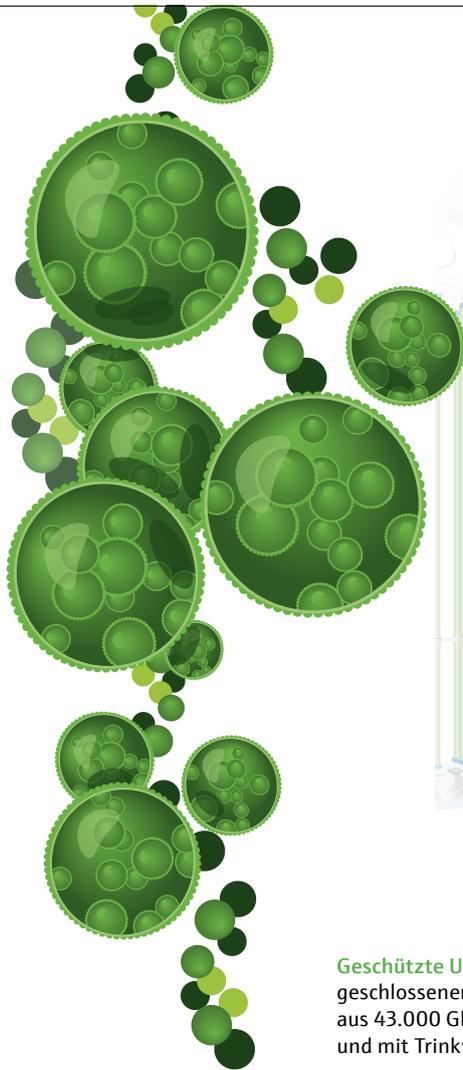


Ein Prozess wie in der Natur

Grüne Alleskönner
Mikroalgen gehören zu den ältesten Mikroorganismen der Welt. Sie sind mit bloßem Auge nicht erkennbar, bieten aber zahlreiche wertvolle Inhaltsstoffe.



Geschützte Umgebung Die Algen wachsen in einem geschlossenen Photobioreaktor-System. Es besteht aus 43.000 Glasröhren, die jeweils sechs Meter hoch und mit Trinkwasser gefüllt sind.

Rohstoff der Zukunft

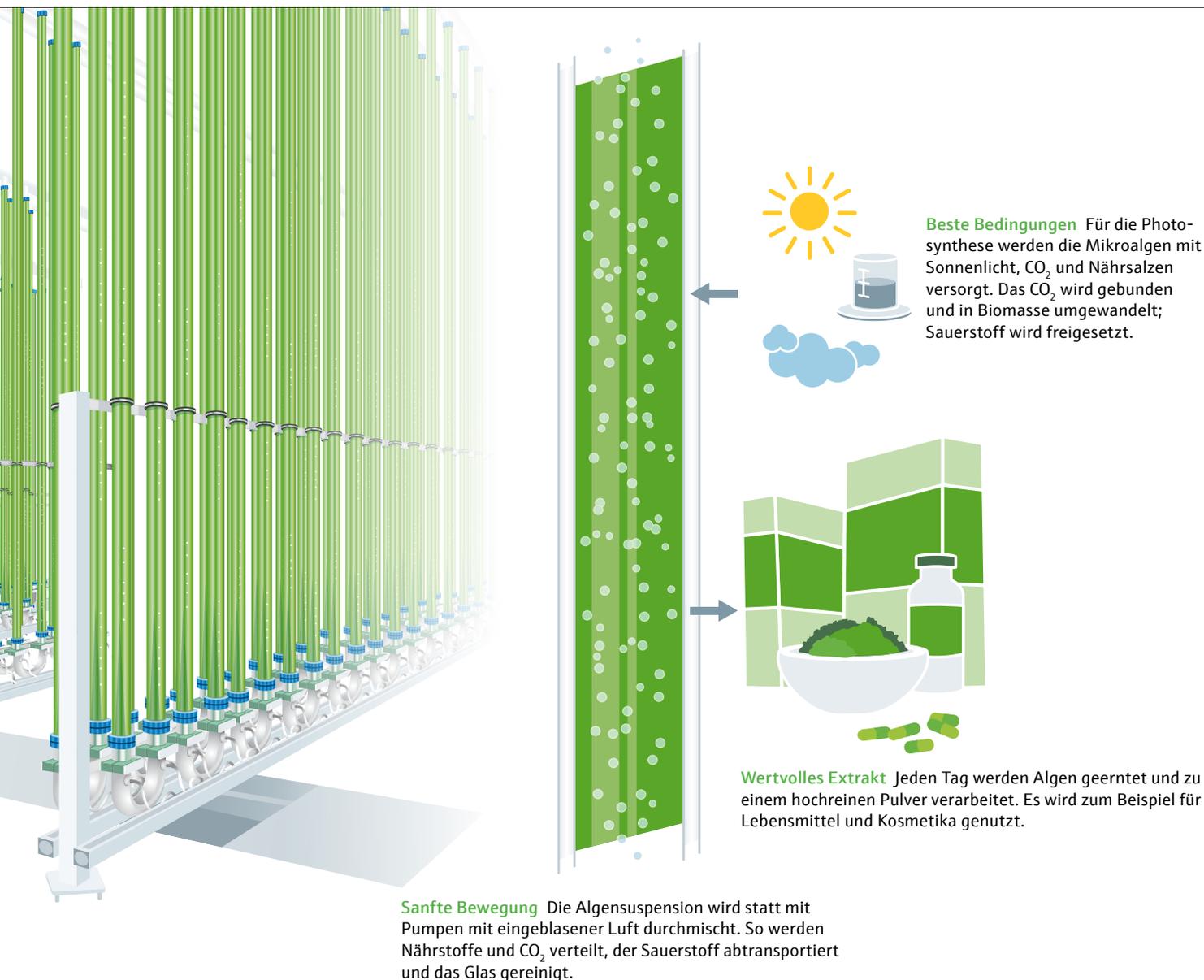
Nährstofflieferant, Heilmittel oder Erdölersatz: Mikroalgen können zur Lösung vieler Menschheitsthemen beitragen. In Österreich werden sie in einem innovativen System produziert.

In der riesigen, von Licht durchfluteten Halle rauscht es ununterbrochen. Luftbläschen steigen in tausenden senkrechten Röhren durch eine sattgrüne Flüssigkeit nach oben. Was wie die Kulisse für einen Science-Fiction-Film anmutet, ist in Wirklichkeit die erste kontinuierlich produzierende Mikroalgen-Anlage der Welt: 2018 wurde sie nach Jahren der Forschung und Entwicklung von der Ecoduna AG im niederösterreichischen Bruck an der Leitha eröffnet.

Weshalb Algen? „Sie sind eine besonders nachhaltige und ressourcenschonende Rohstoffquelle der Zukunft“, erklärt Dr. Johann Binder, Vorstandsvorsitzender von Ecoduna. Die Einzeller liefern unter anderem wertvolle Fettsäuren, Vitamine, Proteine und Pigmente, die in Lebensmitteln, Kosmetikprodukten und Pharmazeutika verwendet werden. So enthält die Chlorella-Alge das für Vegetarier und Veganer

wichtige Vitamin B12, während ein Wirkstoff aus der Spirulina-Alge die Zellerneuerung fördert. Andere Algenfamilien sind ölhaltig und könnten künftig Erdöl in Treib- oder Kunststoffen ersetzen.

Algen gedeihen am besten im gedämpften Licht der photoaktiven Zone, einige Zentimeter unter der Wasseroberfläche. Auch die Kohlendioxid- und Nährstoffzufuhr muss stimmen. „Ohne ausgefeilte Analysetechnik lässt sich das nicht bewerkstelligen“, sagt Johann Binder. Das prozesstechnische Know-how und Analysetechnik für alle wichtigen Parameter fand das Unternehmen bei Endress+Hauser: „Wir schätzen die Qualität und kompakte Bauform der Sensoren sowie die kompetente, engagierte Unterstützung von Endress+Hauser“, sagt Johann Binder.



Beste Bedingungen Für die Photosynthese werden die Mikroalgen mit Sonnenlicht, CO₂ und Nährsalzen versorgt. Das CO₂ wird gebunden und in Biomasse umgewandelt; Sauerstoff wird freigesetzt.



Wertvolles Extrakt Jeden Tag werden Algen geerntet und zu einem hochreinen Pulver verarbeitet. Es wird zum Beispiel für Lebensmittel und Kosmetika genutzt.

Sanfte Bewegung Die Algensuspension wird statt mit Pumpen mit eingeblasener Luft durchmischt. So werden Nährstoffe und CO₂ verteilt, der Sauerstoff abtransportiert und das Glas gereinigt.

Produktion im vertikalen Fluss Das geschlossene Photobioreaktor-System bedeckt einen ganzen Hektar Produktionsfläche. Stimmen die Bedingungen, teilen sich Mikroalgen einmal täglich – bis zu 100 Tonnen hochreines Algenpulver kann die Anlage in Bruck jährlich erzeugen. Ist genug Algenmasse entstanden, wird sie mittels Querstromfiltration, anschließender Zentrifugation und Sprühtrocknung geerntet.

„Eine kontinuierliche Kontrolle der relevanten Parameter ermöglicht, die Vermehrung der Algen im optimalen Bereich zu halten und den richtigen Erntezeitpunkt zu bestimmen“, erklärt Roswitha Schützner, Produktmanagerin für Analysetechnik bei Endress+Hauser Österreich. Die Algenkonzentration lässt sich anhand der Wassertrübung erkennen; diese wird über eine Messung der optischen Dichte ermittelt. Eine pH-Messung liefert Aufschluss über den CO₂-Gehalt.

In zahlreichen Versuchsreihen bestimmten Ecoduna und Endress+Hauser gemeinsam die für den Prozess geeignete Sensorik. Die Wahl fiel auf robuste Glaselektroden mit Memosens-Technologie für die pH-Messung sowie Absorptionssensoren, welche die optische Dichte im Nahinfrarot-Bereich messen und sich nicht von unterschiedlichen Färbungen der Algen beeinflussen lassen. Bei der Filtration

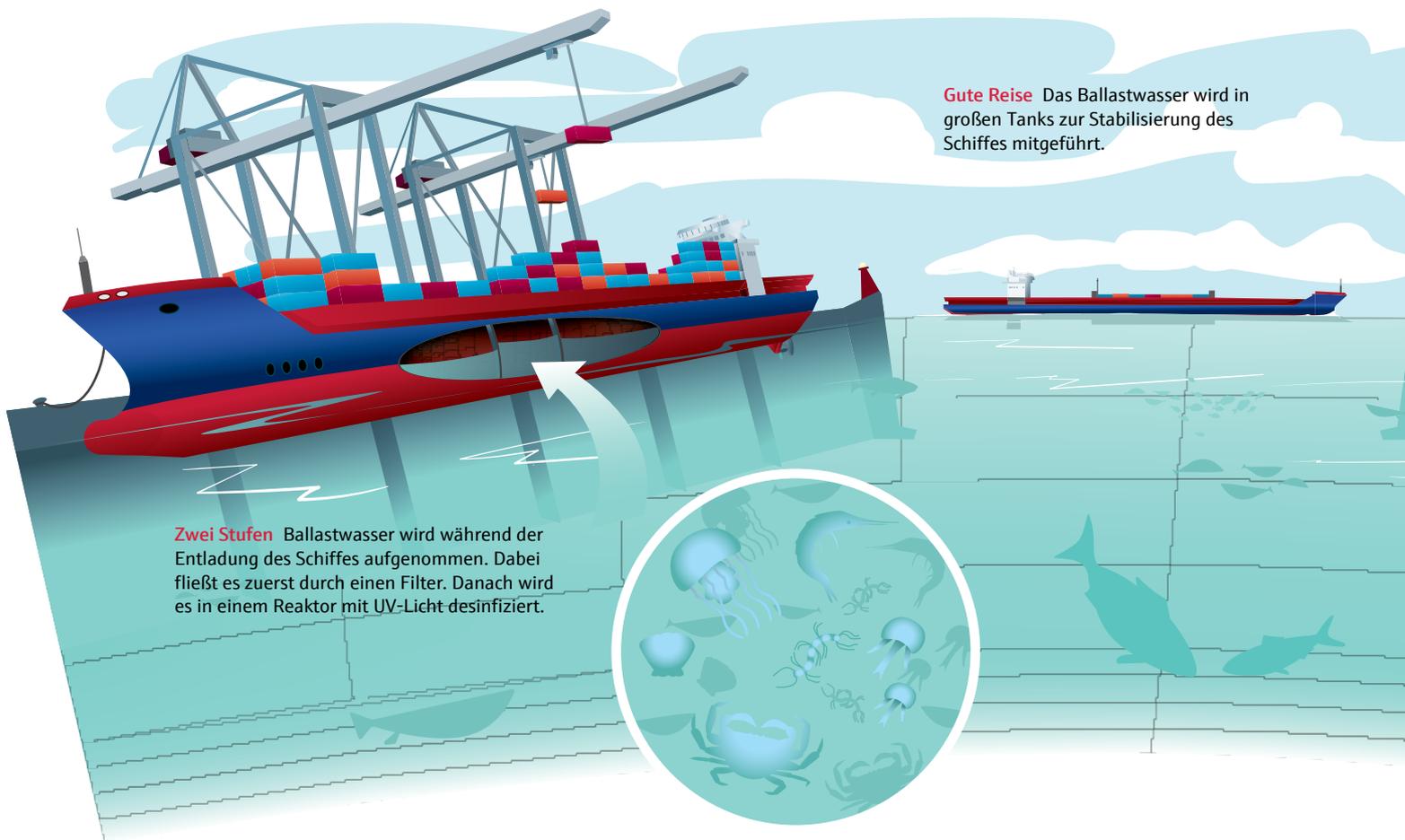
der Ernte und der Aufbereitung überwacht ein digitaler Vier-Elektroden-Leitfähigkeitssensor den Wasseranteil im Filtrat.

Seit der Inbetriebnahme hat Ecoduna die Technologie der Anlage beständig weiterentwickelt. „In einem nächsten Schritt wollen wir noch das Mischungsverhältnis zwischen gebrauchtem und frischem Wasser über eine TOC-Messung optimieren“, berichtet Johann Binder. Das Algenpulver aus Bruck ist gefragt: Bis 2025 soll die Anlage auf drei Hektar erweitert und damit die Produktionskapazität verdreifacht werden.

Text: Reinhard Huschke
Illustration: Ulrich Birtel

Aufbereitung mit System

Kontrollierter Austausch Schiffe müssen ihr Ballastwasser mit zugelassenen Aufbereitungssystemen behandeln, damit sie keine Organismen von einem Ökosystem in ein anderes transportieren.



Gute Reise Das Ballastwasser wird in großen Tanks zur Stabilisierung des Schiffes mitgeführt.

Zwei Stufen Ballastwasser wird während der Entladung des Schiffes aufgenommen. Dabei fließt es zuerst durch einen Filter. Danach wird es in einem Reaktor mit UV-Licht desinfiziert.

Sauber auf Kurs

Die Schifffahrt steuert auf mehr Umweltschutz zu. Auch Messtechnik hilft dabei, die ökologische Belastung der Meere zu reduzieren.

Immer mehr und immer größere Schiffe sind auf den Ozeanen unterwegs, um Güter rund um die Welt zu verteilen. Auf ihren Fahrten nehmen sie auch jährlich rund zehn Milliarden Tonnen Ballastwasser mit: Es stabilisiert die Schiffe, wenn sie leer oder nur teilweise beladen sind. Das Wasser wird vor der Küste aufgenommen, in Tanks mitgeführt und am Zielort wieder abgelassen. Das Problem: Mit dem Wasser gelangen Organismen als blinde Passagiere an Bord – und damit von einer Ecke der Welt in eine andere. Dort können sie das fremde Ökosystem aus dem Gleichgewicht bringen.

Seit September 2017 müssen deshalb Schiffe, die in internationalen Gewässern verkehren, mit Ballastwasser-Behandlungssystemen ausgerüstet werden. Pionier ist der schwedische Konzern Alfa Laval, ein weltweit führender Anbieter von Schlüsseltechnologien für die Wärmeübertragung, die Separation und die Flüssigkeitsaufbereitung. „Unsere Systeme

erfüllen als einige der ersten neben den heutigen Standards der Internationalen Seeschifffahrts-Organisation IMO auch die ab Ende Oktober 2020 gültigen überarbeiteten Regeln und jene der US-Küstenwache“, erklärt Peter Nordström, der bei Alfa Laval die Entwicklung von PureBallast verantwortet, einer Familie von Ballastwasser-Aufbereitungssystemen.

Zuverlässiger Partner Lieferant für die Messtechnik ist Endress+Hauser. „Uns verbindet mit Alfa Laval eine langjährige Partnerschaft bei Lösungen für die Lebensmittel- und Getränkeindustrie“, sagt Virpi Varjonen, die den Kunden vertriebllich betreut. Die guten Erfahrungen dort öffneten den Weg in das Schiffsbau-Geschäft. „Wir haben robuste Geräte benötigt, die Durchfluss und Leitfähigkeit hochgenau messen und über alle nötigen maritimen Zulassungen ver-

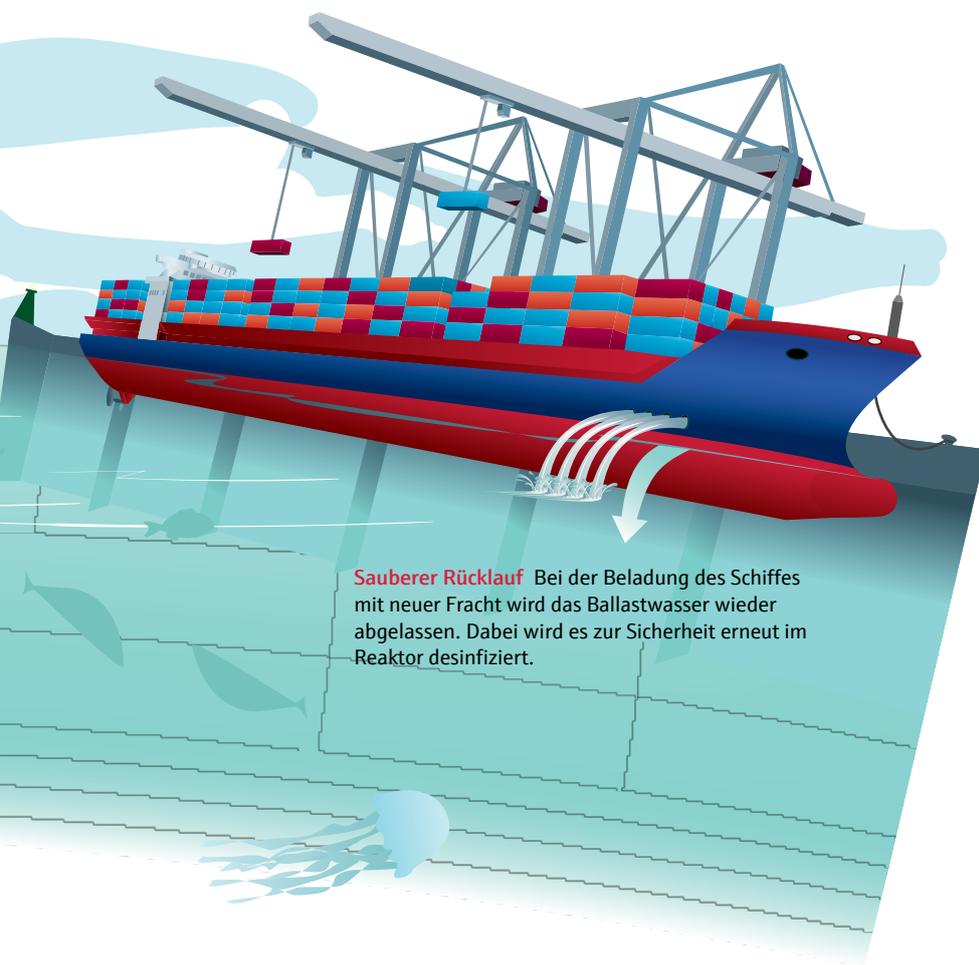
Lösungen für die Schifffahrt

Die Schifffahrt wickelt über 80 Prozent des Welthandels ab. Mit dessen Wachstum in den vergangenen Jahrzehnten ist auch der Seeverkehr gestiegen – zulasten der Meeresumwelt. Inzwischen hat jedoch ein Umdenken eingesetzt. „Schiffseigner sehen sich zunehmend strengeren Auflagen der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation zum Umweltschutz gegenüber“, sagt Damien Spenlehauer, OEM Account Manager bei Endress+Hauser.

Besonders der Jahreswechsel 2019/20 markierte für Reedereien eine Zeitenwende: Um den Ausstoß an schädlichen Schwefeloxiden zu senken, dürfen Schiffstreibstoffe nur noch maximal 0,5 Prozent Schwefel enthalten. Doch schwefelarme Kraftstoffe wie Marinedieselloil oder Flüssigerdgas sind deutlich teurer. „Wir helfen, die wirtschaftlichen Belastungen im Rahmen zu halten“, sagt Damien Spenlehauer. Endress+Hauser liefert Lösungen, die das Betanken der Schiffe exakt erfassen oder den Verbrauch der Motoren überwachen, um die Effizienz steigern zu können.

Wollen Reeder weiterhin kostengünstigeres Dieselöl mit höherem Schwefelgehalt verwenden, müssen sie auf ihren Schiffen spezielle Systeme zur Abgasreinigung installieren. Führende Erstausrüster vertrauen dabei auf Endress+Hauser. „Unsere Messtechnik steckt in einigen der größten installierten Abgas-Wäschern der Welt! Sie sorgen dafür, dass fast alle Schwefeloxide entfernt werden und nur noch wenig Feinstaub entsteht“, berichtet Damien Spenlehauer.

CHB



Sauberer Rücklauf Bei der Beladung des Schiffes mit neuer Fracht wird das Ballastwasser wieder abgelassen. Dabei wird es zur Sicherheit erneut im Reaktor desinfiziert.

fügen. Endress+Hauser hat alle Anforderungen erfüllt“, sagt Peter Nordström.

Für Endress+Hauser sprach außerdem die Lieferfähigkeit. „Nach der Ratifizierung des IMO-Ballastwasser-Übereinkommens ist der Markt für die Behandlungssysteme in Schwung gekommen“, sagt Virpi Varjonen. Deshalb arbeite man bei der Logistik eng mit Alfa Laval zusammen: „Unsere Geräte sind verfügbar, sobald sie gebraucht werden, und zwar in den benötigten Stückzahlen.“ Allein für die magnetisch-induktive Durchflussmessung wurden 2018 rund 600 Geräte ausgeliefert, 2019 waren es 1.200. Dabei kam zuletzt der neue Proline Promag W300 ins Spiel. Der Spezialist für die Wasser- und Abwassermessung unter rauen Bedingungen meisterte auch die aufwendigen Tests für den Einsatz auf hoher See mit Bravour. „Die Kolleginnen und Kollegen haben alles dafür getan, dass die erforderlichen Zulassungen rechtzeitig verfügbar waren“, sagt Damien Spenlehauer, OEM Account Manager bei Endress+Hauser.

Text: Reinhard Huschke
Illustration: Ulrich Birtel