

CONTAINER

Gerade große Frachter können bei rauer See stapelweise Container verlieren. Ein deutsches Forschungsprojekt will Transportboxen intelligent machen, um schlimme Havarien zu verhindern

TEXT: SUSANNE DONNER

Noch treibt der Container an der Oberfläche – und wird gefährlich für Segler und andere Schiffe. Tracken könnte auch vor solchen Kollisionen schützen

Erst nach fünf Stunden bemerkte die Besatzung, das etwas fehlte. Das zu seiner Bauzeit weltweit größte Frachtschiff »MSC Zoe«, war bei seiner Einweihung 2015 in Hamburg noch mit Champagner gefeiert worden, als es 2019 im Wattenmeer havarierte. Bei rauer See verlor der Riese bei Borkum und bei Amelang 342 Container – zunächst unbemerkt.

Die Katastrophe ist kein Einzelfall. Immer wieder verlieren insbesondere große Frachtschiffe wie die MSC Zoe Container. Allein in den vergangenen drei Jahren sollen 7000 Stahlboxen über Bord gegangen sein, schätzt der Branchenverband World Ship-

ping Council. Die Besatzung bemerkt den Verlust, insbesondere bei Sturm oder Nacht, oft nicht direkt.

Im Fall der MSC Zoe übernahm das Havariekommando in Cuxhaven die Suche nach den vermissten Containern. Flugzeuge versuchten sie aus der Luft zu orten. »Das ist äußerst schwierig, weil sie oft etwas unter der Wasseroberfläche treiben, manchmal auch untergehen«, sagt Moritz Oberjatzas, Seefahrtsexperte von der Jade-Hochschule Emsfleth. Beim Unfall der MSC Zoe barsten zudem viele Container. Über Wochen treiben Kühlschränke, Plastikblumen, Kleidung und Fernseher an die Küsten in Ostfriesland und den

R ÜBER BORD!

Niederlanden. Der Frachter soll auch Gefahrgut, Lithiumbatterien und Dibenzoylperoxid geladen haben. Die Chemikalie für die Kunststoffherstellung ist sehr giftig für Wasserlebewesen wie Fische. Viele der Container sowie ihrer Fracht konnten bis heute nicht geborgen werden.

Niedersachsens Umweltminister fordert nach dem Unfall Peilsender für Gefahrgut-Container. Und auch der Abschlussbericht des Unglücks macht das Risiko deutlich: Mit dem Trend zu immer größeren Frachtern steigt die Gefahr, dass diese Container verlieren. Die Ladung der MSC Zoe war ordnungsgemäß gesichert. Der Frachter geriet aber ins Rollen. Schiffe dieser Größe haben eine sehr hohe Stabilität, erläutert Ulf Kaspera, Direktor der Bundesstelle für Seeunfall-

untersuchung in dem Gutachten. Sobald sie in Schiefelage geraten, richten sie sich abrupt wieder auf. Dabei wirken enorme Beschleunigungen auf die Ladung. Stählerne Ladungssicherungen brechen dann unter Umständen und Container schießen stapelweise über die Reling.

Das deutsche Wirtschaftsministerium unterstützt ein Forschungsprojekt namens ConTAD mit rund 1,4 Millionen Euro. Die Abkürzung ConTAD steht für »Smart container tracking and accident detection«. Die Vision: Sensoren in den über hundert Millionen weltweit zirkulierenden Containern sollen melden, wenn eine der Boxen ins Wasser

stürzt. Im Ernstfall soll eine Trackingeinheit sofort die Position melden, damit die Bergung unverzüglich beginnen kann. Sonst geht wertvolle Zeit verloren und die Container allmählich unter. Es soll zudem Schiffe und Segler in der Nähe warnen, immer wieder komme es zu Unfällen durch unter der Wasseroberfläche treibenden Container, so Oberjatzas.

Der Frachtdienstleister Hapag-Lloyd und das Bremer Logistikunternehmen Eurogate, das Frachter be- und entlädt, beteiligen sich im Projekt. Hapag-Lloyd ist Weltmarktführer im Bereich Containertransport auf See. Das Unternehmen hat eigenen Angaben zufolge als Erstes in der Branche bereits mehr als die Hälfte seiner Container zumindest ▶



MIT DEM TREND
ZU IMMER
GRÖßEREN
FRACHTERN
STEIGT DIE
GEFAHR, DASS
DIESE CONTAINER
VERLIEREN.

mit Ortungstechnik ausgestattet. Die Motivation dafür ist, die Fracht an Land weiterverfolgen zu können, wenn sie auf Güterzügen und Lkws verladen wird, berichtet Olaf Habert, Experte für digitale Container bei Hapag-Lloyd. »Auf hoher See sind unsere Sensoren aber bisher offline, da es keine entsprechende Mobilfunkverbindung zum Festland gibt. Eine Havarieerkennung und Warnung vor umhertreibenden Containern wären für uns als zusätzliche Funktion interessant.« Denn die Digitalisierung der Container ist kostspielig. Sie erfordere einen mittleren dreistelligen Millionenbetrag.

Allerdings bestehen momentan noch mehrere technische Herausforderungen, um die Container auch auf den Weltmeeren intelligent zu machen. Außerhalb der 12-Meilenzone gibt es keine Mobilfunkverbindung für die Datenübertragung an Land. Zwar können Frachter eine eigene Mobilfunkstation mitführen. Aber die Übermittlung der Daten ist dann nur über Satelliten möglich, so Hanns-Christian Wüstner, Geschäftsführer von der Firma Socratec. Das Unternehmen entwickelt die Software im Projekt ConTAD und hat sich auf Ortungstechnologie spezialisiert. Satellitentelefonie ist jedoch bisher teuer und findet deshalb wenig Anklang im Schiffshandel. »Außerdem nutzen Satelliten Erdfunkstellen und je nachdem, wo sich ein Schiff befindet, kann die Datenübertragung auch einige Stunden verzögert sein.«

Die Software des Oldenburger Informatikinstituts identifiziert Container per Sonar

<5

Grad

ist der Stampfwinkel eines langen Schiffes, also die Bewegung um die Querachse. Bei »Yawing« bewegt es sich um die Hochachse, bei »Stampfen« um die Querachse

Bei schwerer See beginnen die Schiffe zu rollen. Besonders das abrupte Wiederaufrichten bringt Container trotz Sicherungen zum Kippen



Die Hoffnungen der Projektbeteiligten richten sich deshalb auf das weltumspannende Mobilfunknetz Starlink, das Elon Musks Unternehmen SpaceX derzeit aufbaut. Es besteht aus Satelliten, die in niedrigen Erdumlaufbahnen und großer Zahl die Datenübermittlung gewährleisten. Ende 2023 befanden sich 5270 dieser Satelliten im Orbit. Bisher ist allerdings zur Nutzung eine eigene Antenne nötig, die SpaceX ebenfalls vertreibt. Ab Ende 2024 will das Unternehmen jedoch Satelliten einsetzen, zu denen eine Verbindung über den LTE-Mobilfunkstandard und damit mit jedem Smartphone möglich sein soll. Bis zu 40.000 Satelliten sollen dafür künftig betrieben werden. Im Flugzeug und auf See verspricht SpaceX einen kostengünstigen Zugang zu Breitbandinternet. Die digitalen Container würden dann Teil eines Internets der Dinge auf See.

Bis zum Ende des ConTAD-Projektes 2026 dürfte die mangelnde digitale Anbindung auf See folglich der Vergangenheit angehören. Doch um andere Frachter zu warnen, müssten die Container ähnlich wie die Schiffe im Fall eines Unfalls ihre Position über das sogenannte AIS-System melden. AIS





ist ein automatisches Identifikationssystem für Schiffe, indem diese in definierten Zeitabständen ihre Koordinaten, ihren Kurs und ihre Geschwindigkeit über ein Frequenzband im Bereich der Ultrakurzwellen austauschen. Schiffe können die Signale untereinander empfangen. Zusätzlich werden diese über Satelliten zusammengeführt und die einzelnen Schiffe sind von anderen Kapitänen auf einer digitalen Seekarte zu sehen. Das System verhindert auf diese Weise Kollisionen auf See – künftig möglicherweise auch mit Containern. »Im AIS-System ist jedoch streng geregelt, welche Daten und wie häufig diese gesendet werden dürfen, um das System nicht zu überlasten«, so Oberjatzas. Die Forschenden beabsichtigen dennoch, bei einem Ladungsverlust innerhalb von zwei Minuten eine Warnmeldung über AIS abzusetzen.

Wie wichtig die schnelle Warnung ist, verdeutlicht Olaf Harbert von Hapag-Lloyd. »Der größte anzunehmende Unfall wäre, wenn ein Frachter im Ärmelkanal Container verliert. Dann

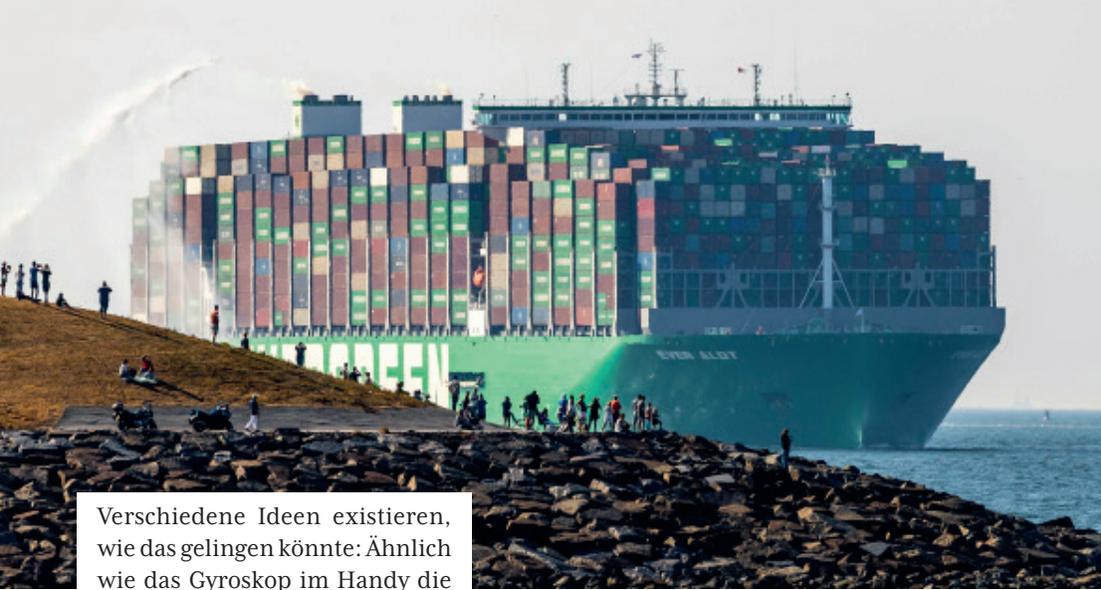
müsste die Route rasch gesperrt werden. Damit Großbritannien nicht in kurzer Zeit ohne Sprit dasteht und alle Schiffe um England herumfahren müssen, wären alle an einer raschen Bergung der Fracht interessiert.«

Das bedeutet aber, dass intelligente Container zuverlässig und schnell selbst erkennen müssen, wenn sie über Bord gegangen sind. So-

lange sie ordnungsgemäß an Deck stehen, sollen sie nicht pausenlos funken und so möglicherweise das marine Navigationssystem AIS überlasten. »Wir müssen zunächst den Aufprall auf Wasser detektieren«, sagt Oberjatzas. ▶

Im Maßstab 1:63 wurden die Wetterbedingungen beim Containerverlust der MSC Zoe von den Forschungsinstituten MARIN und Deltares nachgestellt





Verschiedene Ideen existieren, wie das gelingen könnte: Ähnlich wie das Gyroskop im Handy die Neigung und Ausrichtung des Smartphones detektiert, könnten identische Sensoren melden, wenn der Container ins Rutschen gerät und auf die Wasseroberfläche prallt. Auch Beschleunigungssensoren, wie in jeder Smartwatch üblich, könnten das erfassen. Eine Möglichkeit wäre auch der Abgleich der Schiffs- und der Containerkoordinaten.

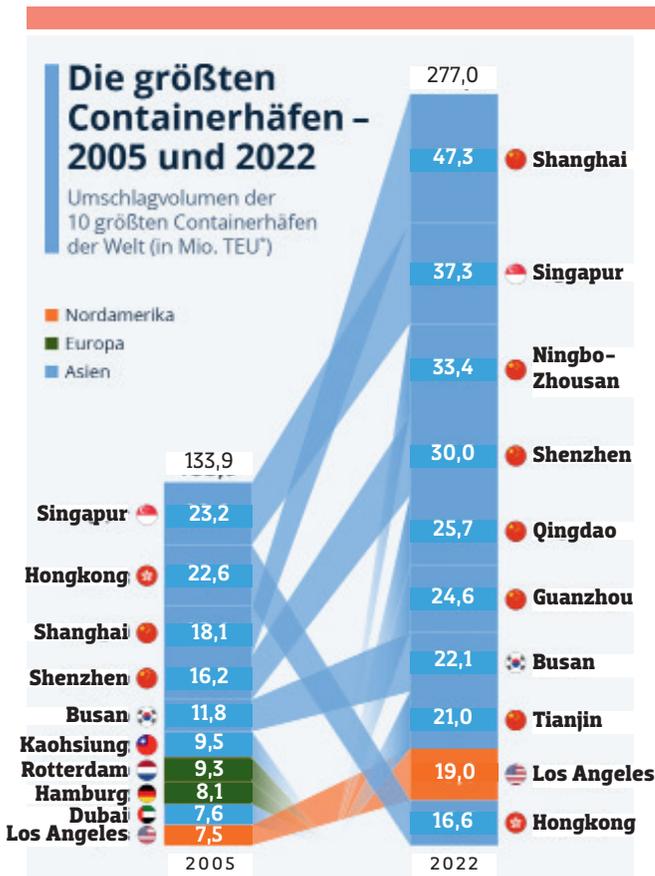
Sobald beide voneinander abweichen, treibt der Transportbehälter offenbar allein auf See.

Im Gespräch sind auch Tests, bei denen von einem Schiff oder von einem Kran Gegenstände ins Wasser fallen gelassen werden, um reale Messdaten zu gewinnen

Die »Ever Lot« ist der Gigant unter den Containerschiffen: Auf fast 400 Meter Länge transportiert sie bis zu 24.000 Container

SENSOREN IN DEN CONTAINERN SOLLTEN MELDEN, WENN EINE DER BOXEN INS WASSER STÜRZT.

– doch das seit laut Wüstner aus Sicherheitsgründen schwierig. Deshalb wurde von Socratec bislang nur Teil von Containern mit Sensoren und Trackingeinheiten ausgestattet. »Aber bisher ist keiner von Bord gestürzt«, so Wüstner. Die Treiber der Entwicklung von di-



Buhlen um Container

WIRTSCHAFT Weltweit dominieren mittlerweile asiatische Container-Häfen. Besonders in Hamburg schrumpfte der Container-Umschlag: 2023 waren es 6,9 Prozent weniger im Vergleich zum Vorjahr. Größter Handelspartner: China. Gemessen wird der Umschlag der Häfen in TEU. Die Abkürzung steht für »Twenty-foot Equivalent Unit« und ist eine standardisierte Maßeinheit in der Schifffahrt. Sie wird zur Bestimmung des Frachtvolumens von Containerschiffen und Häfen verwendet. Ein TEU entspricht dabei dem Volumen eines Standardcontainers. Dessen Maße sind: 20 Fuß (6,1 Meter) Länge, 8 Fuß (2,44 Meter) Breite und 8,5 Fuß (2,59 Meter) Höhe.

Legend: Nordamerika (orange), Europa (green), Asien (blue)

*Umschlagvolumen der 10 größten Containerhäfen – 2005 und 2022



gitalen Containern sind nicht nur die kostspieligen Havarien. Händler und Logistikdienstleister würden gern mehr über ihre Fracht wissen als nur die Koordinaten auf den Weltmeeren. Sie interessiert die Temperatur in Kühlcontainern, genauso die Feuchtigkeit. Letztlich geht es ihnen um die Überwachung der Lieferkette. Auch Türöffnungen möchten die Händler gerne erfahren. »Die Rauschgiftkontrolleure in Hamburg und Bremen sind den ganzen Tag damit beschäftigt, sicherzustellen, dass nicht nachträglich Drogen in irgendwelche Container eingeschleust werden«, erzählt Wüster.

Doch die Fülle der wirtschaftlich interessanten Daten wie auch die schiefe Zahl von Millionen gehandelten Containern weltweit, lässt erahnen: »Es gibt Unmengen Datenlärm und nur ganz wenig wichtige Informationen darin«, sagt Habert. Um Projekt ConTAD

»Hapag-lloyd« zufolge sind rund zwei Drittel ihrer Container mit Trackinggeräten bestückt: So ist deren Standort abrufbar

sind deshalb auch Strategien wichtig, um die Datenflut zu kondensieren. Da Container, wenn überhaupt, meist stapelweise über Bord fallen, möchten die Entwickler bei einem Unfall automatisch einen Master-Container ermitteln, der dann die Kommunikation zum Satelliten und zum AIS-System übernimmt.

Eine weitere Herausforderung ist die Energieversorgung. Ein UKW-Signal abzusetzen, ist vergleichsweise energieintensiv. Das Gerät soll deshalb ein Solarmodul beinhalten und sich selbst aufladen. Hapag-Lloyd hat damit gute Erfahrung gemacht. Die Trackingeinheiten des Unternehmens, die an die klobigen ersten Handys der 90er Jahre erinnern, versorgen sich ebenfalls über Solarenergie selbst. Sie sind außen in der Türnische der Container montiert.

Doch noch sind diese Tracker nicht für den Fall gemacht, dass die Transporteinheit verloren geht. »Unsere Geräte sollen sich beim Sturz ins Wasser wie eine Boje aufschwimmen«, schildert Oberjatzas eine Idee. Nur über eine 20 Meter lange Leine wären sie mit dem Container verbun-

den. Das entspricht der so genannten gefährlichen Tiefe in der Seeschifffahrt. So könnte verhindert werden, dass ein nachfolgendes Schiff direkt auf den Container auffährt. Denn die schwimmende Kommunikationseinheit sendet im Idealfall rasch einen Alarm.

Obwohl das noch Zukunftsmusik ist, lässt es manchen zurückliegenden Unfall in anderem Licht erscheinen. Hätten die verlorenen Container der MSC Zoe sofort einen Alarm ausgelöst, wäre es wahrscheinlich gelungen, viel mehr Fracht aus dem Wattenmeer zu holen, ehe die Gezeiten sie großflächig verteilte.



Susanne Donner ist einmal bei stürmischer See im Motorboot von Tansania nach Sansibar gefahren. Als sie ankam, war sie nass bis auf die Haut

PM. KOMPAKT

- Rund 1500 Container verlieren Schiffe jährlich auf hoher See
- Ein Forschungsprojekt entwickelt Sensoren, um über Bord gefallene Container zu tracken
- Problematisch: Die schlechte Mobilfunkübertragung auf See und die große Datenflut