



## Empfehlungen des Arbeitsausschusses Sportboothäfen und wassertouristische Anlagen

Handlungsempfehlungen für Planung, Bau und Betrieb von  
Sportboothäfen und wassertouristischen Anlagen

### **Vorabzug**

### **Kapitel 2: Anforderungen an Sportboothäfen**

Abschnitt 2.1: Nutzeranforderungen

Hamburg, 27.05.2015

## 2 Anforderungen an Sportboothäfen

An die Neuentwicklung eines Sportboothafenstandortes werden vielfältige stadtplanerische, infrastrukturelle, soziologische, ökologische, ökonomische und technische Anforderungen gestellt, die – soweit möglich - auch bei der Modernisierung bestehender Sportboothäfen oder der Umnutzung von bestehenden Hafenanlagen zu Sportboothäfen beachtet werden sollten.

Nachhaltig erfolgreiche Sportboothäfen können allerdings nur entstehen, wenn die Anforderungen der Nutzer an den Sportboothafen und an das angrenzende Wassersportrevier erfüllt werden und die Anforderungen der Betreiber sowie der Genehmigungsbehörden berücksichtigt wurden. Die Anforderungen der Nutzer, die sich aus Wassersportlern und maritim interessierten Gästen zusammensetzen können, sollten die Basis für die Planung und den Betrieb von Sportboothäfen sein. Letztendlich kann nur ein nutzergerechter Hafen ökonomisch erfolgreich sein und eine Attraktivitätssteigerung für den Standort sowie das angrenzende Wassersportrevier darstellen.

In den folgenden Abschnitten wird auf die Anforderungen der Nutzer, die Anforderungen der Betreiber und auf die Anforderungen der Genehmigungsbehörden eingegangen, um auf Grundlage dieser Informationen konkrete Empfehlungen für Planung, Bau und Betrieb von Sportboothäfen und anderen wassertouristischen Anlagen formulieren zu können.

### 2.1 Nutzeranforderungen

Bei der Planung und dem Entwurf von nutzergerechten Sportboothäfen sind die Anforderungen der Nutzer an den Standort, an den funktionellen Entwurf des Sportboothafens sowie an Ausstattung, Service- und Ver-/Entsorgungseinrichtungen zu berücksichtigen.

Die Ermittlung der Anforderungen der Nutzer an Sportboothäfen und das angrenzende Wassersportrevier kann auf Grundlage von Erfahrungen (u.a. Schrifttum), Beobachtung des Nutzerverhaltens in bestehenden Sportboothäfen sowie durch die konkrete Befragung von Nutzern erfolgen (vgl. Abb. 1).

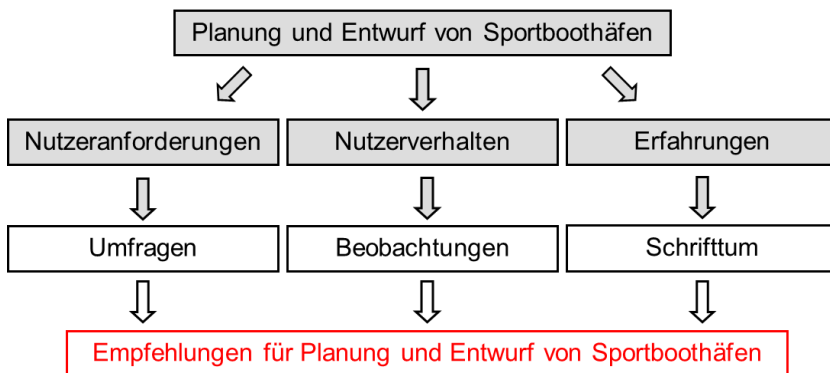


Abb. 1: Nutzeranforderungen, Nutzerverhalten und Erfahrungen als Grundlage für Planung und Entwurf von Sportboothäfen

Im zur Verfügung stehenden nationalen und internationalen Schrifttum sind vergleichsweise wenig Informationen zu den Anforderungen der Nutzer an Sportboothäfen zu finden. Darüber hinaus gibt es gerade hinsichtlich der Nutzeranforderungen große regionale Unterschiede. Erkenntnisse, die an anderen Sportboothafenstandorten (z.B. in Übersee) gewonnen wurden, könne somit nicht immer auf jeden anderen Standort übertragen werden. Die Unterschiede können durch abweichende naturräumliche Gegebenheiten aber auch durch national oder reviertypisch geprägte Vorlieben bzw. unterschiedliche Erfahrungen der Nutzer begründet sein.

Konkrete Untersuchungen zum Nutzerverhalten, werden selten durchgeführt und sind z.T. schlecht dokumentiert. Informationen zum Nutzerverhalten innerhalb eines Sportboothafens sind meist lokal beim Betreiber (bzw. beim Hafenmeister) vorhanden, werden aber in der Regel nicht veröffentlicht. Beim Betreiber sind meist eher Informationen zum Nutzerverhalten bzw. zur Nutzung von Ausstattung, Service- sowie Ver- und Entsorgungseinrichtungen verfügbar, als konkrete Beobachtungen zu funktionellen Gesichtspunkten eines Sportboothafens.

Neben den o.g. Informationen gehört zum Nutzerverhalten auch das Sportbootverkehrsaufkommen in einem Sportboothafen. Das Sportbootverkehrsaufkommen und seine jährliche, monatliche und tägliche Verteilung ist eine wichtige Planungsgrundlage für den funktionellen Entwurf (Hafeneinfahrt, Zugangskanäle, Manövrierflächen) und liefert darüber hinaus wichtige Informationen für den Betrieb eines Sportboothafens.

Wie vergleichende Untersuchungen zum Sportbootverkehrsaufkommen in verschiedenen Sportboothäfen an der Ostseeküste zeigen, ist das Sportbootverkehrsaufkommen und seine tageszeitliche Verteilung in der Hafeneinfahrt und den Zugangsflächen neben den herrschenden Wetterbedingungen vor allem von der Nutzerzusammensetzung des Sportboothafens (Eigner, Gäste, ...) und der Lage im Hafennetz des Reviers abhängig (WEICHBRODT 2008, [8]). Die Abschätzung der Häufigkeit des Auftretens von Begegnungsverkehr in der Hafeneinfahrt liefert wichtige Hinweise zum funktionellen Entwurf der Hafeneinfahrt von Sportboothäfen mit unterschiedlicher Nutzerzusammensetzung.

Neben den im Schrifttum verfügbaren Erfahrungen und Beobachtungen zum Nutzerverhalten sind Umfragen die wichtigste Quelle, um die Anforderungen der Nutzer zu ermitteln. Grundsätzlich sollte eine solche Befragung/Umfrage eine Differenzierung der gegebenen Antworten nach den entsprechenden Nutzergruppen (Bootseigner, Charterer, Crewmitglieder, ...) sowie Bootsart (Segel-/Motorboot) und Bootsgröße (Klasseneinteilung vgl. PIANC 1991 [6]) zulassen, um die Anforderungen der verschiedenen Nutzergruppen bei Planung und Entwurf berücksichtigen zu können.

In der weiteren Betrachtung werden in erster Linie die Anforderungen der Freizeitwassersportler berücksichtigt (Fahrtensegler, Motorbootfahrer), Die speziellen Bedürfnisse von Regattaseglern (und/oder der Motorbootrennfahrern) an einen Sporthafen sind unter 2.1.2.5 dargestellt.

Zur Ermittlung der Anforderungen von Nutzern an den Standort und das angrenzende Wassersportrevier, Anforderungen hinsichtlich funktioneller Fragestellungen sowie Anforderungen an Ausstattung, Service- und Ver-/Entsorgungseinrichtungen stehen heute einige Umfragen zur Verfügung. Für die Aussagen zu Nutzeranforderungen wurden die Ergebnisse von zwei Umfragen genutzt. Im Folgenden sind Informationen zu diesen Umfragen aufgeführt:

- Umfrage der Arbeitsgruppe für Sport- und Freizeitschifffahrt des Permanent International Association of Navigation Congresses (PIANC), 1991: 214 befragte Wassersportvereine und -verbände, weltweite Umfrage, Differenzierung nach Betreiber, Bootseigner, Bootsbauer, Fragen zur funktionellen Anforderungen, zu Ausstattungsmerkmalen, zum Management [6]

- WEICHBRODT, 2000: Umfrage in Zusammenarbeit mit der Segelzeitschrift „YACHT“, 641 Antworten, Differenzierung nach Nutzergruppen und Bootsgrößen, Fragen zum Standort, zu funktionellen Anforderungen und Ausstattungsmerkmalen [7, 8]

Auf Grundlage der Ergebnisse dieser Umfragen sowie von Schrifttumsauswertungen und Beobachtungen werden die Anforderungen der Nutzer an Sportboothäfen und wassertouristischen Anlagen in den weiteren Abschnitten gegliedert nach folgenden Punkten dargestellt:

Standort:

- Positionierung im Hafennetz der Region
- Anzahl der Liegeplätze in einem Sportboothafen
- Vereinbarkeit mit anderen Hafennutzungen
- Attraktivität, Umweltbedingungen

Funktionelle Anforderungen:

- Leichtigkeit der Ansteuerung
- akzeptable Wellenhöhen innerhalb eines Hafens
- Manövrierflächen, Wassertiefe
- Steganlagen, Liegeplätze und Vertäuungssysteme

Infrastrukturelle Anforderungen:

- Erreichbarkeit des Hafens von See und von Land
- Ausstattung der Liegeplätze (Wasser, Elektrizität, etc.)
- Service und Ver- und Entsorgungseinrichtungen

Für funktionelle Fragestellungen wird den Ergebnissen der Umfrage 2000 hierbei besondere Bedeutung beigemessen, da in dieser Umfrage konkrete Fragen zu funktionellen Anforderungen gestellt und von einer repräsentativen Anzahl von Wassersportlern aus dem deutschsprachigen Raum beantwortet wurden.

Konkrete Empfehlungen zum funktionellen Entwurf und zu Ausstattung, Service und Ver-/Entsorgungseinrichtungen werden unter Berücksichtigung der Anforderungen von Betreibern und Genehmigungsbehörden in folgenden Abschnitten gegeben.

## 2.1.1 Standort

### 2.1.1.1 Lage des Hafens im Hafennetz und Anzahl der Liegeplätze

Die Lage des Hafens im Hafennetz ist ein wichtiges Kriterium bei der Planung eines Sportboothafens. Sie entscheidet ggf. auch über die zukünftige Nutzerzusammensetzung.

Bootsbesitzer und Charterer unternehmen an Wochenenden und im Urlaub gern Wanderfahrten. Ein attraktives Wassersportrevier sollte daher unter anderem eine Auswahl von attraktiven Zielen, die in einer Tagesfahrt erreichbar sind, anbieten [8], da nicht alle Crews in der Lage sind Nachtfahrten inklusive der ggf. erforderlichen Ansteuerung von Häfen/Ankerplätzen bei Nacht durchzuführen.

Der Abstand zwischen benachbarten Häfen sollte grundsätzlich nicht zu groß sein, denn auch plötzliche Wetterveränderung, Schäden am Boot oder Verletzungen der Crew können das Anlaufen eines nahegelegenen Hafens notwendig machen.

Die optimale Entfernung zwischen Marinas im Hafennetz wird in Veröffentlichungen recht unterschiedlich eingeschätzt. In der Umfrage 2000 wurde die gewünschte Entfernung zwischen zwei Urlaubshäfen deshalb noch einmal aus der Sicht der Nutzer ermittelt. Die folgenden Diagramme stellen die Antworten der Teilnehmer graphisch dar. In den Kreisdiagrammen sind die Antworten der Teilnehmer getrennt nach Bootseigner mit Differenzierung nach Bootslänge und Charterern angegeben.

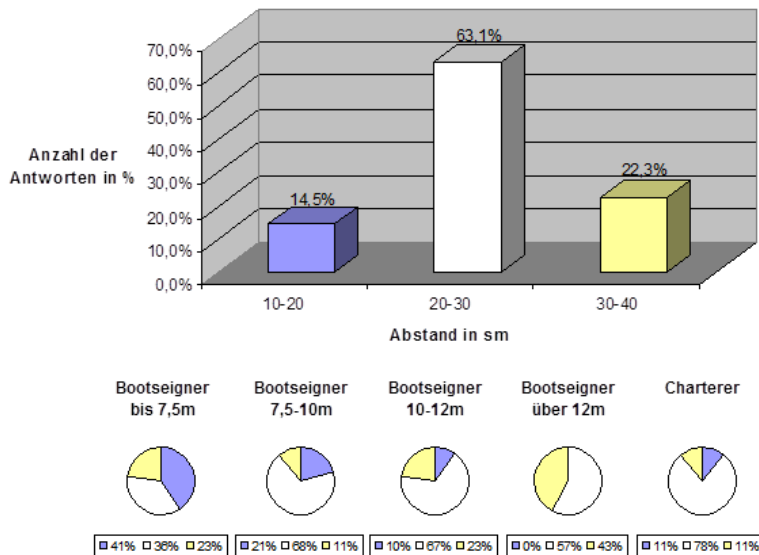


Abb. 2: Abstand zwischen benachbarten Häfen [8]

Der optimale Hafenabstand im Hafennetz wird von den Befragten zwischen 20 und 30 sm angegeben. Dieser Abstand ist auch in einigen Veröffentlichungen zur Planung von Sportboothäfen angegeben (z.B. Standortkonzepte).

Eigner kleinerer Boote ziehen geringere Entfernungen vor. Je größer das Schiff, desto größer darf der Abstand zwischen zwei Häfen sein. 43% der Besitzer von Schiffen über 12 m geben als akzeptablen Hafenabstand Entfernungen zwischen 30 und 40 sm an. Dies ist u.a. auf das größere Geschwindigkeitspotential, höhere Sicherheit und besseren Komfort größerer Sportboote zurückzuführen.

Doch nicht allein die Entfernung zwischen benachbarten Yachthäfen ist für die Lage eines Hafens im Hafennetz wichtig. Auch der Abstand des anzulaufenden Hafens vom offenen Segelrevier kann eine wichtige Planungsgröße sein.

Von allen Nutzergruppen werden möglichst kleine Entfernungen zwischen Hafen und offenem Segelrevier angestrebt (Hafen an der Außenküste). Die meisten Teilnehmer (53,7%) der Umfrage 2000 favorisieren einen Abstand zwischen 1 und 3 sm. Abstände von mehr als 5 sm werden nur noch von 12% der befragten Personen akzeptiert.

Der Anteil der Chartersegler, die einen Hafen an der Außenküste bevorzugen, ist besonders groß. Bei Eignern kleinerer Bootsgrößen bis

7,5 m sind auch Naturhäfen und Boddengewässer, die von größeren Segelyachten meist nur mit Einschränkungen befahren werden können, sehr beliebt.

Ein weiteres wichtiges Kriterium bei der Auswahl einer Marina ist neben der Lage auch die Größe eines Sportboothafens gemessen an der Anzahl der Liegeplätze.

Wie Abb. 3 zeigt, bevorzugen Wassersportler Sportboothäfen mit einer Liegeplatzanzahl zwischen 50 und 100 Liegeplätzen. Kleinere Sportbootanlagen (bis 50 Liegeplätze) werden von 28,1% der in der Umfrage 2000 befragten Wassersportler bevorzugt genutzt. Große Sportboothäfen werden nur von 12,9% der befragten Wassersportler bevorzugt angefahren, sofern eine Wahlmöglichkeit besteht.

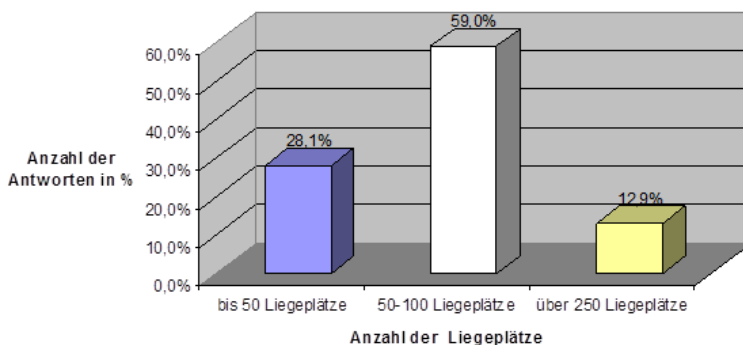


Abb. 3: bevorzugte Anzahl von Liegeplätzen in Sportboothäfen [8]

Die Planung eines neuen Sportboothafens mit 50 bis 100 Liegeplätzen, kann allerdings bedeuten, dass er von Beginn an nicht wirtschaftlich betrieben werden kann. Es sei denn es können Sekundärgeschäfte generiert werden oder der Bau und/oder Betrieb werden z.B. mit öffentlichen Mitteln gefördert.

#### 2.1.1.2 Andere Hafennutzungen, Attraktivität und Verkehrsanbindung

Die Umfrage 2000 hat ergeben, dass Industrie- und Umschlaghäfen von Nutzern einer Freizeitanlage nicht akzeptiert werden. Dazu trägt sicherlich auch die Lärmbelastigung während der Nacht beim Be- und Entladen von großen Schiffen bei. Die gemeinsame Nutzung von Häfen von Sportbooten und Fährschiffahrt wird von 62% der Befragten als gut



verträglich und von 38% als unverträglich eingeschätzt.

Die große Mehrheit der befragten Personen gaben eine gute Verträglichkeit der Freizeitschifffahrt mit der Fischerei und mit Trainings- oder Regattatätigkeit eines ansässigen Sportvereins an.

Die Attraktivität einer Hafenanlage wird von den Teilnehmern der Umfrage 2000 sehr unterschiedlich beantwortet. Die meisten Befragten (32,3%) gaben an, Stadt- und Naturhäfen im Wechsel zu besuchen. Stadthäfen werden von 29,6% und natur-/ strandnahe Häfen von 18,5% bevorzugt. Für 19,6% sind historische Anlagen und Museen als Ausflugsmöglichkeit vom angelaufenen Hafen aus wichtig.

Stadtnahe Sportbootanlagen haben also gute Chancen, im Wettbewerb der Häfen einen großen Stellenwert einzunehmen. Die Entfernung der Anlage vom Stadtzentrum bzw. den Sehenswürdigkeiten darf aber nicht zu groß sein oder es muss eine gute Verkehrsanbindung in Hafennähe vorhanden sein. Eine Entfernung von bis zu 3 km wird von Wassersportlern akzeptiert. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang, dass insbesondere die Charterurlauber auf kurze Entfernungen an Land besonders großen Wert legen. 60% der befragten Chartersegler akzeptieren Entfernungen über 1 km nicht.

## 2.1.2 Funktioneller Entwurf

### 2.1.2.1 *Ansteuerung und Schutzfunktion des Sportboothafens*

Die Leichtigkeit der Ansteuerung eines Sportboothafens bei Tag und besonders bei Nacht ist ein wichtiger Punkt bei der Auswahl eines Sportboothafens (Gasthafen). Die Hafenzufahrt sollte grundsätzlich gut betonnt, befeuert und frei von Untiefen sein, die zu gefährlichem See-gang führen können.

Ein weiterer wichtiger Punkt für den funktionellen Entwurf ist die Führung der Hafeneinfahrt. Viele Richtungsänderungen zwischen den Hafeneinfahrtsbegrenzungen erschweren besonders bei Nacht und schlechtem Wetter die Zufahrt. In der Umfrage 2000 bewerteten die meisten Teilnehmer (36,2%) die Leichtigkeit der Ansteuerung bei Tag mit „wichtig“ (3) und 22,5% mit „sehr wichtig“ (2) (Scala von 1 bis 6). Die sichere Ansteuerung bei Nacht ist für die Yachtführer aber wesentlich wichtiger. Hier geben 73,4% aller Befragten Wichtigkeitsstufe 1 oder 2 (höchst

wichtig/sehr wichtig) an. Diese Aussagen sind für alle Nutzergruppen zutreffend.

Im Umfeld eines Hafens können je nach Standort unterschiedliche Seegangsbedingungen auftreten. Entscheidend für den Komfort der Crew und die Sicherheit einer Yacht ist neben der Leichtigkeit der Ansteuerung die Schiffsbewegung am Liegeplatz und im Bereich der Zugangsflächen. Durch die unterschiedlichen Abmessungen und Verdrängung von Schiffen lässt sich aus ggf. bekannten Seegangparametern nicht direkt auf die Schiffsbewegung schließen.

Grundsätzlich gilt: je größer das Schiff ist, desto größere Wellen sind akzeptabel und desto kleinere Bewegungen des Schiffes am Liegeplatz sind zulässig.

Die folgenden Diagramme spiegeln die Wichtigkeit der Wellenruhe in Sportboothäfen für die Nutzer wieder. Neben der erforderlichen Wellenruhe für den Komfort (z.B. zum Übernachten) wird insbesondere der Sicherheit der Boote eine große Bedeutung beigemessen.

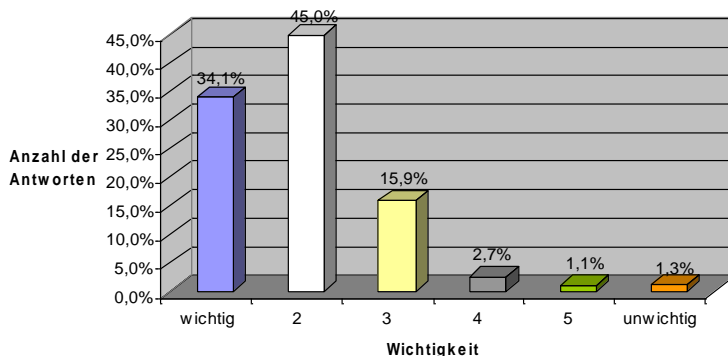


Abb. 4: Wichtigkeit der Wellenruhe, Komfortkriterium [8]

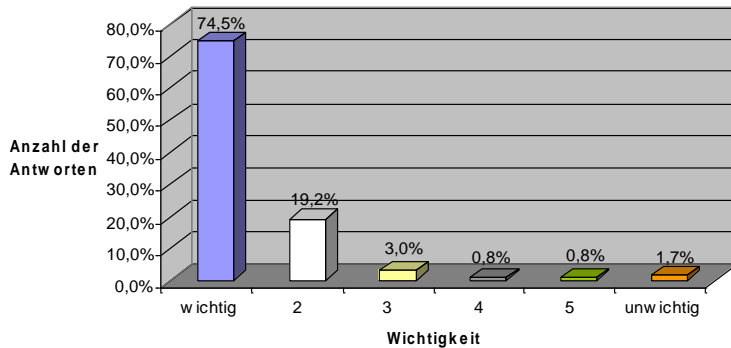


Abb. 5: Wichtigkeit Liegeplatzsicherheit bei Sturm, Sicherheitskriterium [8]

Wie groß die Wellenhöhe für kleinere Sport- und Freizeitschiffe in Sportboothäfen konkret sein darf, wurde auch in der Vergangenheit wiederholt untersucht. Im Schrifttum werden die in den folgenden Tabellen zusammengestellten Grenzwerte zulässiger Wellenhöhen genannt. In Tab. 1 sind *maximale* Wellenhöhen am Liegeplatz erfasst, um den Komfortanforderungen der Nutzer gerecht zu werden. Tab. 2 stellt neuere, detaillierte Erkenntnisse zu komfortablen Wellenhöhen bezüglich der Grenzwerte der *signifikanten* Wellenhöhe dar.

Quelle	max. Wellenköhe H <sub>max</sub>	Wellenperiode	Bootsgröße
Liebs, 1964	0,25 m	k.A.	"kleine Boote"
Task Committee on Small Craft Harbours, ASCE 1964	0,30 m	k.A.	"kleine Boote"
Lee, 1968	0,30 m		"kleine Boote"
Bruun, 1973	0,15 m	T < 6 s	6-10 m
	0,30 m	T < 6 s	10-25 m
	0,15 m	T > 6 s	bis 25 m
International Commission for Sport an Pleasure Navigation, Pianc, 1979	0,30 m	k.A.	k.A.
Oumeraci, 1988	0,30 m	k.A.	bis 12m
Lacey, 1994	0,15 m	k.A.	k.A.

Tab. 1: Wellenhöhen und Perioden in Sportboothäfen, H<sub>max</sub>, T

Quelle	Wellen von vorne / hinten		seitliche Wellen		Bootsgröße
	HS	Wellenperiode	HS	Wellenperiode	
American Society of Civil Engineers, 1994	0,30 m	T < 2 s	0,30 m	T < 2 s	"Freizeitboote"
	0,30 m	T > 2 s	0,15 m	T > 2 s	"Freizeitboote"
PIANC / AIPCN, 1995	0,20 m	T < 2,5 s	0,20 m	T < 2,0 s	4-10 m
	0,15 m	2,5 - 4,0 s	0,10 m	2,0 - 4,0 s	
	0,20 m	T > 4,0 s	0,15 m	T > 4,0 s	
	0,30 m	T < 3,5 s	0,25 m	T < 3,0 s	10-16 m
	0,20 m	3,5 -5,5 s	0,15 m	3,0 -5,0 s	
	0,30 m	T > 5,5 s	0,20 m	T > 5,0 s	
	0,30 m	T < 4,5 s	0,30 m	T < 4,0 s	16-20 m
	0,25 m	4,5 -7,0 s	0,15 m	4,0 -6,0 s	
	0,30 m	T > 7,0 s	0,25 m	T > 6,0 s	

 Tab. 2: Wellenhöhen und Perioden in Sportboothäfen,  $H_{\max}$ , T

In den Veröffentlichungen werden akzeptable signifikante Wellenhöhen zwischen 0,10 und 0,30 m angegeben. Da besonders seitlich anlaufender Seegang ( $T > 2$  s) starke Bewegungen einer Yacht bewirkt, die nicht nur unkomfortabel sind, sondern in Einzelfällen auch zu Schäden an der Takelage durch Zusammenschlagen der Masten führen können, sind die Anforderungen an die zulässige Wellenhöhe in diesem Fall höher (geringere Wellenhöhe).

### 2.1.2.2 Breite der Hafenzufahrt und erforderliche Wassertiefe

Die Mindestbreite des Zugangs zum Hafen bzw. der Abstand zwischen den Molenköpfen wird von der Arbeitsgruppe des PIANC [6] mit 20 bis 30 m empfohlen. Den meisten Yachteignern (37 %) dieser weltweiten Befragung genügen 20 m als Mindestbreite des Zugangs.

In der Umfrage 2000 gaben 54,8 % der Befragten eine Breite zwischen 10 m und 15 m an. 40,7 % der Befragten schätzten die erforderliche minimale Breite der Hafeneinfahrt sogar mit unter 10 m ein. Erwartungsgemäß bevorzugen Eigner größerer Schiffe auch eine breitere Einfahrt.

Die Anforderungen an die Hafeneingangsbreite der beiden Befragungen (PIANC, Umfrage 2000) weichen also um etwa 10 m voneinander ab.

Eine Differenzierung nach den verschiedenen Bootsgrößen wurde bei der PIANC-Umfrage nicht veröffentlicht.

Zur offenen See (mit Seegangsbedingungen) sollte die Einfahrtbreite wegen des möglichen Wellenversatzes grundsätzlich etwas größer gewählt werden.

Die Wassertiefe einer Marina bei Niedrigwasser ist insbesondere für seegängige Segel- und Regattayachten, die teilweise einen erheblichen Tiefgang von 3 bis 4 m aufweisen, besonders wichtig. Zu diesem Punkt sind u.a. auch Ergebnisse aus der Datenerhebung des PIANC [6] verfügbar.

Die Befragung der Arbeitsgruppe des PIANC ergab eine erforderliche Mindestwassertiefe zwischen 2,5 m und 3,5 m. Die meisten Befragten Vereine und Verbände gaben eine Mindestwassertiefe von 3 m an.

Dieses Resultat stimmt mit den Ergebnissen der Umfrage 2000 weitgehend überein, denn 90,8 % aller Teilnehmer wählten eine Wassertiefe zwischen 2 m und 3 m. Die Ergebnisse zeigen erwartungsgemäß, dass mit steigender Bootsgröße die erforderliche Wassertiefe steigt. 64 % der Besitzer von Schiffseinheiten bis 7,5 m Länge gaben eine Mindestwassertiefe unter 2 m an, während Bootseigner von Schiffen über 12 m Länge eine Wassertiefe zwischen 2,5 m und 3 m als Minimum einschätzten (auch bei Niedrigwasser).

### *2.1.2.3 Manövrierräume und Zugangsflächen*

Die Führung einer Yacht in Häfen bei begrenztem Manövrierraum ist besonders für Chartersegler, die mit dem gemieteten Schiff z.T. nicht hinreichend vertraut sind, schwierig. Aber auch Freizeitsegler mit eigenem Schiff benötigen bei ungünstigen Wetterbedingungen oder eingeschränkter Manövrierfähigkeit des Schiffes genügend Freiraum im Hafen. Deshalb sind ausreichend große Manövrierflächen nach der Einfahrt, ein genügender Abstand zwischen den verschiedenen Boxenreihen und ein angemessener Freiraum zur Boxenbegrenzung erforderlich.

Manövrierkreisdurchmesser:

Der am zahlreichsten vorgeschlagene Durchmesser für einen Manövrierkreis in der PIANC-Umfrage ist 50 m. 61 % der Yachteigner, 62 % der Hafenbetreiber und 47 % der Bootsbauer favorisierten diesen Durchmesser. Größere Abmessungen (70 bis 90 m) wurden vom

Hafenmanagement besonders großer Marinas (5000 bis 6000 Liegeplätze) vorgeschlagen.

Die Umfrage 2000 ergab in diesem Punkt ein andere Ergebnisse. Ein Manövriereisdurchmesser von 15 bis 20 m wurde am häufigsten genannt. 33 % der Besitzer von Booten unter 7,5 m Länge schätzten einen Durchmesser von 10 bis 15 m als ausreichend groß ein. Bootseigner von Booten >12 m benötigen wesentlich mehr Platz zum Manövrieren (20 bis 25 m).

Boxenreihenabstand:

Der Boxenreihenabstand ist eine wichtige Größe, um problemlose An- und Ablegemanöver ohne Schäden zu gewährleisten. Er stellt den Abstand zwischen den gegenüberliegenden Fingerpontons, Pfahlreihen bzw. den Enden der gegenüberliegenden Boote dar.

Die Arbeitsgruppe des PIANC schlägt auf Grundlage der Ergebnisse der Umfrage von 1991 einen Abstand von mindestens  $1,5 \times L_{\text{üa}}$  (Länge über alles) vor. Die Mehrheit der Yachteigner, Hafenorganisatoren und Bootsbauer favorisierten diesen Freiraum. Ein Teil der Yachteigner und Bootsbauer schlugen 1991 auch einen größeren Abstand von  $2 \times L_{\text{üa}}$  vor.

Die Umfrage 2000 kommt annähernd zum gleichen Ergebnis. Die größte Zahl der Antworten (52,6 %) entfiel auf die Wahlmöglichkeit  $2 \times \text{Bootslänge}$  und 42,2 % aller befragten Wassersportler genügt ein Abstand von  $1,5 \times \text{Bootslänge}$ .

Von den Wassersportlern wird also in beiden Befragungen eine Wasserfläche zwischen den Boxenreihen gefordert, die mindestens 1,5 mal so lang ist, wie das anzulegende Schiff.

Abstand zur Boxenbegrenzung:

Auch der Abstand zur Boxenbegrenzung darf nicht zu gering sein, damit das Boot nicht beschädigt wird. Boxenbegrenzungen können sowohl Fingerausleger, Befestigungsdalben als auch benachbarte Schiffe sein.

Die Datenerhebung des PIANC 1991 [25] unterscheidet hier zwischen den einzelnen Bootsgrößen. Bis zu einer Bootslänge von 7,5 m wird ein Abstand von 0,5 m auf jeder Seite des Schiffes als ausreichend angesehen. Die Eigner der Bootsgrößen zwischen 7,5 m und 12 m Länge gaben ebenfalls 0,5 m Freiraum an. Marinabetreiber und Bootsbauer bevorzugten bei dieser Schiffslänge bereits 0,75 m Abstand zur Boxenbegrenzung. Yachteigner größerer Schiffe (über 12 m) benötigen nach dieser Umfrage Abstände zwischen 0,75 m und 1 m.

Die Umfrage 2000 ergibt ein sehr ähnliches Ergebnis. Die meisten Befragten nennen einen seitlichen Abstand von 0,5 m bzw. 0,75 m. Je größer die Schiffe der Nutzer sind, desto größerer Freiraum zur Boxenbegrenzung wird auch gewünscht.

Der erforderliche Abstand zur Boxenbegrenzung ist aber auch abhängig von den Wellen- und Wasserstands-Bedingungen im Hafen und den resultierenden Bewegungen der Sportboote.

#### *2.1.2.4 Layout und Entwurf von Liegeplätzen*

Festlegungen zum Layout und Entwurf von Liegeplätzen sollten auf Grundlage von qualifizierten Annahmen zu den zu erwartenden Bootsgrößen für den jeweiligen Sportboothafen (vgl. Abschnitt 4) und Informationen zu Anforderungen der Nutzer an die Liegeplatzanordnung, sowie an Breite und Freibord der Steganlage getroffen werden.

Liegeplatzanordnung:

Für die Anordnung von Liegeplätzen an schwimmenden Steganlagen kommen grundsätzlich die in Abb. 6 dargestellten Anordnungen in Frage. Wichtig für die Entscheidung, welche Liegeplatzanordnung gewählt wird, ist neben den aktuellen Anforderungen der Nutzer die Betrachtung der Flexibilität der verschiedenen Liegeplatzanordnungen hinsichtlich sich möglicherweise in der Zukunft verändernder Bootsgrößen und Bootstypen (Motor-/Segelboote, Einrumpfboote/Mehrrumpfboote).

Größere Flexibilität erreicht man z.B. durch die Nutzung von Fingerstegen, die z.B. durch Befestigung an einer Halteschiene ohne weiteren Konstruktionsaufwand versetzt werden können (Anpassung der Liegeplatzbreiten).

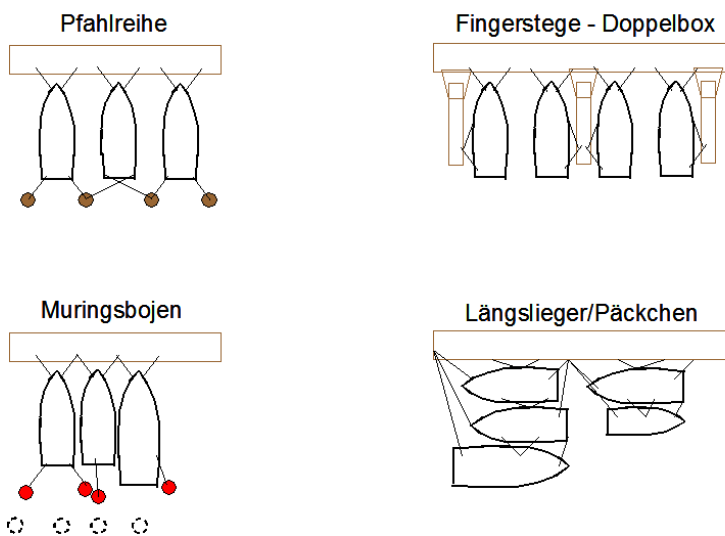


Abb. 6: Anordnung von Liegeplätzen an (schwimmenden) Steganlagen

Die Umfrage des PIANC 1991 ergab, dass hinsichtlich der Liegeplatzanordnung das Festmachen an Fingerauslegern bevorzugt wird. Dies gilt für alle Bootsgrößen. Leider wurde in der Veröffentlichung der Arbeitsgruppe des PIANC nicht angegeben, welche weiteren Möglichkeiten zur Liegeplatzanordnung in der Umfrage zur Auswahl standen.

In der Umfrage 2000 wurde zwischen festen Steganlagen, schwimmenden Steganlagen und Längsliegen an Kaimauern unterschieden. Die Ergebnisse der Umfrage zeigen, dass feste Steganlagen und Schwimmstege etwa gleichermaßen beliebt sind, wogegen Kaimauern nicht so beliebt sind.

Von den Wassersportlern, die feste Holz- oder Betonstege bevorzugen, möchten 78 % diese mit einer Pfahlreihe zur Vertäuung kombinieren. Die Muringboje schätzten nur 22 % als sinnvoll ein.

Von den Befragten, die Schwimmstege bevorzugen, wünschen sich 57,5 % feste Pfahlreihen und 42,5 % Fingerausleger als Vertäuungsmöglichkeit. Beide Möglichkeiten werden von den Nutzern also akzeptiert.

Abb. 7 stellt die Antworten der Teilnehmer dar, die auch eine feste Kaimauer als Anlegemöglichkeit akzeptieren:



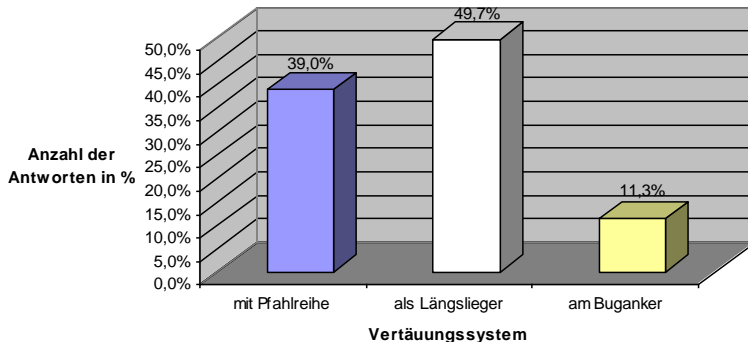


Abb. 7: bevorzugte Vertäuungsmöglichkeit an Kaimauern [8]

Interessanterweise ist an Kaianlagen die Form des Längsliegens bei Nutzern am beliebtesten, obwohl dann ein erhöhter Aufwand zum Schutz des Schiffes mit Fendern nötig ist. In gut besuchten Häfen zur Urlaubszeit bedeutet dies auch ein Liegen im „Päckchen“, weshalb mit Störungen durch Bootsnachbarn gerechnet werden muss. Ggf. schätzen viele Nutzer das längseitige An- und Ablegen als vergleichsweise einfach ein. Die Möglichkeit der Muringsboje wurde auch hier als am wenigsten beliebte Vertäuungsmöglichkeit (11,3 %) genannt, obwohl gerade bei dieser Vertäuungsmöglichkeit Vorteile bzgl. des An-/Ablegevorgangs für kleine Crews bestehen.

Zwischen den Antworten der einzelnen Nutzergruppen gab es keine wesentlichen Unterschiede.

Wie bereits erwähnt, ist neben der Festlegung der Bootsgrößen und der Liegeplatzanordnung die Festlegung von Stegbreite und Freibord der schwimmenden Steganlage wichtig.

**Breite von Steganlagen:**

Die Breite von Steganlagen und Zugangsbrücken sollte so bemessen sein, dass alle Arbeiten (An- und Ablegen, Transport von Segeln usw. mit Handwagen) ohne Schwierigkeiten durchgeführt werden können. Die Mindestbreite ist auch von der Steglänge und der Anzahl der Boote abhängig, die diesen Zugang benutzen sollen.

Yachteigner und Bootsbauer gaben 1991 in der PIANC-Umfrage als Mindestbreite 2 m an. Vom Marina-Management wurde, sicherlich auch aus Kostengründen, eine Breite von 1,5 m vorgeschlagen.

Die Mehrheit der Befragten (57,2 %) gaben in der Umfrage 2000 ebenfalls eine Mindeststegbreite von 2 m an.

Die Tendenz an der deutschen Ostseeküste zeigt, dass aus Komfortgründen - soweit technisch möglich - Ersatzstege meist eine größere Breite als die ehemals vorhandenen Steganlagen aufweisen.

Freibord von Steganlagen:

Der Abstand zwischen Wasserspiegel und der Oberfläche des Steges bzw. der Kaimauer sollte sich am Freibord der Boote orientieren, um einen zu großen Höhenunterschied zwischen Deck und Stegoberfläche zu vermeiden. Dies erleichtert das „an Bord“ und „von Bord“ gehen. Da der Freibord von Sportbooten u.a. von ihrer Länge abhängig ist (bis auf Ausnahmen wie z.B. Klassische Yachten oder Motorsegler), sind unterschiedliche Angaben bezüglich der Nutzergruppen zu erwarten. Wie Erfahrungen zeigen, haben insbesondere Nutzer größerer Boote, die Freibordhöhen über 1 m aufweisen, Probleme mit den oftmals geringen Freibordhöhen von schwimmenden Steganlagen.

In Sportboothäfen an Tidengewässern ist der Einbau von Schwimmstegen allerdings ohne Alternative.

Die Arbeitsgruppe des PIANC (Umfrage 1991) unterscheidet bei den Bootsgrößen in drei Kategorien. Für die Bootskategorie bis 7,5 m wurde von der Mehrheit der Bootseigner, Sportboothafenbetreiber und Bootsbauer ein Freibord von 0,8 m angegeben.

Für Boote mit einer Länge von 7,5 bis 12 m stimmte die Mehrheit der Yachteigner und Sportboothafenbetreiber für einen Abstand von 1,0 m zwischen Wasserspiegel und Steg-/Kaioberfläche, während die größte Anzahl der Bootsbauer für diese zweite Gruppe einen Freibord von 1,2 m bevorzugte.

Für Sportboote mit einer Länge >12 m wünschen sich die Befragten einen Freibord zwischen 1,2 m und 1,5 m.

Das Ergebnis der Umfrage 2000 (vgl. Abb. 8) zeigt die unterschiedlichen Anforderungen deutschsprachiger Nutzer an den Freibord von Steganlagen in Abhängigkeit von der Länge des genutzten Sportbootes. Im Gegensatz zur Mehrzahl der realisierten Schwimmsteganlagen, die oft nur ein geringes Freibord aufweisen, wünschen sich die Nutzer offensichtlich (auch bei schwimmenden Steganlagen) ein vergleichsweise großes Freibord.

Dies gilt insbesondere für Steganlagen ohne Fingerausleger, wo oftmals über den Bug ab- und aufgestiegen werden muss.

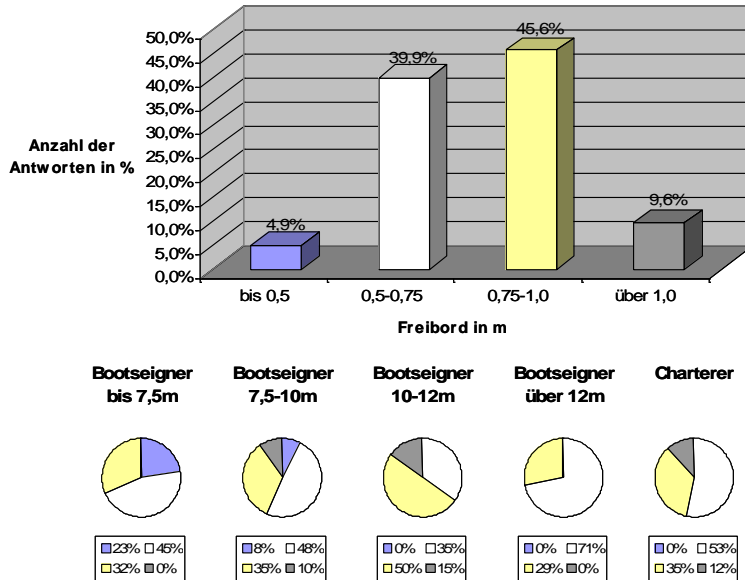


Abb. 8: Nutzeranforderungen, Freibord von Steganlagen [7]

### 2.1.2.5 Anforderungen von Regattaseglern

*in Bearbeitung*

### 2.1.3 Ausstattung, Service- und Ver-/Entsorgungseinrichtungen

In einem modernen, ggf. neu geplanten Sportboothafen sind heute eine Vielzahl von Ausstattungen sowie Service- und Ver-/Entsorgungseinrichtungen denkbar. Doch nicht alle denkbaren Ausstattungen/Einrichtungen können von einem wirtschaftlich denkenden Sportboothafenbetreiber bereitgestellt werden.

Für die Planung eines neuen Sportboothafens oder die Modernisierung bzw. Umnutzung eines bestehenden Hafens stellt sich somit die Frage, welche Ausstattung bzw. Service- und Ver-/Entsorgungseinrichtungen für die Nutzer eines Sportboothafens besonders wichtig und auf welche ggf. verzichtet werden kann.

In der Umfrage 2000 wurden Fragen zur Wichtigkeit von Ausstattungsmerkmalen, Service- sowie Ver-/Entsorgungseinrichtungen gestellt. Die Befragten wurden gebeten, die Wichtigkeit des jeweiligen Merkmals auf einer Scala zwischen 1 (sehr wichtig) bis 6 (unwichtig) zu wählen. In Tab. 3 ist die durchschnittliche Wichtigkeit und die sich daraus ergebende Rangfolge von Ausstattungsmerkmalen und verschiedenen landseitigen Einrichtungen dargestellt.

Zu den wichtigsten Ausstattungsmerkmalen zählen erwartungsgemäß die sanitären Anlagen, die Elektro- und Wasserversorgung am Liegeplatz und die Abfallentsorgung. Auch das Preisniveau des Sportboothafens hat einen hohen Stellenwert. Treibstoffversorgung und Fäkalienentsorgung sind für die Auswahl eines Gast- oder Urlaubshafens offensichtlich nicht so entscheidend.

Durchschnitt	Ausstattung oder Einrichtung
1,65	Zustand von Dusche / WC
1,94	Bäcker, Supermarkt
2,32	Stromversorgung
2,40	Wasserversorgung
2,42	Anzahl von Dusche / WC
2,45	Preisniveau
2,70	Abfallentsorgung
2,99	Restaurant, Bar
3,00	Hafenbeschilderung
3,05	Bank / Geldautomat
3,09	Motorenservice
3,19	Yachttankstelle
3,20	Yachtausrüster
3,20	Verkehrsanbindung / ÖPNV
3,26	Segelmacherei
3,30	Fäkalienentsorgung
3,40	Werft
4,54	Einweisung über Funk

Tab. 3: Rangfolge von Ausstattung und Serviceeinrichtungen, Umfrage 2000 [7, 8]

In der Umfrage des PIANC 1991 [6] konnten sich die befragten Personen zwischen 5 Wichtigkeitsstufen für die einzelnen Ausstattungsmerkmale bzw. Serviceeinrichtungen entscheiden. Tab. 4 zeigt die Ergebnisse der Befragung 1991.

Sanitäre Einrichtungen, Trinkwasserversorgung, Abfallentsorgung und Sicherheitsequipment sind für die befragten Yachteigner, Marina-Manager und Bootsbauer von höchster Wichtigkeit. Zur Abfallentsorgung

gehören bei dieser Umfrage feste Abfallstoffe und flüssige Abfälle (z.B. Altöl). Unter Sicherheitsequipment sind Rettungsringe und Sicherheitsleitern auf der Pier erfasst. Unter „Sicherheit der Hafenanlage“ ist die Kontrolle der Bootsvertäuung, Bewachung während der Hochsaison insbesondere bei Nacht sowie die Festlegung und Kontrolle der maximal zulässigen Geschwindigkeit im Hafen zu verstehen.

<b>Einstufung der Wichtigkeit der Punkte</b>	<b>Service / Ausstattung des Hafens</b>
höchste Wichtigkeit:	WC/Dusche
	Trinkwasserversorgung
	Abfallentsorgung
	Sicherheitsequipment
hohe Wichtigkeit:	Stromversorgung
	Feuerlöscher
	Yachttankstelle
	Auto- /Trailerparkplatz
	Slipanlagen
	Sicherheit der Hafenanlage
mittlere Wichtigkeit:	Hafenbeleuchtung
	Hafenbeschilderung
	Fäkalienentsorgung
	Instandhaltungseinrichtungen
	Restaurant / Bar
	Kommunikationseinrichtungen
geringe Wichtigkeit:	Funkeinweisung
	Trockenlagerung von Booten
	Einkaufsmöglichkeiten
keine Wichtigkeit:	Rezeption
	Telefon am Liegeplatz
	TV am Liegeplatz

Tab. 4: Rangfolge von Ausstattung und Serviceeinrichtungen, PIANC [6]

Im Folgenden wird auf die Ergebnisse zu einigen wichtigen Ausstattungsmerkmalen bzw. zu Service- und Ver-/Entsorgungseinrichtungen etwas genauer eingegangen (meist nach PIANC 1991, [6]).

**Sanitäre Einrichtungen und Abfallentsorgung:**

Die sanitären Anlagen und die Entsorgung von Abfallstoffen sind für die Hafennutzer die wichtigsten Ausstattungsmerkmale. Bootseigner und Hafенbetreiber stimmten in der PIANC-Umfrage 1991 überein, dass die maximale Anzahl der Personen, die 1 WC benutzen sollen, zwischen 30

und 50 Personen liegt. Für jeweils 50 Besucher einer Anlage sollte mindestens 1 Duschkabine vorhanden sein. Der Zustand von sanitären Anlagen ist den Nutzern wichtiger als die Anzahl (Umfrage 2000, vgl. Tab. 3).

Der akzeptable Abstand zwischen Liegeplatz und den sanitären Einrichtungen wurde mit 200 m angegeben. Dies ist insbesondere bei größeren Sportboothäfen mit langen Steganlagen oft nicht gegeben, kann aber beispielsweise durch die Installation kleinerer (schwimmender) Sanitäranlagen realisiert werden (PIANC, 1991 [6]).

Der maximale Abstand von Abfallcontainern für feste Stoffe am Kai sollte nach Meinung der Bootseigner und Sportboothafenbetreiber nicht über 50 m liegen. Sammelstellen für Altöl und andere Flüssigabfälle sollten im Abstand von 100-300 m auf dem Kai bereitgestellt werden (PIANC, 1991 [6]).

Wasser- und Stromversorgung am Liegeplatz:

Die Rangfolge der Ausstattungsmerkmale zeigt deutlich, dass die Wasser- und Stromversorgung am Liegeplatz für eine moderne Marina absolut erforderlich ist. Eine Wasserzapfstelle für jeden Liegeplatz wird vom Hafen-Management für Bootslängen über 7,5 m als erforderlich angesehen, während die Yachteigner eine eigene Wasserzapfstelle für alle Bootsgrößen (auch <7,5 m) bevorzugen. Anschlüsse mit eingebauter Wasseruhr sind von den befragten Personen nicht gefordert worden (PIANC, 1991 [6]).

Eine Stromversorgungsstation für jeden Liegeplatz über 7,5 m ist für Yachteigner und Hafенbetreiber erforderlich. Zählwerke an der Steckdose schätzen Bootseigner als nicht notwendig ein, während Hafенbetreiber Stromzähler als sinnvoll ansehen (PIANC, 1991 [6]).

Die Ergebnisse der Umfrage 2000 zeigen, dass die Notwendigkeit von Wasser- und Stromversorgung am Liegeplatz mit der Bootsgröße steigt. Besonders für Bootseigner von Yachten über 10 m Länge ist diese Ausstattung wichtig. Auch Chartergäste wollen auf Wasser und Elektrizität am Liegeplatz nicht verzichten.

Treibstoffversorgung und Fäkalienabsauganlagen:

Benzin und Dieselloserversorgung der Schiffe wird von den Hafennutzern als erforderlich eingestuft. Die Befragten der PIANC-Umfrage schlagen eine Tankstation für jeweils 500 Liegeplätze vor. Der Vertrieb von Brennmaterial für Kocher wird ebenfalls als nützlich eingeschätzt. Die Umfrage

2000 ergibt keine Unterschiede in der Bewertung von Yachttankstellen zwischen den Eignern verschiedenen Bootslängen.

Eine Einrichtung zur Entsorgung von Fäkalien ist nach Meinung der Teilnehmer der PIANC-Umfrage 1991 [6] für jeweils 300 Liegeplätze erforderlich.

Hafenorganisation:

Hafenbeschilderung und Hafenbeleuchtung sind für die befragten Nutzer einer Marina ebenfalls notwendig. Zur Hafenbeschilderung gehören vor allem Wassertiefenangaben an jedem Stegabschnitt und Wegweiser zu den wichtigsten Serviceeinrichtungen. Steg und Kaianlagen sollten gut beleuchtet und das Hafenbecken mit Flutlicht erhellt werden (PIANC 1991, [6]). Eine Ausleuchtung der Liegeplätze wird von den an Bord befindlichen Eigner/Besatzungen als ausgesprochen störend empfunden und führt regelmäßig zu Beschwerden, so dass diese PIANC Empfehlung nur für Bereiche außerhalb der Liegeplätze gelten kann.

Auch die Besetzung einer Anlage mit festem Personal (Hafenmeister, Rezeption) ist den Wassersportlern wichtig. Die z.B. in Dänemark in den letzten Jahren zunehmende Automatisierung der Dienstleistungen in den Sportboothäfen (Automaten ersetzen den Hafenmeister) wird von den Nutzern stark kritisiert. In der Folge werden die Anlagen zum Teil schon wieder zurück gebaut.

Aus Sicht der Nutzer sind auch eine Kontrolle der Vertäuung der Boote und die Bewachung der Anlage während der Saison, insbesondere bei Nacht erforderlich.

Eine Gliederung der Sportbootanlage mit festen Bereichen für Segel- und Motoryachten sowie Dauerlieger und Gäste wird von der Mehrheit der in der Umfrage 2000 befragten Personen nicht gewünscht.

## **2.2 Anforderungen von Betreibern**

*in Bearbeitung*

## **2.3 Sonstige Anforderungen**

*in Bearbeitung*

## 2.4 Schrifttum

- [1] Abott, M.B. / Price, W.A. (1994) Coastal, estuarial and harbour engineers reference book, London
- [2] American Society of Civil Engineers (ASCE) (1994): Planning and design guidelines for small craft harbours, New York
- [3] BLAIN W. R. / WEBBER N.B. / Wessex Institute of Technology (1989): Marinas: Planning and feasibility, Avon
- [4] BLAIN W. R. / WEBBER N.B. / Wessex Institute of Technology (1989): Marinas: Design and operation, Avon
- [5] BLAIN W. R. / Wessex Institute of Technology (1995): Marina III, Planning, design and operation, Southampton
- [6] Permanent International Association of Navigation Congresses (PIANC) (1991): Guidance on facility and management specification for marine yacht harbours and inland waterway marinas with respect to user requirements, Working Group No. 5, Bulletin No. 75, Brüssel
- [7] WEICHBRODT, F. (2001): Umnutzung von Hafenbrachen für die Sportbootschiffahrt, Rostock, unveröffentlicht
- [8] WEICHBRODT, F. (2008): User requirements and volume of pleasure boat traffic as basic criteria for planning and design of a marina, Proceedings of the 7th International Conference on Coastal and Port Engineering in Developing Countries, COPEDEC VII, Dubai, United Arabian Emirates