

Neubau Liegeplatz 10 Mukran Port

Dipl.-Ing. Claus Ennen, KMT Port Consult GmbH, Hamburg

Im Zuge des Ausbaus des Fährhafens Sassnitz als Offshore-Basis errichtet Mukran Port den Liegeplatz 10 als Schwerlastkai.

1 Der Fährhafen Sassnitz

1.1 Historie

Die ersten Planungen zur Schaffung einer leistungsstarken Fährverbindung zwischen der damaligen DDR und der Sowjetunion gehen auf das sogenannte Projekt 3700 der Jahre 1963-1965 zurück. Neben den drei Standorten Möwenort, Glowe und Mukran auf der Ostseeinsel Rügen wurden auch Standorte im Hafen Rostock, in Gristow bei Greifswald sowie auf der Insel Usedom untersucht. Von einer Realisierung wurde zu der Zeit jedoch Abstand genommen. Auch eine Untersuchung zur Verlagerung des Schweden-Fährverkehrs aus dem Stadthafen Sassnitz zum Standort Möwenort in den Jahren 1969 bis 1971 kam aus finanziellen Gründen nicht zur Realisierung.

Aufgrund der für die Sowjetunion politisch unsicheren Lage in Polen wurde zur Schaffung einer verlässlichen Verkehrsverbindung mit der damaligen DDR ab 1977 das Projekt 3700 wieder aktiviert. Als Standort dieses Fährhafens wurde Mukran vorgesehen. Den Planungen in den Jahren 1977 bis 1982 folgte in den Jahren 1982 bis 1986 der Bau des Hafens (**Bild 1**). Wesentliche wasserbauliche Maßnahmen waren der Bau der 1.320 m langen Nordmole in Caissonbauweise, die Errichtung des Anlegers mit zwei Liegeplätzen als Pierfinger sowie die Nassbaggermaßnahmen zur Schaffung des Wendbeckens mit einem Durchmesser von 600 m. Für diesen Hafen erfolgte am 02.10.1986 die Inbetriebnahme.



Bild 1: Hafen Mukran: Inbetriebnahme 1986

Nach Erreichung der Kapazitätsgrenzen im Stadthafen Sassnitz, erfolgte die Verlegung des Schweden-Fährverkehrs zum Standort Mukran. Zur Schaffung der erforderlichen Kapazitäten erfolgten von 1995 bis 1998 umfangreiche Ausbaumaßnahmen. So wurde mit den Liegeplätzen 6 und 7 ein zweiter Pierfinger errichtet und ergänzend dazu wurde mit einem 10 ha Spülfeld im Bereich der Nordmole Hafentwicklungsflächen geschaffen, welche über den Multifunktionskai Liegeplatz 8 wasserseitig angeschlossen wurden (**Bild 2**).

In den folgenden Jahren erfolgte im Zuge der Erweiterung der Geschäftsfelder auch ein stetiger Ausbau des Fährhafens Sassnitz, welcher seit dem 1. Mai 2016 unter der Dachmarke Mukran Port agiert (**Bild 3**).

1.2 Mukran Port

Der Standort Mukran hat sich von einem reinen Fährhafen zu einem der wichtigsten Industrie- und Wirtschaftszentren in Mecklenburg-Vorpommern entwickelt. Der Hafen ist aufgrund seiner geografischen Lage Basishafen für die Errichtung und den Betrieb von Offshore-Windparks in der deutschen Ostsee.

Der Hafen ist heute auf die Geschäftsfelder Seaport für den konventionellen Seehafenbetrieb, Dryport Industrie für den Industriebetrieb, Railport für den Gleisumschlag sowie Offshore Wind ausgerichtet.

Die Fährhafen Sassnitz GmbH mit der Dachmarke Mukran Port befindet sich zu 90% im Eigentum der Stadt Sassnitz und zu 10% im Eigentum des Landes Mecklenburg-Vorpommern.



Bild 2: Bau Liegeplatz 6/7 1995-1998

Bild 3:
Mukran Port
heute



2. Liegeplatz 10 Schwerlastkai

2.1 Veranlassung

Mit dem Ausbau des Port Mukran zum Basishafen für den Bau und Betrieb von Offshore-Windparks werden an die Kaianlagen neue Anforderungen gestellt. Für den langfristigen Betrieb der Offshore-Windparks sind für Errichtung, Wartung und Betrieb Kaianlagen erforderlich, die diesen Ansprüchen und den hohen Belastungen gerecht werden. Der vorhandene Liegeplatz 10 als reiner Dalbenliegeplatz wird daher durch eine schwerlastfähige Kaianlage ersetzt. Die Maßnahme umfasst nachfolgende Leistungen:

- Errichtung einer Kaianlage in Spundwandbauweise mit integrierter Stahlbeton-Schwerlastplattform,
- Hinterfüllung des Bauwerkes und Herstellung der Liegeplatztiefe,
- Erstellung der Ver- und Entsorgungseinrichtungen,
- Herstellung der Flächenbefestigung

2.2 Planungsparameter

Die maßgebenden Planungsparameter einer Kaianlage bestehen im Allgemeinen aus der erforderlichen Wassertiefe, den anstehenden Baugrundverhältnissen, den wasserstandsbedingten Lasten aus Wasserüberdruck, Pollerzug- und Fenderdruck sowie den vorgesehenen Nutzlasten.

Während die Wassertiefe mit 12,50 m von untergeordneter Bedeutung ist, besteht die Charakteristik von Offshore-Kaianlagen in den hohen erforderlichen Nutzlasten. Am Liegeplatz sollen Komponenten von Windkraftanlagen mit Einzelgewichten von bis zu 250 t bereitgestellt werden. Die Kaianlage wurde dementsprechend für eine großflächige Nutzlast von 200 kN/m² ausgelegt.

Im Zuge der Baugrunduntersuchungen wurden im Bereich der vorhandenen Gewässersohle Sande in lockerer bis sehr lockerer Lagerung angetroffen, welche zum Teil in größeren Tiefen in eine mitteldichte Lagerung übergehen. Unterhalb dieser Sande, etwa ab HN – 15,70 bis 17,50 m steht Schluff in weicher bis steifer Konsistenz an, welcher ab etwa – 22,00 m von Geschiebemergel in steifer bis halbfester Konsistenz unterlagert wird. Unterhalb des Mergels stehen Sande mit einer durchgehend dichten bis sehr dichten Lagerung an.

2.3 Konstruktion und Entwurf

Der bauseitige Entwurf sah eine Kaianlage, bestehend aus einer wasserseitig verankerten Rohrspundwand mit einer Stahlbeton Abschirmplatte, vor (**Bild 4**).

Die Kaianlage besitzt, entsprechend den vorhandenen Anlagen, eine Oberkante von HN + 3,50 m. Die Verkehrslasten von 200 kN/m² werden zusammen mit den Lasten aus der Überfüllung von einer Stahlbeton-Überbauplatte aufgenommen und über drei geneigte Ort betonrammpfahleihen in den Baugrund abgeleitet. Das wasserseitige Auflager der Überbauplatte wird durch eine Rohrspundwand gebildet. Diese Wand trägt auch die horizontale Belastung aus Erddruck und Wasserüberdruck ab. Die Wand wird am Kopf über geneigte Mikropfähle rückverankert. Es waren Ro 1420x16 mm, S355 als Tragrohr und AZ 20-700 Füllbohlen in S340 vorgesehen. Zur Abtragung der hohen Vertikallasten wurden die Rohrfüße ausgekreuzt.

2.4 Ausschreibung und Vergabe

Im Zuge des Vergabeverfahrens wurde dem späteren Auftragnehmer, der „Arbeitsgemeinschaft Sassnitz Neubau LP 10“ bestehend aus den

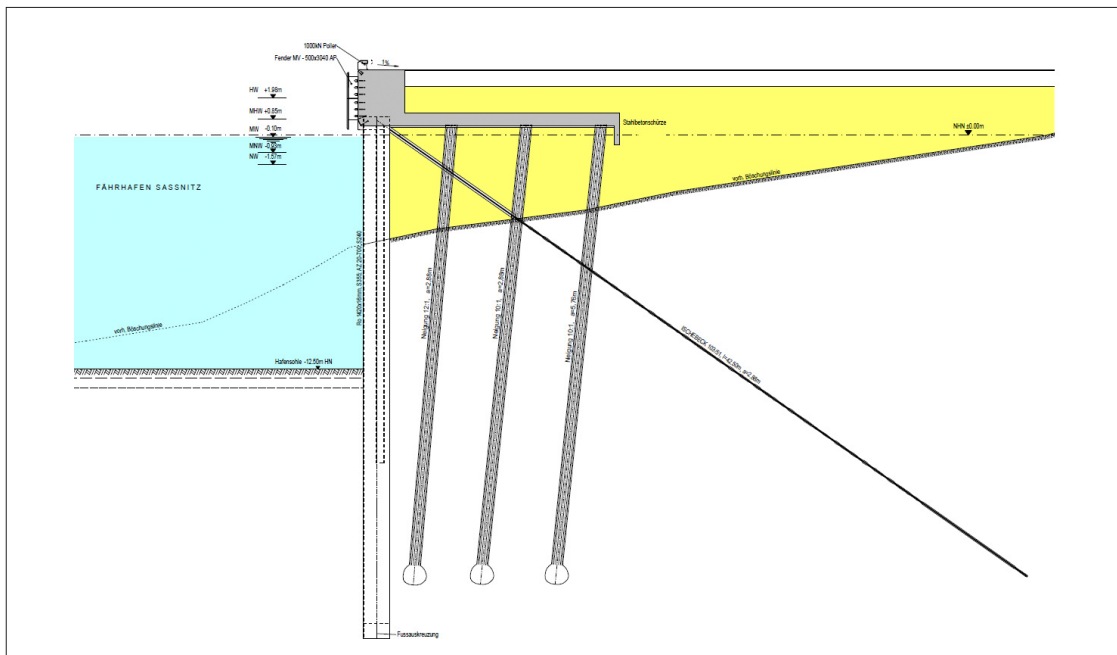


Bild 4:
Querschnitt
– bauseitiger
Entwurf

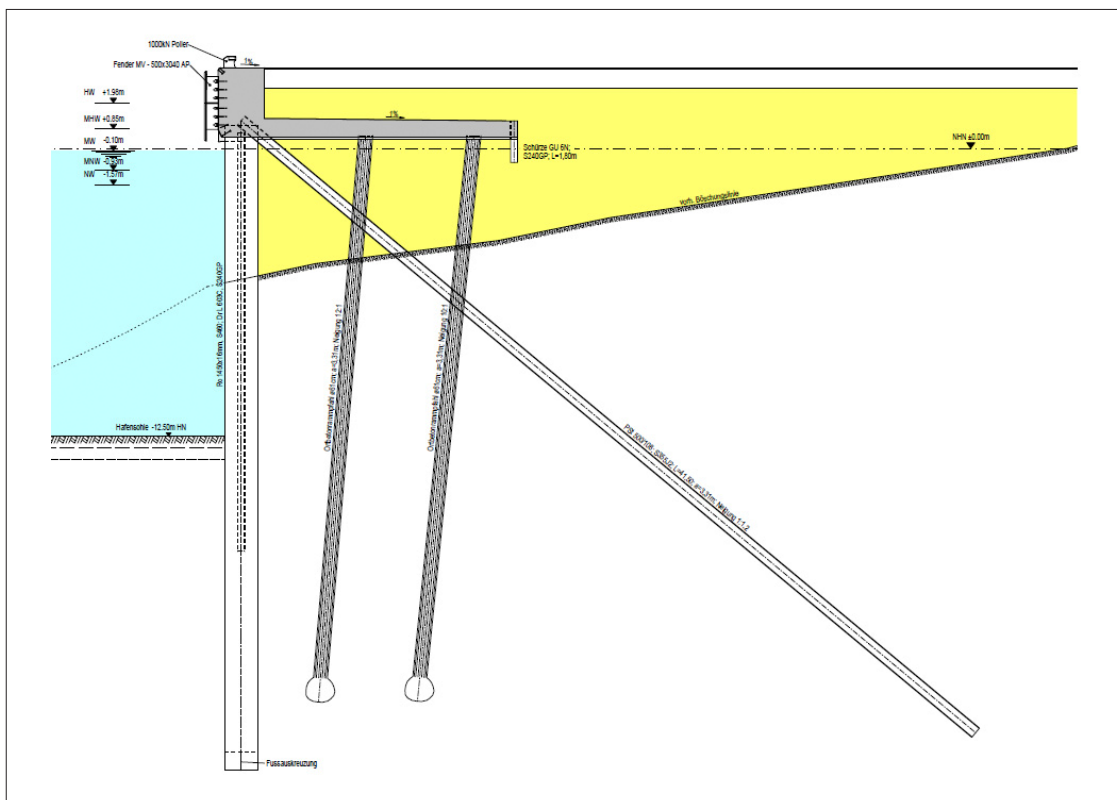


Bild 5:
Querschnitt –
Nebenangebot

Firmen Colcrete – von Essen Wasserbau GmbH & Co. KG und Bilfinger Marine & Offshore Systems GmbH ein Nebenangebot beauftragt (Bild 5). Die beauftragte Konstruktion wies nachfolgende wesentliche Merkmale auf:

- Erhöhung des Systemmaßes durch Anordnung einer Dreifach-Füllbohle mit $b = 1,80 \text{ m}$

- Einsatz einer höheren Stahlgüte Ro 1450 x 16 mm in S430
- Verankerung über Stahlrammpfähle
- Verringerung der Überbauplatte
- Verringerung der Pfahlreihen



Bild 6: Einbau Tragrohre



Bild 7: Einbau Ortbetonrammpfähle

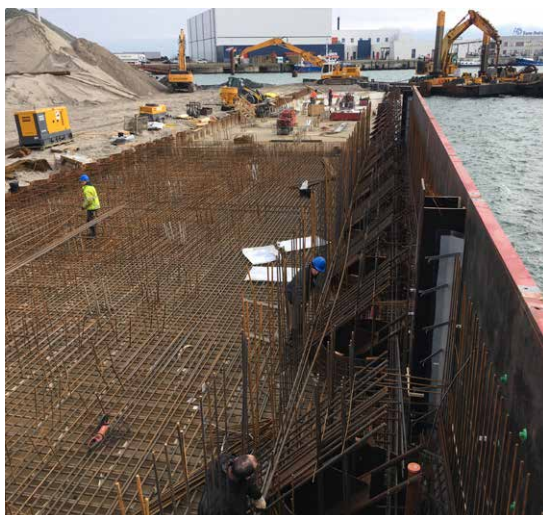


Bild 8: Stahlbetonarbeiten

3. Bauausführung

Mit der Ausführung der Bauarbeiten wurde im Juli 2016 begonnen. Die Fertigstellung des Liegeplatzes einschließlich der Flächenerschließung und Elektroversorgung erfolgte Ende Juni 2017.

3.1 Spundwandaarbeiten

Die Tragrohre wurden mittels Vibrationsrammung gestellt und mindestens über die letzten 3 m im Verfahren der schlagenden Rammung auf Endtiefe gebracht (**Bild 6**). Die Rammung erwies sich als ausgesprochen schwer, so daß nach anfänglichen Rammversuchen der Rammhammer mit einer Energie von 90 kNm gegen einen Hammer mit einer Energie von 150 kNm getauscht werden musste.

3.2 Nassbaggerarbeiten

Aufgrund der guten Qualität konnte der anstehende und zu baggernde Boden zur Bauwerks hinterfüllung genutzt werden. Insgesamt wurden etwa 18.000 m³ gebaggert und wieder eingebaut.

3.2 Gründung der Kaiplatte

Nach dem Einbau der Schrägpfähle und der Hinterfüllung der Spundwandkonstruktion wurde die Kaiplatte erstellt. Für die Gründung der Kaiplatte wurden 62 Ortbetonrammpfähle mit einer Länge von 28,60 m und einem Durchmesser von 61 cm eingebaut (**Bild 7**).

3.3 Stahlbetonarbeiten

Als abschließende Leistungen zur Erstellung der Kaianlage erfolgten die Stahlbetonarbeiten (**Bild 8**). Der Stahlbetonüberbau der Kaianlage wurde entsprechend der bauseitigen Planung über eine Länge von 93 m als fugenloses Bauwerk ausgeführt.