

SCHOTTEL REPORT



HANDELSROUTE ARKTIS

Zurückgehendes Eis verwandelt die Nordostpassage in eine neue Verkehrsader

ABENTEUER
MEERESFORSCHUNG

DIGITALER
FLOTTENCHECK

Nr. 15

Sämtliche Texte, Bilder und andere veröffentlichten Informationen unterliegen dem Copyright der SCHOTTEL GmbH oder wurden mit Erlaubnis der Rechteinhaber bzw. infolge des Erwerbs der Nutzungsrechte durch die SCHOTTEL GmbH veröffentlicht. Jede Verlinkung, Vervielfältigung, Verbreitung, Sendung und Wieder- bzw. Weitergabe der Inhalte ohne Genehmigung der SCHOTTEL GmbH ist untersagt.



EISKALT ABGEKÜRZT 74° 48' N, 82° 13' O

Die Nordostpassage wird künftig für Schiffe passierbar. Welche Vorteile bringt das für wen? **Seite 10**



ELEKTRISCH VERJÜNGT 47° 51' N, 12° 20' O

Retrofit-Team meisterte Systemwechsel unter Beibehaltung des bestehenden Ruderpropellers. **Seite 06**

INHALT

- 03 EDITORIAL
- 04 DIGITALER FLOTTENCHECK
- 06 ELEKTRISCH VERJÜNGT
- 07 NEWS
- 08 STETS ZU DIENSTEN
- 10 EISKALT ABGEKÜRZT
- 13 GRENZENLOS FLEXIBEL
- 14 ABENTEUER MEERESFORSCHUNG
- 16 MEHRWERT FÜR LATEINAMERIKA
- 18 DER HOHE NORDEN GEHT VORAN
- 19 AUSGUCK



STETS ZU DIENSTEN 26° 55' S, 48° 38' W

Paula Francisco zeigt, was guter Ersatzteil-support bei SCHOTTEL heißt. **Seite 08**



ABENTEUER MEERESFORSCHUNG 22° 37' N, 120° 18' O

Forschungsschiffe durchstreifen entlegenste Gewässer. Viele Entscheider setzen auf Technik von SCHOTTEL. Seite 14

LIEBE LESERINNEN UND LESER,

in den letzten Jahren kristallisierten sich zwei klare Trends auf dem Markt heraus: die Reduzierung von Emissionen und die Optimierung des Schiffsbetriebs. Infolgedessen wurde verstärkt auf neue Schiffskonzepte gesetzt. Dabei standen Antriebssysteme zur Kraftstoff- und Emissionsreduzierung im Vordergrund und die Anzahl der Schiffe mit diesel- oder gaselektrischem Antrieb stieg. Der reine Elektroantrieb stellt die neueste Entwicklungsrichtung dar. Ganz klar wird sich dieser Trend zukünftig fortsetzen. Niedrige Charraten schmälern die Erträge für Eigner, deren Bedarf an optimiertem Schiffsbetrieb und an Verfügbarkeit steigt. Die Digitalisierung und intelligentere Produkte können dazu beitragen, Schiffscharter und Wartungsaufgaben besser zu planen, um auf diese Weise die verfügbaren Ressourcen ständig zu optimieren und einen effizienten Gesamtbetrieb sicherzustellen. Wir sind uns sicher, dass es zukünftig einen höheren Bedarf an Assistenzsystemen und autonomen Systemen geben wird. Zugunsten einer hohen Verfügbarkeit und einer noch besseren Auslastung wird ein 24/7, global verfügbarer OEM-Service umso stärker ins Gewicht fallen. Denn ein unerwarteter Ausfall von Schiffen führt zu schweren direkten und indirekten Verlusten für den Eigner. Der damit verbundene Reputationsverlust ist sehr schwer zu beziffern, wird sich jedoch fraglos negativ auf die Gewinnung neuer Charterverträge auswirken. Genau hier kann SCHOTTEL seine Stärken am besten ausspielen. Denn es ist unser vorrangiges Anliegen, den Erfolg unserer Kunden zu steigern.

In dieser Ausgabe finden Sie nähere Informationen zu allen oben genannten Themen, darunter zukunftsorientierte Entwicklungen, ein weltweiter Vertrieb und kompetente Service-Teams.

Viel Freude bei der Lektüre!



Stefan Kaul (rechts)
CEO & President
Industrial Operations

Hans Laheij (links)
Deputy CEO &
President Marine

DIGITALER FLOTTENCHECK

SCHOTTEL geht für seine Kunden neue Wege – und bringt mit dem Fleet Management ein eigenständiges Softwareprodukt auf den Markt. Das Ziel: Flotten noch effizienter machen. Ein erster Kundentest läuft bereits

SMART SERVICES

OPERATIONAL PERFORMANCE

PREDICTIVE MAINTENANCE

VESSEL SURVEILLANCE

VESSEL PERFORMANCE

REDUCED FUEL CONSUMPTION

REAL TIME DATA

Im Containersegment nutzen große Reedereien bereits digital erhobene Daten, um etwa den Kraftstoffverbrauch zu verringern. Bei Schlepperflotten ist die detaillierte Daten- und Betriebsanalyse noch eher Neuland. Das will SCHOTTEL ändern – mit einer Kombination aus Sensoren, einer Erfassungshardware und einer auf die Kundenbedürfnisse angepassten Softwarelösung. Das Ergebnis: das SCHOTTEL Fleet Management, ein effizientes und übersichtliches Online-Portal. „Unser Fleet Management schafft ein klares Verständnis für den Betrieb des eigenen Schiffs beziehungsweise der ganzen Flotte“, erklärt Alexander Neideck aus dem Entwicklerteam. Hierin bringt SCHOTTEL die Erfahrungen einer großen Mannschaft aus dem Service zusammen, die seit Jahrzehnten ein enges Verhältnis zu den Betreibern einzelner Schiffe und ganzer Flotten pflegt. Daraus lässt sich nun eine anwenderorientierte Lösung mit einem Mehrwert für den Kunden generieren.

ALLES AUF EINEN BLICK

Wie funktioniert das? Aus Nutzersicht sind im Portal die wichtigsten Kennzahlen auf einen Blick visualisiert. Dazu gehören Informationen über Treibstoffverbrauch, Geschwindigkeit, die Manöver der Antriebe oder Umwelteinflüsse. Was zu sehen ist, hängt unter anderem davon ab, von wie vielen Sensoren im Schiff Daten erhoben werden. „Je nach Anforderung können wir bestehende Datenquellen auslesen oder neue Messsensorik auf dem Schiff installieren“, sagt Oliver Dietz, der im Team den Bereich Messdatenerfassung verantwortet. Über passende Schnittstellen laufen die Werte dann in das System ein und sind im Online-Portal sofort live verfügbar.

POTENZIALE AUSSCHÖPFEN UND SCHÄDEN VERMEIDEN

Die Auswertungsmöglichkeiten sind vielfältig und lassen Rückschlüsse auf auszuschöpfende Potenziale im Kraftstoffverbrauch oder einer zustandsbasierten Wartung zu. Wer auf die Daten schaut, kann mehr erreichen. „Durch die präzise Visualisierung zum Beispiel der detailliert dargestellten Einzelverbräuche kann eine Benchmark innerhalb der Flotte durchgeführt oder eben das Bedienverhalten angepasst werden“, beschreibt Alexander Neideck den Vorteil.

Ein wichtiger Punkt ist auch das viel präzisere Erkennen und Verorten von Beschädigungen: Die kontinuierliche Datenanalyse gewährleistet, dass Unregelmäßigkeiten entdeckt werden, noch bevor es zu gravierenden Schäden kommt. Und die genaue Kenntnis über den Anlagenzustand erlaubt es, im Falle eines Problems frühzeitig Wartungsmaßnahmen zu ergreifen.

REGELMÄSSIGE FEEDBACKSCHLEIFEN

Wie in der Softwareentwicklung üblich, läuft die Weiterentwicklung im ständigen Austausch mit dem Kunden. „Wir besprechen das Nutzungsverhalten vorab intensiv und suchen gemeinsam nach maßgeschneiderten Lösungen“, erklärt Neideck.

Regelmäßige Feedbackschleifen sichern die optimale Implementierung beim Kunden – insbesondere hinsichtlich Bedienung und neuer Funktionalitäten. Dafür sorgt ein interdisziplinäres Team aus Schiffsexperten, Informatikern, Datenanalysten und Elektro- und Maschinenbauingenieuren.

Darüber hinaus begleiteten Oliver Dietz und Alexander Neideck in der aktuellen Entwicklungsphase einen Kunden während des täglichen Schiffbetriebs, um dessen Sichtweise einzunehmen und seine Bedürfnisse im Tagesgeschäft unmittelbar zu erleben. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen direkt in die neuen Funktionalitäten des Portals und der richtigen Schnittstellen ein.

HERSTELLERÜBERGREIFEND NUTZBAR

Die gute Nachricht für bestehende Workflows: Das Fleet Management ist nicht nur eines von mehreren aufeinander aufbauenden digitalen Systemen, mit denen SCHOTTEL sein Portfolio erweitert. Über Datenschnittstellen lässt es sich hersteller- und systemübergreifend kombinieren. Das bedeutet, dass auch Werte, die nicht von SCHOTTEL stammen, eingelesen werden können – ein wichtiges Argument für Kunden mit mehreren Schiffen und einer bereits bestehenden Dateninfrastruktur. Damit schafft das Fleet Management über beinahe beliebig viele Facetten des Schlepperbetriebs ein Bewusstsein für Optimierungspotenziale.



VORTEILE AUF EINEN BLICK:

Auf dem Schiff

- Nutzung bestehender Datenquellen
- Integration optionaler Sensoren
- On-Board-Informationssystem

SCHOTTEL Cloud

- Analysen
- Datensammlung
- Expertensupport

Mobiles Büro

- Web-basierte Plattform
- Mobile Geräte
- Datenexport



ELEKTRISCH VERJÜNGT

Das Retrofit-Team von SCHOTTEL hat schon zahlreiche altbewährte Antriebe durch neue ersetzt. Doch der Auftrag für den Kunden Chiemsee-Schiffahrt war eine echte Premiere

Die MS Stefanie wurde bereits 1977 auf Kiel gelegt. Schon mehr als 41 Jahre lang hat sie zuverlässig bis zu 350 Gäste pro Fahrt befördert. Da das auch in Zukunft so bleiben soll, war es aus Sicht des Betreibers Zeit für eine Modernisierung. Dabei ging es nicht nur um ein Schönheits-Tuning, sondern ums Herzstück: den Dieselantrieb. Als langjähriger Service-Partner war SCHOTTEL die erste Wahl für den Umbau – genauer gesagt die Spezialisten vom Retrofit-Team. „Der Kunde war offen für zukunftsweisende Antriebskonzepte, also haben wir den Wechsel auf ein modernes, dieselelektrisches Antriebssystem empfohlen“, erinnert sich Wolfgang Lange vom SCHOTTEL Retrofit-Team in Spay. Zum Plan gehörte auch, die nicht mehr zeitgemäße mechanische Handradsteuerung durch eine elektrisch angetriebene Steuerung zu ersetzen. „So einen Systemwechsel unter Beibehaltung des bestehenden Ruderpropellers hatte bisher noch niemand umgesetzt. Daher war dieses Projekt etwas Besonderes“, so Lange.

SAUBERE LÖSUNG

Die Gründe für den Switch von Diesel auf dieselelektrisch sind vielfältig. Mit dem neuen Antrieb erhöht sich nicht nur die Leistung. Auch die Wartung wird einfacher, denn die Verfügbarkeit

von Ersatzteilen ist für die nächsten 20 Jahre gesichert. Der Antrieb lässt sich bei konstanter Drehzahl bequem um 360 Grad drehen und der Ruderpropeller präziser steuern – ganz ohne Schaltkupplung. Noch ein großer Vorteil: Da die Hydraulik entfällt, läuft der Antrieb zum Vorteil der Passagiere sehr geräuscharm.

DAS ZIEL: PLUG & PLAY

Für das Retrofit-Team war die Umbauplanung mit einigen Herausforderungen verbunden. „Wir haben den zusätzlich benötigten Schaltschrank exakt auf den verfügbaren Platz im Maschinenraum abgestimmt. So sparte sich der Kunde einen kostspieligen Umbau“, erklärt Lange.

Den etwa achtwöchigen Antriebsaustausch führte Chiemsee-Schiffahrt während der Winterliegezeit durch. Das bedeutete für SCHOTTEL, alle Teile exakt vorzubereiten und – im Idealfall – den Plug & Play-Einbau für jedes Element zu ermöglichen. Das klappte offensichtlich sehr gut, wie Günther Hartl, Betriebsleiter bei der Chiemsee-Schiffahrt Ludwig Feßler KG, bestätigt: „Mit der Zusammenarbeit und dem Umstieg auf Elektro waren wir mehr als zufrieden. Wir sind fit für die Zukunft. Und die Gäste an Bord genießen die Ruhe.“



CHIEMSEE-SCHIFFFAHRT

Seit mehr als 170 Jahren befördern Chiemsee-Dampfer Passagiere über den See oder auf seine Inseln. Heute hat das Fahrgastunternehmen 14 Schiffe im Einsatz, die zwischen 25 und 950 Personen an Bord nehmen können. Die Partnerschaft mit SCHOTTEL besteht schon seit Jahrzehnten.

MESSE- TERMINE



13.–15.03.19 // COLOMBIAMAR

Cartagena de Indias

09.–11.04.19 // SEA ASIA

Singapur

09.05.19 // MARITIME DAY/SJÖFARTENS DAG

Mariehamn

14.–15.05.19 // TUGNOLOGY

Liverpool

14.–16.05.19 // IMDEX ASIA

Singapur

04.–07.06.19 // NOR-SHIPPING

Oslo

STEFAN KAUL NEUER CEO



Stefan Kaul ist der neue Chief Executive Officer (CEO) von SCHOTTEL. Damit folgt er auf Dr. Christian Strahberger. Stefan Kaul arbeitet seit 1989 für das Unternehmen und war seit 2007 bereits als Chief Technology Officer verantwortlich für alle Engineering-Aktivitäten. Zusätzlich zu seiner Funktion als CEO wird Stefan Kaul die Abteilung des neuen Geschäftsbereichs „Industrial Operations“ leiten. Der zweite neue Bereich „Marine“ konzentriert sich auf Global Sales, Marketing & Services. Dessen Leitung übernimmt Hans Laheij als Deputy CEO & President Marine. Hans Laheij trat 2016 in das Unternehmen in der Position des Vice President Sales & Marketing ein.

WAS KUNDEN ÜBER SCHOTTEL SAGEN

WIE GROSS IST DIE FLOTTE VON TRAMARSA UND WO IST SIE IM EINSATZ?

Unsere Flotte umfasst aktuell 18 Schlepper in verschiedenen Häfen Perus.

GIBT ES NEUE HERAUSFORDERUNGEN FÜR IHR UNTERNEHMEN?

Ja, wir streben Wachstum an – in drei großen Bereichen: Hafenkonzessionen und private Terminals, Schlepperdienste und maritime Dienstleistungen sowie Logistik. Unser Ziel ist eine stärkere Kundenorientierung. Wir wollen Kunden optimierte Dienstleistungen und wettbewerbsfähige All-in-One-Lösungen bieten.

VERÄNDERN SICH AUCH DIE ANFORDERUNGEN AN ANTRIEBSSYSTEME?

Natürlich. Tramarsa entschied sich bereits 2008 für einen Flottenerneuerungsprozess. Wir suchten einen Schlepperentwurf, der den Bedürfnissen des peruanischen Hafens gerecht wird und das zukünftige Handelswachstum in Südamerika berücksichtigt. Wir steigern praktisch permanent das Niveau der Antriebsleistung und der Manövrierbarkeit. Die Zukunft liegt im Hybrid-Schlepper – je früher er kommt, desto besser.

WELCHE GRÜNDE GIBT ES FÜR IHRE PARTNERSCHAFT MIT SCHOTTEL?

Wir machen schon seit Jahren sehr gute Erfahrungen mit SCHOTTEL. Die Antriebe haben ein Qualitätsniveau, mit dem wir die maximale Effizienz und Zuverlässigkeit im Hafenservice erzielen. Das schätzen auch unsere Kunden. SCHOTTEL reagiert außerdem extrem schnell auf Anfragen und ist praktisch rund um die Uhr einsatzbereit.

WARUM WÜRDEN SIE SCHOTTEL EMPFEHLEN?

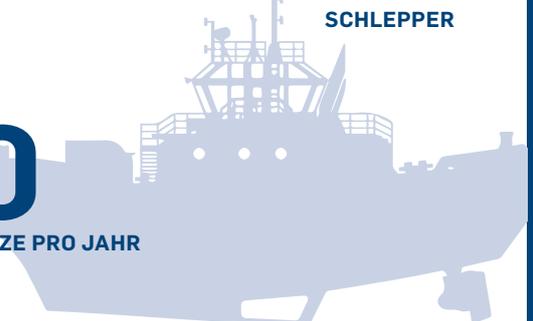
Weil alle Produkte und jede einzelne Komponente eine hervorragende Qualität und Lebensdauer aufweisen. Hinzu kommt noch der gezielte After-Sales-Service – das ist genau das, was die Schlepperbetreiber brauchen.



William Revilla Valdivia,
Ship and Tugs Manager
Trabajos Marítimos S. A. –
TRAMARSA OPERADORES
MARÍTIMOS Y PORTUARIOS

18
SCHLEPPER

9.000
EINSÄTZE PRO JAHR



STETS ZU DIENSTEN

Paula Francisco liebt es, Neues zu lernen – und ihr Beruf als Supply Analyst in der SCHOTTEL Niederlassung Brasilien gibt ihr die Möglichkeit dazu



Bei Paula Francisco gleicht kein Tag dem anderen. Sie ist Supply Analyst für Ersatzteile bei SCHOTTEL do Brasil in der Hafenstadt Itajaí. Grundsätzlich ist ihr Job gut planbar: „Wir bekommen die Teile, packen sie ein und schicken sie an unsere Kunden“, erklärt sie. Die Herausforderung entsteht, wenn alles in kurzer Zeit gebraucht wird, was häufig der Fall ist. „Überraschend auftretende Defekte fordern ein schnelles Handeln. Das sind die Momente, in denen ich kreativ werden muss, um eine geeignete Lösung zu finden“, sagt Paula Francisco. Besonders in diesen Momenten zählen die Kunden auf SCHOTTEL.

Um den Versand zu optimieren, arbeitet Paula Francisco eng mit Transportunternehmen und Zollagenten zusammen. Können diese nicht schnell genug liefern, versucht sie selbst einen Fahrer zu organisieren, der das Ersatzteil persönlich zustellt. Funktioniert auch das nicht, wird so lange gesucht, bis sie eine Lösung findet. „Wenn ich das scheinbar Unmögliche möglich gemacht habe, ist das fantastisch – dann fühle ich mich wie ein Superheld“, erklärt Paula Francisco lächelnd. Dieses große Maß an Hingabe beschert ihr ein gutes Verhältnis zu ihren Kunden und Kollegen. Da jeder Tag anders ist, lernt Paula Francisco ständig etwas Neues. „Ich bin neugierig auf alles. Je mehr ich weiß, desto besser kann ich agieren. Und je besser ich agieren kann, desto mehr kann ich unseren Kunden bieten“, ergänzt sie.

EINE INDUSTRIEEXPERTIN

Im Jahr 2013 kam Paula Francisco zu SCHOTTEL do Brasil. Sowohl ihre vorhandene Erfahrung im Bereich Im- und Export als auch ihr Bachelor in Logistik verschafften ihr den Job, sagt sie. Inzwischen hat sie neben ihrer Arbeit und mit Unterstützung von SCHOTTEL den Master im Studiengang Import- und Exportmanagement erworben. Diese Expertise ist entscheidend, da die Niederlassung Brasilien ebenfalls Kunden in den Nachbarländern Paraguay und Uruguay versorgt.

Kürzlich konnte Paula Francisco ihre internationale Erfahrung erweitern – während einer kurzzeitigen Entsendung zu SCHOTTEL Inc., der US-Niederlassung in Houma, Louisiana. Es wurde schnell klar, dass „unser Kundenstamm und der Markt zwar sehr unterschiedlich, die aufkommenden Herausforderungen aber nahezu identisch sind“. Das betrifft beispielsweise Expressbestellungen oder die optimale Prozesslogistik innerhalb der Lagerorganisation.

Wie zu erwarten, hat Paula Francisco auch in Houma Gelegenheit gefunden, Neues zu lernen. Seit ihrer Rückkehr nach Brasilien passt sie die organisatorischen Strukturen des Lagers in Itajaí an – inspiriert von dem, was sie in den USA kennenlernte. Darüber hinaus kann sie bei der Suche nach Lösungen nun auf ein noch größeres Netzwerk zugreifen. „Es war so eine Bereicherung in einem anderen Land, einer anderen Kultur zu arbeiten“, sagt Paula Francisco. „Sami Weatherall und Salina Rios aus dem US-Büro bemühten sich um jedes noch so kleine Detail, damit ich mich zu Hause fühle. Auch Gary Aucoin, General Manager der SCHOTTEL Inc., hat mich an seinen Erfahrungen teilhaben lassen.“

EIN UNTERNEHMEN, DAS SICH „WEITERENTWICKELT“

Immer dazulernen – das ist Paula Francisco. Und doch ist da so viel mehr, was sie an ihrem Job liebt: den Kontakt mit Menschen aller Hierarchieebenen in einem internationalen Rahmen, die Zusammenarbeit mit Branchenveteranen sowie die vielen Möglichkeiten, auf persönlicher und professioneller Ebene ihren Horizont zu erweitern. Es gefällt ihr, das Gelernte anzuwenden, um ihren Kunden in ganz Brasilien, Paraguay und Uruguay besser behilflich zu sein. Paula Francisco ist glücklich, bei SCHOTTEL Teil eines Unternehmens zu sein, das „sich ständig weiterentwickelt“.

Service vor Ort:
Das Team von SCHOTTEL
do Brasil bietet Kunden-
support in ganz Südamerika.



EISKALT ABGEKÜRZT

Weil das arktische Eis schmilzt, können Frachter aus Asien nördlich des sibirischen Festlandes nach Europa fahren. Was bedeutet das für den globalen Schiffsverkehr?

Packeis, Polarbären und klirrende Kälte – lange Zeit wagten sich vor allem Abenteuerer, Forscher oder Militärs ins arktische Meer. Neuerdings lockt die Seeroute entlang des Nordpols aber auch Handelsschiffe an. Denn Klimawissenschaftler sind sich einig, dass die früher meist zugefrorene Nordostpassage bis Mitte des Jahrhunderts den ganzen Sommer über befahrbar sein wird. Könnte sich diese beunruhigende Folge des Klimawandels zumindest für Reedereien positiv auswirken? Wenn Schiffe von Japan, Korea oder China nördlich von Asien nach Europa gelangen können, sparen sie den Umweg durch den Suezkanal – was ihren Weg auf wichtigen Strecken um 5.000 bis 6.000 Kilometer verkürzt. „Das könnte erhebliche Kostenvorteile bringen“, sagt Malte Humpert, Gründer des Arctic Institute in Washington D.C. Das gelte auch dann, wenn der Umsatz pro Fahrt auf kürzeren Routen sinken würde, da Reedereien ihre Frachtraten nach Tonnen pro Meile berechnen.

Die Fahrt durch arktische Breiten versuchen Seefahrer seit langer Zeit. Als erstes Schiff bewältigte 1969 der als Eisbrecher ausgerüstete US-Tanker „Manhattan“ eine Route entlang des Nordpols nach Asien. Damals erwies sich der Aufwand aufgrund starker Eisschäden aber als zu hoch.

PROBEFAHRT DURCHS EISMEER

Da das Eis schmilzt, testen Reedereien die polaren Seerouten wieder verstärkt. Die dänische Gesellschaft Maersk schickte im September den Containerfrachter „Venta Maersk“ von Wladivostok über die Beringstraße bis nach Sankt Petersburg. Die weltgrößte Reederei betont, es sei ihr vorrangiges Ziel gewesen, Erfahrung zu sammeln: „Bisher sehen wir die Nordostpassage nicht als eine brauchbare Alternative zu bestehenden Ost-West-Routen.“

Experten wie Humpert kennen den Grund der Zurückhaltung: „Für Containerschiffe macht

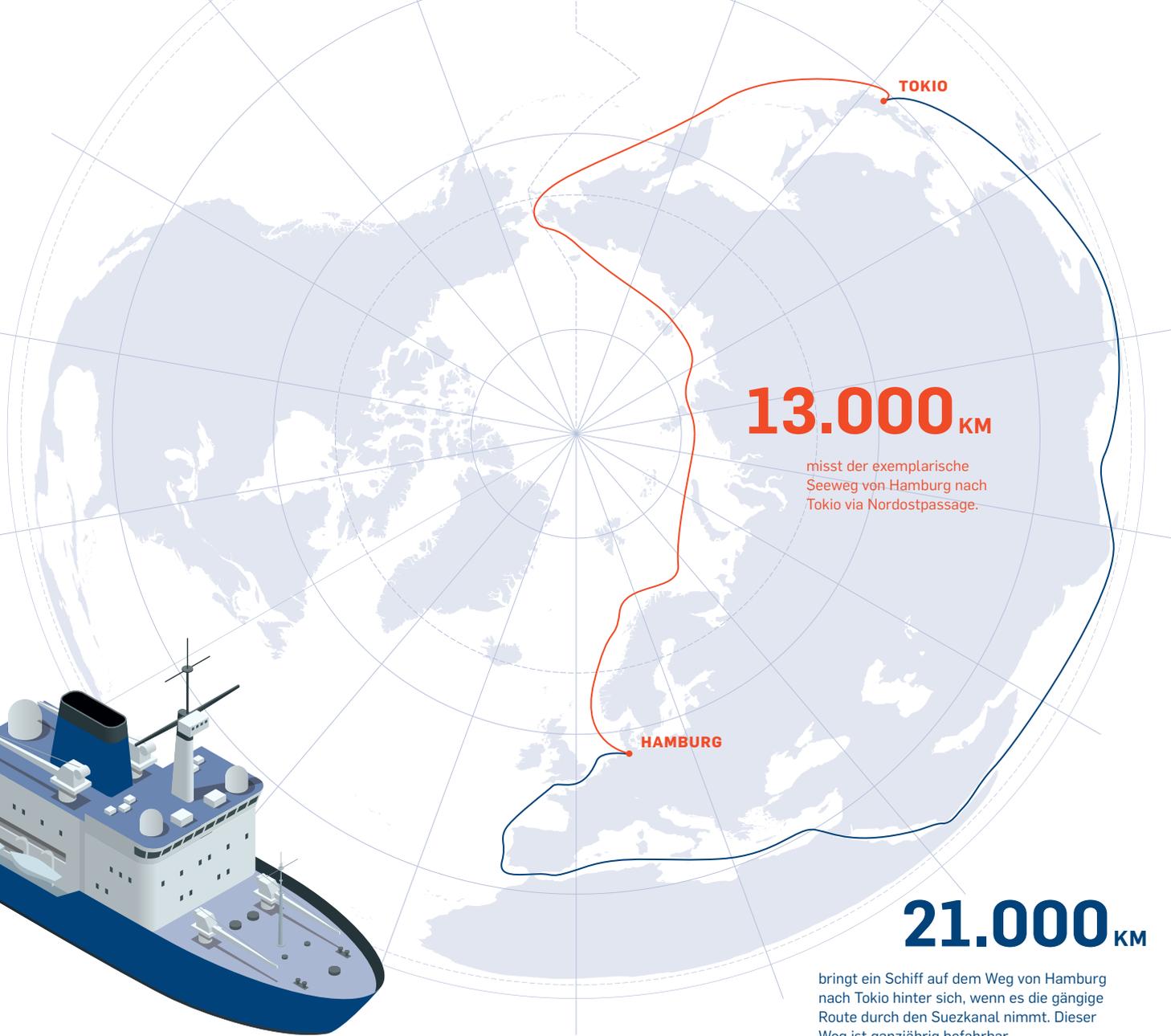
eine Fahrt auf der Nordroute wenig Sinn.“ Denn ähnlich wie Linienbusse legen sie auf ihrem Weg von Asien nach Europa in den Häfen Singapurs, Indiens oder Saudi-Arabiens an, um Container abzuladen und neue Fracht an Bord zu nehmen. Solche lukrativen Zwischenstopps sucht man an der sibirischen Küste vergeblich. Hinzu kommt ein weiterer Nachteil: „Da die Nordostpassage auch künftig nur im Sommer eisfrei sein wird, müssten Reedereien die Routen ihrer Containerschiffe zweimal im Jahr umstellen“, sagt Burkhard Lemper vom Institut für Seeverkehrsschifffahrt und Logistik der Hochschule Bremen. Das erschwere die Planung erheblich und stelle die Wirtschaftlichkeit auf absehbare Zeit infrage. Außerdem lohnt die Route nur von Häfen im nördlichen Teil Ostasiens. Schon von Hongkong aus ist die Südroute kürzer.

KÜRZERE WEGE FÜR BODENSCHÄTZE

Obwohl die Nordostpassage den Suezkanal also nicht ersetzen wird, entwickelt sie sich seit Jahren zu einer wichtigen Verkehrsader zwischen Ost und West. „Das Frachtvolumen steigt exponentiell“, sagt Humpert. Anfang des Jahrtausends habe es bei einer Million Tonnen gelegen, im vergangenen Jahr bei zehn Millionen, dieses Jahr rechneten Experten mit etwa 18 Millionen Tonnen – und bis 2025 sollen es schon 80 Millionen Tonnen sein.

Denn für Tanker und Massengutfrachter kann sich der Weg sehr wohl lohnen, wenn sie Flüssiggas, Öl oder Erz direkt zum Ziel transportieren. Vor allem, wenn diese Güter in sibirischen Rohstoffhäfen verschifft werden. Für Russland ist die eisfreie Nordostpassage deshalb ein wichtiger Transportweg.

Rohstoffe machen knapp die Hälfte der Exporte des Landes aus. Mehr als 18 Prozent der bekannten Erdgasreserven lagern in Russland. Viele Bodenschätze liegen im Boden Nord-sibiriens, nahe dem arktischen Meer. Großstädte



wie der durch die Nickelförderung bekannte Ort Norilsk lassen sich nur vom Wasser aus erreichen. Je weniger Eis sich dort befindet, desto einfacher wird der Transport.

Bislang bahnt sich Russland mit immer modernerer Technik den Weg durchs Eis. Der Erzfrachter „Monchegorsk“ machte 2010 eine Testfahrt von der westlich von Norilsk gelegenen Hafenstadt Dudinka bis nach Schanghai und zurück. Die „Monchegorsk“ steht für eine neue Schiffsgeneration – sie ist Massengutfrachter und Eisbrecher in einem. Frachter, die im Polargebiet unterwegs sind, stellen besondere Ansprüche an das Material. Das ist teuer, deshalb ist die Konkurrenz bislang sehr übersichtlich.

CHINA BLICKT AUF DIE ARKTIS

Weil die Nordostpassage Seewege verkürzt und Zugang zu bedeutenden Rohstoffvorkommen liefert, ist sie auch für China interessant. Ein Beispiel: Auf der sibirischen Halbinsel Jamal, die in das arktische Meer hineinreicht, ging vor

kurzem ein Flüssiggaswerk in Betrieb, das chinesische Investoren mitfinanziert haben. Der wertvolle Rohstoff wird über das Nordmeer verschifft. China wickelt den größten Teil seines Handels per Schiff ab. Die Wareneinfuhren in die EU betragen im Jahr 2017 rund 375 Milliarden Euro – ein Anstieg um mehr als 60 Prozent seit 2007. Kürzere Handelswege bedeuten einen besseren Zugang zu den wichtigen Absatzmärkten. Deshalb schickte China schon 2013 testweise ein kleines Containerschiff durch die Nordostpassage. Die „Yong Sheng“ der staatlichen Reederei Cosco brauchte nach Rotterdam nur 35 statt 48 Tage. Während die Nordroute den Weg von Asien nach Europa verkürzen kann, bietet sie für Schiffe nach Amerika weniger Vorteile. Diese nutzen den Panamakanal – und werden das wohl auch künftig tun, schätzt US-Experte Humpert. Dennoch: Auch wenn die eisige Nordroute nicht die Reise durch den Stillen Ozean ersetzt, eröffnen sich dort insbesondere für den Rohstofftransport neue Handelschancen.

GRENZENLOS FLEXIBEL

Das neue SYDRIVE Azimut-Propulsionssystem ermöglicht eine Hybridantriebslösung in allen bestehenden Schiffdesigns

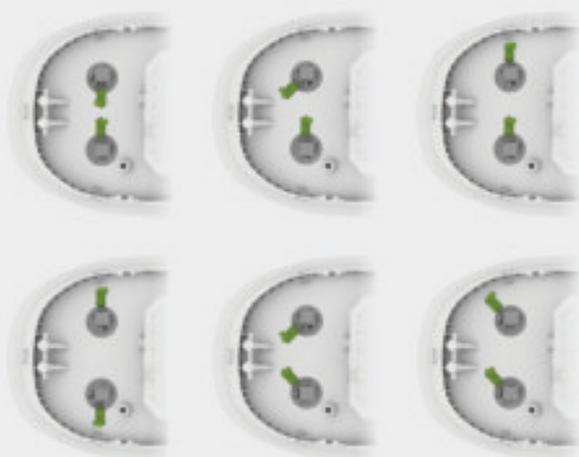
WARUM HYBRID?

Betriebsprofile von Schleppern und Arbeitsbooten weisen für bis zu 90 Prozent der Betriebszeit lediglich eine niedrige Motorlast aus. Dabei arbeitet der auf maximale Propulsionsleistung ausgelegte Motor in einem ungünstigen und ineffizienten Teillastbereich bezüglich Emission und Kraftstoffverbrauch. Hybridantriebe sind prädestiniert für Anforderungen mit stark unterschiedlichen Leistungsbereichen. In der Regel bestehen sie aus zwei unterschiedlich starken Antriebsquellen (Diesel- und/oder Elektromotoren) je Propeller.

DARUM SYDRIVE!

SCHOTTEL SYDRIVE aktiviert je nach gewünschtem Betriebsmodus und benötigter Propulsionsleistung die passende Antriebsquelle oder beide zusammen. Die Motoren werden in ihren optimalen Lastbereichen effizient betrieben, das senkt Kraftstoffverbrauch und Emissionen.

SCHOTTEL SYDRIVE ermöglicht eine beliebige Belegung der drei räumlich voneinander getrennt angeordneten Krafteingänge und erlaubt damit die Integration des Hybridantriebs in bestehende Schiffdesigns. Für SYDRIVE muss kein Design verändert werden.



DIE VORTEILE AUF EINEN BLICK:

Hybridisierung für SCHOTTEL Azimutantriebe zwischen 400 – 4.000 kW in allen unterschiedlichen Schiffstypen

Drei Krafteingangspositionen ermöglichen Installationswinkel von $\pm 90^\circ$ oder $\pm 135^\circ$ zwischen den Antriebsquellen

Krafteingänge ohne Leistungsbegrenzung erlauben ein Master-Slave-Verhältnis von bis zu 50:50

Mögliche Nachrüstung in existierenden Schiffen mit SCHOTTEL Azimutantrieben

SCHOTTEL-Qualität und -Erfahrung, hohe Verfügbarkeit

INTERESSIERT? NEHMEN SIE KONTAKT AUF:
sales@schottel.de



ABENTEUER MEERESFORSCHUNG

Forschungsschiffe sind von den Tropen bis in die Arktis unterwegs und sammeln Daten zur Verschmutzung der Meere, zum Klimawandel oder zur Meeresbiologie. Diese Fahrten stellen hohe Anforderungen an Ausstattung und Antrieb der Schiffe. Auf der ganzen Welt mit dabei: Technik und Service von SCHOTTEL

Seit jeher weckt die Forschungsschiffahrt unsere Fantasie: Unterwegs in entlegenen Gegenden trotzen Wissenschaftler der unwegsamen Natur, um wichtige Erkenntnisse nach Hause zu bringen. Doch die Fahrten werden nicht aus reiner Abenteuerlust unternommen. Es geht heute mehr denn je um Felder mit weitreichenden Auswirkungen für Mensch, Umwelt und Wirtschaft: etwa Klimawandel, Forschung zu Meeresrohstoffen, Tiefseelebensvielfalt, Geodynamik oder Georisiken. Da die Schiffe weltweit operieren, brauchen sie in Sachen Antriebstechnik verlässliche Service- und Maintenance-Experten, um ihre meist langen Missionen zu bestehen. SCHOTTEL ist daher ein gefragter Partner.

„Die Schiffe laufen nicht regelmäßig in ihren Heimathafen ein – sie sind wirklich auf der ganzen Welt zu Hause“, beschreibt Joachim Müller, Senior Sales Manager im Segment Tugs & Offshore Energy bei SCHOTTEL, die Lage. „Deshalb müssen sie auch von überall aus gewartet werden, was wir bei SCHOTTEL dank unseres internationalen Netzwerks gut leisten können.“

HÖCHSTE ANSPRÜCHE AN DAS ANTRIEBSSYSTEM

Früher nutzte man noch bestehende Schiffe für die Meeresforschung – etwa, indem man die Kanonen von Militärschiffen an Land brachte und so Raum für Messinstrumente und sonstige Ausstattung schuf. Heute sind Forschungsschiffe in erster Linie schwimmende Plattformen, ausgerüstet mit dem entsprechenden Equipment und präzise auf die hohen Anforderungen der Wissenschaft zugeschnitten. „Um etwa ferngesteuerte Tauchroboter in die Tiefen

des Meeres zu schicken, muss das Schiff äußerst manövrierfähig sein und die Position präzise und automatisch mehrere Tage lang gegen Wind und Strömung halten können“, erklärt Joachim Müller. „Ein weiteres Kriterium: die Schallemission. Die Antriebssysteme werden von uns für einen minimalen Schalleintrag in das Wasser konzipiert, um die Forschungsarbeit mit hochempfindlichen Sensoren möglichst wenig zu beeinflussen. Eine anspruchsvolle Aufgabe für unsere Entwickler, denen dazu modernste Computertools und Berechnungsverfahren zur Verfügung stehen.“

Ein wichtiges Antriebselement bei der Erfüllung dieser Anforderungen ist der SCHOTTEL Pump Jet, der in vielen Forschungsschiffen auf der ganzen Welt verbaut ist. Er sorgt nicht nur für einen geräuscharmen Antrieb, sondern ermöglicht auch das Manövrieren in flachen Gewässern – wo selbst eine Grundberührung möglich ist. Ein wichtiger Vorteil in der Meeresforschung, wo der Erfolg einer Mission von der punktgenauen Positionierung abhängig sein kann.

TECHNOLOGISCHES AUSHÄNGESCHILD

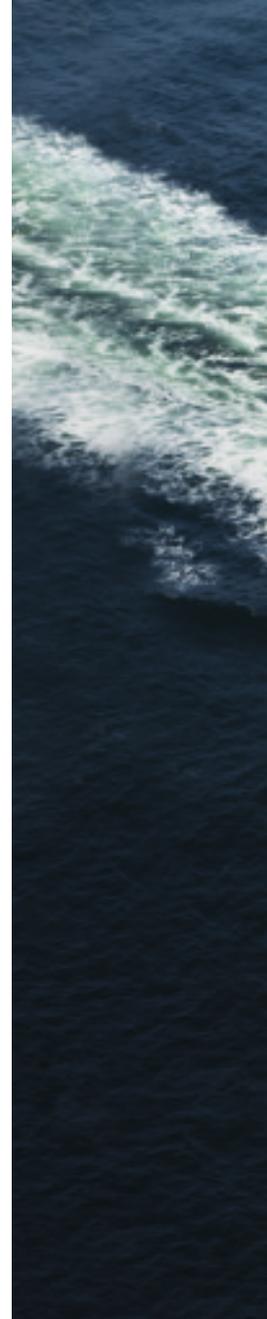
Auf der ganzen Welt werden ältere durch neue, technologisch beeindruckende Forschungsschiffe ersetzt. Seit vielen Jahren ist SCHOTTEL hier mit an Bord und liefert Antriebs- und Steuerungssysteme, die nicht nur auf die besonderen Herausforderungen der Forschungsschiffahrt ausgerichtet sind, sondern auch zur Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit beitragen.

Im deutschen Forschungsschiff „Sonne“ beispielsweise kommt eine Kombination aus SCHOTTEL Pump Jet und zwei SCHOTTEL Ruderpropellern zum Einsatz, die dem Schiff ein Höchstmaß an Flexibilität für alle For-



INTERNATIONAL GEFRAGT

SCHOTTEL-Technik ist weltweit auf Forschungsschiffen verbaut, unter anderem in Schiffen aus diesen Ländern: China, Deutschland, Indien, Litauen, Norwegen, Polen, Russland, USA.





VOM BAU ZUM FORSCHUNGSEINSATZ

Vielfach schreiben staatliche Behörden wie etwa das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) den Bau eines Forschungsschiffes aus. Nach Fertigstellung bewerben sich Reedereien für den Betrieb des Schiffes. Schließlich reichen nationale und internationale Forschungsteams bei den Behörden Fahrtvorschläge ein, die von einem wissenschaftlichen Gremium begutachtet und ggf. bewilligt werden.

schungseinsätze gibt. Auch für ihren effizienten und umweltschonenden Betrieb wurde die „Sonne“ mit einem angesehenen deutschen Umweltzertifikat ausgezeichnet. Das Schiff läuft ausschließlich mit schwefelarmem Dieselmotorkraftstoff. Moderne Katalysatoren reduzieren den Ausstoß von Stickoxiden, um die Umwelt so wenig wie möglich zu belasten.

Alles beginnt aber mit der Effizienz des Antriebssystems im Allgemeinen und des Propellers im Besonderen. Mit dem Know-how, hier alle Möglichkeiten auszuschöpfen, wird von vornherein ein geringer Energieverbrauch erzielt. Denn nicht nur in der Meeresforschung wird die Nachhaltigkeit immer wichtiger.

DIE ZUKUNFT IST NACHHALTIG

Zum Beispiel werden in den neuesten Forschungsschiffen gaselektrische Motoren verbaut, die sowohl Stickoxide als auch Schwefelemissionen auf ein Minimum reduzieren. Das ist nicht nur im Sinne des Umweltschutzes, sondern

erlaubt den Wissenschaftlern beispielsweise auch eine realistische Luftmessung. Ein weiterer wichtiger Baustein für den Umweltschutz ist das SCHOTTEL LEACON-System – dieses sorgt dafür, dass selbst bei einer Leckage kein Öl aus dem Antrieb ins Meerwasser gelangt und das Schiff seine Mission fortsetzen kann. „Ein Forschungsschiff, das unterwegs ist, um die Biodiversität in der Antarktis zu untersuchen, sollte keinen Ölstreifen hinter sich herziehen“, gibt Joachim Müller zu bedenken. Das System ist inzwischen auch von den US-Behörden anerkannt, so dass entsprechend ausgestattete Schiffe in US-Gewässern fahren dürfen, selbst wenn sie kein Bio-Öl als Schmierstoff verwenden.

Zu welchen Abenteuern Forschungsschiffe in Zukunft auch aufbrechen werden – SCHOTTEL wird weiterhin dazu beitragen, dass die Forschungsschiffahrt nicht nur Wissen sammelt, sondern auch die äußerst hohen Anforderungen an Antriebstechnologie, Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz erfüllt.



MEHRWERT FÜR LATEINAMERIKA

Um hochmoderne Schiffe anbieten zu können, arbeitet COTECMAR eng mit seinen Zulieferern zusammen, darunter SCHOTTEL. Bei der ersten Zusammenarbeit vor 15 Jahren ging es um ein Antriebssystem für Flussschiffe



COTECMAR AUF EINEN BLICK

Durch sein Engagement im Bereich der wissenschaftlichen und technischen Forschung unterstützt COTECMAR die Entwicklung der Schifffahrtsindustrie in Kolumbien. Hauptziel des Unternehmens ist es, die Anforderungen der kolumbianischen Marine zu erfüllen.

Wasser ist in Kolumbien allgegenwärtig: Das Land hat 3.208 Kilometer Küste an Pazifik und Karibik, dazu Binnengewässer mit einer schiffbaren Gesamtlänge von 18.000 Kilometern. Flüsse wie der Río Magdalena, der durch das kolumbianische Hochland fließt, oder der legendäre Amazonas mit seinen zahlreichen Nebenflüssen stellen besondere Anforderungen. Um Schiffe zu bauen, die in diesen unterschiedlichen Situationen einsatzfähig sind, braucht es besonderes Know-how. COTECMAR ist einer der Schiffbauer, der diese Herausforderung erfolgreich meistert.

Seit fast zwei Jahrzehnten entwickelt, plant und baut das Unternehmen Schiffe für die kolumbia-

nische Marine und für kommerzielle Kunden. Ein besonderer Schwerpunkt liegt seit jeher auf Forschung und Entwicklung, um die Sicherheit und den taktischen Betrieb von Schiffen der kolumbianischen Marine zu gewährleisten. Dank der steten Innovationen konnte COTECMAR auf weiteren lateinamerikanischen Märkten Fuß fassen. Dabei bauten die Spezialisten nicht nur zu ihren Kunden solide Beziehungen auf, sondern auch zu ihren Zulieferern wie SCHOTTEL.

BEGINN EINER LANGFRISTIGEN PARTNERSCHAFT

Der Beginn der Zusammenarbeit reicht zurück bis ins Jahr 2003. Beim ersten Projekt lag der Fokus auf einem Antriebssystem für Flussschiffe. „Um den sicheren Betrieb dieser Schiffe zu



3.208 KM

misst Kolumbiens Küstenlinie entlang des Pazifischen Ozeans und des Karibischen Meeres.

KOLUMBIEN

gewährleisten, war ein Antriebssystem erforderlich, das volle Manövrierfähigkeit ermöglicht“, erläutert CN Henry Goyeneche, Vice President of Technology and Operations. Die Partner prüften mehrere Optionen und entschieden sich für SCHOTTEL Pump Jets, die in vier große Patrouillen-Flussschiffe eingebaut wurden. Später fand dieselbe Antriebstechnik auch bei zwei kleineren Patrouillen-Flussschiffen Verwendung. Zu den besonderen Merkmalen der Pump Jets gehört die perfekte Manövrierbarkeit im Flachwasser, was mit herkömmlichen Propellern nur eingeschränkt möglich ist. Dieser Antrieb kam auch im nächsten gemeinsamen Großprojekt zum Einsatz, als es um den Antrieb für ein Landungsschiff (LCU: Landing Craft Utility) ging. Diese Bauart ist für Logistikoperationen und humanitäre Einsätze auf Flüssen und in Küstenregionen bestimmt und muss insbesondere mit Blick auf Rettungseinsätze in schwer zugänglichen Gebieten hochverlässlich sein.

„Mit SCHOTTEL hatten wir einen starken Verbündeten“, erinnert sich CN Goyeneche. Heute werden sechs mit Pump Jets ausgestattete LCUs von der kolumbianischen Marine genutzt, ein weiteres ist bei der honduranischen Marine im Einsatz. In den vergangenen 15 Jahren arbeiteten die Partner bei neun Projekten zusammen. Die Abstimmung verläuft sehr eng entlang der Anforderungen. Passende Antriebe aus dem SCHOTTEL-Portfolio werden ergänzt um teilweise sehr detaillierte kundenspezifische Modifikationen. Stets im Blick sind ein optimales Preis-Leistungs-Verhältnis und die Investitions- und Lebenszykluskosten. „Auch SCHOTTEL in-

18.000 KM

ergibt die Länge aller schiffbaren Wasserstraßen Kolumbiens.

vestiert kontinuierlich in Forschung und Entwicklung. Das haben unsere beiden Unternehmen gemeinsam“, so Julio Carrasquilla, General Manager von SCHOTTEL de Colombia und oft erster Ansprechpartner vor Ort.

STARKE GRUNDLAGE FÜR WEITERE ZUSAMMENARBEIT

Die langfristigen Branchenprognosen für Lateinamerika zeigen einen Wachstumstrend. COTECMAR bereitet sich in seiner Werft in Cartagena auf den Bau noch größerer und komplexerer Schiffe vor. „Mit unserem umfangreichen Portfolio und maßgeschneiderten Konstruktionsleistungen bieten wir einen echten Mehrwert für unsere Kunden und heben uns vom Marktumfeld ab“, so CN Henry Goyeneche. SCHOTTEL ist und bleibt ein wichtiger Verbündeter auf dem Weg zu COTECMARs Ziel, der lateinamerikanischen Marktführerschaft im Schiffbau.



DER HOHE NORDEN GEHT VORAN

Technologie von SCHOTTEL hilft norwegischen Fährbetreibern Emissionen zu verringern

Im Jahr 2016 setzten sich Norwegens Gesetzgeber ein ehrgeiziges Ziel: die Emissionen inländischer Wasserfahrzeuge bis 2040 zu halbieren. Der erste Meilenstein ist, diese Vorgabe bis zum Jahr 2024 mit der Hälfte der 160 Schiffe umfassenden nationalen Fährflotte zu erfüllen.

Dazu werden lokale Fähren, die etwa fünf bis sieben Minuten zwischen zwei Stopps unterwegs sind, mit Batterien ausgestattet. Geladen werden die Akkus, während Passagiere ein- und aussteigen. Fähren mit längeren Fahrzeiten von etwa 40 Minuten und mehr laufen mit Biodiesel-Elektro- oder LNG-Elektro-Hybriden. Ob Batterie oder Hybrid – es braucht die passende Propeller-technik, um diese Schiffe voranzubringen.

SCHOTTEL AN DER SPITZE

An diesem Punkt kommt SCHOTTEL mit dem Ruder EcoPeller® (SRE) ins Spiel. Er basiert auf dem Design des Combi Drive: Der elektrische Motor ist vertikal in das Tragrohr des EcoPellers integriert. Das platzsparende Design bietet neben einem herausragenden Antriebswirkungsgrad auch eine exzellente Kursstabilität. Beides sorgt für reduzierten Energieverbrauch, niedrige Betriebskosten sowie geringe Vibration und Geräuschemission. „Der SRE passt genau auf die Bedürfnisse der Fährbranche“, sagt Jan Helge Telseth, Sales Director bei SCHOTTEL Nordic AS.

Der Auftrag, acht Fähren mit dem Ruder EcoPeller® auszustatten, setzt SCHOTTEL an die Spitze des norwegischen Marktes für effiziente Fährantriebe: „Der Vorteil ist, dass der SRE sowohl für Neubauten als auch zur Nachrüstung geeignet ist. Außerdem kann er in sämtlichen Schiffstypen verbaut werden – nicht nur in Fähren“, so der Verkaufsexperte.

Nicht nur Norwegen bemüht sich, die Emissionen im maritimen Sektor zu senken: Ähnliche Gesetze wurden bereits in Dänemark, den Niederlanden, Schweden und Großbritannien übernommen. SCHOTTEL ist bereit, die Erfahrungen aus Norwegen mit Schiffsbauern und -betreibern in diesen Ländern zu teilen.

Derzeit hält Norwegens Umstellung auf Schiffe mit niedrigeren Emissionen Jan Helge Telseth und sein Team auf Trab. Dennoch hat er im Blick, was als Nächstes kommen könnte: „Ich denke, es ist nur eine Frage der Zeit, bis wir weitere Innovationen beim autonomen Fahren sehen. Die größten Treiber sind Logistikunternehmen, die mithilfe von batteriebetriebenen autonomen Schiffen den Transport vom Land aufs Meer bringen wollen. Schon jetzt berechnen Robotersysteme die besten Wege, einen Fjord zu durchqueren. Nicht mehr lange, dann erleben wir das autonome Andocken.“ In Europas Norden ist der Innovationsgeist eben sehr lebendig.



SCHOTTEL NORDIC AS

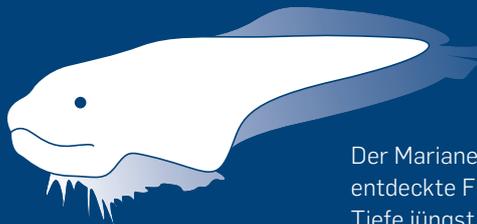
Mit dem Zusammenschluss zu SCHOTTEL Nordic AS im November 2018 kann SCHOTTEL nun in der nordischen Region sowohl Beratung im Bereich Neubau als auch After Sales Services aus einer Hand anbieten. Letztere werden weiterhin in Gardermoen angesiedelt sein, mit Werkstatteinrichtungen für Antriebsüberholungen sowie Lagerbevorratung. Das Unternehmen wird von Jan Helge Telseth von Bergen aus geleitet. Petter Lund Hansen ist General Manager für Service und Upgrades in Gardermoen und Idar Hatløy ist Sales Manager in Ulsteinvik. Kontakt: nordic@schottel.com

AUSGUCK

140 Mio.

140 Mio. TEU Standardcontainer (20 ft und 40 ft) wurden 2017 weltweit transportiert. Bis 2022 soll diese Menge auf bis zu 178 Mio. TEU steigen. ^{1*}

TIEFSEELEBEN



Der Marianen-Scheibenbauch ist eine neu entdeckte Fischart, die in rund 8.000 m Tiefe jüngst erstmals im Marianengraben gesichtet wurde. Trotz der enormen Druckbelastung schließen Wissenschaftler auch Leben in einer noch größeren Tiefe nicht aus. ^{2*}

180 Piratenüberfälle wurden 2017 verzeichnet. Im Jahr 2010 erreichte die Piraterie mit 445 gemeldeten Fällen ihren bisherigen Höhepunkt. ^{3*}

180

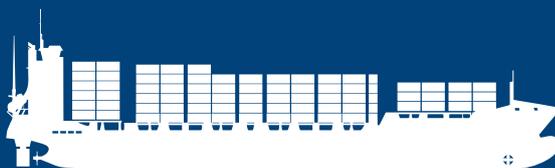
200t

2022 soll der Quadrimaran „Manta“ seine Reinigungsmission im Meer beginnen. Er kann bis zu 600 m³ Makroplastik, entsprechend 200 t Plastikmüll, aufnehmen, sortieren und komprimieren. ^{4*}

Obwohl Süßwasser gewöhnlich bei 0°C/32°F zu Eis wird, liegt der Gefrierpunkt bei salzhaltigem Wasser deutlich niedriger: Es gefriert erst bei ca. -16°C/3,2°F. ^{5*}



Etwa 90% des weltweiten Warentransports erfolgen auf dem Seeweg. Dazu sind rund 40.000 Handelsschiffe im Einsatz – darunter Tanker, Massengutfrachter und Containerschiffe. ^{6*}



1628

Mit ca. 95% erhaltener Originalteile ist die Vasa weltweit das einzig erhaltene Schiff aus dem 17. Jahrhundert. Sie sank am 10. August 1628 im Hafen von Stockholm und kann heute im gleichnamigen schwedischen Museum besichtigt werden. ^{7*}

Quellen:

1* Statista; 2* geo.de, Januar 2018; 3* Statista 2018; 4* theseacleaners.org, reset.org; 5* br.de; 6* Umweltbundesamt, worldoceanreview.com; 7* vasamuseet.se

IMPRESSUM

HIER FINDEN SIE UNS:

SCHOTTEL GmbH
Mainzer Straße 99
56322 Spay/Rhein
Deutschland
Tel.: +49/26 28 610
24 h Emergency Hotline:
Tel.: +49/26 28 61 800



WIR SIND WELTWEIT IN IHRER NÄHE:

EUROPE

SCHOTTEL France
Tel.: +33/14 38 23 130
SCHOTTEL Norway
Tel.: +47/63 87 17 00
SCHOTTEL Netherlands
Tel.: +31/79 36 11 391
SCHOTTEL Russia
Tel.: +7/81 25 78 50 68

AMERICAS

SCHOTTEL USA
Tel.: +1/98 53 46 83 02
SCHOTTEL Canada
Tel.: +1/58 13 29 56 66
SCHOTTEL Brazil
Tel.: +55/21 22 03 02 18
SCHOTTEL Colombia
Tel.: +57/56 43 69 97

MIDDLE EAST

SCHOTTEL Dubai
Tel.: +971/48 80 77 50

ASIA PACIFIC

SCHOTTEL China
Tel.: +86/21 58 35 54 83

SCHOTTEL FAR EAST

Tel.: +65/68 61 09 55
SCHOTTEL Australia
Tel.: +61/8 93 35 19 31

WEITERE ADRESSEN UNTER:

www.schottel.de

HERAUSGEBER

SCHOTTEL GmbH
Mainzer Straße 99
56322 Spay/Rhein
Projektleitung (V.i.S.d.P.):
Christine Graeff,
Head of Marketing & PR

REDAKTION, DESIGN & PRODUKTION

3st kommunikation GmbH
Tanusstraße 59-61
55118 Mainz

DRUCK & VERSAND

Eberl Print GmbH
Kirchplatz 6
87509 Immenstadt