

# Leistungsbeschreibung

**Auftraggeber:**

**Adler-Schiffe GmbH & Co. KG**  
Boysenstraße 13  
25980 Sylt / OT Westerland

## 1. Auftragsgegenstand

Gegenstand dieser Ausschreibung ist die Beschaffung eines rein elektrischen Antriebssystems und die Ausrüstung eines Fahrgastschiffes, das neu gebaut wird, mit diesem.

### Allgemein

Es wird ein rein elektrisches Fahrgastschiff für Fahrten im Hamburger Hafen konzipiert.

Das Schiff dient als Tagesausflugsschiff. Das Schiff wird für den täglichen Liniendienst, 8 einstündige Fahrten mit 30 Minuten Liegezeit, ausgelegt. Die Einsatzzeit beträgt brutto 12 Stunden. Die Fahrzeit liegt bei täglich 8 Stunden bei einer mittleren Geschwindigkeit von 12 km/h das entspricht eine Reichweite von ca. 100 km. Die Maximal- Geschwindigkeit beträgt mindestens 16 km/h. Dementsprechend sind die Batterien ausgelegt.

Neben den Hafenumrundfahrten wird das Schiff für Charterfahrten genutzt. Veranstaltungen können ganzjährig, das heißt auch im Winter, durchgeführt werden. Das Schiff wird in Quer- und Längsspannt-Bauweise gebaut. Weiter wird das Schiff auf Sprung und Bucht gebaut. Für die Außenhaut wird Schiffbaustahl mit GL- oder gleichwertigem Zeugnis verwendet. Die Platten sind gesandstrahlt oder gebeizt und sind somit zunderfrei.

### Schiffbau

Auf dem Hauptdeck befindet sich im Bugbereich das Steuerhaus. Dieses lässt sich über einen Scherenhubtisch oder über eine andere Konstruktion in den Schiffsrumpf versenken, so dass die Fixpunkthöhe eingehalten wird. Das Steuerhaus erhält rundum Fenster, so dass die Fahrgäste die Möglichkeit haben, bei heruntergefahrenem Steuerhaus, hindurch schauen zu können. Die Fenster sind eingeklebt.

Hinter dem Steuerhaus ist der Salon mit insgesamt drei Dachelementen angeordnet. Das vordere Dachelement steht fest. Das mittlere und hintere Dachelement lässt sich unter das vordere Element schieben. Diese Elemente werden elektrisch von Seilen geführt und sind im Notfall von Hand schiebbar.

Die Seitenflächen und die Dachflächen sind verglast bis auf den hinteren Aufbau.

Im hinteren Bereich des Schiffs befinden sich zwei WCs, davon ein WC für mobilitätseingeschränkte Personen. Ebenfalls befindet sich im hinteren Bereich eine Kombüse.

Daran schließt sich das Achterdeck an, welches über einen Treppenaufgang erreichbar ist.

Auf dem Achterdeck befinden sich rundherum und in der Mitte Sitzgelegenheiten auf festen Kisten, in denen die Rettungsmittel verstaut werden. Die Rückenlehnen dienen gleichzeitig als Reling und werden in Glas ausgeführt.

### Maschinenbau

#### Hauptmotor

Typ: Asynchronmotor SIMOTICS-M oder vergleichbar

Leistung: 240 kW

Hersteller: Siemens oder gleichwertig

Drehzahl: 1800 1/min

#### 2. unabhängiges Antriebssystem

Typ: Pump-Jet (SPJ-30)

Antrieb: Asynchronmotor SIMOTICS-M oder vergleichbar

Leistung: 120 kW

Der Ruderpropeller ist mit einem elektrischen Steuerungssystem auszustatten.

Es handelt sich um zwei vollwertige, unabhängige Steuerungssysteme:

1. Wegabhängige Hauptsteuerung (400VAC)
2. Wegabhängige Notsteuerung (24VDC)

Mit dem Fahrhebel wird die gewünschte Stellung des Ruderpropellers vorgegeben.

Die Drehzahlverstellung erfolgt elektrisch über den Fahrhebel.

Eine zusätzliche Notsteuerung der Drehzahl erfolgt stufenlos über ein Potentiometer.

### Elektroanlage

Die Elektroanlage gliedert sich in drei Gruppen bzw. Spannungsebenen:

1. Hochvoltbatteriesystem (530-730VDC)
2. Niedervoltbatteriesystem (24VDC)
3. Bordnetz (230/400VAC)

#### Hochvolt-Batteriespeicher (530-730VDC)

Das Hochvolt-Batteriesystem versorgt die Antriebskomponenten und das AC-Bordnetz (230/400VAC). Das System ist gem. ES-TRIN 11.01 ausgeführt. Das System besteht aus 2 Batteriesystemen

Alle Racks lassen sich allpolig Zu- und Abschalten. Die Batteriesysteme können über die beiden 125A Landeinspeisungen geladen werden.

Ein Lithium-Ionen-Batteriesystem soll die Energie für die Elektromotoren liefern, um das Schiff tagsüber rein elektrisch und ohne Zwischenlade-Vorgänge zu betreiben sowie das Bordnetz zu versorgen. Nachts soll der Strom in das Batteriesystem geladen werden.

Die Batterien sollen so ausgelegt sein, dass zum Ende eines Betriebstages selbst bei winterlichen Bedingungen eine Rest-Batteriekapazität von 20 % vorhanden sein muss.

#### Niedervolt-Batteriesystem (24VDC)

Das Niedervolt-Batteriesystem besteht aus zwei Batteriesätzen. Bordstrom und Notstrombatteriesatz.

Die Batteriesysteme werden mit Ladegeräten ausgestattet.

Der Notbatteriesatz verfügt zusätzlich über einen Wechselrichter.

Die Notstrombatterie versorgt bei Ausfall der Bordstrombatterie alle erforderlichen Einrichtungen nach ES-TRIN Kapitel Nr. 4 für die Betriebsdauer von mindestens 30 Minuten.

Bei Ausfall des 24-Volt Bordnetzes sollen die vorgeschriebenen Verbraucher automatisch von der Notstrombatterie versorgt werden.

#### 230/400 Volt Bordnetz (AC)

Das 230/400 Volt Bordnetz (AC) wird aus dem Batteriesystem generiert.

Die erforderliche Leistungselektronik wird redundant ausgeführt.

Der HV-Batteriesatz wird über die beiden 125A Landanschlüsse geladen. Die Ladeleistung wird mit max. 2 x 125 A angesetzt. Am Landanschluss ist eine Drehfeldüberwachung vorgesehen.

Diese 230/400-Volt-Anlage hat folgende Versorgungsfunktionen:

- Steuerungssystem
- Beleuchtung
- Heizung/Lüftung/Klima/Pumpen
- Kühlung Antriebssystem
- Gastronomie

## **2. Anforderungen an den Auftragsgegenstand**

### **2.1 Technische Anforderungen**

Nachfolgend werden die technischen Daten des Schiffes aufgeführt.

**Technische Daten des Schiffes:**

Länge über alles: ca. 32,00 m

Breite über alles: ca. 9,00 m

Tiefgang: ca. < 1,30 m

zugelassen für 250 Personen

Geschwindigkeit ca. 16 km/h

Hauptantrieb: Schraven STZ-240 ; Leistung 240 kW

2. unabhängiger Antrieb: Schottel Pump-Jet SPJ-30 ; Leistung 120 kW

AC-Bordnetz: Bordnetz 2 x 80 kW

Weitere Daten siehe Generalplan als Anlage .

Die Antriebssystem ist nach Kapitel 11 des Europäischen Standards Der Technischen Vorschriften für Binnenschiffe (ES-TRIN) (Anlage 9). auszuführen.

## 2.2 Anforderungen an den Ausführungsort

Ort der Leistungserbringung:

***Lux-Werft und Schifffahrt GmbH***

***Moselstraße 10-16***

***53859 Niederkassel (Mondorf)***

Der Einbau des Antriebssystems nebst aller weiteren hier beschriebenen Leistungen soll am vorgenannten Ort erfolgen. Das Schiff wird von der Lux-Werft und Schifffahrt GmbH gebaut und liegt entsprechend dort (wobei die hier ausgeschriebene Leistung nicht Bestandteil des Auftrags der Lux-Werft und Schifffahrt GmbH ist). Bieter müssen sich hinsichtlich der Leistungserbringung am Ort der Lux-Werft und Schifffahrt GmbH selbst mit dieser in Verbindung setzen und die Modalitäten der Leistungserbringung bei der Lux-Werft und Schifffahrt GmbH abstimmen.

Sofern ein Bieter die Leistungen an einem anderen Ort erbringen möchte, so sind die Möglichkeiten hierzu vom Bieter selbst zu ermitteln und mit der Lux-Werft und Schifffahrt GmbH abzustimmen.

Der Auftragnehmer hat den Einbau des Antriebssystems eigenverantwortlich durchzuführen.

Dies ist mit der Angebotsabgabe einzukalkulieren.

### Antriebssystem mit Leistungselektronik

- Hauptantrieb mit Leistungselektronik und Regelung  
(gem. ES-TRIN Kapitel 11) ; Antriebsleistung 1 x 240 kW bei 1800 U/min"

- Einbau der Antriebskomponenten inkl. Fundamente und Gelenkwelle und den erforderlichen Schutzvorrichtungen
- Einbau Kühlsysteme für Leistungselektronik und Antriebsmotoren
- Zweites unabhängiges Antriebssystem  
(gem. ES-TRIN Kapitel 11) ; Antriebsleistung 120 kW @ 1648 U/min"
- Steuerungssysteme für Antriebe (gem. ES-TRIN Kapitel 6.06)
- Komponenten im Fahrstand

#### HV-Batteriesystem (U>600VDC)

- Hochvolt Batteriesystem inkl. Batteriemangement
- Räume für Energiequellen gem. ES-TRIN Kapitel 11 vorbereiten (Isolierung ; Brandschutz)
- Racksystem für Batteriesysteme einbauen
- Kühlsystem für Batteriesystem
- Abluftsystem gem. Vorschrift ES-TRIN Kapitel 10
- Brandschutz und Feuermeldesystem
- Brandschutzkonzept (Sachverständiger)
- Steuerschränke mit DC-Sammelschiene inkl. Trennvorrichtung
- Isolationsüberwachung gem. ES-TRIN

#### AC-Bordnetz (230/400VAC 50Hz)

- Leistungselektronik 2 x 80 kW inkl. DC-Filter
- Trenntransformatoren
- Steuerschränke
- Einspeisung Landstrom (2 x 125A)

#### Automatisierung / Powermanagement für Gesamtsystem

- Redundantes PLC System mit Ringbustopologie
- Touch-Panel (HMI) zur Bedienung und Anzeige (Redundant)
- Bedienelemente für Antriebssystem
- Steuerschrank
- Programmierung

#### 24VDC-Bordnetz

- Redundantes 24V-Bordnetz inkl. Ladegeräte
- Steuerschränke

- Überwachungssystem (Batteriemanagement)

#### Allgemein

- Konstruktion des Gesamtsystem
- Inbetriebnahme und Erprobung des Gesamtsystems
- Dokumentation
- Abnahme des Gesamtsystems

### **2.3 Anforderungen an den Leistungszeitraum**

Die Fertigstellung muss spätestens zum 31.10.2026 erfolgen. Das Schiff wird dann in den Heimathafen überführt. Der zeitliche Ablauf ist nach Auftragserteilung mit dem Auftraggeber und der Schiffswerft abzustimmen.

## **3. Auslegung der Antriebe**

Das Schiff dient als Tagesausflugsschiff. Das Schiff wird für den täglichen Liniendienst, 8 einstündige Fahrten mit 30 Minuten Liegezeit, ausgelegt. Die Einsatzzeit beträgt brutto 12 Stunden. Die Fahrzeit liegt bei täglich 8 Stunden bei einer mittleren Geschwindigkeit von 12 km/h das entspricht eine Reichweite von ca. 100 km. Die Maximal- Geschwindigkeit beträgt mindestens 16 km/h. Dementsprechend sind die Batterien ausgelegt.

### **3.1 Tagesbedarf elektrischer Antrieb**

Die Batteriekapazität ist so zu wählen, dass der Betrieb für den kompletten Tag ohne Nachladung gewährleistet ist und die Kapazität der Batterien von 20% nicht unterschritten wird. Dies ist durch Vorlage einer Berechnung mit der Angebotsabgabe nachzuweisen.

### **3.2 Technische Lademöglichkeiten über Nacht**

Die Lademöglichkeiten müssen so beschaffen sein, dass das Laden in der Nacht technisch sicher möglich ist, sodass die Schiffe am nächsten Morgen für einen vollen Tag einsatzbereit sind. Dies ist durch Vorlage einer Berechnung mit der Angebotsabgabe nachzuweisen. Die erforderliche landseitige Anschlussleistung ist im Angebot anzugeben.

## **4. Leistungsübersicht**

Folgende Leistungen sind im Rahmen der Einbauarbeiten zu erbringen und in der Angebotskalkulation zu berücksichtigen:

### **4.1 Allgemein**

- Konstruktion (Dokumentation, Zeichnungen, Schaltpläne)
- Inbetriebnahme
- Bereitstellung aller Informationen für die Gewichtsrechnung
- Organisation und Durchführung der Abnahme des Antriebssystems inkl. Schriftverkehr Dokumente und erforderlicher Probefahrt (Schiffsführer erforderlich)
- Bauleitung
- Baureinigung
- Schulung des Personals

#### **4.2 Einbau / Montage**

- Herstellung der erforderlichen Kabelwege für das Antriebssystem. Kabeldurchführungen inkl. dem erforderlichen Brandschutz.
- Herstellung aller erforderlichen Halterungen und Fundamente für das Antriebssystem
- Kabelzug (Nachweis der verwendeten Kabel ist zu erbringen)
- Anschluss der Komponenten (Leistungselektronik, Transformatoren, Motoren, Schaltschränke,...)
- Einbau Erforderliche Kühlsysteme (Rohrleitungen, Pumpen,...)

#### **4.4 HV-Batteriesystem**

- Einbau des Batteriesystems inkl. Batteriemangement (Rechnerischer Nachweis der erforderlichen Kapazität erforderlich) einschließlich der erforderlichen schiffbaulichen Anpassungen
- Nachweis über die Zulassung des Batteriesystems
- Raumisolierung
- Die Lüftung / Kühlung / Klimatisierung für Batteriesystem
- Feuermeldesystem und Feuerlöschsystem
  
- Rauchmelder bzw. Flammendetektoren sind im Sinne der Vorschriften und unter
- Ein Brandschutzkonzept ist zu erstellen

#### **4.5 AC-Bordnetz 400/230VAC/50Hz**

- Einbau aller mit dem AC-Bordnetz zusammenhängenden Komponenten. Schnittstelle ist der 400V-Hauptverteiler.
- Ladetechnik für Batteriesystem (mögliche Ladezeiten sind gem. Fahrplan zu ermitteln)

#### 4.6 DC-Bordnetz 24VDC

- Das Schiff und seine Komponenten sind in Abhängigkeit der Vorschriften mit Bordnetz und Notstromakkumulatoren auszurüsten.
- Eine unterbrechungsfreie Stromversorgung zur Erfüllung der gültigen Vorschriften ist zu gewährleisten.
- Eine Energiebilanz (Notstrom) ist vorzulegen.

#### 4.7 Automatisierung (Powermanagement)

- Schiffsautomatisierung inkl. Powermanagementsystem und Fernwartung  
Es soll eine redundantes PLC-System mit Ringbustopologie eingesetzt werden.
- Die DC-Hauptschalttafeln als auch das Brückenpult sind mit einem Touchscreen zur Anzeige und Abfrage von Statusinformationen, Alarmen etc. auszurüsten und mit einer Schnittstelle zum maschinentechnischen Leitsystem zur Statusanzeige und Alarmdarstellung auszurüsten.

#### 4.8 Fahrstand

- Der Einbau der erforderlichen Antriebskomponenten im Fahrstand sind mit dem Auftraggeber abzustimmen. Alle erforderlichen Komponenten müssen ergonomisch in den Fahrstand integriert werden. Alle erforderlichen Einbauarbeiten sind umzusetzen.
- Es ist eine der Komplexität des Gesamtsystems entsprechende Warn- und Überwachungsanlage nach Vorschrift mit ausreichend Warnstellen zu installieren.

#### 4.9 Technisches Konzept

Es ist ein technisches Konzept vorzulegen, das mindestens die folgenden Punkte umfassen muss:

- Energiebilanz für das Konzept
- Berechnung der Batteriekapazität, die nachweist, dass die Batteriekapazität für den kompletten Tagesbetrieb auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Fahrdaten, ausreichend ist.
- Nachweis, dass die Batteriekapazität in den laut Fahrdaten zur Verfügung stehenden Nachtstunden wieder auf die volle Größe nachgeladen wird. Hierzu ist zwingend eine Berechnung der Ladedauer und der Anschlussleistung vorzulegen.
- Single-Line Diagramm zur Darstellung aller E-Komponenten. Das Diagramm muss die Leistungsparameter der eingesetzten Komponenten enthalten.
- Nachweis über die Zulassung des Batteriesystems.

- Konzept zum Brandschutz und zur Brandbekämpfung
- Beschreibung des verwendeten Powermanagementsystems
- Darstellung der Einhaltung der Anforderung an die ES-TRIN insbesondere Kapitel 10 Elektrische Geräte und Anlagen, Kapitel 11 Sonderbestimmungen für elektrische Schiffsantriebe, Kapitel 19 Sonderbestimmungen für Fahrgastschiffe E-Fahrzeuge

#### **4.10 Qualität der verwendeten Komponenten**

Auflistung der Komponenten und deren technischer Beschreibung. Es muss daraus hervorgehen, dass alle Komponenten dem Stand der Technik und den anzuwendenden Normen entsprechen.

#### **4.11 Technische Vereinbarkeit**

Es sollen die Hauptkomponenten wie Motoren, Leistungselektronik und Automatisierung von Siemens oder gleichwertig eingesetzt werden, da diese geringen Wartungsaufwände haben. Sofern nachgewiesen werden kann, dass durch den Einsatz eines anderen Fabrikats kein höherer Wartungs-, Bedienungs- und Schulungsaufwand entsteht, wird die Gleichwertigkeit eines Produktes grundsätzlich anerkannt.

### **5. Zulassung**

Der Auftragnehmer ist für die Zulassung des Antriebssystems nach geltendem Recht und Vorschriften eigenverantwortlich zuständig und hat diese im Namen des Auftraggebers zu erwirken. Dies ist mit der Angebotsabgabe einzukalkulieren. Hierfür stellt der Auftragnehmer sicher, dass alle erforderlichen Maßnahmen inklusive aller Berechnungen, Dokumentationen und notwendigen Abstimmungsgesprächen mit den abnehmenden Behörden durchgeführt werden. Der Auftragnehmer ist für die Koordinierung der Arbeiten zuständig.

### **6. Wartung und Support**

#### **6.1 Angebot für Garantieleistungen (Optionsrecht der Auftraggeberin)**

Vom Auftragnehmer sind Garantieleistungen anzubieten, die folgende aufgeführten Kriterien umfassen:

- 24 Monate, ab Inbetriebnahme
- Für das Batteriesystem sind eine Kapazitätsgarantie von 10 Jahren und eine Systemgarantie von 5 Jahren anzubieten. Die Garantieleistungen sind im Angebot zu spezifizieren.

**Es wird darauf hingewiesen, dass die Garantieleistungen gesondert anzubieten und die Kosten entsprechend gesondert auszuweisen sind. Die Kosten dürfen also nicht in den Preis eingerechnet werden, der in das Preisblatt (Vordruck 1) einzutragen ist.**

Hinsichtlich der Garantieleistungen besteht ein einseitig durch die Auftraggeberin ausübbares Optionsrecht. Ob sie von diesem Optionsrecht Gebrauch macht, entscheidet sie mit der Zuschlagsentscheidung.

### **6.2 Wartung und Fehlerbeseitigung, Angebot für Wartungsvertrag (Optionsrecht der Auftraggeberin)**

Vom Auftragnehmer ist ein Wartungsvertrag anzubieten, der folgende aufgeführten Kriterien umfasst:

- Es werden folgende Reaktions- und Wartungszeiten vereinbart: Für einen Betriebsbehindernden Mangel wird eine Reaktionszeit von 8 Stunden vereinbart. Grundsätzlich wird für die Reaktionszeiten vereinbart, dass der Auftragnehmer innerhalb von 24 Stunden vor Ort ist.
- Es werden folgende Servicezeiten vereinbart: von Mo. bis Fr. von 07:30 bis 17:00 Uhr
- Der Auftragnehmer gewährt eine telefonische deutschsprachige Unterstützung (Hotline) zu folgenden Zeiten: Nutzung einer Hotline mit Servicezeiten von Mo. bis Fr. von 07:30 bis 17:00 Uhr
- Anlegen einer Dokumentation für durchgeführte Wartungsarbeiten
- Die vorgenannten Wartungs- und Reaktionszeiten sind im Angebot anzugeben.

Es sollen im Angebot detaillierte Angaben zum Umfang, zu den jeweiligen Reaktionszeiten und zur Art der Verfügbarkeit gemacht werden.

**Es wird darauf hingewiesen, dass der Wartungsvertrag gesondert anzubieten und die Kosten entsprechend gesondert auszuweisen sind. Die Kosten dürfen also nicht in den Preis eingerechnet werden, der in das Preisblatt (Vordruck 1) einzutragen ist.**

Hinsichtlich der Wartungsvertrages besteht ein einseitig durch die Auftraggeberin ausübbares Optionsrecht. Ob sie von diesem Optionsrecht Gebrauch macht, entscheidet sie mit der Zuschlagsentscheidung.

## **7. Abnahme**

### **7.1 Abnahmetest**

Die Abnahme wird durch einen Abnahmetest erfolgen. Der Abnahmetest wird von Mitarbeitenden des Auftraggebers durchgeführt. Der Abnahmetest erfolgt, wenn der Auftragnehmer die Einbauarbeiten vollständig erbracht hat, so dass der Schiffsneubau unter Nutzung eines vollelektrischen Antriebs funktionstüchtig und einsatzfähig ist.

### **7.2 Probetrieb**

Nach erfolgreichem Abnahmetest folgt ein 2-wöchiger Probetrieb. Während des Probetriebs muss die telefonische Störungsannahme des Auftragnehmers zumindest an Arbeitstagen in der Zeit

von 07:30 bis 17:00 Uhr gegeben sein und kurzfristig Entstörungsmaßnahmen einleiten können. Bei Fehlern, die die Funktionsfähigkeit wesentlich einschränken, kann der Probetrieb durch den Auftraggeber abgebrochen werden. Der Probetrieb beginnt nach Fehlerbehebung neu. Daraus resultierende Terminverschiebungen gehen zu Lasten des Auftragnehmers. Bei weniger schwerwiegenden Fehlern kann der Probetrieb unterbrochen werden und nach Fehlerbehebung fortgesetzt werden. Den Abschluss des Probetriebs und die Behebung aller im Probetrieb festgestellten Mängel wird der Anbieter schriftlich erfassen und innerhalb von 5 Arbeitstagen in einer Dokumentation dem Auftraggeber zukommen lassen. Der Probetrieb gilt als abgeschlossen, wenn der Auftraggeber nicht innerhalb von 10 Arbeitstagen nach Eingang der Dokumentation eine Ablehnung schriftlich begründet.