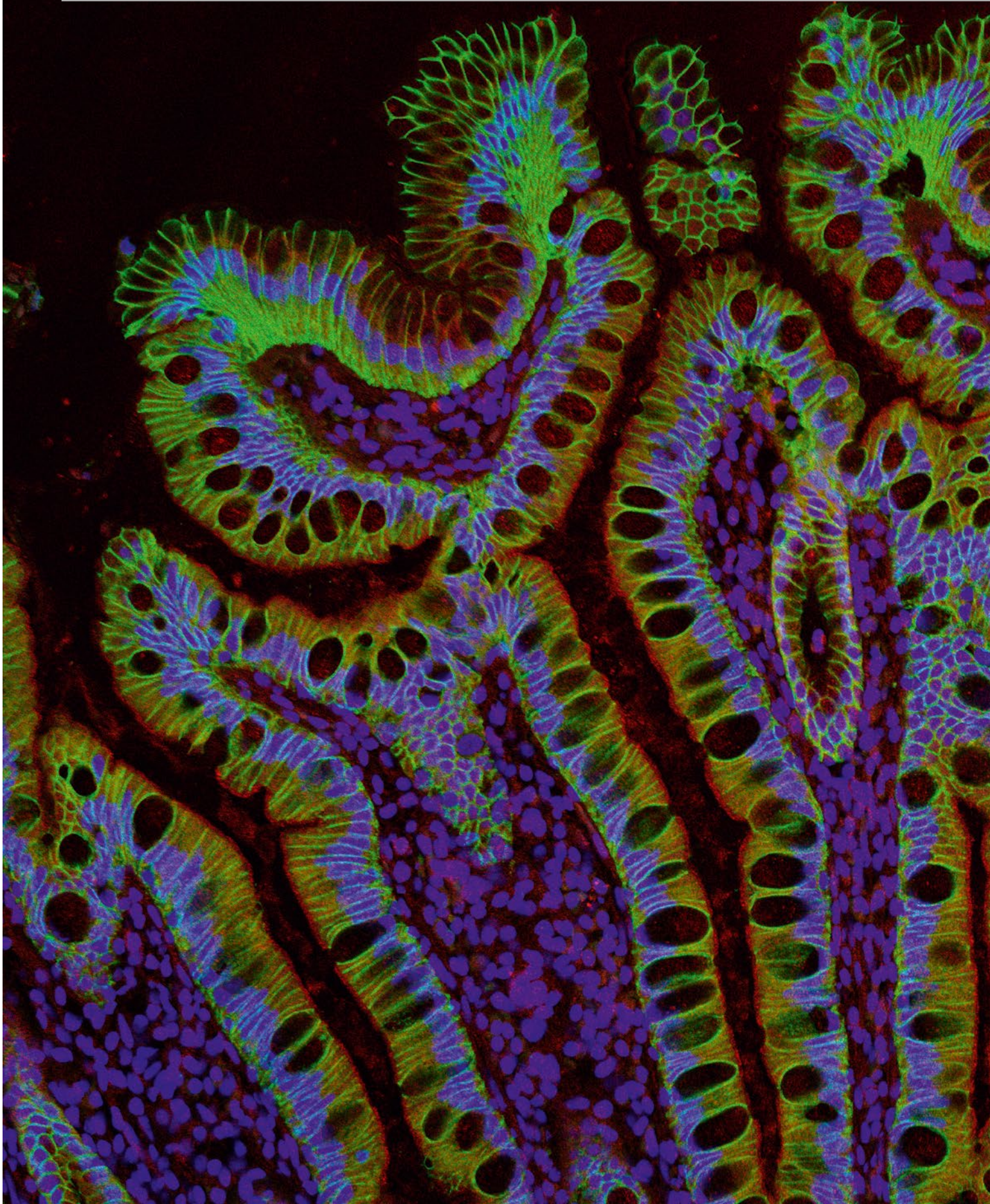
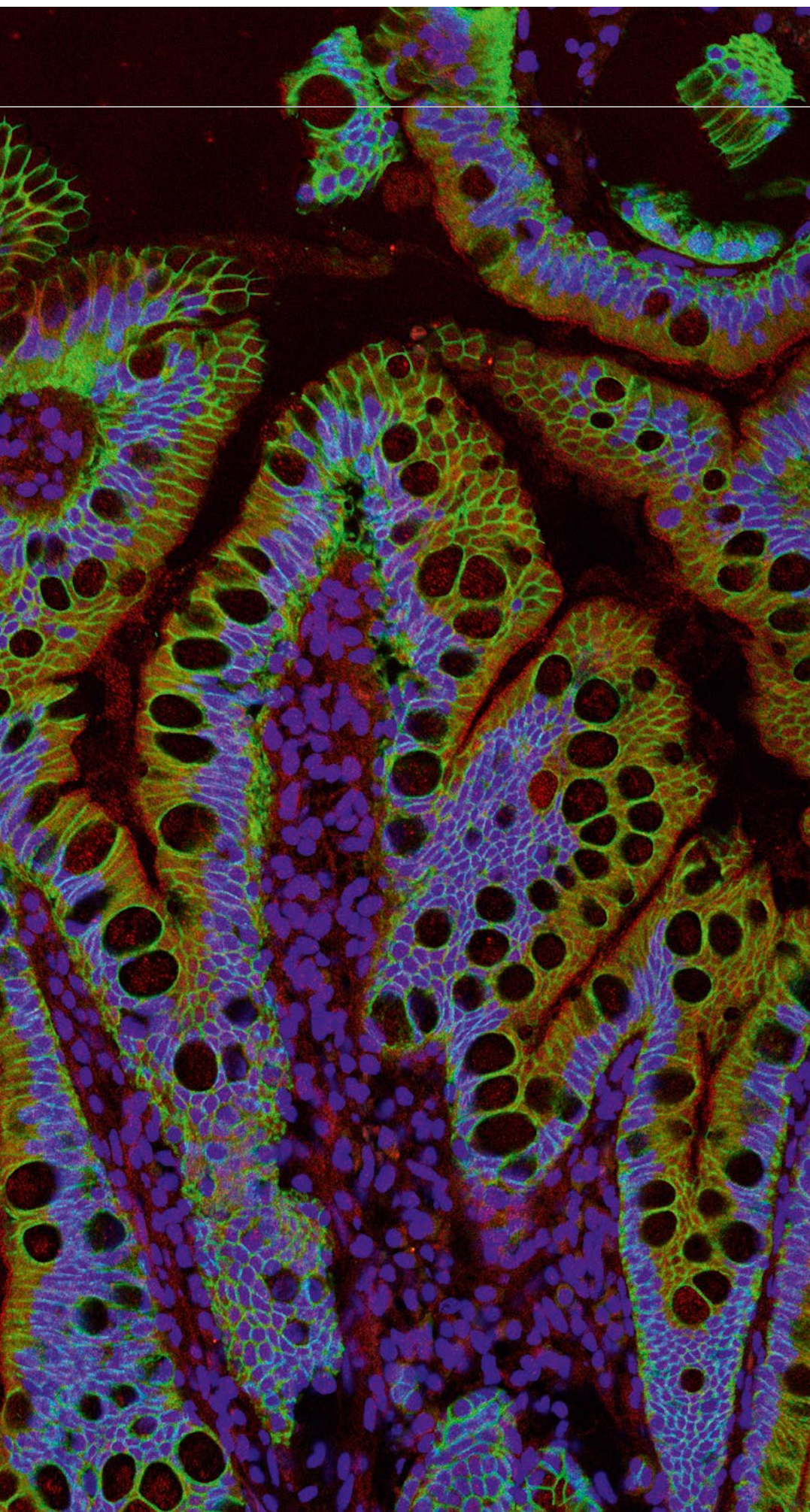


SPEKTROGRAMM



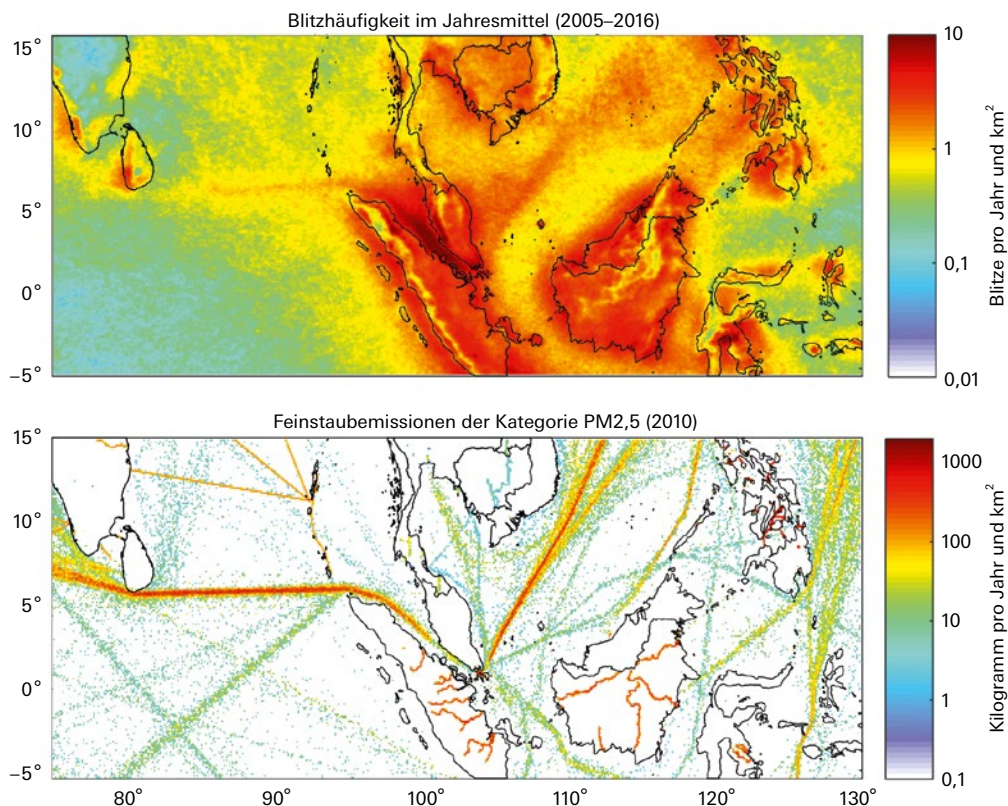


MAGENDRÜSEN IM PROFIL

Thomas Meyer vom Max-Planck-Institut für Infektionsbiologie und sein Team untersuchen das Magengewebe von Mäusen. Hierfür nutzen sie die Konfokalmikroskopie, die ein Präparat quasi Punkt für Punkt abzubilden erlaubt. Jetzt haben die Forscher herausgefunden: Zellen an der Basis der Magendrüsen produzieren vermehrt das Protein R-spondin 3, wenn sie vom Bakterium *Helicobacter pylori* infiziert wurden. Das Protein regt Stammzellen dazu an, sich schneller zu teilen, und begünstigt so die Entstehung von Magenkrebs. In der Aufnahme sind – mit jeweils geeigneten Markern – die Zellmembranen der Magendrüsen grün, die DNA (also die Zellkerne) blau und die strukturgebenden Aktinmoleküle rot gefärbt. Wo Aktin und Zellkerne beziehungsweise Membranen überlappen, kommt es zu entsprechenden Farbüberlagerungen.

Nature 10.1038/nature23642, 2017

MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR INFECTIOBIOLOGIE, BERLIN



Über zwei viel befahrenen Wasserstraßen vor der Küste Südostasiens korreliert die Häufigkeit von Blitzen (oben) mit der Feinstaubemission von Schiffen (unten). An den winzigen Partikeln kondensieren Wassertröpfchen, die wegen ihrer geringen Größe in besonders hohe Luftschichten aufsteigen können. Dort gefrieren sie, reiben aneinander und laden so letztlich die Luft elektrostatisch auf. Die Messdaten stammen von der Emissionsdatenbank EDGAR und dem Blitzsensornetzwerk WWLLN.

UMWELT MEHR BLITZE DURCH SCHIFFSABGASE

Die Abgase großer Schiffe könnten Gewitter über dem Meer verstärken. Das folgern Geowissenschaftler um Joel Thornton von der University of Washington in Seattle aus einer Analyse der Häufigkeit von Blitzen auf zwei wichtigen Seerouten im Indischen Ozean und im Südchinesischen Meer. Die Wasserstraßen verbinden Sri Lanka mit der Straße von Malakka sowie Singapur mit Vietnam und werden jedes Jahr von zehntausenden Schiffen befahren.

Entlang der Routen blitzt es den Forschern zufolge 20 bis 100 Prozent häufiger

als in weniger stark befahrenen, aber sonst vergleichbaren Meeresregionen. In die Analyse flossen 1,5 Milliarden Blitze ein, die Sensoren des World Wide Lightning Location Network (WWLLN) zwischen 2005 und 2016 lokalisiert hatten. Diese Daten verglich das Team mit Satellitenmessungen der Dichte und Größe von Feinstaubpartikeln in der Atmosphäre.

Schiffsmotoren stoßen große Mengen Rußpartikel sowie Schwefel- und Stickstoffverbindungen aus – entsprechend ist deren Konzentration über Schiffrouten deutlich erhöht. Schon länger ist bekannt, dass die Partikel in der Atmosphäre als Kondensationskeime für Wasserdampf wirken können. Abgase bilden dabei deutlich kleinere Tröpfchen als

natürlich vorkommende Aerosole wie Wüstenstaub oder Pollen. Sie steigen daher höher in der Atmosphäre auf, wo sie vereisen und in Wolken aneinanderreiben. Die resultierende elektrostatische Spannung entlädt sich dann in Blitzen.

Den Forschern zufolge sollte dieser Mechanismus über den Wasserstraßen eine große Rolle spielen. Andere Ursachen können demnach die beobachtete Korrelation nicht erklären. So sei zwar denkbar, dass die Stahlhüllen der Schiffe die Luft aufladen, schreiben die Wissenschaftler. Dadurch bliebe aber offen, wieso es auch in einigem Abstand von den Routen öfter blitze. Außerdem zeigen Wetterdaten, dass die häufigeren Entladungen nicht mit größeren Niederschlägen einhergingen –

mit ungewöhnlich schlechtem Wetter während des Messzeitraums lässt sich das Ergebnis der Studie also auch nicht erklären.

Geophys. Res. Lett. 10.1002/2017GL074982, 2017

MEDIZIN ZIKA-VIRUS GEGEN KREBS

Das Zika-Virus richtet schwere Schäden im Gehirn ungeborener Kinder an, könnte künftig jedoch auch zu einer Waffe gegen Krebs werden: Wie Wissenschaftler um Zhe Zhu an der University of California in San Diego nun beobachtet haben, greift das Virus beim normalerweise unheilbaren Glioblastom gerade jene Zellen an, die klassischen Behandlungen oft widerstehen.

Zhu infizierte das Tumorgewebe aus frisch operierten Glioblastompatienten mit zwei verschiedenen Zika-Stämmen. Die Erreger breiteten sich durch den Tumor aus und töteten selektiv die Stammzellen, aus denen sich die Krebszellen immer wieder neu bilden. Zudem überlebten Mäuse mit solchen Gehirntumoren länger als Vergleichstiere, nachdem die Forscher ihnen das Virus

ins Gehirn gespritzt hatten. Eine Infektion könnte also möglicherweise die Strahlentherapie ergänzen und so die Chancen auf eine Heilung erhöhen.

Zika schädigt das Gehirn von Föten, da das Virus gezielt jene Vorläuferzellen tötet, aus denen sich neue Nervenzellen entwickeln. In der Folge bleibt das Gehirn der betroffenen Kinder klein und unterentwickelt. Die Vorläuferzellen tragen

ähnliche Markerproteine wie die Krebsstammzellen des Glioblastoms, weshalb Forscher bereits das mit Zika verwandte und ebenfalls Nervenzellen befallende West-Nil-Virus (WNV) auf seine Therapietauglichkeit bei Krebs getestet haben.

WNV infiziert allerdings auch andere Neurone, während sich das Zika-Virus in den Versuchen der Wissenschaftler zu mehr als 90 Prozent nur auf die

Tumorstammzellen stürzte. Einen gefährlichen Erreger mit potenziell schweren Langzeitfolgen in das Gehirn von Patienten zu spritzen, wäre zwar keine besonders erstrebenswerte Therapievariante, aber wohl meistens besser als die Alternative: Mit der klassischen Behandlung sind etwa 70 Prozent der Glioblastompatienten binnen zwei Jahren tot.

J. Exp. Med. 10.1084/jem.20171093, 2017

TECHNIKGESCHICHTE WARUM DIE »H. L. HUNLEY« UNTERGING

► Während des Amerikanischen Bürgerkriegs versuchten die Südstaaten, die Seeblockade der Nordstaatenflotte mit einer neuen Generation von Kleinst-U-Booten zu brechen. Am Bug der zwölf Meter langen und per Handkurbel angetriebenen »H. L. Hunley« war eine Stange mit einem Spierentorpedo befestigt. In ihm steckten 61 Kilogramm Schwarzpulver, das bei Kontakt mit einem feindlichen Schiff explodieren sollte. Tatsächlich versengte die »Hunley« auf diese Weise im Februar 1864 das Dampfschiff »USS Housatonic«, ging dabei aber selbst aus ungeklärten Gründen unter.

Der Vorfall wurde noch mysteriöser, als man im Jahr 2000 das U-Boot barg und die sterblichen Überreste der Crew fand. Keiner der acht Insassen hatte sich von seiner Gefechtsstation wegbegeben, weshalb es fast ausgeschlossen ist, dass die Seeleute wie lange vermutet ertrunken oder erstickt sind. Forscher um Rachel Lance von der Duke University haben nun eine andere Todesursache ausgemacht:

Ein Ölgemälde von Conrad Wise Chapman zeigt die »H. L. Hunley« Ende 1863, wenige Monate vor ihrem Untergang.

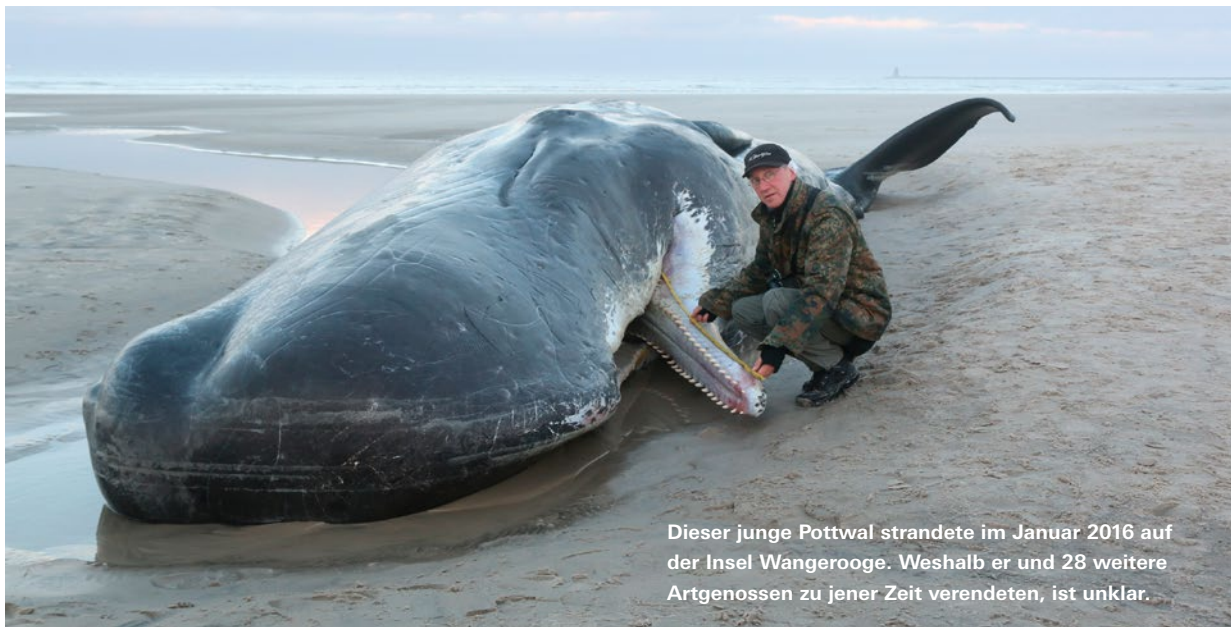
Die Crew starb demnach durch die Druckwelle des Spierentorpedos.

Für ihre Studie hatten die Wissenschaftler eine auf ein Sechstel der ursprünglichen Größe verkleinerte Nachbildung der »Hunley« gebaut und den Innenraum mit Messsensoren ausgestattet. Anschließend packten die Technikhistoriker die Miniatur in ein Testbecken und ließen darin in verschiedenen Abständen unterschiedlich starke, genau dosierte Sprengladungen explodieren. Diese waren dabei noch vergleichsweise unterdimensioniert, betonen die Forscher. In der Realität müsste die Druckwelle mehr als ausgereicht haben, um bei den Seeleuten Lungenrisse und Hirntraumata hervorzurufen – und sie so binnen Sekundenbruchteilen zu töten.

PLoS One, 10.1371/journal.pone.0182244, 2017



CONRAD WISE CHAPMAN: SPIERMANNIE TORPEDO BOAT 'H. L. HUNLEY' DEC. 6, 1863.



DPA / PETER KUCHENBUCH-HANKEN

Dieser junge Pottwal strandete im Januar 2016 auf der Insel Wangerooge. Weshalb er und 28 weitere Artgenossen zu jener Zeit verendeten, ist unklar.

GEOPHYSIK WALSTRANDUNG NACH SONNENERUPTION

► Im Januar und Februar 2016 strandeten insgesamt 29 Pottwale an deutschen, niederländischen, französischen sowie britischen Nordseeküsten und verendeten dort qualvoll. Die Hintergründe der Tragödie sind bis heute unklar, zumal die Tiere jung und gesund waren. Experten halten es beispielsweise für denkbar, dass ungewöhnlich warme Meerestemperaturen die Meeressäuger in die Irre führten. Ein Team um den Physiker Klaus Heinrich Vanselow von der Universität Kiel macht sich nun für eine andere Erklärung stark: Zwei Sonneneruptionen in der letzten Dezemberwoche des Jahres 2015 störten das Erdmagnetfeld über der Nordsee und könnten so die noch unerfahrenen Tiere von ihrer üblichen Wanderoute abgebracht haben.

Nach den koronalen Massenauswürfen am 20. und 31. Dezember 2015 rasten große Mengen geladener Teilchen in Richtung Erde. Sie riefen in hohen nördlichen Breiten eindrucksvolle Polarlichter hervor, führten dort

aber auch zu deutlichen Schwankungen der Stärke und Ausrichtung des Erdmagnetfelds. Wie die Daten von Messstationen in Norwegen zeigen, wurde es mancherorts für mehrere Stunden um bis zu ein Prozent schwächer – und nahm damit Werte an, die sonst hunderte Kilometer weiter südlich üblich sind.

Forscher vermuten seit Längerem, dass Pottwale auch mit Hilfe des Erdmagnetfelds durch die trübe Tiefsee navigieren. Ältere Meeressäuger, die schon öfter in nördlichen Gewässern jagen waren, wussten vermutlich, dass diese Orientierungshilfe nicht immer verlässlich sei, spekulieren Vanselow und seine Kollegen. Die Jungtiere hatten diese Erfahrung möglicherweise noch nicht gemacht und steuerten deshalb nach den Sonneneruptionen die Meerenge zwischen den Färöer-Inseln und Norwegen an, die sie letztlich in die flachen Gewässer der südlichen Nordsee führte.

Int. J. Astrobiol. 10.1017/S147355041700026X, 2017

PHYSIK ANTITEILCHEN DER SKYRMIONEN

► Physiker haben eine dritte Variante der Skyrmionen nachgewiesen. Darunter verstehen Wissen-

schaftler Inseln von einigen Dutzend Atomen, die sich in speziellen Kristallen bilden und eine andere Magnetisierung als ihre Umgebung aufweisen. Bisher waren nur zwei verschiedene Typen dieser

Magnetwirbel bekannt, die so genannten Néel- und Bloch-Skyrmionen.

Bei der Variante, die ein Team um Ajaya Kumar Nayak vom Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik in Halle nun aufgespürt

hat, handelt es sich um die Antiteilchen der bisher bekannten Typen. Mathematisch betrachtet entsprechen diese Antiskyrmionen einer Mischung aus Néel- und Bloch-Zuständen. Die Forscher nutzten für ihr

Experiment eine heuslersche Legierung aus den Metallen Mangan, Platin und Zinn. Die besondere Gitterstruktur des Materials bringt letztlich die regelmäßig angeordneten Anti-Wirbel hervor.

Um sie sichtbar zu machen, nutzen die Physiker ein auf den Nachweis kleinster magnetischer Felder optimiertes Transmissionselektronenmikroskop. Demnach blieben die Antiskyrmionen selbst bei Zimmertemperatur intakt. Das könnte die robusten Zustände zur Basis futuristischer »Racetrack«-Datenspeicher machen, die eines Tages deutlich mehr Informationen als heutige Festplatten aufnehmen sollen.

Nature 10.1038/nature23466, 2017

ASTRONOMIE EINE HISTORISCHE NOVA-EXPLOSION

► Am 11. März 1437 tauchte über Asien ein neuer Stern auf. Zur Verblüffung koreanischer Himmelsbeobachter verschwand der helle Punkt am Rand des Sternbilds Skorpion jedoch nach zwei Wochen wieder. Heutige Astronomen vermuten, dass damals in unserer Milchstraße eine Nova-Explosion stattfand. Bei dieser saugt ein Weißer Zwerg wasserstoffhaltiges

Gas von einem sonnenähnlichen Nachbarn ab und sammelt es in einer Akkretionsscheibe. Irgendwann stürzen große Mengen dieser Materie auf die Oberfläche des Zwergsterns und zünden so eine thermonukleare Explosion, die bis zu eine Million Mal heller ist als ein gewöhnlicher Stern.

Eine Nova ist im Unterschied zu einer Supernova nicht stark genug, um ein Sternsystem zu zerstören. Aber sie feuert die obere Schicht des Weißen Zwergs ins All. Anhand dieser expandierenden Blase konnten Forscher um Michael Shara vom American Museum of Natural History in New York nun eindeutig das Sternsystem identifizieren, aus dem die Nova Scorpii 1437 hervorging.

Die Astronomen analysierten dazu historische Fotoplaten – die älteste stammt aus dem Jahr 1923 – und ermittelten so die Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit eines auffälligen Doppelsternsystems aus einem Weißen Zwerg und einem sonnenähnlichen Stern. Auf heutigen Aufnahmen erscheint das Duo 15 Bogensekunden neben dem Zentrum der Gashülle. Der Rekonstruktion der Forscher zufolge befand es sich vor 580 Jahren jedoch genau in der

Mitte der Blase, die anders als die beiden Sterne laufend durch interstellare Materie abgebremst wird.

Noch etwas anderes stützt die Theorie: Bei dem System handelt es sich um einen »kataklysmischen Veränderlichen«, dessen Helligkeit immer wieder für kurze Zeit zunimmt. Genau das erwarten Astrophysiker auch von Nova-Systemen: Jahrhunderte nach der Eruption müsste sich erneut eine Scheibe um den Weißen Zwerg gebildet haben, von der in unregelmäßigen Abständen etwas Materie auf den Stern stürzt und dadurch kleinere Explosionen auslöst, so genannte Zwergnovae. Das nun aufgespürte System ist das erste, in dem Astronomen diese mit einer größeren Nova-Explosion in Verbindung bringen können.

Nature 10.1038/nature23644, 2017

BIOTECHNOLOGIE LEUCHTENDE BAUMWOLLE

► Seit Längerem arbeiten Materialwissenschaftler an smarten Textilien, die den Herzschlag messen oder auf Feuchtigkeit mit einer Farbänderung reagieren. Um solche Stoffe herzustellen, greifen Forscher meist auf synthetische Polymere (Kunststoffe) zurück, die sie chemisch nachbehandeln. Beim Tragen der Textilien können aber Hautirritationen auftreten, zudem nutzen sie sich meist relativ schnell ab.

Wissenschaftler um Filipe Natálio von der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg zeigen nun, dass es auch anders



Leuchtende Baumwolle unter dem Mikroskop (UV-Licht).

FLIPE NATÁLIO / UNIVERSITÄT HALLE-WITTENBERG

geht. Sie haben Baumwollpflanzen dazu gebracht, Zellulosefasern mit vorgegebenen Eigenschaften selbst herzustellen. Dazu gaben die Forscher zum Fortpflanzungsorgan (der Samenanlage) der Baumwollpflanze *Gossypium hirsutum* in einer Petrischale veränderte Glukosemoleküle. Neben dem Zuckerrest enthalten diese noch einen Molekülteil, der entweder fluoresziert oder magnetische Eigenschaften vermittelt. 20 Tage später konnten die Biotechnologen die modifizierten Baumwollfasern ernten. Diese hatten entsprechend jeweils magnetische Eigenschaften oder fluoreszierten knallgelb.

Die leuchtenden Baumwollfasern reißen – anders als die magnetischen – allerdings leichter als solche aus unbehandelten Pflanzen. Laut den Autoren eignen sich dennoch beide Faserarten für die Verwendung in Kleidung. Ihr großer Vorteil gegenüber chemisch behandelten Kunststoffen bestehe darin, dass ihre speziellen Eigenschaften nicht von einer Beschichtung vermittelt werden, sondern in der Faser selbst stecken und sich somit nicht abnutzen. Auf ähnliche Weise könne man künftig vielleicht auch Seide-, Flachs- oder Bambusfasern modifizieren.

Science 357, S. 1118, 2017



Ein Weißer Zwerg (rechts) saugt Gas von seinem Nachbarstern ab (Illustration).

MASA / CXC / M. WEISS