Wohin mit dem Atommüll?

Das Titelthema unserer Februarausgabe stellte ein Verfahren vor, das langlebige Radionuklide in ungefährlichere Stoffe umwandeln soll: die Transmutation. Die Technologie ist allerdings keineswegs unumstritten. (»Was tun mit dem nuklearen Abfall?«, Februar 2013, S. 34; »Alchemie oder Alternative?«, S. 42)

Felix Guilino, München: Mit Genuss und Gewinn habe ich die Beiträge über Transmutation gelesen. Vielen Dank dafür! Das Interview lässt meines Erachtens überraschend deutlich erkennen, dass hier Aufwand und Nutzen in keinem vernünftigen Verhältnis stehen und dieser Ansatz fallen gelassen werden sollte.

In dem Zusammenhang noch eine Anmerkung. Wie ich zu meinem Entsetzen erfahren habe, hat man Atommüll noch bis in die 1980er Jahre einfach im Meer verklappt. Das wirft viele Fragen auf: Wo wurden die Fässer versenkt? Was ist seitdem mit diesem Atommüll passiert, und was wird damit geschehen? Zurückgeholt wird er wohl kaum. Wäre es prinzipiell möglich, Nuklearmüll wirklich loszuwerden, indem man ihn so im Ozean versenkt, dass er danach im Erdinneren verschwindet, etwa in einer Subduktionszone?

Radioaktiven Müll ins All zu schießen – diese auf den ersten Blick elegante Idee hat man meines Wissens geprüft. Leider ist es dafür erstens viel zu viel Masse; zweitens droht jedes Mal eine Havarie in der Atmosphäre. Man bräuchte ein Schwarzes Loch im Hinterhof …

Die Navier-Stokes-Gleichungen als Sackgasse

Der Strömungsforscher Eberhard Bodenschatz hofft, bald Turbulenzen präzise berechnen zu können. (»›Jetzt gibt es erstmals eine Chance, das Turbulenzproblem zu lösen‹«, Januar 2013, S. 54)

Helmut Z. Baumert, Ludwigslust: Die Sackgasse, in der sich die Turbulenzforschung recht lange aufhielt, heißt Navier-Stokes-Gleichungen. Sie gehören zur Klasse der singulär gestörten Gleichungen. Wenn man hier die Reibung gegen null gehen lässt, was dem Fall des idealen Fluids entspricht, so tritt bei null eine Singularität auf: Der Typ der Differenzialgleichung ändert sich, und damit ändern sich auch die Anforderungen an die Randbedingungen. Diese Singularität fungiert wie eine Mauer, an der alle bisherigen Theorien scheiterten.

Beginnt man eine Turbulenztheorie aber von der Euler-Gleichung her, so ist bekannt, dass deren Lösungen nicht eindeutig sind und man sie physikalisch ergänzen muss. Fügt man aber elementare ideale Wirbelgesetze in quali-

Spektrum DER WISSENSCHAFT

Chefredakteur: Prof. Dr. phil. Dipl.-Phys. Carsten Könneker M.A. (v.i.S.d.P.)
Redaktionsleiter: Dr. Hartwig Hanser (Monatshefte), Dr. Gerhard Trageser (Sonderhefte)
Redaktion: Thilo Körkel, Dr. Klaus-Dieter Linsmeier, Dr. Christoph Pöppe (Online-Koordinator), Dr. Frank Schubert, Dr. Adelheid Stahnke, Antje Findeklee (Bild des Monats); E-Mail: redaktion@spektrum.com
Ständiger Mitarbeiter: Dr. Michael Springer
Editor-at-Large: Dr. rer. nat. habil. Reinhard Breuer
Art Direction: Karsten Kramarczik
Layout: Sibylle Franz, Oliver Gabriel, Anke Heinzelmann, Claus Schäfer, Natalie Schäfer
Schlussredaktion: Christina Meyberg (Ltg.), Sigrid Spies, Katharina Werle
Bildredaktion: Alice Krüßmann (Ltg.), Anke Lingg, Gabriela Rabe
Referentin des Chefredakteurs: Kirsten Baumbusch
Redaktionsassistenz: Erika Eschwei
Redaktionsanschrift: Postfach 104840, 69038 Heidelberg, Tel. 06221 9126-711, Fax 06221 9126-729
Verlag: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 104840, 69038 Heidelberg; Hausanschrift: Slevogtstraße 3–5, 69126 Heidelberg, Tel. 06221 9126-600, Fax -751; Amtsgericht Mannheim, HRB 338114
Verlagsleiter: Richard Zinken
Geschäftsleitung: Markus Bossle, Thomas Bleck
Herstellung: Natalie Schäfer, Tel. 06221 9126-733
Marketing: Annette Baumbusch (Ltg.), Tel. 06221 9126-741, E-Mail: service@spektrum.com
Einzelverkauf: Anke Walter (Ltg.), Tel. 06221 9126-744
Übersetzer: An diesem Heft wirkten mit: Dr. Markus Fischer, Harald Floss, Bernhard Gerl, Dr. Rainer Kayser, Christine Kemmet, Dr. Susanne Lipps-Breda, Dr. Michael Springer.
Leser- und Bestellservice: Helga Emmerich, Sabine Häusser, Ute Park, Tel. 06221 9126-743, E-Mail: service@spektrum.com

Vertrieb und Abonnementverwaltung:
Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, c/o ZENIT Pressevertrieb GmbH, Postfach 810680, 70523 Stuttgart, Tel. 0711 7252-192, Fax 0711 7252-366, E-Mail: spektrum@zenit-presse.de, Vertretungsberechtigter: Uwe Bronn

Die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH ist Kooperationspartner des Nationalen Instituts für Wissenschaftskommunikation gGmbH (NaWik). Das NaWik ist ein Institut der Klaus Tschira Stiftung gGmbH und des Karlsruher Instituts für Technologie. Wissenschaftlicher Direktor des NaWik ist Spektrum-Chefredakteur Dr. Carsten Könneker.

Bezugspreise: Einzelheft € 7,90 (D/A) / € 8,50 (L) /sFr. 14,–; im Abonnement € 84,– für 12 Hefte; für Studenten (gegen Studiennachweis) € 69,90. E-Paper € 60,– im Jahresabonnement (Vollpreis); € 48,– ermäßigter Preis auf Nachweis. Zahlung sofort nach Rechungserhalt. Konto: Postbank Stuttgart 22 706 708 (BLZ 600 100 70).
Die Mitglieder des Verbands Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland (VBio) und von Mensa e.V. erhalten SdW zum Vorzugspreis.
Anzeigen: iq media marketing gmbh, Verlagsgruppe Handelsblatt GmbH, Bereichsleitung Anzeigen: Marianne Dölz; Anzeigenleitung: Patrick Priesmann, Tel. 0211 887-2315, Fax 0211 887 97-2315; verantwortlich für Anzeigen: Christian Herp, Postfach 102663, 40017 Düsseldorf, Tel. 0211 887 2481, Fax 0211 887-2686
Druckunterlagen an: iq media marketing gmbh, Vermerk: Spektrum der Wissenschaft, Kasernenstraße 67, 40213 Düsseldorf, Tel. 0211 887-2387, Fax 0211 887-2686
Anzeigenpreise: Gültig ist die Preisliste Nr. 34 vom 01.01. 2013.
Gesamtherstellung: L.N. Schaffrath Druckmedien GmbH & Co. KG, Marktweg 42–50, 47608 Geldern

Sämtliche Nutzungsrechte an dem vorliegenden Werk liegen bei der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH. Jegliche Nutzung des Werks, insbesondere die Vervielfältigung, Verbreitung, öffentliche Wiedergabe oder öffentliche Zugänglichmachung, ist ohne die vorherige schriftliche Einwilligung des Verlags unzulässig. Jegliche unautorisierte Nutzung des Werks berechtigt den Verlag zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Bei jeder autorisierten (oder gesetzlich gestatteten) Nutzung des Werks ist die folgende Quellenangabe an branchenüblicher Stelle vorzunehmen: © 2013 (Autor), Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Heidelberg. Jegliche Nutzung ohne die Quellenangabe in der vorstehenden Form berechtigt die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer.

Wir haben uns bemüht, sämtliche Rechteinhaber von Abbildungen zu ermitteln. Sollte dem Verlag gegenüber der Nachweis der Rechtsinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar nachträglich gezahlt. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung; sie behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

ISSN 0170-2971

SCIENTIFIC AMERICAN
75 Varick Street, New York, NY 10013-1917
Editor in Chief: Mariette DiChristina, President: Steven Inchcoombe, Vice President, Operations and Administration: Frances Newburg, Vice President, Finance, and Business Development: Michael Florek, Managing Director, Consumer Marketing: Christian Dorbandt, Vice President and Publisher: Bruce Brandfon

Erhältlich im Zeitschriften- und Bahnhofsbuchhandel und beim Pressefachhändler mit diesem Zeichen.

BRIEFE AN DIE REDAKTION

... sind willkommen! Schreiben Sie uns auf
www.spektrum.de/leserbriefe

Spektrum der Wissenschaft
Leserbriefe / Sigrid Spies
Postfach 10 48 40, 69038 Heidelberg
E-Mail: leserbriefe@spektrum.com

Die vollständigen Leserbriefe und Antworten der Autoren finden Sie ebenfalls unter:
www.spektrum.de/leserbriefe

tativer Form hinzu, so erhält man die nötige Einzigkeit, und es ergibt sich zwanglos eine ganz einfache Theorie der neutral geschichteten Turbulenz, die – neben anderem – als besonderen Gag erstmalig die karmansche Konstante als 1/SQRT (2*pi) ~ 0,399 liefert, wobei pi die Kreiszahl ist. Der geschätzte Leser kann all dies hier nachlesen: http://arxiv.org/abs/1203.5042.

In der Tat, Herr Bodenschatz hat Recht: Turbulenz wird nicht mehr lange unverständlich bleiben. Es gibt im Umkreis dennoch mehr als genug zu tun, zum Beispiel wenn Temperaturschichtung eine Rolle spielt und das Fluid schwingungsfähig wird, wenn schwere Teilchen transportiert werden und vieles mehr.

Unerhörte Vorgänge

Die Agrarökologin Angelika Hilbeck prangerte die Methoden der Herstellerfirmen gentechnischer Produkte an. (»›Die Technologie wurde viel zu schnell von der Industrie angewendet‹«, Februar 2013, Spektrum Extra S. 18)

Edith Sachse, Burggrumbach: Glückwunsch an die Redaktion für den Abdruck und Glückwunsch an Angelika Hilbeck für die mutige Darstellung der unerhörten Vorgänge in der Agro-Gentechnik-Forschung!

Zweierlei Maß bei der Antibiotikagabe

Chefredakteur Carsten Könneker wies auf die Gefahren des großzügigen Einsatzes von Antibiotika hin. (»Adipositas und Antibiotika«, Editorial, November 2012, S. 7)

C. Pletrowski, Bredenbeck: Wenn ich lese, wie in der Tiermast mit Antibiotika umgegangen wird, dann wird mir ganz anders. Im Gegensatz dazu haben wir bei Infektionen unserer Kinder ganz genau ausgerechnete Saftportionen des Medikaments erhalten, wo ich die Löffel von den Kindern habe extra ablecken lassen, damit auch alles richtig ankommt. Ich weiß noch, wie man meinem Sohn bei einer Mittelohrentzündung zunächst keine Antibiotika verordnen wollte, obwohl er vor Schmerzen weinte (zuerst gab es nur Paracetamol).

Antibiotika für Patienten erst, wenn man praktisch »auf dem Zahnfleisch« geht, und in der Tiermast weiß man scheinbar nicht, wohin damit. Und dazu noch die unerfreulichen Nebenwirkungen des Missbrauchs (möglicherweise Adipositas und Allergien) auf den Menschen!

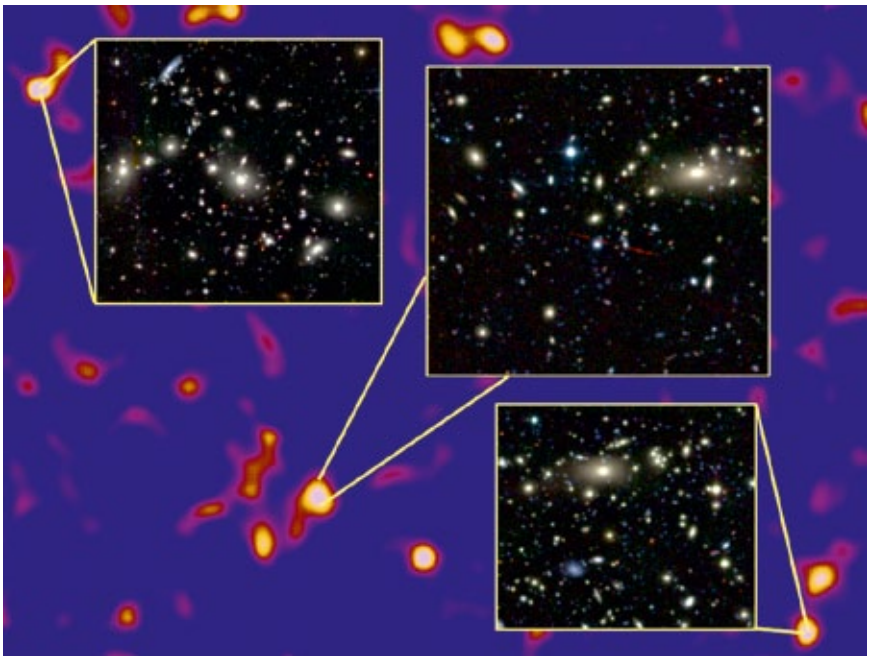
FOLGEN SIE UNS IM INTERNET

facebook
www.spektrum.de/facebook

YouTube
www.spektrum.de/youtube

studiVZ
www.spektrum.de/studivz

twitter
www.spektrum.de/twitter



LUDOVIC VAN WAERBEKE, CATHERINE HEYMANS UND CFHT LENS COLLABORATION

Diese Abbildung lässt die Knoten des kosmischen Netzes aus Dunkler Materie erahnen. Gelb steht für hohe Massekonzentration, Blau für niedrige. Im letzten Heft hatten wir eine falsche Darstellung gezeigt (siehe Erratum rechts).

Erratum

»Die ersten Blicke auf das dunkle kosmische Netz«, Februar 2013, S. 14

Die Himmelskarte, die wir auf S. 15 der Februarausgabe abgebildet haben, zeigt massereiche Galaxienhaufen (eingesetzte optische Bilder) in Regionen hoher Dunkler-Materie-Konzentrationen (gelbe Bereiche). Die Aufnahme unten rechts war aber identisch mit der oben links. Darauf aufmerksam gemacht hat uns Helmut Leffler aus Eschborn. Hier das korrigierte Bild.