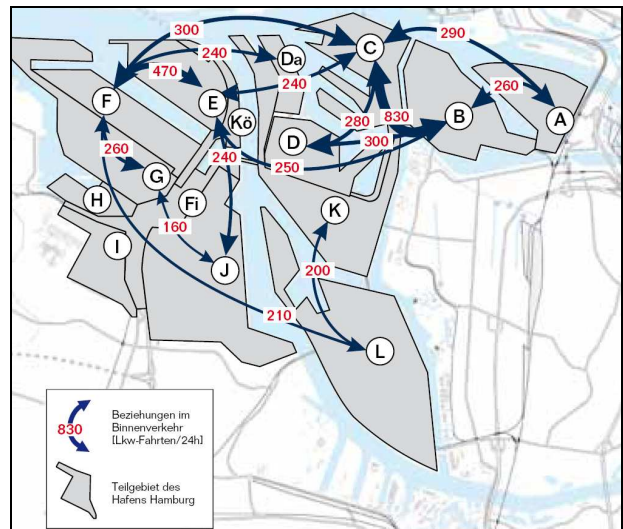


Abb. 5. Hafeninterner Lkw-Verkehr 2006 (Quelle: HPA)

Ca. die Hälfte der Straßenumfuhren verläuft über die Köhlbrandbrücke (s. Abb. 6) [3]. Am Verkehrsaufkommen über die Brücke hat der Lkw einen Anteil von über 30% [4]. Eine vermehrte Verlagerung der Umfuhren auf das Wasser führt daher unmittelbar zu einer Entspannung der Verkehrssituation auf der Brücke, als der neuralgischen Verbindung zwischen dem westlichen und östlichen Hafenteil.

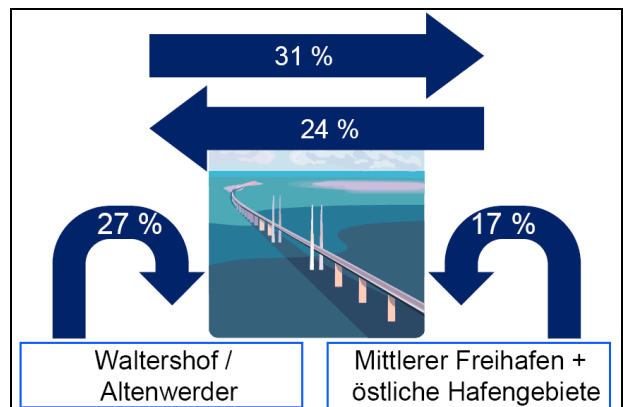


Abb. 6. Umfuhrverteilung auf der Straße (Quelle: CTD)

Ca. $\frac{1}{3}$ der Umfuhren auf der Straße erfolgt zwischen zwei Terminals während über die Hälfte des Container-Truckings innerhalb des Hafens zwischen einem Terminal und einem "Off Dock Depot" stattfindet, von denen einige auch Wasseranschluß haben.

Desweiteren haben nur 20% der Umfuhren einen Buchungsvorlauf von weniger als 24 Std. [3]. Leider kann die PFB am Container Terminal Altenwerder (CTA) aufgrund seines besonderen Betriebskonzeptes (AGV-Terminalkonzept) nicht selbständig umschlagen, sondern müsste dort von den Terminalbrücken bedient werden. Es ist davon auszugehen, dass bei 50% der aktuellen Terminal-Terminal-Umfuhren (i.W. zwischen den 4 großen Terminals) CTA entweder als Start oder Ziel berührt ist.

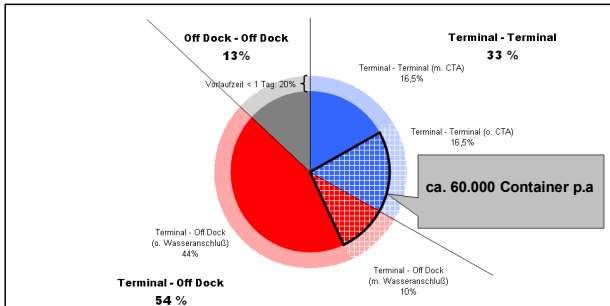


Abb. 7. Aufteilung d. Umfuhr per Lkw im Hamburger Hafen

Unter den Annahmen, dass ...

- die PFB einen Buchungsvorlauf von mind. 24 Std. benötigt (ist tatsächlich deutlich weniger),
- der CTA von der PFB überhaupt nicht bedient wird,
- nur 10% der "Off Dock Depots" einen PFB-geeigneten Wasseranschluß haben,

... ergibt sich ein Umfuhrvolumen von ca. 60.000 Containern (ca. 90.000 TEU) p.a., das ohne Leistungseinbußen mit dem PFB-Konzept unmittelbar von der Straße auf das Wasser verlagert werden kann (s. Abb. 7). Diese Menge übersteigt bereits die Jahreskapazität einer PFB.

Weiterer Bedarf ergibt sich durch die mittlerweile zum 1. Juli 2011 erfolgte Schließung des größten Hamburger Leercontainerdepots (LZU) im Zuge der bevorstehenden Neugestaltung des mittleren Freihafens. Dort wurde mit den noch vorhandenen alten Containerbrücken die in großer Zahl anfallenden leeren Boxen auch wasserseitig relativ kostengünstig umgeschlagen. Bei einem dringend benötigten neuen Depot müsste diese Möglichkeit erst geschaffen werden – es sei denn, die leeren Container können mit der PFB wasserseitig an-/ausgeliefert werden.

Das Vorhalten ausreichender und günstiger Depotkapazitäten für den systemimmanenten Anfall an Leercontainern und deren Anbindung an die hafeninterne Containerlogistik ist ein entscheidender Faktor im Wettbewerb der Containerhäfen, da die längere Lagerung von Leercontainern auf den Seeterminals aus Kosten- und Kapazitätsgründen nicht möglich ist.

1.2 Feederschiffsabfertigung

Eng verknüpft mit der Umfuhr ist die Assistenz bei der Abwicklung der Feederverkehre:

Der Erfolg des Hamburger Hafens hängt stark an seiner Transshipmentfunktion. Hier hat es in jüngster Vergangenheit starke Einbrüche gegeben, indem erhebliche Feedervolumina an Rotterdam und Antwerpen verloren gegangen sind, was doppelt schmerzhaft ist, da pro Container jeweils 2 "Moves" verloren gehen. Insofern muß sich in Hamburg dringend um eine Verbesserung der Transshipment-Qualität und -Effizienz bemüht werden.

Jedes Feederschiff muß im Hamburger Hafen durchschnittlich ca. 4 Terminals anlaufen, wobei bei 60% der Anläufe weniger als 100 Container umgeschlagen werden (unterhalb dieser Menge ist die Abfertigung eines Schiffes aus Terminalsicht nicht wirtschaftlich) [5]. Die Effizienz der Abfertigung ist damit nicht sehr hoch und die vielen Verholmanöver (zumeist ohne Lotsen und Schlepper) der mittlerweile bis zu 2.000 TEU großen Schiffe beeinträchtigen zusätzlich die Verkehrssicherheit im Hafen. Die Kollision zweier Feederschiffe am 19. September 2011 im Waltershofer Hafenbecken, bei der eines der Schiffe gar zu sinken drohte, hat diese Gefahr eindrucksvoll Realität werden lassen [6]. Wären die Feederoperator nicht schon jetzt ein großer Auftraggeber für die Umfuhr auf der Straße, wären es noch mehr Anlaufstellen pro Schiff und noch weniger Container pro Terminalanlauf. Allein der Operator Unifeeder hat in 2010 8.200 Umfuhren (ca. 12.500 TEU) beauftragt.

Wenn allerdings eine regelmäßige, leistungsfähigere und günstigere Umfuhralternative auf dem Wasser (PFB) zur Verfügung stünde, könnte die Anzahl der Anlaufstellen reduziert und die Anzahl der Container pro Terminal sowie die Verkehrssicherheit im Hafen erhöht werden.

Die kürzlich von HHLA und Eurogate gemeinsam eingerichtete Feeder Logistik Zentrale (FLZ) trägt zwar zu einer besseren Koordinierung der Terminalanläufe bei und hat auch schon zu einer Verkürzung des Hafenaufenthaltes der betreuten Schiffe geführt, reduziert aber grundsätzlich nicht die Anzahl der Terminalanläufe. Die Entscheidung, ob mit dem Feederschiff verholt oder einzelne Container umgefahren werden, wird immer noch von den Feederlinien selbst getroffen.

1.3 Binnenschiffsumschlag

Die klimafreundliche Binnenschifffahrt kommt seit Jahren nicht über einen Anteil von 2% am Hinterlandverkehr des Hamburger Hafens hinaus. Obwohl das Ziel ausgegeben wurde, mittelfristig diesen Anteil auf mindestens 5% zu steigern, ist er in 2010 gar auf 1,4% abgesunken! In Rotterdam und Antwerpen beträgt der Anteil jeweils mehr als 30%! Die Kernaussage einer im Auftrag der Hamburger Wirtschaftsbehörde von Fa. Uniconsult (HHLA-Tochter) erstellten Studie zur besseren Einbindung der Binnenschifffahrt in den Hinterlandverkehr des Hamburger Hafens [7] ist die Empfehlung, den Containerumschlag von See- und Binnenschiffen voneinander

zu separieren, damit die Container-Binnenschifffahrt nicht mehr ...

- von der Ineffizienz beim Umschlag mit dem kaiseitigen Großgerät,
- von den hohen Kostensätzen der kaiseitigen Großgeräte,
- durch die nachrangige Abfertigung an den See-Terminals

... benachteiligt ist. Als mögliche infrastrukturelle Lösungsalternativen wurden dabei nur erwogen:

- Zentrales BiSchi-Terminal
- Separate BiSchi-Liegeplätze an den Terminals

Beide Konzepte haben jedoch erhebliche logistische Nachteile. So erzeugt ein zentrales BiSchi-Terminal naturgemäß zusätzlichen Umfuhr- und Umschlagsaufwand, da jeder BiSchi-Container hafenintern umgefahren und zwei weitere Male umgeschlagen werden müßte. Separate BiSchi-Liegeplätze mögen die Abfertigung am jeweiligen Terminal verbessern; reduzieren jedoch nicht das zeitraubende "Terminal-Hopping". Unabhängig davon, dass die Realisierbarkeit beider Vorschläge sehr von den örtlichen Terminalgegebenheiten abhängig und zwangsläufig mit einer Reduzierung der für die Seeschiffe bestimmten Kaistrecke verbunden ist, wären für beide Varianten auch erhebliche private und öffentliche Investitionen (u.a. durch HPA) erforderlich.

Einfacher, schneller, flexibler und kostengünstiger (sowohl im Investment als auch im Betrieb) erscheint dagegen die BiSchi-Abfertigung mit dem mobilen PFB-Konzept (s.):

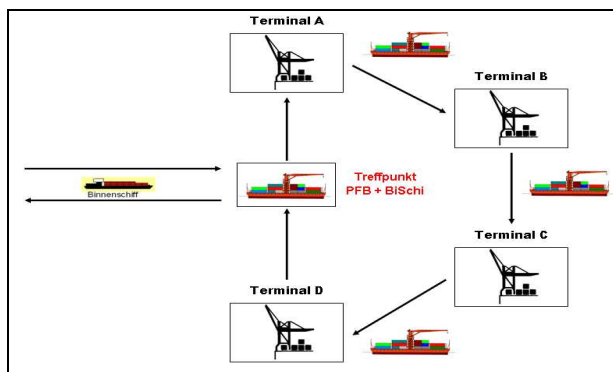


Abb. 8. PFB als schwimmendes Binnenschiffsterminal

Die PFB (oder später eventuell mehrere) fungiert als zentrales "schwimmendes BiSchi-Terminal" (s. Abb. 8). Damit wäre sowohl der Bau eines zentralen BiSchi-Terminals als auch die Einrichtung von separaten BiSchi-Plätzen an den Terminals überflüssig. Indem sich die PFB an einem fixen Liegeplatz, der sich z.B. auch im Strom befinden kann (z.B. Norderelbe-Pfähle, s. Abb. 9), mit den Binnenschiffen trifft, deren Container selbständig übernimmt und im Rahmen der ohnehin durchzuführenden Umfuhr im Hafen verteilt bzw. sammelt und dabei selbständig

umschlägt, wird insbesondere die geforderte Separierung von See- und Binnenschiffumschlag erreicht. Die BiSchi ersparen sich das u.U. mehrtägige "Terminal-Hopping" und die Terminals sind vom ineffizienten BiSchi-Umschlag befreit, der zudem wertvolle Kaistrecke blockiert.

Die PFB würde im Rahmen eines Liniendienstes eine tägliche Rundreise durch den Hafen ("round-the-port") unternehmen, wobei die Großterminals und der BiSchi-Treffpunkt sowie ggf. ein neues Leerdepot regelmäßig angelaufen werden. Bei Bedarf und ausreichendem Zeitpuffer können noch weitere Anlagen bedient werden.



Abb. 9. Virtual Reality: BiSchi-Terminal "Norderelbe-Pfähle"

Die Deutsche Binnenreederei (DBR), als der dominierende Container-BiSchi-Operator in Hamburg, käme sogar in den Genuß eines weiteren Vorteils: Da die DBR ausschließlich mit Schubverbänden operiert, könnten die einkommenden Schubleichter am zentralen PFB-Treffpunkt einfach abgelegt werden, so dass das Schubschiff mit bereits beladenen Leichtern unmittelbar die Rückreise antreten kann. Neben dem gesparten "Terminal-Hopping" würde sich der Hafenaufenthalt der Schubschiffe ausschließlich auf das Umkoppelmanöver reduzieren. Dies käme einer immensen Effizienzsteigerung für die DBR gleich. Die am Treffpunkt abgelegten Leichter würden von der PFB sodann selbständig bearbeitet.

Die Einführung des PFB-Konzeptes kann schrittweise erfolgen, indem z.B. zunächst ein Terminal seinen BiSchi-Umschlag an die PFB delegiert und/oder zunächst nur eine BiSchi-Linie bedient wird. 2010 sind 95.000 TEU, d.h. ca. 63.000 Container (2008: 80.000 Container), im Hinterlandverkehr von/nach Hamburg per BiSchi transportiert worden. Allein für dieses Volumen wären bereits zwei PFBs erforderlich.

2 Wirtschaftlichkeit

In der Uniconsult-Studie [7] sind die Kosten zusammengestellt worden, die ein Terminal in Hamburg für die Annahme bzw. Auslieferung eines Containers per Lkw, Bahn oder BiSchi berechnet (s. Abb. 10). Mit 65-100 €/Container fallen sie für das BiSchi besonders hoch aus, da die An-/Auslieferung per BiSchi zwangsläufig mit den riesigen Containerbrücken erfolgen muß, die für den Umschlag auf die großen Seeschiffe ausgelegt sind. Um die Wettbewerbsfähig-

keit zu den anderen Hinterlandverkehrsträgern herzustellen, muß für die BiSchi-Abfertigung gemäß Studie ebenfalls ein Wert von 45 €/Container erzielt werden. Dies kann jedoch nur gelingen, wenn tatsächlich spezielle BiSchi-Liegeplätze an den Terminals der Seeschifffahrt geschaffen werden könnten und die Anschaffung des entsprechenden Umschlaggerätes auch über die sogenannte KV-Förderung subventioniert würde (entsprechend dem Umschlag auf die Bahn). Das war bislang nicht möglich, da mit derartigem Gerät auch kleine Feeder- und Shortsea-Schiffe bedient werden können, was definitionsgemäß nicht mehr unter den Begriff "kombinierter Verkehr" (KV) fällt.

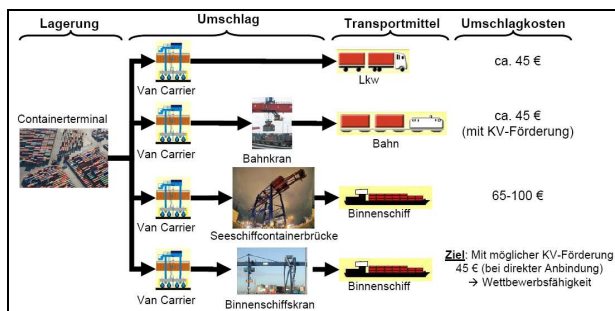


Abb. 10. Kosten der An-/Auslieferung (Quelle: Uniconsult)

In Analogie zur Vorgehensweise in der Studie und mit den dort ermittelten Werten (Tab. 6, S. 44) ist nachstehend die Kostenstruktur des Umschlages eines BiSchi-Containers im Vor- bzw. Nachlauf eines Seetransportes für die 4 Varianten untersucht worden (s. Abb. 11):

| Kosten je Container [in Euro] | Status quo | BiSchi-LP am See-Terminal | BiSchi-Terminal + konv. Umfuhr auf dem Wasser | BiSchi-Terminal + Umfuhr per Lkw/Bahn | PFB |
|----------------------------------|------------|---------------------------|---|---|----------------|
| Umschlag am BiSchi-Terminal | - | - | 45 | 45 | 40 – 50 |
| Umschlag am BiSchi-Terminal | - | - | 45 | 45 | |
| Transport/Umfuhr | - | - | 20 – 30 | Lkw: 40 – 50 Multitrailer: 20 Bahn: 45 | |
| An-/Auslieferung am See-Terminal | 100 | 45 | 100 | 45 | 45 |
| Summe | 100 | 45 | 210 – 220 | Lkw: 175 – 185 Multitrailer: 155 Bahn: 180 | 85 – 95 |

Abb. 11. Kosten der BiSchi-An-/Auslieferung

(Quelle: Uniconsult/PFB)

Die Einrichtung von speziellen BiSchi-Liegeplätzen an den Terminals erscheint zunächst am günstigsten. Dies jedoch nur unter der Voraussetzung, dass sie KV-förderfähig sind und der Umschlag damit tatsächlich auf 45 €/Container heruntersubventioniert werden kann. Die örtlichen Gegebenheiten lassen jedoch die Einrichtung spezieller BiSchi-Liegeplätze an keinem der 4 Hamburger Groß-Terminals zu, ohne dass dadurch die vermarktbare Kaikapazität für die Seeschiffsabfertigung reduziert wird. Daher haben sowohl HHLA als auch Eurogate, als die beiden

- Status quo
- Spezielle BiSchi-Liegeplätze an den Terminals
- Zentrales BiSchi-Terminal (mit Umfuhr auf dem Wasser bzw. per Lkw oder Bahn)
- PFB

Entsprechend der Vorgabe aus der Studie wurden für den Umschlag an einem separaten BiSchi-Terminal bzw. an speziellen BiSchi-Liegeplätzen nur ambitionierte 45 €/Container angesetzt (KV-gefördert). Weiter wurde angenommen, dass der Einsatz von "Multitrailern" (soweit anwendbar) die Umfuhrkosten auf der Straße auf äußerst geringe 20 €/Container reduziert. Für die z.B. seitens Eurogate untersuchte aber noch nicht praktizierte Umfuhr per Bahn (in der Nacht) wurden 30 €/TEU, d.h. durchschnittlich 45 €/Container angesetzt (Ø-TEU-Ratio in Hamburg: ca. 1,5 TEU/Container). Die eigentliche Umfuhr auf dem Wasser per konventioneller Schute schlägt mit 20-30 €/TEU zu Buche. Die Kosten des BiSchi-Umschlages per PFB wurden entsprechend der kommerziellen Zielsetzung des PFB-Betriebes mit den Umfuhrkosten per Lkw (gemäß Studie) gleichgesetzt, da der Arbeitsprozess der PFB bei der BiSchi-Abfertigung und der Umfuhr praktisch identisch ist (Bordkraneinsatz, Fahren, Bordkraneinsatz). Für die An-/Auslieferung am See-Terminal per PFB wurden ebenfalls nur 45 €/Container angesetzt, da der Einsatz einer Brücke nicht mehr erforderlich ist und der Aufwand für den Terminal dem der An-/Auslieferung per Lkw vergleichbar ist.

großen Terminalbetreiber, schon signalisiert, dass dies keine Option aus Terminalsicht ist. Zudem würde dadurch das umständliche und zeitaufwendige "Terminal-Hopping" der BiSchis nicht entfallen. Einzig mit dem obendrein sehr klimafreundlichen PFB-Konzept lässt sich gegenüber dem Status quo sowohl eine Reduzierung der Kosten als auch eine gleichzeitige Erhöhung der logistischen Qualität erzielen, indem See- und Binnenschiffumschlag tatsächlich praktikabel separiert werden und die BiSchis gleichzeitig auf eine Anlaufstelle im Hamburger

Hafen konzentriert werden. Der "intermodale Anschluß" für die Binnenschifffahrt wird dadurch qualitativ erheblich verbessert und dabei sogar preisgünstiger, was die Attraktivität dieses im Hamburger Hinterlandverkehrs noch unterrepräsentierten aber klimafreundlichen Verkehrsträgers deutlich erhöhen würde.

Der Kostenvorteil der PFB resultiert aus der Tatsache, dass der zweimalige Umschlagsvorgang integraler Bestandteil der Transportleistung/Umfuhr ist. Die PFB erledigt die BiSchi-Abfertigung im Rahmen der Umfuhr mit und erscheint damit als die bei weitem kostengünstigste, flexibelste, klimafreundlichste und auch am schnellsten zu realisierende Lösung: Eine PFB ist sehr viel schneller gebaut (gerade in der aktuellen Werftsituation) als ein komplett neues Terminal (insbesondere unter Berücksichtigung des notwendigen planungsrechtlichen Vorlaufes).

2.1 Potentielles Ladungsaufkommen

Abb. 12 zeigt die Entwicklung der Hamburger Umfuhr- (geschätzt) und Binnenschiffmengen (mit dem krisenbedingten drastischen Einbruch in 2009) als

Ladungspotential für die PFB, deren maximale Jahreskapazität mit 40.000 Containern ebenfalls eingetragen ist. Obwohl nicht das gesamte Umfuhrvolumen "PFB-affin" ist, ist deutlich erkennbar, dass das Ladungspotential die max. Kapazität um ein Vielfaches übersteigt und damit eigentlich die Frage aufgeworfen wird, weshalb nicht gleich mit mindestens zwei PFBs gestartet wird. Bei dieser Betrachtung sind die zusätzlichen Feeder-Container, die mit der PFB umgefahren werden können, noch gar nicht enthalten.

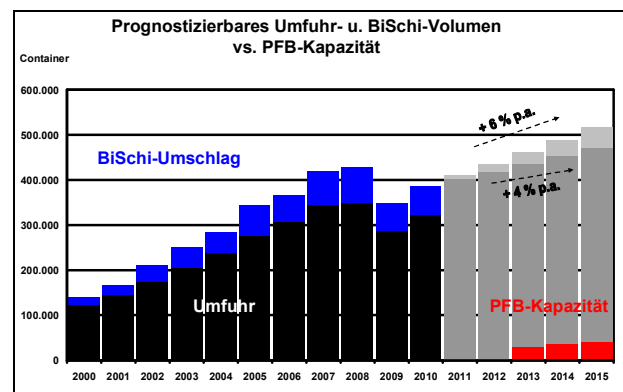


Abb. 12. (Quelle: HHM e.V. und eigene Berechnung)

3 PFB auch für die Notfallvorsorge

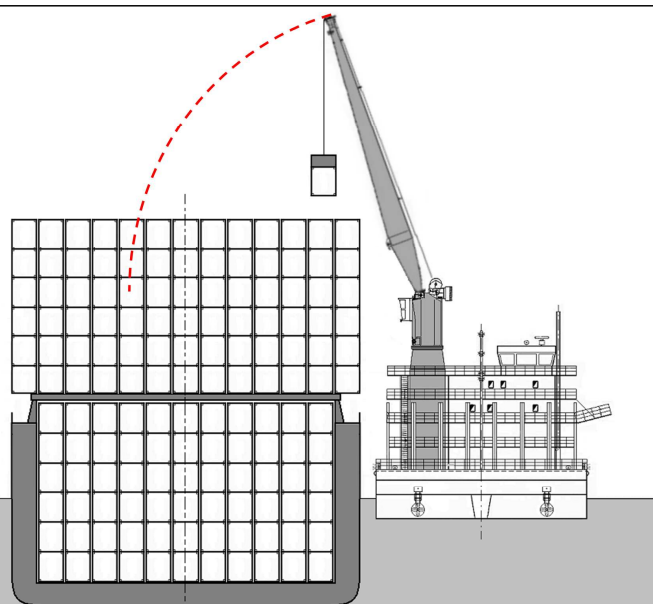


Abb. 13. PFB beim Leichtern eines havarierten Panamax-Containerschiffes

Es muß realistischweise konstatiert werden, dass für den Fall einer Havarie eines großen Containerschiffes auf der Unterelbe, bei der der Havarist schnell geleichtert werden muß, keine geeignete Schwimmkrankapazität zur Verfügung steht. Dieser Umstand ist noch gar nicht in das öffentliche Bewusstsein gelangt.

Als das Panamax-Containerschiff "Fowairet" aufgrund eines Ruderschadens am 20. September 2005 auf der Schelde auf dem Weg nach Antwerpen auf Grund lief, ist der Havarist – auch unter Austritt er-

heblicher Mengen Schweröl – schließlich auseinander gebrochen (s. Abb. 13), weil er nicht schnell genug geleichtert und freigeschleppt werden konnte. Damit ist belegt, dass diese Gefahr real ist. Nächster Anlaufhafen des Schiffes wäre Hamburg gewesen!

Die einzig verbliebenen Hamburger Schwimmkrane "HHLA III" und "HHLA IV" sind mit Baujahr 1941 bzw. 1957 nicht nur relativ alt, sondern als reine Schwergutkrane auch nicht für den massenhaften und zügigen Containerumschlag geeignet.

Die PFB ist dagegen in der Lage, im Notfall auch große Containerschiffe mit mehr als Panamax-Breite (von beiden Seiten) zu leichtern (s. Abb. 13) und könnte somit die bestehende Lücke in der Notfallvorsorge schließen.

4 PFB-Varianten

4.1 Größe

Sinnvolle größere Versionen der PFB sind durch die maximale Auslegerlänge des Kranes beschränkt. Es werden auch Bordkrane angeboten, deren Ausleger maximal 3 x 40ft Bays überstreicht. Bei entsprechender Fahrzeugverlängerung und -verbreiterung und der Einführung einer 4. Containerlage könnte die Kapazität somit auf über 400 TEU gesteigert werden.

4.2 "Wind Feeder Barge"



Abb. 14. "Wind Feeder Barge" (Quelle: PFB, BLG, URAG)

Durch Anordnung eines lediglich schmalen Deckshauses zwischen Kransäule und Außenkante wird eine durchgehende Ladefläche geschaffen, die sich neben dem Containertransport auch ideal für den Transport von langen Anlagenteilen der Offshore-Windindustrie (z.B. Rotorblätter) im Rahmen der Pre-Assembly-Logistics eignet (s. Abb. 14). Auf dieser Basis planen die beiden Bremer Unternehmen BLG Logistics und URAG gemeinsam den Betrieb einer sogenannten "Wind Feeder Barge".

4.3 LNG als Brennstoff

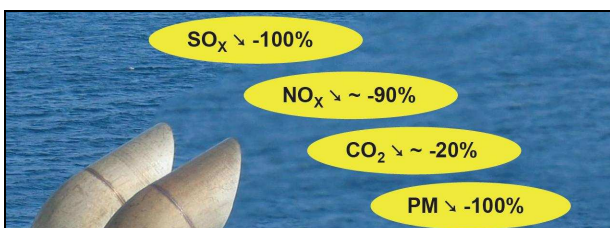


Abb. 15. Emissionsreduzierung durch LNG (Bild: FSG)

Mit LNG als Brennstoff wird die Klimafreundlichkeit des PFB-Konzeptes durch noch einmal drastisch reduzierte Emissionen weiter erhöht (s. Abb. 15). Die Nachteile, die normalerweise mit LNG als Schiffsbrennstoff verbunden sind, sind für die PFB irrelevant:

- Da die PFB den Hamburger Hafen im Regelfall nicht verlässt, ist sie nicht auf ein Netzwerk von Bunkerstationen angewiesen. Sie könnte zunächst sogar aus einem LNG-Tanklastzug bebunkert werden. Dies ist bei den zahlreichen in Norwegen operierenden mit LNG angetriebenen Fjord-Fähren und Küstenwachbooten seit langem eingespielte Praxis. Später könnte die PFB sodann als "Launching Customer" für eine für den Hamburger Hafen geplante LNG-Bunkermöglichkeit fungieren und zunächst für deren Grundauslastung sorgen.
- Da die PFB alle Container auf dem Wetterdeck fährt, ist unter Deck ausreichend Platz für die voluminösen LNG-Tanks vorhanden (s. Abb. 16). Im Gegensatz zu üblichen Containerschiffen ist mit einem LNG-Antrieb kein Verlust an Containerkapazität verbunden.

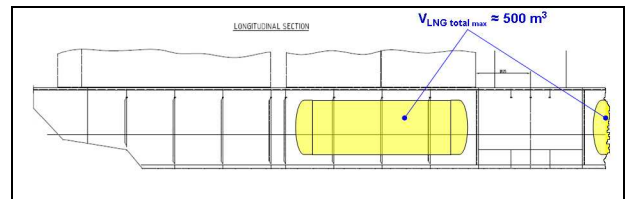


Abb. 16. Mögliche Anordnung der LNG-Tanks auf einer PFB

Eine Option ist auch die Nutzung von mittlerweile verfügbaren LNG-Tankcontainern als "intermodale Bunkertanks" (s. Abb. 17), womit sich die PFB ihren Bunkertank selbst an Deck stellen kann (allerdings unter Verlust entsprechender Ladekapazität). Somit ließe sich auch die intermodale LNG-Anlieferung aus Rotterdam, Zeebrügge oder Norwegen kostengünstig und klimafreundlich durchführen.



Abb. 17. 20ft-LNG-Tankcontainer (Foto: Cryotainer B.V.)

5 Fazit

Neben einer deutlichen Effizienzsteigerung der hafeninternen Containerlogistik in den 3 Geschäftsfeldern der PFB (Containerumfuhr, Feederschiffsabfertigung und Binnenschiffsumschlag) liegt der Nutzen für die Umwelt auf der Hand:

- Direkte Verlagerung von hafeninternem Straßengüterverkehr auf das Wasser
- Indirekte Verlagerung von überregionalem Straßengüterverkehr (Hinterlandverkehr) auf das Wasser durch einen verbesserten "intermodalen Anschluss" für die Binnenschifffahrt

Durch die Verlagerung erhöht sich die Verkehrssicherheit auf dem Wasser (weniger Verholmanöver der Feederschiffe) als auch auf der Straße (Verlagerung der Umfuhr von Containern insbesondere mit gefährlichem Inhalt auf das Wasser).

Durch den PFB-Einsatz würde die Containerlogistik innerhalb des Hamburger Hafens eine deutliche Qualitäts- und Effizienzsteigerung erfahren. Perspektivisch ließen sich mit der PFB durch eine enge Kooperation mit der FLZ bei der Feeder- als auch bei der Binnenschiffsabfertigung noch weitere erhebliche

Effizienzpotentiale zum Wohle der Wettbewerbsfähigkeit des Hamburger Hafens heben.

Viele große Containerhäfen haben ähnliche Probleme wie Hamburg, so dass sich auch anderenorts Anwendungspotenzial für die PFB ergibt. Da die PFB auch direkt auf Seeschiffe umschlagen kann, kann sie auch in kleineren oder unterentwickelten Häfen von Entwicklungs- und Schwellenländern eingesetzt werden, um den Containerumschlag dort überhaupt erst zu ermöglichen. Die PFB kann Seeschiffe auf Reede abfertigen und die Container selbständig an Anlagen verbringen, die aufgrund von geringer Wassertiefe und/oder fehlendem Umschlagsgerät für den Containerumschlag eigentlich nicht geeignet sind. Erst mit der PFB wird unter Vermeidung aufwendiger Baggerarbeiten, des Baues von Kaimauern und der Anschaffung von teuren Hafenmobilkränen der Containerumschlag ermöglicht [8].

Trotz seines innovativen Charakters ist das technologische Risiko des PFB-Konzeptes praktisch nicht existent, da es im Wesentlichen aus der neuartigen Anordnung von seit langem bekannten und erprobten Komponenten besteht.

Schrifttum

- [1] StratMoS: Internal port traffic investigated at the example of the Port of Hamburg, EU-Study, HHM e.V., 2010
- [2] "Verkehr im Fluß", Masterplan Straßenverkehr Hafen Hamburg, Hamburg Port Authority, 2010
- [3] "Intelligente Umfuhrkonzepte für den Hafen" (Präsentation), CTD, November 2009
- [4] "Verkehr im Fluss, Masterplan Straßenverkehr Hafen Hamburg", Hamburg Port Authority 2010
- [5] "'Feeder-Wahnsinn' im Hafen", in: Nordsee-Zeitung, v. 28.06.08
- [6] Täglicher Hafenbereich v. 21.09.11
- [7] "Konzeptstudie zur Verkehrsverlagerung vom Lkw auf Binnenschiffe und zur Stärkung der Hinterlandverkehre", Uniconsult, Hamburg 2009
- [8] Malchow, Ulrich: "Innovative Waterborne Logistics for Container Ports", Seminarbeitrag, "Port and Infrastructure Seminar 2010", Technical University of Delft, 22.-23.06.10