



**Stellungnahme zu hafengebäulichen Fragestellungen am  
Projekt „Schleiterrassen Ellenberg“  
der AMA Marina Schleiterrassen  
GmbH & Co. KG**

**Auftraggeber:** AMA Marina Schleiterrassen GmbH & Co. KG

**Verfasser:** ITT – Port Consult GmbH  
Rübensaat 9  
24235 Laboe  
Telefon: 04343 – 49 60 63  
Telefax: 04343 – 49 60 62

**Bearbeitung:** Dipl.-Ing. Thees Thiel

**Datum:** 15.06.2017



## Inhaltsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Veranlassung.....  | 3  |
| Allgemeine Projektbeschreibung.....  | 4  |
| Umfang der Aufgabenstellung.....   | 6  |
| Ergebnisse der Seevermessung.....  | 7  |
| Ergebnisse der Morphologischen Stellungnahme.....  | 9  |
| Ergebnisse der Beratungsleistungen ITT.....  | 11 |
| Unterhaltungskosten der Hafenanlage.....   | 19 |
| Koordination und Beurteilung der Ergebnisse der Seevermessung hinsichtlich der<br>Auswirkungen auf das Projekt (notwendige Baggerungen)..... | 24 |
| Im Weiteren wird auf die Erläuterung der Vermessung weiter oben im Text verwiesen....  | 24 |
| Koordination und Beurteilung der Ergebnisse des morphologischen Gutachtens hinsichtlich<br>der Auswirkungen auf das Projekt.....             | 25 |
| Beratung des AG zur Genehmigungsfähigkeit der wasserbaulichen Anlagen als Zuarbeit für<br>die beteiligten Fachplaner.....                    | 26 |
| Zusammenfassung / Empfehlung.....  | 27 |
| Quellen.....   | 28 |
| Anlagenverzeichnis.....  | 28 |



## Veranlassung

Die Atlantik Maritime AMA GmbH, Hamburg projiziert die Umgestaltung der ehemaligen Marinewaffenschule Ellenberg in Kappeln.

Das Gelände und die Objekte der ehemaligen Marinewaffenschule in Kappeln-Ellenberg sollen zu einem Wohngebiet entwickelt werden. Zusätzlich soll die Anlage eines Sportboothafens ermöglicht werden.

Zu diesem Zweck wird die 39. Änderung des Flächennutzungsplanes sowie der B-Plan Nr. 74 "Schlei-Terrassen" aufgestellt.

Um die Belange der Hafenanlage in die Planung einzustellen, wird in der vorliegenden Unterlage eine Begutachtung für die Machbarkeit und Randbedingungen für den Betrieb und die Herstellung im Projektgebiet für das Vorhaben durchgeführt.

Bestandteil des Gesamtprojektes ist eine Hafenanlage / Steganlage im Norden des Projektgebiets.

Auf Basis der Empfehlungen dieser Stellungnahme soll die Hafenanlage in das Bauleitverfahren B-Plan Nr.74 "Schlei-Terrassen" aufgenommen werden.

### Auftraggeber:

AMA Marina Schleiterrassen GmbH & Co. KG  
Rolandsbrücke 4  
20095 Hamburg

### Aufsteller der Unterlage:

ITT – Port Consult GmbH  
Rübensaat 9  
25235 Laboe  
Dipl.-Ing. Thees Thiel  
[thiel@itt-portconsult.com](mailto:thiel@itt-portconsult.com)

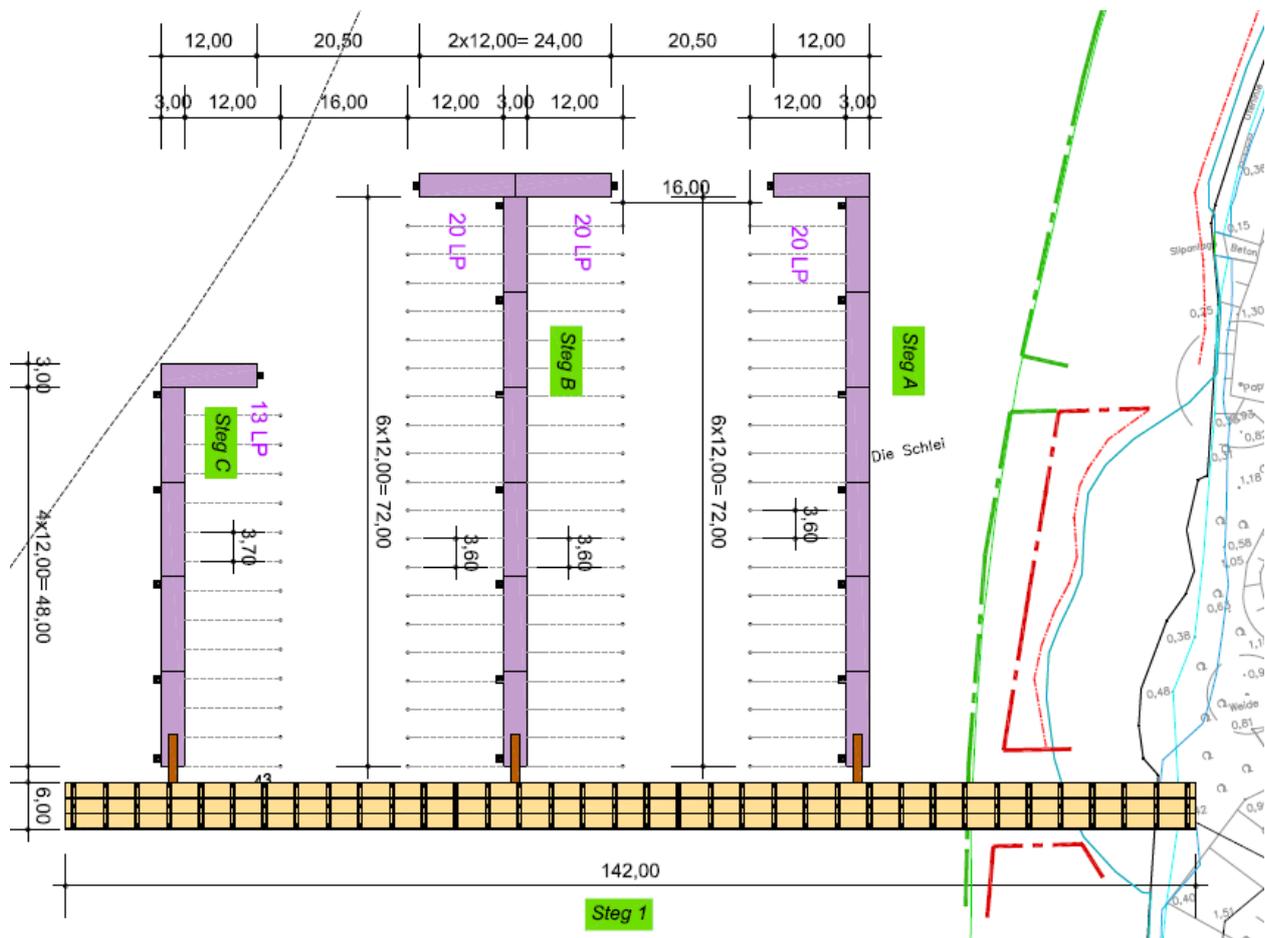
## Allgemeine Projektbeschreibung

Neben der Umwidmung der Landflächen in eine Wohnbebauung gibt es zusätzliche dem Wassersport und dem Wohnen am Wasser gewidmete Projektinhalte.

Bestandteil des Projektes ist eine Hafenanlage am nördlichen Schleiufer gelegen. Diese Steganlagen sollen den Eigentümern der Wohneinheiten einen Liegeplatz für deren Schiffe in direkter Umgebung zur Immobilie ermöglichen.

Die Belange dieser Anlagen sollen im Folgenden interpretiert werden und in die Planung einfließen.

Nach dem städtebaulichen Konzept ist die Hafenanlage wie folgt vorgesehen:



Lageplanauszug Nord

Zusätzlich soll durch die promenadenartige Ausführung der Hauptstege allen die Möglichkeit gegeben werden, über das Wasser zu promenieren und an der dortigen Aufenthaltsqualität zu partizipieren.

Von dieser Promenade, die quer zum Ufer angeordnet wird, gehen dann die eigentlichen

Bootsstege ab.

Die Liegeplätze sollen sowohl für flachgehende Schlauch- und Motorboote als auch für Segelboote geeignet sein und somit auf die spezifischen Wünsche der Nutzer abgestimmt werden.

Für den Betrieb des Hafens sowie für den Komfort der Nutzer soll zusätzlich eine Slipanlage entstehen.



## Umfang der Aufgabenstellung

Bestandteil dieser Stellungnahme sind folgende Leistungen:

### 1. Leistungen der Vermessung:

- Ermittlung der tatsächlichen Wassertiefen im Bereich der Hafenanlage
- Darstellung in Lageplänen

### 2. Leistungen „Morphologie“:

- Abschätzung der Einwirkung der geplanten Maßnahme auf die Strömungssituation anhand von vorliegenden Bauwerksdarstellungen in Abhängigkeit von naturräumlichen Begebenheiten
- Abschätzung der Einflüsse aus der notwendigen Baggerung auf die Gewässermorphologie, z.B. Strömungsveränderungen
- Abschätzung von Sedimentation in gebaggerten Bereichen
- Gutachterliche Stellungnahme in Schriftform

### 3. Beratungsleistungen:

- Angaben hinsichtlich des Hafenkonzpts (notwendige Wassertiefen, unterschiedliche Arten von Liegeplätzen und Liegeplatzausrüstungen)
- Angaben hinsichtlich späterer Unterhaltungskosten der Hafenanlage
- Angaben hinsichtlich notwendiger Maßnahmen der landseitigen Erschließung, z.B. notwendige Verkehrsflächen für Hafenstruktureinrichtungen
- Koordination / Beurteilung der Ergebnisse des morphologischen Gutachtens hinsichtlich der Auswirkungen auf das Projekt
- Koordination / Beurteilung der Ergebnisse der Seevermessung hinsichtlich der Auswirkungen auf das Projekt (notwendige Baggerungen)
- Beratung des AG zur Genehmigungsfähigkeit der wasserbaulichen Anlagen als Zuarbeit für die beteiligten Fachplaner
- Definition der weiteren Grundlagen für eine anschließende Grundlagenermittlung / Vorplanung

Die Ergebnisse werden im Folgenden in derselben Reihenfolge dargestellt.



## Ergebnisse der Seevermessung

Die Seevermessung der vorgesehenen Hafenanlage wurde durch das Vermessungsbüro:

Geo Ingenieurservice Nord-Ost GmbH & Co. KG  
Gewerbegebiet 18  
18519 Sundhagen- OT Miltzow

durchgeführt.

Die Vermessung erfolgte als Singlebeampeilung, die zu verpeilende Fläche beträgt im Bereich Nord ca. 24.000 m<sup>2</sup>. Davon wurden ca. 4.000 m<sup>2</sup> mit einem Handlot durchgeführt, da die Wassertiefe nicht für das Peilboot ausreichte.

Im Bereich Süd wurde eine Fläche von ca. 4.500 m<sup>2</sup> gepeilt.

Die Messung wurde im Raster 2 m x2 m mit einem Deso Echolot (15 bis 210 kHz) durchgeführt.

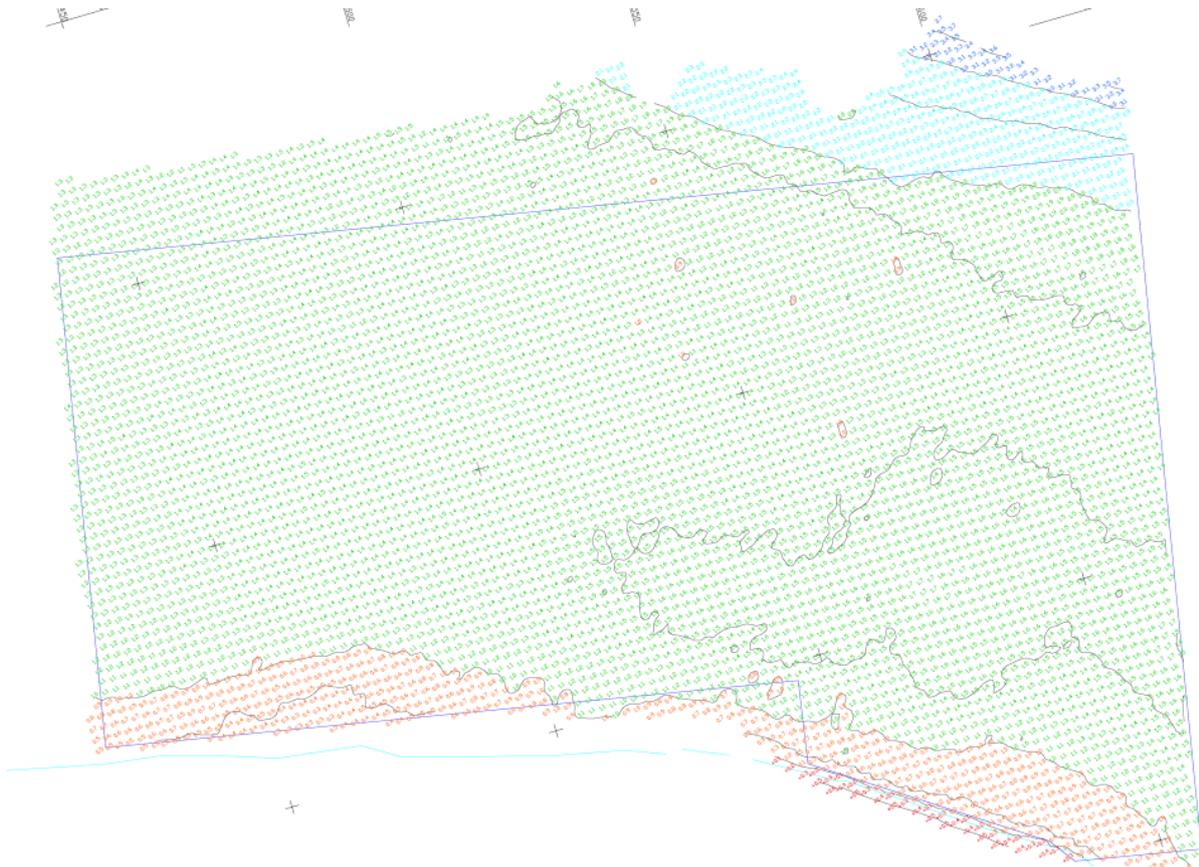
Die Positionierung erfolgte mit einem RTK-GPS Leica 1230 und LRK-DGPS Thales mit einer Genauigkeit im 10 cm Bereich.

Die Ergebnisse sind als Originalvermessungsplan in der Anlage beigefügt.

Die Messdaten sind in die Lagepläne übernommen worden und zeigen folgendes Bild:



## Vermessung Anlage Nord



### Auszug Peilplan Anlage Nord

In Ufernähe ergibt sich ein parallel verlaufender Streifen mit einer Wassertiefe von 30 bis 90 cm Tiefe (orange Zahlenwerte).

Die grünlichen Werte signalisieren großflächige Tiefenverhältnisse von 1,0 bis 1,9 m, die daran anschließenden hellblauen Werte zeigen Wassertiefen von 2,0 bis 2,9 m, die dunkelblauen Werte sind dann mit Wassertiefen von > 3,0 m bezogen auf NN versehen.

#### Fazit der Vermessungsergebnisse:

Bei Ausbildung von Steganlagen für Segelyachten / flache Motorboote / Schlauchboote ist mit Grundberührungen bei Niedrigwasserereignissen zu rechnen.



## Ergebnisse der Morphologischen Stellungnahme

Die morphologische Stellungnahme wurde durch das Büro:

AQUADOT  
Oberhafenstraße 1  
20097 Hamburg

erstellt und liegt als Anlage bei.

Die Ergebnisse der Untersuchung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Das Ingenieurbüro AQUADOT mit Sitz in Hamburg wurde von der ITT Port Consult GmbH im Mai 2013 mit der Erarbeitung einer gutachterlichen Stellungnahme zu den zu erwartenden Auswirkungen der geplanten Maßnahme auf die Strömungs- und Sedimentationssituation im Planungsgebiet beauftragt. Das Gutachten (Anlage) erläutert zunächst den Ist-Zustand der Strömungen und des Sedimenttransports im Projektgebiet; darauf aufbauend werden mögliche Veränderungen der Sedimentbewegungen im erweiterten Planungsgebiet infolge der geplanten Maßnahme abgeschätzt.

Die geplante offene Bauweise der Anleger mit einer möglichst geringen Beeinflussung der Strömungssituation inklusive der geplanten Vergrößerung der Wassertiefen über die gesamte Länge der geplanten Anleger und somit auch die Möglichkeit der Ein- und Ausfahrt von Booten über die gesamte Anlegerlänge stellen vergleichsweise günstige Bedingungen hinsichtlich der morphologischen Entwicklung dar.

Es ist lediglich eine gering erhöhte Verlandungstendenz (relativ zum Ist-Zustand) zu erwarten.

Eine weitgehend strömungsoffene Bauweise ist vorzuziehen.



Das Planungsgebiet zeichnet sich nach den vorliegenden Informationen durch morphologisch weitgehend stabile Verhältnisse mit insgesamt geringen Transportraten von zumindest sandigen Materialien aus. Die Trübungsrate des Wassers ist hoch und entsprechend werden mit den Strömungen auch Schwebstoffe transportiert.

Die Verlandungsraten in den benachbarten Gebieten, wie im Yachthafen Kappeln-Grauhöft, sind nach vorliegenden Informationen gering. Insofern kann unter Berücksichtigung der geplanten geringen Verbauungsraten durch Bauwerke und der zum Fahrwasser hin offenen Bauweise der geplanten Steganlagen von geringen Verlandungstendenzen im Projektgebiet, auch bei den erforderlichen Vertiefungen an den Anlegebereichen ausgegangen werden.

Auf Unterwasserleitwerke zur Verhinderung der Nachströmung von Sediment in die vertieften Gebiete sollte insbesondere unter Berücksichtigung des überwiegenden Schwebstofftransports verzichtet werden.

Auf Basis der wenigen vorliegenden Daten kann eine weitergehende Quantifizierung der zu erwartenden Sedimentablagerungen in den vertieften Anlegebereichen nicht vorgenommen werden.

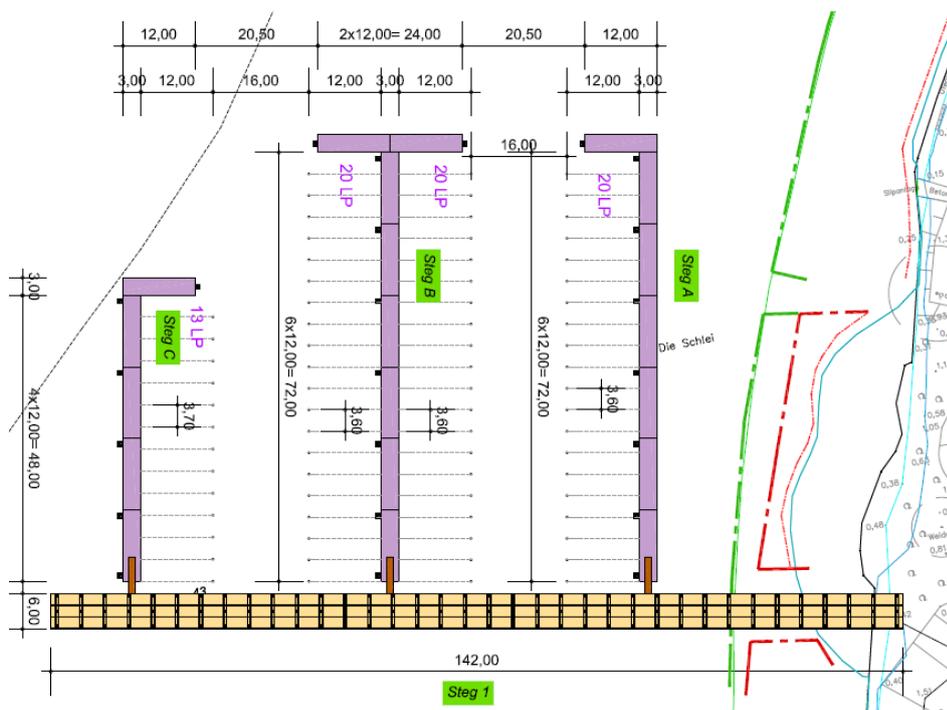
Ein Erfordernis von Unterhaltungsbaggerungen kann nicht ausgeschlossen werden; es ist jedoch nicht davon auszugehen, dass entsprechende Maßnahmen in kurzen Zeitabständen durchzuführen sein werden.

## Ergebnisse der Beratungsleistungen ITT

Durch die ITT – Port Consult GmbH werden im Folgenden Empfehlungen für die Realisierung des Hafenanwerks gegeben.

Zunächst wird die Hafenanlage aus dem städtebaulichen Konzept in die örtliche Gesamtsituation übertragen und sowohl die Seekarte des Nautischen Verlages als auch die aktuell durchgeführte Seevermessung eingeblendet.

### Darstellung der Hafenanlage Nord



Auszug aus Lageplan – Hafenanlage Nord

Aus den Abstimmungen mit dem WSA heraus ergab sich die Vorabinformation, dass die Hafenanlage sich bis zur 2,0 m-Linie erstrecken könne.

Hieraus ergeben sich – wie im folgenden Plan dargestellt – erweiterte Möglichkeiten bei der Hafenanlage Nord.

Durch optimierte Gestaltung können hier Liegeplätze bis ca. 2,0 m Tiefgang geschaffen werden.



## **Hafenkonzept (notwendige Wassertiefen, unterschiedliche Arten von Liegeplätzen und Liegeplatzausrüstungen)**

### **Hafenkonzept**

Die Hafenanlage sollen als Mischanlage ausgeführt werden, es werden die Sportboothafenfunktionen genauso abgebildet wie die Promenadenfunktion. Die dort Wohnenden, sowie Besucher werden über die quer zum Ufer angeordneten Promenaden über das Wasser geführt.

Quer zur Promenade, also uferparallel werden dann die Sportbootfunktionalitäten untergebracht.

Die Hafenanlage erhält im Konzept eine Slipanlage für trailerbare Schiffe niedrigen Tiefgangs.

### **Promenade**

Die Promenade soll in schleitypischer Art hergestellt werden.

Dieses kann z.B. als Feststeg durch korrosionsarme Gründungselemente und einem Überbau aus Hartholz (Eiche) geschehen. Alternativ sind Konstruktionselemente aus GFK für die Unterkonstruktion möglich. Deckbeläge können alternativ aus GFK oder Kompositbaustoffen erstellt werden.

Zusätzlich kann man die Promenaden mit Geländern, Beleuchtung und Bänken ausrüsten, um die Aufenthaltsqualität zu steigern.

Oberkante Steg sollte in überflutungssicherer Höhe von > NN 1,60 m festgelegt werden.

### **Stegarten**

Während für die Promenade ein Feststeg empfohlen wird, wird für die Anlegestege eine Schwimmsteganlage empfohlen. Diese sollte für die Segelschiffe und Motorboote aus Stahlbetonschwimmstegen bestehen. Diese gewährleisten die notwendige Schwimmstabilität und Trägheit. Bei den Stahlbetonschwimmstegen ist mit einer Tauchtiefe von bis zu 60 cm bei einem Freibord von ca. 40 bis 45 cm zu rechnen.

In den Flachwasserbereichen, in denen dann die Schlauchboote und tiefgangsreduzierte Motorboote ihre Liegeplätze haben können, wird die Errichtung von leichteren Kanustegen empfohlen.



Diese haben einen Tiefgang von ca. 30 cm und besitzen auf Grund des wesentlich geringeren Gewichts eine höhere Fähigkeit bei Niedrigwasserereignissen auch auf Grund liegen zu können. Gegen Wellenschlag und Wellenüberlauf sind diese durch die vorgelagerten Betonpontons geschützt.

### **Arten der Liegeplätze / Wassertiefen**

Die Wasserstände in der Schlei unterliegen einem normalen Schwankungsmaß von ca. +/- 30 cm aus Ostseetideeinflüssen (Messort: Schleimünde).

Die größeren Einflüsse ergeben sich aus Wind bedingten Einflüssen langanhaltender Wetterlagen in Kombination mit der Beckenschwingung der Ostsee.

Aus diesen Ereignissen heraus ergeben sich die projektrelevanten Niedrigwasserstände.

Der Pegel Kappeln zeigt folgende Wasserstände (Maximalwerte) in dem Zeitraum von 2001 bis 2010:

#### Kennzeichnende Wasserstände

MNW 410 cm 01.11.2001 - 31.10.2010

MW 504 cm 01.11.2001 - 31.10.2010

MHW 610 cm 01.11.2001 - 31.10.2010

HW 630 cm 10.01.2010 (01.11.2001 - 31.10.2010)

NW 378 cm 09.01.2005 (01.11.2001 - 31.10.2010)

Quelle: Pegel WSA, Kappeln

Bezogen auf das Normalnullmaß bedeutet dies:

Maximaler Hochwasserstand = NN +1,30 m seit 2001

Höchster Hochwasserstand 1979 mit NN +1,79 m

Minimaler Wasserstand = NN - 1,22 m

Niedrigstes Niedrigwasser 1967 = NN -1,70 m



Die Ganglinie des Monats Juli 2013 sah wie folgt aus:



Angabe Minimalwasserstand im Zeitraum Juli 2013, Quelle: WSA Kappeln

➔ Der Niedrigwasserstand im Juli betrug NN -0,11 m

Aus diesen Erhebungen heraus muss also mit einem wiederkehrenden Trockenfallen der flachen Liegeplätze gerechnet werden.

Dieses wird bei normalen tidebeeinflussten Ereignissen nicht geschehen.

Zur Abdeckung eines breiten Käufer-Klientels wird empfohlen nach Tiefgang gestaffelte Liegeplätze zu errichten.



| Bootstyp                           | max. Länge | max. Breite <sup>1)</sup> | max. Tiefgang |
|------------------------------------|------------|---------------------------|---------------|
|                                    | Einheit    | m                         | m             |
| Kanu (Kajak, Canadier)             | 6,50       | 2,40                      | 0,20          |
| Mannschaftscanadier                | 7,00       | 1,90                      | 0,30          |
| Drachenboot                        | 14,50      | 1,80                      | 0,35          |
| Ruder - (Gig) -Einer/Zweier/Vierer | 11,00      | 7,00                      | 0,25          |
| Ruder - (Gig) - Achter             | 17,00      | 7,00                      | 0,25          |
| Barke                              | 12,00      | 8,00                      | 0,35          |
| Kirchboot                          | 12,00      | 6,80                      | 0,35          |
| Segelboot                          | 10,00      | 3,00                      | 1,50          |
| Segelyacht                         | 20,00      | 5,50                      | 2,00          |
| Motorschlauchboot                  | 7,50       | 2,80                      | 0,80          |
| Motorboot offen                    | 6,00       | 2,50                      | 0,80          |
| Motorkajütboot                     | 20,00      | 5,50                      | 1,80          |

<sup>1)</sup> Breitenangaben Bootskörper einschl. Paddel/Riemen

Tab. 2-2: Abmessungen von gängigen Sportboottypen

Auszug aus der Richtlinie des Bundes für die Bemessung von Anlegestellen

Aus der oben genannten Tabelle, sowie den eigenen örtlichen Erfahrungen wird nachfolgende Tabelle abgeleitet. Die rot markierte Tiefe der Richtlinie wird als nicht praxisgerecht angesehen und erhöht angesetzt. Des Weiteren werden marktbedingte Entwicklungen, wie zum Beispiel die Veränderung des Längen- / Breitenverhältnisses bei Segelbooten berücksichtigt:

| Bootstyp      | Länge von [m] | Länge bis [m] | notw. Tiefgang [m] | notw. Boxenlänge [m] | notw. Boxenbreite [m] |
|---------------|---------------|---------------|--------------------|----------------------|-----------------------|
| Segelyacht    | 7             | 10            | 1,5                | 13                   | 3,5                   |
|               | 10            | 15            | >= 2,5             | 18                   | 5                     |
| Daysailer     |               | 10            | 1,5                | 13                   | 3,5                   |
| Kielschwerter |               | 10            | >1                 | 13                   | 3,5                   |
| Motorboote    | 6             | 10            | 1,0 bis 1,5        | 13                   | 3,5                   |
| Motorboote    |               | 15            | 2                  |                      | 4                     |
| Schlauchboote | 7             | 10            | 1,0 bis 1,5        | 13                   | i.M. 3                |
| Kanutypen     | 3             | 8             | 0,3                | 10                   | i.M. 2,0              |



Bei Tiefgängen unterhalb von 1,0 m besteht die Gefahr, dass sich die Außenbordmotoren der Motor-, bzw. Schlauchboote in der Schlickschicht festsaugen.

Auf Grund der geringen Wassertiefen ist eine Grundberührung bei Niedrigwasserständen nicht ausgeschlossen, dieses wird bei Motorbooten, Schlauchbooten und Daysailern nicht weiter kritisch sein.

Anstelle der verschleißanfälligen und instabilen Schwimmgänger werden für die Belegung der Heckleinen klassische Heckpfähle mit Leinenhaken empfohlen. Diese ermöglichen ein fachgerechtes Festmachen der Boote.

### **Stegbreite**

Als Stegbreite wird eine Minimalbreite von 3,0 m empfohlen, eine weitaus bessere Komfortabilität ergibt sich bei einer Breite von  $\geq 3,0$  m.

Bei flachen Kanu / Schlauchbootstegen muss aus Gründen der Kippstabilität eine Mindestbreite von 3,0 m gewählt werden.

### **Liegeplatzausrüstungen**

Die Liegeplätze sollen mit folgenden Dingen ausgerüstet werden:

- Klampen, je zwei pro Liegeplatz sowie Hakenleinen an den Heckdalben
- Fenderungen am Steg zum Schutze des Steges und der Boote
- Sorgleinen von den Heckdalben zum Steg
- Heckdalben (alternativ: Schwimmgänger)

### Energiesäulen:

Es wird empfohlen die Stege mit Energiesäulen auszurüsten, diese bilden gleichzeitig die Beleuchtungskörper für die Stege.

Nach DIN / VDE sind pro Lichtsäule maximal 4 Bootsstromanschlüsse zulässig.

Die Leuchtmittel sollten aus LED-Körpern bestehen und stegweise mit Dämmerungsschaltern versehen werden.

### Beleuchtung:

Die Beleuchtung der Stege erfolgt durch die o.g. Energiesäulen. Die Promenade wird - da öffentlicher Raum - über separate Beleuchtungskörper in Form von Lampenmasten ausgerüstet.

Hier ist eine für öffentlichen Verkehr notwendige LUX - Zahl zu erreichen.

#### Wasserversorgung / Trinkwasserversorgung:

Für die Wasserversorgung sind die Steganlagen mit einer DVGW - konformen Trinkwasserleitung zu versehen. Diese wird z.B. als Ringleitung ausgeführt und bekommt an den Energiesäulen entsprechende Zapfstellen mit Schläuchen. Die Trinkwasserleitungen sind fortwährend zu beproben und die Schläuche müssen jährlich getauscht werden. In der Regel erfolgt die Montage der Zapfstelle an einer Energiesäule oder an separaten Säulen.

#### Poller / Klampen:

Für das sichere Vertäuen von Sportbooten wird neben den Heckpfählen empfohlen je Liegeplatz zwei Klampen am Steg zu installieren.

Bei Ausrüstung mit Schwimmfingern würden auf diesem zwei weitere Klampen installiert; bei Ausrüstung mit Heckpfählen bekommen diese dann Leinenhaken.

#### Heckdalben / Schwimmfinger:

Für die Belegung der Heckleinen wird die Installation von Heckdalben empfohlen. Diese werden mit Leinenhaken und Sorgleinen zum Feststeg ausgerüstet. Alternativ können auch Schwimmfinger installiert werden. Diese haben den Vorteil der Möglichkeit des seitlichen Ausstiegs, sind jedoch sehr bewegungsanfällig und instabil. Bei längeren Liegeplätzen sind diese in der Regel kürzer als der Liegeplatz selbst, so dass das Heck der Schiffe übersteht und nur über eine Spring gesichert werden kann.

Die Ausführung der Heckpfähle erfolgt als Stahlpfahl mit PEHD Ummantelung, eines Leinenhakens und einer Abschlusskappe.



### Rettungseinrichtungen:

Rettungsleitern werden sowohl an der festen Promenade als auch an den Schwimmstegen eingebaut. Die genaue Anzahl wird im Rahmen der Genehmigung nach Sportboothafenverordnung festgelegt. Dieses gilt auch für die Stationierung von Rettungsringen, Rettungsleinen, Feuerlöschern und Verbandskästen. Als Faustregel gilt, dass die Entfernung zu einem Rettungs- oder Versorgungspunkt 30 m nicht unterschreiten soll.

### Befeuerung / Betonung:

Grundsätzliche Betonungen werden aus navigatorischer Sicht nicht notwendig sein. Empfohlen wird, den Hafen mit eindeutigen Bezeichnungen für den Tiefgang an den jeweiligen Stegen zu versehen. Dieses kann durch eine Beschilderung geschehen.



## **Unterhaltungskosten der Hafenanlage**

Die Unterhaltskosten einer Hafenanlage stehen in direkter Relation zur intelligenten Auswahl der Materialien und Konstruktionsprinzipien.

Die Unterhaltungskosten teilen sich auf in wiederkehrende Wartungsarbeiten und in grundsätzliche Reparaturen sowie in Betriebsaufwendungen für Personal und Pacht.

Zu den wiederkehrenden Wartungsarbeiten gehören maßgeblich:

- Austausch von Wasserschläuchen,
- Prüfung der elektrischen Ausrüstung,
- Wartung der beweglichen Anlagenteile (Dalbenführungen, Zugangsbrücken)
- Säuberungsarbeiten
- Herstellung der Winterfestigkeit der Anlage (z.B. Abdecken der Elektrosäulen)

Zu den Reparaturaufwendungen gehören:

- Austausch drehwüchsiger Holzbohlen in den ersten 5 Jahren
- Austausch der Sorgleinen je nach Verschleiß
- Austausch des gesamten Holzbohlenbelags nach 10 bis 15 Jahren
- Reparatur von Gleitklötzen und Rollenlagern als Dalbenführungen
- Austausch von Fenderelementen
- Austausch von Gummipuffern zwischen Pontons
- Prüfung und Austausch elektronischer Anlagenteile in den Energiesäulen (FI, Zähler, Steckdosen, elektrische Verbindungen, Leuchtkörper)
- Austausch von Wasserhähnen und Schlauchhaltern

Zu den Betriebsaufwendungen gehören u.a.:

- Hafenmeister, Servicepersonal
- Pachten

Bei dieser Anlage werden in den ersten 5 Jahren sehr geringe Unterhaltungskosten anfallen. Ab dem 5. Jahr ist mit einem erhöhten Austausch von Holzbohlen sowie weiteren Verschleißteilen zu rechnen, dieses sind z.B. Fenderelemente, Klampen, Beleuchtungskörper, Liegeplatzausrüstungen wie Sorgleinen etc..

Für diese Kosten sind in der Planungsphase ca. 0,5 % der Herstellkosten per anno zu veranschlagen.

Unter Annahme einer Kumulierung nicht verbrauchter Rücklagen sollte ab dem 5. Jahr die Rücklage auf 1,0 % der Herstellkosten erhöht werden, um dann nach 10 Jahren auf 1,5 % anzusteigen.

Unter Ansatz dieser Rücklagen und auch einer tatsächlichen Unterhaltung der Anlagen können größere Totalsanierungen einzelner Bereiche verhindert werden.

Nicht abgedeckt durch die o.g. Ansätze sind die Aufwendungen für Betriebspersonal und für täglich wiederkehrende Arbeiten, wie z.B. Sichtkontrollen, Reinigungen etc., sowie für Lohn- und Gehaltskosten von hafenbedingten Mitarbeitern (Hafenmeister).

Besondere Vorkommen (Havarien, Unwetter, etc.) können durch diese Ansätze ebenfalls nicht abgedeckt sein.

Die Pacht der Fläche vom Bund obliegt einer Verhandlung über den Pachtzins. Hier wird seitens des Verpächters eine variable Pacht pro m<sup>2</sup> Wasserfläche verlangt

Diese orientiert sich an einem derzeitigen Maximalsatz (2013) von 2,20 €/m<sup>2</sup> genutzter Wasserfläche für Sportboote, bei schwimmenden Anlagen wird der Pachtzins anhand folgender Richtformel ermittelt:

$$\text{Bodenwert} \times 0,5 \times 0,7 \%$$

#### Beispiel:

Grundstückspreis nach Gutachterausschuss = 200,- €/m<sup>2</sup>

Faktor: 50 %

Pachtfaktor: 7 %/m<sup>2</sup> Nutzfläche

Pacht = 200 €/m<sup>2</sup> x 0,50 x 7 % = 3,5 €/m<sup>2</sup> gepachteter Fläche

#### **Betriebskonzept**

Der Hafen wird für den Betrieb einer Genehmigung unterliegen. Die Einhaltung der Auflagen aus der Genehmigung wird organisiert werden müssen. Hierfür ist zur Zuordnung eine verantwortlich handelnden Personen notwendig.

Unabhängig davon gilt:

Zum Betrieb eines Hafens gehört ein Servicepersonal für die Betreuung der Liegeplätze



(Sichtprüfung, Hafengeld, Stromablesung, Reparaturen). In einem öffentlichen Sportboothafen wird dies in der Regel durch einen Hafenmeister abgebildet. Bei den hier vorgesehenen privaten Liegeplätzen jedoch entfällt ein Teil des Leistungsumfangs eines Vollzeit-Hafenmeisters, so dass hier eine Alternative gefunden werden sollte.

Es bietet sich an, parallel einen Verein anzusiedeln oder eine Nutzung durch andere Dritte zu organisieren. Im Rahmen dieser Nutzung können dann Grundfunktionen des Service abgebildet werden.

Da durch die Bereitstellung der Liegeplätze auch vertragliche Verpflichtungen einhergehen, z.B. die Sicherstellung der Elektro- und Wasserversorgung, wird empfohlen einen Notfallplan in Form einer Rufnummer (Privatperson, Servicedienstleister) bereit zu stellen. Optimal wäre die Abstellung einer Teilzeitstelle, z.B. durch einen Rentner.

Notwendige Maßnahmen der landseitigen Erschließung, z.B. notwendige Verkehrsflächen für Hafenstruktureinrichtungen

Bei der landseitigen Erschließung für Hafenanlagen sind sowohl die Verkehrsanlagen als auch die Versorgungsanlagen zu erstellen. Der Umfang dieser Anlagen richtet sich hierbei nach der tatsächlichen betrieblichen Nutzung des Hafens.



| Einrichtung                     | Notwendigkeit gegeben bei |                 |        | freiwillig als Service |  |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------|--------|------------------------|--|
|                                 | öffentl. SPH              | priv. Anlegest. | Verein |                        |  |
| Stromversorgung                 | x                         | x               | x      |                        |  |
| Wasserversorgung                | x                         | x               | x      |                        |  |
| Abfallsammelstelle mit Trennung | x                         |                 | x      |                        |  |
| Müllsammelstelle "Klein"        |                           |                 |        | x                      |  |
| Mülleimer                       | x                         | x               | x      |                        |  |
| Sanitäranlagen "groß"           | x                         |                 | x      |                        |  |
| Sanitäranlagen "klein"          |                           |                 |        | x                      |  |
| Slipanlage                      |                           |                 |        | x                      |  |
| Fäkalienabsauganlage            |                           |                 |        | x                      |  |
| Trinkwasserversorgung           | x                         |                 | x      | x                      |  |
| Tankstelle                      |                           |                 |        | x                      |  |
| Bootskran                       |                           |                 |        | x                      |  |
| Internet / Wlan                 |                           |                 |        | x                      |  |
| Rettungseinrichtungen           | x                         | x               | x      |                        |  |
| Parkplätze, volle Anzahl        | x                         |                 |        | x                      |  |
| Parkplätze, geringere Anzahl    |                           | x               | x      |                        |  |
| Wagenplatz                      | x                         |                 | x      | x                      |  |

Grundsätzlich sind die Anforderungen an Verkehrsanlagen bei öffentlichen Sportboothäfen deutlich höher (Sanitär, Parkplätze, etc., s.o.). Auf Grund des zunehmenden Konkurrenzdruckes sind auch nicht genehmigungsrelevante Serviceleistungen wie z.B. kostenloses Wlan, Brötchenservice, Ansprechpartner vor Ort für einen erfolgreichen Betrieb eines Hafens wichtig.

#### Slipanlage:

Hinsichtlich der Slipanlage, deren Errichtung ausdrücklich empfohlen wird, würde ich die Einfahrtsradien größer wählen als für Gespannfahrzeuge in den Richtlinien vorgesehen wird.



Die Wendemöglichkeit muss so bemessen werden, dass ein weiteres wartendes Gespannfahrzeug diese nicht behindert.

Eine Slipanlage bei diesem Hafen ist durch die örtlichen Tiefgangverhältnisse auf Schiffe mit 1,0 m Tiefgang beschränkt, somit kommen nur PKW-trailerbare Schiffe in Frage. Geometrisch sollte die Rampe über eine Mindestbreite von 3,5 m mit ausgerundetem Einfahrbereich verfügen. An zumindest einer Seite ist ein Seitensteg vorzusehen um eine gesicherte Führung des Bootes beim Aufschwimmen zu gewährleisten (Treidelsteg). Die Neigung des Fahrbereiches sollte sich zwischen 1:5 und 1:8 bewegen. Der Untergrund sollte aus einer rauhen Oberfläche bestehen, hier kommt Ortbeton, Gitterroste, Fertigteile in Betracht.

#### Parkplätze:

In Abhängigkeit von der Genehmigungsbehörde wird ein Parkplatzverhältnis von ca. 1 Parkplatz pro 2 Liegeplätze gefordert werden (öffentlicher Sportboothafen). Bei einer privaten Anlegestelle für die Eigentümer der Wohneinheiten können die Parkplätze der Wohneinheiten den Liegeplätzen zugeordnet werden, so dass nur noch Parkplätze für das Be- und Entladen notwendig wären. Hier kann die Anzahl deutlich reduziert werden. Es wird jedoch dringend empfohlen den Umgang mit den Booten „bequem“ zu gestalten und eine maximale Menge Parkplätze bereit zu halten. Die jeweilige Nutzungsdauer muss durch den Betreiber festgelegt werden (Kurzzeitparkplätze).



## **Koordination und Beurteilung der Ergebnisse der Seevermessung hinsichtlich der Auswirkungen auf das Projekt (notwendige Baggerungen)**

### Anlage Nord:

Der Sohlverlauf im Bereich der Anlage Nord zeichnet sich durch eine Basistiefe von ca. 40 cm an der Uferlinie mit einer stetigen Zunahme zum Fahrwasser der Schlei bis in Tiefen von 2,0 m aus.

Auf Basis dieser stetigen Zunahme der Wassertiefe können gestaffelte Liegeplätze, nach Tiefgang sortiert, erstellt werden.

Im Weiteren wird auf die Erläuterung der Vermessung weiter oben im Text verwiesen.



## **Koordination und Beurteilung der Ergebnisse des morphologischen Gutachtens hinsichtlich der Auswirkungen auf das Projekt**

Die geplante offene Bauweise der Anleger mit einer möglichst geringen Beeinflussung der Strömungssituation inklusive der geplanten Vergrößerung der Wassertiefen über die gesamte Länge der geplanten Anleger und somit auch die Möglichkeit der Ein- und Ausfahrt von Booten über die gesamte Anlegerlänge, stellen vergleichsweise günstige Bedingungen hinsichtlich der morphologischen Entwicklung dar.

Es ist lediglich eine gering erhöhte Verlandungstendenz relativ zum Ist-Zustand zu erwarten.

Eine weitgehend strömungsoffene Bauweise ist vorzuziehen.

Das Planungsgebiet zeichnet sich nach den vorliegenden Informationen durch morphologisch weitgehend stabile Verhältnisse mit insgesamt geringen Transportraten von zumindest sandigen Materialien aus. Die Trübungsrate des Wassers ist hoch und entsprechend werden mit den Strömungen auch Schwebstoffe transportiert.

Die Verlandungsraten in den benachbarten Gebieten, wie im Yachthafen Kappeln-Grauhöft, sind nach vorliegenden Informationen gering. Insofern kann unter Berücksichtigung der geplanten geringen Verbauungsraten durch Bauwerke und der zum Fahrwasser hin offenen Bauweise der geplanten Steganlagen von geringen Verlandungstendenzen im Projektgebiet, auch bei den erforderlichen Vertiefungen an den Anlegebereichen, ausgegangen werden. Auf Unterwasserleitwerke zur Verhinderung der Nachströmung von Sediment in die vertieften Gebiete sollte insbesondere unter Berücksichtigung des überwiegenden Schwebstofftransports verzichtet werden.

Auf Basis der wenigen vorliegenden Daten kann eine weitergehende Quantifizierung der zu erwartenden Sedimentablagerungen in den vertieften Anlegebereichen nicht vorgenommen werden. Ein Erfordernis von Unterhaltungsbaggerungen kann nicht ausgeschlossen werden; es ist jedoch nicht davon auszugehen, dass entsprechende Maßnahmen in kurzen Zeitabständen durchzuführen sein werden.

Hieraus kann eine geringe Erfordernis von Unterhaltungsbaggerungen abgeleitet werden.

Die sich im Projektverlauf herausgearbeitete Lösung der Verlängerung der Steganlage Nord in Richtung Fahrwasser ist auch aus dieser Hinsicht als günstig anzusehen.



## **Beratung des AG zur Genehmigungsfähigkeit der wasserbaulichen Anlagen als Zuarbeit für die beteiligten Fachplaner**

Bei der Beantragung der Sportboothäfen ist zwischen öffentlichen und privaten Sportboothäfen zu unterscheiden. Dies gilt insbesondere, wenn die Liegeplätze direkt den Wohneinheiten des Projektgebietes zugeordnet werden sollen.

Bei der Ausführung als öffentlicher Sportboothafen sind die Auflagen der aktuellen Sportboothafenverordnung aus 2010 zu erfüllen; dies sind höhere Aufwendungen hinsichtlich der Erschließung u.a. Mülllagerplätze, Aufenthaltsräume, Parkplätze, Sanitäreinrichtungen etc..

Wird die Anlage jedoch als ideelle Anlage mit Zuordnung der Wohneinheiten zu den Häusern beantragt, dann kann die Verpflichtung für die Herstellung von Strukturmaßnahmen wie z.B. eine erhöhte Anzahl von Parkplätzen, Sanitäranlagen, Entsorgungsanlagen nach Verhandlung entfallen oder zumindest deutlich reduziert werden.

Müll wird über den Hausmüll entsorgt. Es können diese Punkte, als Serviceleistung trotzdem angeboten werden.

Hier ist durch die Investoren eine Festlegung zu treffen. Es kann auch eine Mischlösung in Betracht gezogen werden.

Es wird empfohlen im weiteren Bauleitverfahren zunächst von einem öffentlichen Sportboothafen auszugehen und dann im weiteren Planungsprocedere eine Abstufung einzuführen.

Im Rahmen des F-Plan-Verfahrens sollte nur die Hafensfläche eingezeichnet werden.

Die mögliche Erstreckung der Hafenanlage Nord orientiert sich nach einer Besprechung mit dem WSA an der vorhandenen 2,0 m Tiefenlinie. Dieses wurde durch ein Schreiben des WSA vom 08.08.2013 bestätigt.



## Zusammenfassung / Empfehlung

Im Projekt Schleiterrassen Ellenberg ist eine Hafenanlage geplant, technisch-konstruktiv ist die Umsetzung der Anlagen möglich.

Im Bereich der **Nord** liegen sehr flache Bereiche vor, jedoch ist dieser Bereich frei überplanbar und nach dem Termin mit dem WSA auch in Richtung Fahrrinne der Schlei bis zur 2,0 m-Linie erweiterbar.

Die morphologischen Voraussetzungen lassen eine geringe Tendenz der Unterhaltungsbaggerung erwarten.

Somit wird letztendlich die Erstellung einer Hafenanlage im Bereich Nord, unter Optimierung der Liegeplätze und der räumlichen Ausdehnung, empfohlen.

Auf folgende besondere Randbedingungen wird hingewiesen:

1. Auf Grund der Flachwasserbereiche ist ein Trockenfallen der Boote bei Niedrigwasser in der Hafenanlage Nord möglich
2. Eine für die weitere Planung wesentliche Entscheidung ist die Art der Nutzung der Hafenanlage (N) als private oder öffentliche Anlage

Für weitergehende Planungsleistungen sind Baugrunderkundungen, sowie Sedimentuntersuchungen notwendig.

Laboe, 15.06.2017

Dipl.-Ing. Thees Thiel  
ITT Port-Consult GmbH



## Quellen

Wasser- und Schifffahrtsamt Lübeck, Außenstelle Kappeln  
Pegelstände Kappeln

Aquadot, Hamburg  
Gutachterliche Stellungnahme zur Morphologie 2013

Geo Ingenieurservice Nord-Ost GmbH & Co. KG, 18519 Sundhagen- OT Miltzow  
Vermessungsunterlagen Hafenanlage Nord 2013

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung  
Richtlinie für die Gestaltung von Wassersportanlagen

## Anlagenverzeichnis

Ergebnisse der Seevermessung Anlage Nord und Süd – Geo Ingenieurservice, Miltzow  
Lageplan Vermessung Nord  
Gutachterliche Stellungnahme zur Morphologie – Aquadot, Hamburg