

Entwicklung eines Konzepts zur Stationierung und Betrieb eines Wartungsbootes auf der Forschungsplattform „FINO3“

Ausgangssituation

Die „FINO 3“ (Abbildung 1) ist eine Offshore-Forschungsplattform in der Nordsee, die von der Forschungs- und Entwicklungszentrum Fachhochschule Kiel GmbH (FuE-Zentrum) betrieben wird. Um Daten zu erfassen, neue messtechnische Instrumente anzubringen oder andere Arbeiten durchzuführen, gelangen die Mitarbeiter per Helikopter auf die Plattform.

Für Wartungszwecke am Monopile wurde ein 4,20 m langes, motorisiertes Schlauchboot angeschafft (Abbildung 2). Da das Schlauchboot als Rettungsmittel zugelassen ist, kann es im Notfall auch als Rettungsboot dienen. Derzeit steht zu Evakuierungszwecken ohne Helikopterbeistand eine Rettungsinsel zur Verfügung, die im Ernstfall von der Plattform heruntergeworfen wird und sich auf der Wasseroberfläche entfaltet. Die Überwindung der 21,5 m Höhendifferenz (mittlerer Glattwasserstand unter Plattformdeck) ist schwierig. Die Rettungsinsel ist nicht motorisiert, sodass abgetriebene Personen aus eigener Kraft zur Rettungsinsel schwimmen müssen. Die Stationierung des Schlauchbootes kann hier zusätzliche Sicherheit bringen.



Abbildung 1: „FINO 3“

Das Schlauchboot besitzt 4 Beschläge, an denen ein Hebegeschirr befestigt werden kann. Die Idee ist, auf der Plattform in das betriebsbereite Boot zu steigen und sich damit über eine Seilwinde abzuseilen. Eine zertifizierte Elektroseilwinde wurde ebenfalls angeschafft – Boot und Winde sind jedoch aufgrund eines fehlenden Lagerungs- und Betriebskonzepts noch nicht auf der Plattform installiert.

Die elektrische Winde muss mit Energie versorgt werden. Auf dem Arbeitsdeck der Plattform sind jeweils vier dieselbetriebene Motoren samt angekoppelten Generatoren stationiert. Die Motorsteuerung und -überwachung ist über eine Netzwerkverbindung möglich. Zur besseren Realisierbarkeit der Wartungsintervalle läuft immer nur eine Motor-Generator-Einheit zur Zeit, die nicht den notwendigen Anlaufstrom von 60A/400V liefern kann, den die Winde benötigt. Die vorhandene Energieversorgung muss für den Betrieb der Seilwinde entsprechend angepasst werden.



Abbildung 2: Schlauchboot DSB 420

Das Boot muss sicher gelagert werden. Der Ort ist entsprechend den Gegebenheiten auf der Plattform (Helikopterdeck, Arbeitsdeck mit Containern, Arbeitskran und Mast, Steg für ozeanografische Messungen, Verbindungstreppe zwischen Helikopter- und Arbeitsdeck) frei wählbar. Ein sicheres Betreten sowie Auf- und Abfieren des Bootes muss dabei sichergestellt sein. Eine Bedienbarkeit der Hebe- und Senkvorrichtung vom Boot aus ist wünschenswert.

Der Platz auf der Plattform ist begrenzt. Die Bauteile für Lagerung und Abseilvorrichtung dürfen nicht zu groß sein, zumal die Einzelteile i.A. per Helikopter angeliefert werden und von Hand auf der Plattform bewegt und montiert werden müssen.

Die Trägerstruktur der Plattform, insbesondere die des Helikopterdecks, darf durch die Konstruktion nicht in dem Maße verändert werden, dass statische und dynamische Neuberechnungen notwendig werden. Der Korrosionsschutz soll erhalten bleiben, auch wenn neue Komponenten ergänzt werden.

Aufgabenstellung

Entwickeln Sie eine geeignete Lösung zur Lagerung und Betrieb des Wartungsbootes auf der „FINO3“. Bedenken Sie Windstöße, die das Boot beim Abseilen in unerwünschte Pendel- und Rotationsbewegungen versetzen können – kann eine mechanische Vorrichtung oder eine elektrotechnische Regelung dies unterbinden? Lösen Sie die Problematik der Energieversorgung der elektrischen Komponenten. Die Bedienbarkeit muss von der Plattform aus möglich sein und ist vom Boot aus wünschenswert. Wie kann ein derart komplexes System in Einzelteilen zur Plattform transportiert werden? Entwerfen Sie geeignete Befestigungs- und Montagekonzepte. Wie groß ist der finanzielle Aufwand bei einer Umsetzung Ihrer Lösung?

Hinweise zur Bearbeitung und Abgabe

Beachten Sie die Datenblätter und weiteren Dokumente, die Ihnen im Ordner „Medienpaket“ auf Ihrem teameigenen USB-Stick vorliegen. In diesem Ordner finden Sie auch weiterführende Links zu Webseiten, auf denen Sie Bilder, Videos und weitere Informationen finden.

Zur Lösung der Aufgabenstellung bedarf es neben dem Einbringen und Abwägen eigener Ideen einer Recherchearbeit. Bitte beachten Sie hierbei jedoch folgende Einschränkung: Internet- und Bibliotheksrecherchen sind erwünscht. Die Kontaktaufnahme mit Firmen ist ausdrücklich nicht gestattet. Im Zuge der Profirunde werden Sie genug Zeit haben, Ihre offenen Fragen mit Vertretern des FuE-Zentrums sowie der Fachhochschule Kiel diskutieren zu können.

Die umseitig aufgeführte Anforderungsliste ist aus der Aufgabenbeschreibung zusammengefasst und ist bei Bedarf um eigene Anforderungen zu ergänzen. Sie dient als Arbeitsgrundlage. Bitte bedenken Sie, dass es im Ingenieurwesen üblich ist, Anforderungen im Rahmen des Produktentwicklungsprozesses zu präzisieren und weitere zu erfragen.

Anforderungen seitens des FuE-Zentrums

Forderung/ Wunsch	Anforderung
F	Das vorhandene Schlauchboot soll zur Anwendung kommen.
W	Die Implementierung der vorhandenen Seilwinde ist wünschenswert.
F	Lösung zur Lagerung des Wartungsbootes auf der „FINO3“.
F	Das Boot soll sicher betreten werden können.
F	Hubzeit $\leq 90s$ und Senkzeit $\leq 30s$.
F	Das Lösungskonzept umfasst eine Bedieneinheit auf der Plattform.
W	Das Lösungskonzept umfasst eine Bedieneinheit an Bord des Bootes.
F	Pendel-/Rotationsbewegungen beim Auf-/Ablassen sind so einzugrenzen, dass sitzende Personen nicht über Bord gehen können.
F	Die Energieversorgung und Steuerung einer Winde muss sichergestellt sein
F	Die Statik der Trägerstruktur der gesamten Plattform muss sichergestellt sein. Unverändert kann die Struktur eine zusätzliche Masse von 3t tragen.
F	Die Konstruktionskomponenten mit Ausnahme der vorhandenen Winde sollen per Helikopter transportierbar sein.
F	Die Konstruktionskomponenten sollen manuell ggf. mit Hilfsmitteln auf der „FINO3“ transportierbar sein.
W	Die Montage der Komponenten soll einfach sein.
F	Es soll eine nachvollziehbare Kostenrechnung erstellt werden.
F	Die Zugänglichkeit zu Wartungszwecken soll gewährleistet sein.
W	Die Vorrichtung ist einfach zu warten.

Wir wünschen viel Spaß und guten Erfolg bei **startIng!** 2016