



Die „Seychelles Paradise“ auf ihrer Überführungsfahrt

„Seychelles Paradise“ – der grüne Küstentanker

ÖKOLOGISCHER TRANSPORT VON ÖL UND GAS Der Neubau „Seychelles Paradise“, den die Lindenau-Werft kürzlich an die SEYPEC Ltd. abgeliefert hat, ist Bestandteil eines Konzeptes der Republik der Seychellen mit dem Ziel, die maritime Infrastruktur zu verbessern und die ökologisch sensiblen Inseln vor Ölverschmutzung und Gasunfällen zu schützen

Dieter Kühne, Andreas Meyer-Bohe

Mit der „Seychelles Paradise“ wurde im Oktober 2009 von der Lindenau-Werft ein Küstentanker, der sich unter anderem durch hohe Umweltverträglichkeit, Ladungsflexibilität, Sicherheit sowie niedrigen

Brennstoffverbrauch auszeichnet, an die Reederei SEYCHELLES PETROLEUM Ltd. übergeben. Die Lindenau-Werft, die bereits seit 1976 Doppelhüllentanker entwickelt, konstruiert und baut, hat sich insbesondere durch innovative

Konzepte zur Optimierung der Wirtschaftlichkeit, Sicherheit und Umweltverträglichkeit von Schiffen weltweit einen erstklassigen Ruf erarbeitet und wurde dafür unter anderem mit 14 internationalen Preisen ausgezeichnet.

Überlegene Technologie an Bord



Wir lieferten für die „Seychelles Paradise“

- Haupt- und Notschalttafel
- Verteilungen
- Brücken- und MKR-Pult
- Alarm- und Überwachungsanlage
- Gasanlagensteuerung
- Hilfs- und Notaggregate



Rolf Janssen GmbH
Elektrotechnische Werke

Emsstraße 4/B 72 · D-26603 Aurich
Tel. 0 49 41/1 7 4-0 · Fax 1 74-205
E-Mail: info@rolf-janssen.de
www.rolf-janssen.de

SEYPEC Ltd. ist die nationale Öl- und Gasgesellschaft der Republik der Seychellen und besitzt die modernste Tankerflotte im Indischen Ozean. Ihre sechs Doppelhüllentanker ermöglichen eine sichere und ökologische Versorgung des nationalen Bedarfes und sind darüber hinaus auf dem weltweiten Transportmarkt für Öl und Chemikalien im Einsatz.

Der Weltmarkt für Küstentanker (Stand 1.10.2009)

Weltweit waren zum Stichtag 1.10.2009 3578 Küstentanker < 5000 tdw mit einer Gesamttragfähigkeit von 8,3 Mio. t in Fahrt. Die Flotte in diesem Marktsegment besteht aus einem hohen Anteil an alten Schiffen (39 % sind älter als 30 Jahre) und signifikant vielen Einhüllentankern (78 %).

Die internationalen Vorschriften bezüglich der „Doppelhüllenpflicht“ und des „Fahrverbots für Einhüllentanker“ (MARPOL Annex 1) gelten nur für Tanker mit mehr als 5000 tdw und betreffen dieses Marktsegment nicht. Allerdings ist seit 2008 auch für Tanker in der Größenklasse 600 bis 5000 tdw eine Doppelhülle gemäß MARPOL A1-R.21 erforderlich, wenn sie sogenanntes heavy grade oil (Roh- oder Treiböl mit einer Dichte > 900 kg/m³ oder einer Viskosität bei 50 °C > 180 mm²/s) transportieren.

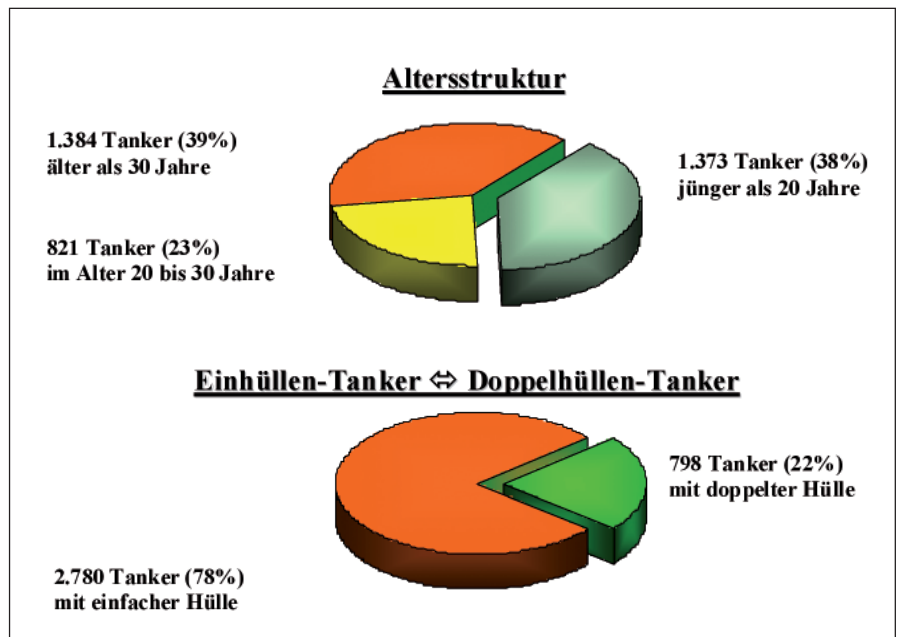
Das Einsatzprofil

Die „Seychelles Paradise“ wurde für das nachfolgende Einsatzprofil entwickelt:

- ▶ Versorgung der Inseln der Seychellen mit Öl und Flüssiggas,
- ▶ Versorgung ausländischer Schiffe mit Brennstoff auf der Reede von Victoria,
- ▶ Verwendung als Crew-Training-Schiff für die Ausbildung von Offizieren und Seeleuten für die nationale Flotte.

Flexible und sichere Ladungsanlage

Das Schiff ist für den Transport von Öl und Ölprodukten mit Flammpunkt



Übersicht Flotte im Marktsegment Küstentanker < 5000 tdw

< 60 °C, max. Dichte 1,025 t/m³ und max. Beladungstemperatur 60 °C geeignet.

Die sechs Ladetanks sind mit Epoxy beschichtet und verfügen über eine glatte Oberfläche, um Slopreste und Zeitverluste für das Tankwaschen zu minimieren. Eine Doppelhülle schützt alle Lade- und Brennstofftanks im Falle einer Kollision oder Strandung.

Vier frequenzgesteuerte Schraubenspindelpumpen ermöglichen eine Entladerate von bis zu 600 m³/h.

Für den Einsatz als Bunkerschiff sind drei kalibrierte Durchflussmengen-Messgeräte, zwei Behälter zur Ölunfallbekämpfung, Spezialfender, ein Manifoldkran (5 t – 16 m) und zurückgesetzte Brückennocken vorgesehen.

Ferner wurde eine 118 m³ Flüssiggasanlage installiert, die aus zwei Tanks mit 7 bar Arbeitsdruck, zwei Pumpen mit einer Ka-

pazität von jeweils 20 m³/h und einem Rohrleitungssystem mit Crossover besteht.

Antriebsanlage

Die Propulsionsanlage besteht aus zwei komplett redundant aufgebauten Antriebssträngen, mit je einer Hauptmaschine, Typ Volvo D16 MH (473 kW bei 1500 1/min) mit Kastenkühlern, Getriebe mit Untersetzungsverhältnis 1:5,93, Verstellpropeller mit 2,0 m Durchmesser und Vollschräglader. Dieses Konzept garantiert ein gutes Manövrierverhalten, eine sensible Regelung der abgegebenen Leistung und einen sichereren Schiffsbetrieb, auch im Falle des Ausfalls einer Maschine.

Manövrierfähigkeit

Die hervorragenden Manöviereigenschaften der „Seychelles Paradise“ ermöglichen ▶



NORD-LOCK®

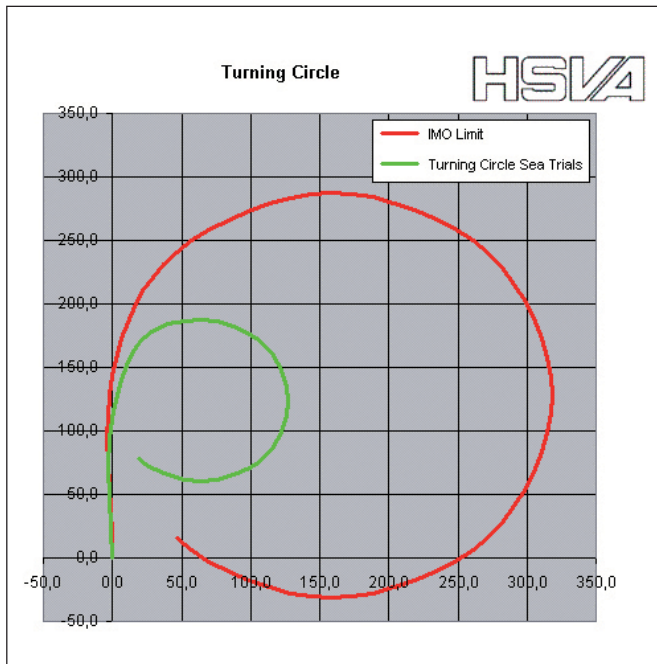
Keilsicherungscheiben

Einzigartige Schraubensicherung - auch unter extremer Vibration und dynamischer Belastung

- Garantierte Sicherheit
- Wiederverwendbarkeit
- Kostenreduzierung
- Zeitersparnis

Fordern Sie **kostenlose Muster** an

www.nordlock.de



Drehkreis im Vergleich zum Verlauf des IMO Grenzwertes



Cargodeck inklusive LPG-Tanks

es, als Bunkerschiff trotz widriger Wind- und Strömungsbedingungen bei ankernden Schiffen längsseits gehen zu können. Bei der Probefahrt wurde die Manövrierfähigkeit nachgewiesen: Der Neubau erreichte einen taktischen Drehkreis-Durchmesser von 126 m (40 % des zulässigen IMO-Grenzwertes) und einen Län-

genversatz von 185 m (64 % des IMO-Grenzwertes).

Optimierung der Hauptabmessungen

Die „Seychelles Paradise“ verfügt über eine hohe hydrostatische Stabilität, die es ermöglicht,

► im Bunkerbetrieb flexibel mit teilgefüllten Ladetanks und

freien Oberflächen eingesetzt werden zu können,

► Rollresonanz zu vermeiden (speziell im Seegebiet der Seychellen „Area 69“),

► die Topgewichte infolge des großen Deckshauses und der Flüssiggasanlage zu kompensieren.

Die Hauptabmessungen wurden mit der Zielsetzung op-

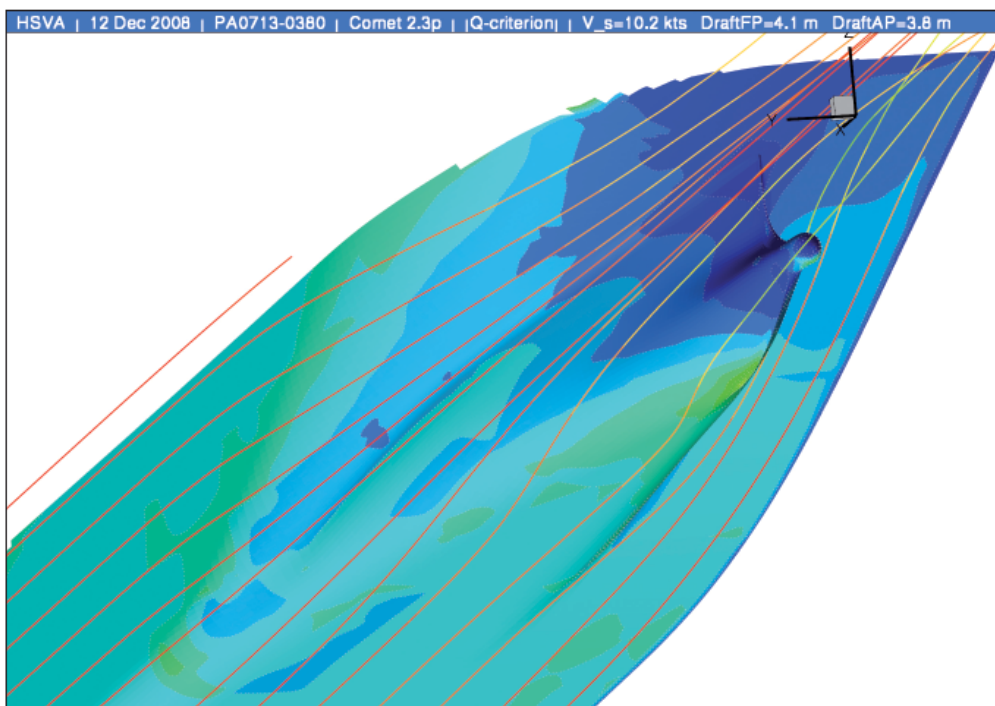
timiert, sowohl hohe hydrostatische Stabilität als auch ein ideales Geschwindigkeits-Leistungs-Verhältnis zu garantieren.

Minimierung von Brennstoffverbrauch und Emissionen

Ein wesentlicher Schwerpunkt bei Entwurf und Konstruktion des Tankers lag in der Minimierung des Brennstoffverbrauchs und der Schiffsemissionen. Die „Seychelles Paradise“ hat unter Probefahrtsbedingungen eine Geschwindigkeit von 10,2 kn bei 57 % MCR nachgewiesen. In einem Vergleich mit der Datenbasis der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt für Schiffe mit vergleichbarem Displacement und gleicher oder größerer Breite hat der Lindennau-Tanker damit das beste Ergebnis seiner Klasse erzielt.

In der Entwurfsphase konnte während des Optimierungsprozesses der Leistungsbedarf für Propulsion und Schiffsbetrieb um ca. 20 % reduziert werden. Diese Einsparung wirkt sich über die gesamte Lebensdauer des Schiffes positiv auf die Brennstoffkosten aus.

Die schlanke Rumpfform, CFD-Optimierung von Schiffslinien und Antriebswellenneigung, die niedrige Propellerbelastung



Die Linien der „Seychelles Paradise“ sind mit umfangreichen CFD-Berechnungen optimiert

(120 g/m²) und ein Power-Management-System haben zu diesem Ergebnis beigetragen. Für die Hauptmaschinen wurde eine NO_x-Emission von 5,6 g/kWh gemessen. Dies entspricht 56 % des zulässigen Grenzwertes nach IMO Tier-I, während auch die Emissionsgrenzen der zukünftigen IMO Tier-II Vorschrift, die für Neubauten mit Kiellegung ab 2011 gelten wird, mit einer Marge von 28 % unterschritten werden. Die NO_x-Emission der Hilfsdiesel-Motoren beträgt 8,9 g/kWh (85 % des aktuellen IMO Tier-I Grenzwertes).

Seegangseigenschaften

Für die „Seychelles Paradise“ wurden die Rollperiode (< 7,6 s), die Stampfperiode (5,6 s) und die Tauchperiode (5,1 s) für typische Ladefälle berechnet. Dabei ergab sich ein Abstand von mindestens 15 % im Vergleich zu den wahrscheinlichsten Wellenperioden der globalen Seegangstatistik. Große Schlingerkeile und hohe GM-Werte tragen zur Reduzierung der Rollausschläge bei.

Längsfestigkeit

Um Teilfüllungen in den Ladetanks zu ermöglichen, wurde die Längsfestigkeit erheblich verstärkt. Die erlaubten Biegemomente für den Hauptspant liegen 62 % über den Forderungen der Klassifikationsgesellschaft (Hogging, See-Zustand), die erlaubten Querkräfte übersteigen die Forderung des Germanischen Lloyds um 87 %. Dadurch besitzt das Schiff einen komfortablen Spielraum für einen flexiblen Bunkerbetrieb mit vielen Zwischenstopps zur Abgabe kleiner Ladungsmengen während einer Rundreise.

Schall und Vibrationen

Für ein Crew-Training-Schiff ist die Reduzierung des Schall- und Vibrationsniveaus von großer Bedeutung. Elastisch gelagerte Hauptmaschinen und Diesel-Generatoraggregate, Propeller mit niedrigen Druckbelastungen (ca. 120 kW/m²) und ein optimiertes Design tragen dazu bei, dieses Ziel



Anordnung des Propulsionssystems mit zwei vierflügligen Propellern und nachfolgend angeordneten Rudern

zu erreichen. In 75 % aller Unterkunftsräume wurden die Schall-Grenzwerte gemäß IMO-Resolution A 468 (XII) um mindestens 5 dB(A) unterschritten.

Integrierte Computersysteme

Integrierte Computersysteme für Ladungsbedienung und -überwachung, Kontrolle der Maschinenanlage und Navigation sind Teil des Crew-Training-Programms und minimieren das Risiko menschlicher Fehlbedienung.

E-Bilanz

Für die Stromerzeugung sind drei Diesel-Generatoraggregate vom Typ MAN D2876 LXE301 à 400 kVA bei 1500 1/min sowie ein luftgekühlter Hafen- und Notdiesel vom Typ Cummins 6BT 5.9-D(M) mit 75 kVA bei 1500 1/min installiert. Die E-Bilanz wurde für den Simultanbetrieb von vier Ladungspumpen bei voller Last mit 15 % Einschaltreserve und zwei laufenden Diesel-Generatoraggregaten ausgelegt. Das dritte Diesel-Generatoraggregat dient als Stand-by.

Die Haupt- und Notschalttafel, die Verteilungen, die Brücken- und MKR-Pulte, die

Alarm- und Überwachungsanlage, die Gasanlagensteuerung sowie die Hilfs- und

Notaggregate wurden von der Rolf Janssen GmbH in Aurich geliefert. ▶



If you don't want to compromise

Founded in 1990, Ship's Equipment Centre Groningen designs, engineers and manufactures deck equipment of the highest quality. Thanks to close co-operation with leading yards, ship owners and navies, our products comply with the very latest maritime industry requirements. Visit www.sec-groningen.nl to see the true meaning of quality and service. Why settle for less?

SEC
SHIP'S EQUIPMENT CENTRE GRONINGEN B.V.
www.sec-groningen.nl

CI CENTRAL INDUSTRY GROUP N.V.
www.centralindustrygroup.com

Bei einer Langzeitmessung während der Überführungsfahrt ist ein durchschnittlicher Leistungsbedarf von 69 kW gemessen worden, der damit unterhalb des theoretisch errechneten Wertes liegt.

Einrichtung

Im Deckshaus sind acht Kammern mit individuellen Nasszellen für maximal 15 Personen vorgesehen. Ein großzügiger Catering-Bereich (Messraum, Küche, Proviантаraum) und ein kombiniertes Büro/Hospital befinden sich auf dem Poop-deck. Eine 1-Kanal-Klimaanlage und ein separater AC-Schrank für den Schalttafelraum wurden installiert.

Maschinenbauliche Ausrüstung

Der Neubau verfügt über zwei Ballastpumpen mit einer Förderkapazität von je 100 m³/h, einer Haupt- und Notfeuerlöschpumpe, einem MGO-Separator, einem Frischwassererzeuger und einer Fäkalienaufbereitungsanlage. Zum Ladungssystem gehören vier frequenzgesteuerte Schraubenspindelpumpen mit je 150 m³/h – 8,5 bar, drei Manifolds (2*DN 150,1*DN 200), Edelstahl-Rohrleitungen, fernbediente Ventile, ein Radar-Füllstandsmesssystem, Pressure-Vacuum-Ventile und zwei tragbare Butterworthmaschinen. Die Feuerlöschrüstung besteht aus einer Schaumanlage mit drei Monitoren, einem Wassersprühsystem und einer Pulverlöschanlage für den LPG-Bereich.

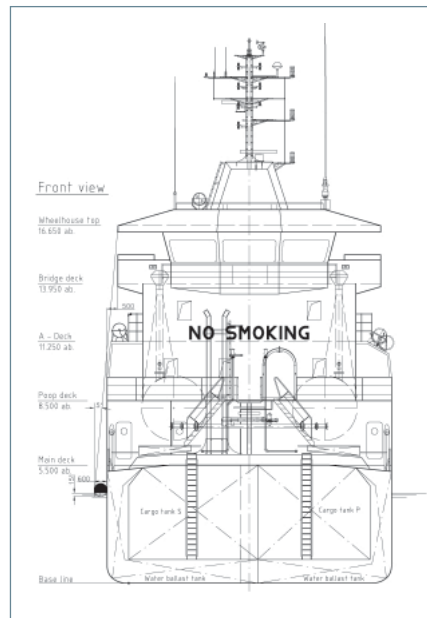
Zusammenfassung

Die „Seychelles Paradise“ wurde in der Entwurfsphase umfangreich optimiert und hat viele Vertragsforderungen mit guter Marge erfüllt.

Die einzigartigen Qualitäten des Schiffes im Bezug auf Ladungs-Flexibilität, Redundanz, Manövrierfähigkeit, Brennstoff-Ersparnis und Umweltverträglichkeit wurden in enger, vertrauensvoller Zusammenarbeit zwischen der Lindenau-Werft und der Reederei SEYPEC Ltd. erreicht.

Die „Seychelles Paradise“ ist ein richtungsweisendes Pilotprojekt für den sicheren, ökologischen und wirtschaftlichen Transport von Öl und Gas und wird für andere Inselgruppen und Staaten mit langen Küstenlinien zur substantiellen Verbesserung der Infrastruktur von hohem Interesse sein.

Auszug Generalplan: Querschnitt Hauptspant



TECHNISCHE DATEN

„Seychelles Paradise“

Länge über alles	67,8 m
Breite	13,2 m
Seitenhöhe	5,2 m
Tiefgang	4,2 m
Tragfähigkeit a.t.	1785 t
Volumen der Öltanks	1700 m ³
Volumen der LPG-Tanks	118 m ³
Vermessung (London)	1545 BRZ
Hauptmaschinen	2*473 kW – 1500 rpm
Diesel-Generatoren	(3*400 + 1*75) kVA – 1500 rpm
Propelleranlage	2,0 m, 253 rpm
Bugstrahlruder (el.)	150 kW
Kapazität der Ladepumpen	4*150 m ³ /h bei 8,5 bar

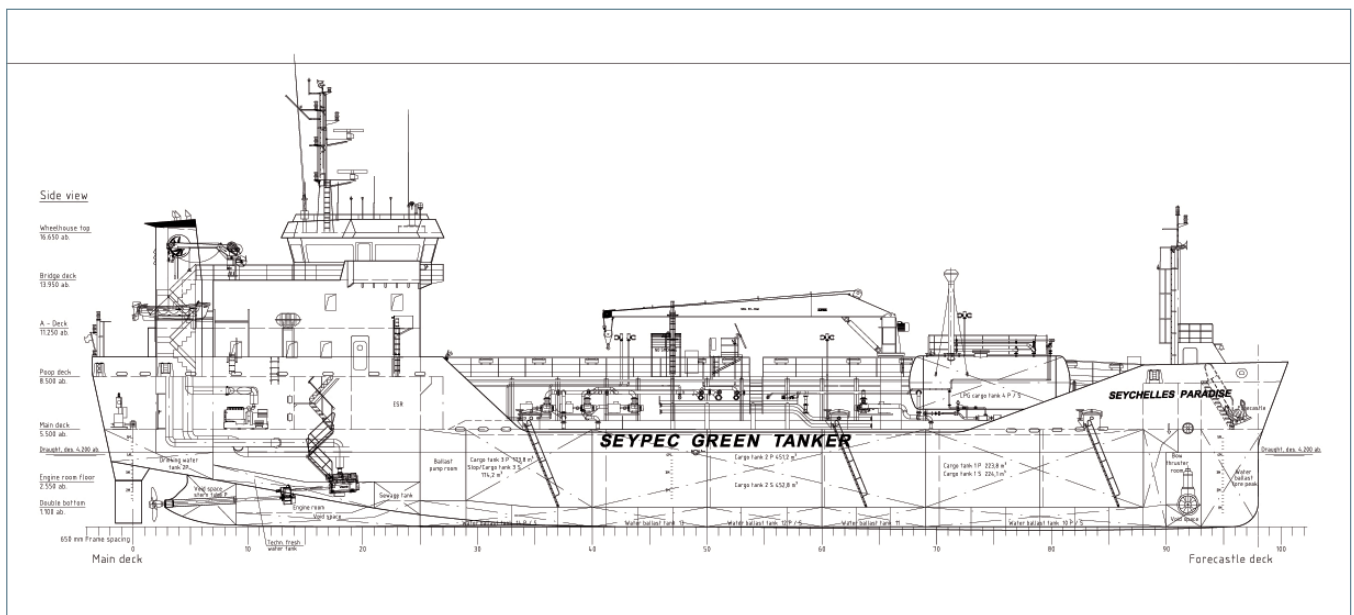
Klassifikation Germanischer Lloyd
 ✕100 A5 RSA (50) Product Tanker,
 equipped for the carriage of oil products in bulk, equipped for the carriage of liquefied petrol gas in bulk ✕MC AUT

Die Autoren:

Dieter Kühne, Geschäftsführer der Schiffswerft Lindenau GmbH, Kiel, und Prof. Andreas Meyer-Bohe, University of Applied Science Kiel

Fotos:

Dirk Lindenau



Ausschnitt Generalplan: Seitenansicht



LINDENAU GMBH

SCHIFFSWERFT & MASCHINENFABRIK



LINDENAU GmbH and
Seychelles Petroleum Ltd.
thank their suppliers for the
successful teamwork
for the New Building
S284

“SEYCHELLES PARADISE“
1.785 tdw / 1.700 cm³

Heimdal
PROPULSION NORWAY

CBH CARL
BAGUHN
HAMBURG

**VOLVO
PENTA**



**SAM
Electronics**

an **LS** communications company

SEC

