

Unverkäufliche Leseprobe

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Text und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlags urheberrechtswidrig und strafbar. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Übersetzung oder die Verwendung in elektronischen Systemen.



Haben Spinnen Durst? Wie lange braucht eine Kuh, um den Grand Canyon mit Milch zu füllen? Wie kommen die Streifen in die Zahnpasta? Warum sind manche Menschen Links- und andere Rechtshänder?

Eine neue Sammlung ungewöhnlicher Fragen und verblüffender Antworten der Leser vom *New Scientist Magazine*, die uns ungeahnte Einsichten in unseren Alltag und in die Wissenschaft bietet. Denn die scheinbar simplen Fragen haben oft die überraschendsten Antworten, während die scheinbar verwickeltesten durch ihre einfachen Erklärungen erstaunen. Eine bezaubernde Mischung aus brillanter Wissenschaft und britischem Humor.

Mick O'Hare, 1964 in Mirsfield/England geboren, ist Redakteur bei der Zeitschrift *New Scientist* – der führenden englischen Wochenzeitschrift für Wissenschaft und Technik. Zuletzt erschien im Fischer Taschenbuch Verlag »Wie man mit einem Schokoriegel die Lichtgeschwindigkeit misst«.

Unsere Adressen im Internet: www.fischerverlage.de

Mick O'Hare (Hg.)

Wie lange eine

Kokosnuss

**braucht, um aus der Karibik
nach Europa zu schwimmen
und 101 neue Erkenntnisse aus der
wunderbaren Welt der Wissenschaft**

Aus dem Englischen
von Birgit Brandau

Fischer Taschenbuch Verlag

Wenn jemand die hier geschilderten Aktivitäten ausüben will, geschieht das auf eigene Gefahr. Weder der Herausgeber, das Magazin *New Scientist* noch der Verlag übernehmen irgendeine Haftung.

Deutsche Erstausgabe
Veröffentlicht im Fischer Taschenbuch Verlag,
einem Unternehmen der S. Fischer Verlag GmbH,
Frankfurt am Main, Oktober 2010

Die englische Originalausgabe erschien 2008 unter dem Titel
»Do Polar Bears Get Lonely? And 101 other intriguing science questions«
im Verlag Profile Books Ltd., London

© New Scientist 2008

Für die deutsche Ausgabe:

© 2010 S. Fischer Verlag GmbH, Frankfurt am Main

Alle Rechte vorbehalten

Satz: ottomedien, Darmstadt

Druck und Bindung: Druckerei C.H. Beck, Nördlingen

Printed in Germany

ISBN 978-3-596-18575-7

1 Essen und Trinken

Eine runde Sache

Warum haben Kronkorken auf Bierflaschen – jedenfalls auf den paar Hunderttausend, die ich getrunken habe – immer 21 Zacken?

Volker Sommer

Bielefeld, Deutschland

Auf diese Frage haben wir drei Antworten. Doch wir warten immer noch auf den Flaschenverschluss-Liebhaber (wovon anscheinend diverse existieren), der die Krone vergibt. – Red.

Die Gestaltung des Kronkorkens ist in der international anerkannten Deutschen Industrienorm (DIN) 6099 festgelegt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die Kronkorken für alle Flaschen gleich sind. Neben der Form der Kapsel werden die Größe des Flaschenhalses, die Form des Randes, um den sich die Zacken legen, und die möglichen Materialien für die Kapsel spezifiziert. Eine Anforderung ist, den Flaschenhals rundum luftdicht zu verschließen, daher braucht die Kapsel eine entsprechende Kreisform und eine hohe Zahl von Zacken (d. h. Aufliegepunkten). Gleichzeitig soll sie sehr robust sein, was wiederum eine geringere Zahl von Zacken verlangt, um der einzelnen Zacke eine höhere Stabilität zu verleihen. Die Zahl von 21 Zacken bildet einen guten Kompromiss zwischen diesen beiden Anforderungen und ist in der Norm festgeschrieben. Auf die Frage, warum es aber 21 und nicht

20 oder 22 Zacken sind, lautet die Antwort schlicht: »Es ist halt so.«

S. Humphreys

Oxted, Surrey, UK

Mit seinen Versuchen hat William Painter, der Erfinder des Kronkorkens, festgestellt, dass die optimale Anzahl von Zacken an einer Stahlkapsel zum Verschließen von kohlenensäurehaltigen Getränken 24 beträgt. Er hat seinen Entwurf als Patent angemeldet, und viele Jahre war der 24-zackige Kronkorken der Standard. Doch um 1930 erwuchs der Stahlkapsel Konkurrenz durch eine billigere Version aus Zinnblech. Diese neue Kapsel hätte kein Patent bekommen, wenn sie auch 24 Zacken gehabt hätte, also änderte man die Zahl auf 21 ab, um eine Rechteverletzung zu vermeiden. Die neue Anzahl ist die Mindestzahl von Zacken, die nötig ist, damit es keine Lecks gibt, und wird heute auf der ganzen Welt eingesetzt.

Chitran Duraisamy

Seven Hills, New South Wales, Australien

Das Patent für den Kronkorken erhielt Painter am 2. Februar 1892 (US-Patent 468 258). Der Originalentwurf hatte 24 Zacken, eine Korkdichtung und eine Papierisolierung, damit Getränk und Metall nicht miteinander in Berührung kamen. Die moderne Version hat 21 Zacken.

Die 24-zackigen Kapseln wurden ursprünglich mit einer per Pedal zu bedienenden Maschine einzeln nacheinander auf die Flaschen gedrückt. Bei den später eingeführten automatischen Maschinen wurden die Kapseln in eine ringförmige Abfüllanlage eingegeben, wo sich die Kronkorken mit 24 Zacken häufig verkanteten. Mit einer ungeraden Zahl von Zacken passiert das nicht, und da 21 Zacken ebenso luftdicht verschließen wie 23, hat man die kleinere Anzahl gewählt.

Die Seitenhöhe des Kronkorkens wurde ebenfalls verringert und in der DIN 6099 in den 1960er Jahren festgeschrieben. Darin ist auch der »Twist-off«-Kronkorken spezifiziert, der in den USA weit verbreitet ist.

Barry Painter

Niedernhausen, Deutschland

Müsli-Mörder

Die meisten gesundheitsbewussten Leute, die ich kenne, bevorzugen zum Frühstück Müsli oder Obst. Das versorgt sie mit komplexen Kohlenhydraten, die langanhaltende Energie bedeuten. Doch ich verrichte als Gärtner körperliche Arbeit und habe nach einem derartigen Frühstück spätestens um 10.00 Uhr Heißhunger. Wenn ich hingegen Eier esse, hält es bis mittags vor. Natürlich brauche ich Proteine, aber die versorgen mich nicht mit Energie. Was für Prozesse laufen da ab und ist das üblich?

Steve Law

Kingston, West Sussex, UK

Wahrscheinlich sind unsere Jäger-Sammler-Vorfahren schuld daran, dass für uns Eier am Morgen von Vorteil sind. Im Verlauf der menschlichen Evolution hat sich unser Körper an jene Nahrung angepasst, die die längste Zeit zur Verfügung stand, nämlich die eines Jägers und Sammlers. Man geht davon aus, dass dabei mageres Fleisch, Obst und Gemüse vorherrschten. Getreide hingegen ist ein relativ neuer Bestandteil unseres Speisezettels, es hat erst mit der neolithischen Revolution vor nur rund 10 000 Jahren den Weg auf unseren Tisch gefunden.

Es heißt, unsere voragrarische Ernährungsweise sorge am besten für gesunde Körperfunktionen – wozu eine bessere Energieproduktion und Appetitzügelung gehören. Ein Charakteristikum dieser Art der Ernährung ist eine geringe »glykämische

Last«, was bedeutet, dass bei der Verdauung Glukose langsam ins Blut abgegeben wird. Ein anderes ist ein höherer Anteil magerer Proteine als bei der heutigen menschlichen Ernährung. Beide Merkmale treffen auch für Ihre Eier zu, während die meisten Frühstückszerealien und Obst eine höhere glykämische Last und einen niedrigen Proteingehalt aufweisen.

Die niedrige glykämische Last Ihrer Mahlzeit trägt zur Stabilisierung Ihres Blutzuckerspiegels bei, so dass es kein rasches Absinken gibt, das ein Hungergefühl auslöst. Das in Eiern enthaltene Protein steigert zudem die Produktion von Cholecystokinin, einem Sättigungshormon des Magen-Darm-Trakts. Außerdem sind Kohlenhydrate nicht die einzige Energiequelle in unserer Nahrung. Das in Ihren Frühstückseiern enthaltene Fett liefert etwa doppelt so viel Energie wie Kohlenhydrate, allerdings in einer Form, die langsam abgegeben wird.

Benjamin Brown

Mitarbeiter in der praktischen Forschung der Firma Health World Northgate, Queensland, Australien

Heilige DNS

Tiere und Pflanzen haben gemeinsame genetische Vorfahren. Sollten deshalb Vegetarier, die aus ethischen Gründen kein Fleisch essen, auf alles verzichten, was DNS enthält? Ist das machbar und kann jemand ein Menü vorschlagen?

Richard Ward

Ipswich, Suffolk, UK

Ich kenne keinen lebenden Organismus, der keine DNS enthält, also kommen Zellgewebe und Zellkulturen nicht in Frage. Sie könnten RNS-Viren essen, aber die werden in einer Zellkultur hergestellt, für die grundsätzlich Tiereserum benötigt wird, um die Zellen am Leben zu erhalten. Ihr Essen würde zwar keine

DNS enthalten, aber für seine Produktion müssten Tiere getötet werden.

Ein anderer Kandidat, der sich aufdrängt, sind die roten Blutkörperchen. Bei vielen Arten, auch den Menschen, werden bei diesen Zellen im Verlauf der Reifung Zellkern und Mitochondrien verworfen. Dies geschieht, um zusätzlichen Platz für Hämoglobin zu schaffen, das eisenhaltige Protein, das Sauerstoff bindet. Da Kern und Mitochondrien die gesamte DNS der Zelle enthalten, können Sie, sofern Sie das Tier nicht dafür töten, das Trinken von Tierblut als ultimative vegetarische Ernährungsweise bezeichnen. Allerdings müssen Sie die weißen Blutkörperchen ausfiltern, denn die besitzen noch jede Menge DNS. Doch die übrigen Blutbestandteile sind in Ordnung. Sie versorgen Sie mit Proteinen, einigen Zuckerarten, Vitaminen und voraussichtlich mehr Eisen als gesund ist.

Wenn das Ihren Appetit nicht anregt, können Sie auch synthetische Lebensmittel in Erwägung ziehen. Biologen entwickeln regelmäßig Hefen und Bakterien, um etwa ein bestimmtes Protein oder andere organische Moleküle im großen Stil zu gewinnen. Ich denke, diese Produktion ließe sich erweitern, um genügende Mengen an gereinigten Proteinen, Zuckern und so weiter zu bekommen, so dass sie als Nahrungsmittel dienen können. Erwarten Sie jedoch keinen Geschmack: Die Proteine und Zucker würden als kristallines Puder aus den Kulturen gefiltert. Ich weiß nicht, ob es möglich ist, auf diese Weise Fette zu gewinnen, ohne die Zellen abzutöten, aber das Ergebnis wäre dabei ein Öl oder ein ziemlich ekliger Glibber. Auf alle Fälle benötigen Sie zur Erhaltung der Zellkulturen für Ihre Produktion aber Antibiotika, um die Mikroorganismen abzutöten, die sie verunreinigen würden. Und das liefere der grundsätzlichen Idee zuwider.

Viele, wenn nicht alle der verschiedenen Vitamine und Nährstoffe, die wir brauchen, könnten sicher auf ähnliche Weise syn-

thetisch hergestellt werden, vorausgesetzt, man hat genug Geld und Zeit. Die lebenswichtigen Spurenelemente – Eisen, Kupfer, Zink, Jod usw. – lassen sich bestimmt in einer guten synthetischen Drogerie finden. Und natürlich können Sie auch einfach Milch trinken. Das ist eine komplexe Mischung abgezonderter Proteine, Fette, Zucker und so ziemlich allem anderen, was wir zum Überleben brauchen. Sie kann zwar Zellen des Tiers enthalten, das sie produziert hat, aber die könnten Sie ja herauszentrifugieren.

Christopher Binny

Per E-Mail, ohne Ortsangabe

Ich kann Ihnen einzig eine Schüssel gebackener Retroviren auf Crackern aus gereinigter Stärke empfehlen, gebraten in einem gereinigten Fett nach Wahl und mit Salz und Essig gewürzt. Als Nachspeise könnten Sie ein Schnee-Sorbet wählen, das mit gereinigtem Zucker, Honig oder Sirup gesüßt wird und mit einem Hauch Zitronensäure Pfiff bekommt. Nach Geschmack können Sie Vitamine, Spurenelemente und ätherische Öle hinzufügen. Hinunterspülen lässt sich das Ganze mit jedem beliebigen Alkohol beziehungsweise Wein oder Bier, aus dem alle Hefereste herausgefiltert wurden.

Bryn Glover

Cracoe, North Yorkshire, UK

Die folgende Information habe ich an der Wand des Johnson Space Center in Houston, Texas, entdeckt: Ein Kubikmeter Mondboden enthält alle Elemente, die auch für einen Cheeseburger, eine Portion Pommes und einen Softdrink benötigt werden. Diese Mahlzeit würde keine DNS enthalten, wäre aber vielleicht ein bisschen teuer.

Graham Kerr

Glasgow, UK

Ich habe vor ein paar Jahren just darüber nachgedacht und meine Überlegungen in einem Kochbuch zusammengefasst, das Sie online unter www.cs.st-and.ac.uk/~norman/Shorts/inorganic.html finden.

Norman Paterson
Anstruther, Fife, UK

Um Ihnen den Mund wässrig zu machen, hier ein Rezept aus Norman Patersons Buch. – Red.

Für vier Malachit-Burger benötigen Sie:

- 4 Scheiben walisischen Schiefer
- 1 kg Malachit

Schneiden Sie die Schieferscheiben in der Mitte durch. Zerstoßen Sie den Malachit mit einem Holzhammer, und verteilen Sie die Masse gleichmäßig auf vier der Schieferscheiben. Decken Sie sie mit den restlichen vier Scheiben ab. Backen Sie die Burger 12 Stunden lang bei 1200° C, bis der Malachit schöne grüne Blasen schlägt. Abkühlen lassen und servieren. Besonders geeignet für Picknicks, da man sie ein Jahrhundert zuvor zubereiten kann. Ein trockenes, sandiges Aroma.

Die meisten Menschen, die aus ethischen Gründen vegetarisch leben, sind dagegen, Tiere zu töten. Sie verdammen den sinnlosen Tod von Tieren und ihre unmenschliche Behandlung und machen sich weniger Sorgen um gemeinsame DNS. Vegetarier haben kein Problem, Grünpflanzen und Pilze zu essen, weil diese kein zentrales Nervensystem haben und daher keinen Schmerz empfinden können.

Ceridwen Fitzpatrick
Perth, Australien

Wenn alle Pflanzen und Tiere eine gemeinsame DNS haben, dann sind wir vielleicht alle Vegetarier. Oder die Welt ist voller Kannibalismus, weil wir auch alle Pflanzen sind.

Oder aber Vegetarier könnten ihre Nachbarn ohne allzu große Schuldgefühle essen. Nach der Logik der »gemeinsamen DNS« wäre das nicht mehr oder weniger kannibalisch als der Biss in ein Radieschen. Die einzige Lösung angesichts all dieser Dilemmata wäre, dass sich alle Lebewesen ausschließlich mit anorganischen Mineralien und Nährstoffen versorgen. Es ist allerdings unwahrscheinlich, dass nichtmenschliche Tiere aufhören, das zu sich zu nehmen, was sie wollen.

Brian Falconer
Aberdeen, UK

Füllsel

Ich habe kürzlich eine Geflügelfüllung gekocht und in einer mit Aluminiumfolie abgedeckten Schüssel über Nacht in den Kühlschrank gestellt. Am nächsten Morgen waren dort, wo das Aluminium die Füllung berührt hatte, Löcher und auf der Füllung befanden sich schwarze Flecke an den entsprechenden Stellen. Eine rohe Füllung hat diese Auswirkungen nicht, während es bei der gekochten keinen Unterschied macht, ob sie in dem Vogel oder separat gegart wurde. Welche Reaktion läuft hier ab, und sind die schwarzen Flecken giftig?

Andrew Stiller
Philadelphia, Pennsylvania, USA

Ohne seine unlösliche, submikroskopische Oxidschicht würde Kochgeschirr aus Aluminium leicht Feuer fangen. Glücklicherweise taucht dieses Problem normalerweise nicht auf, denn Risse in der Oxidschicht des Aluminiums werden sofort geschlossen, weil das freigelegte Metall mit Luft oder Wasser

reagiert. Doch sobald beispielsweise Quecksilber, bestimmte Alkalien oder Säuren diese Schicht auflösen, reagiert das darunterliegende Metall heftig. Während Aluminiumtöpfe und -folie also in der Küche hilfreich sind und keine Gefahr darstellen, ist es wichtig, sie von starken Salzlösungen oder Ätznatron und auch von feuchten Nahrungsmitteln fernzuhalten, solange diese nicht gerade kochen.

Der Grund ist, dass feuchte, fettige Materialien wie etwa ausgelassenes Schmalz, fettlösliche Detergenzien bilden, die in mikroskopisch kleine Ritze in der Oxidschicht eindringen und die Luft ausschließen, die sonst für die Reparatur der Schicht sorgen würde. Stattdessen werden winzige Löcher in das Metall geätzt. Wenn flüssiges Fett das Metall überzogen hat, kann sich sogar eine kalte Hühnersuppe über Nacht durch einen dicken Aluminiumtopf fressen.

Die schwarzen Flecken entstehen vor allem aus kleinen Eisenmengen im Aluminium. Die sind nicht tödlich, aber man sollte besser keine Nahrungsmittel zu sich nehmen, die stark mit Metall verunreinigt sind. Zudem wird der Geschmack dadurch beeinträchtigt. Außer für kurze Augenblicke sollte man gekochte fette oder ätzende Speisen lieber in Plastikfolie einschlagen.

Jon Richfield

Somerset West, Südafrika

Wasserquellen

Bei dem Mineralwasser, das mein örtlicher Händler verkauft, steht auf dem Etikett, dass es aus einer über 3000 Jahre alten Quelle stammt. Gleichzeitig wird eine Mindesthaltbarkeitsdauer von rund zwei Jahren ausgewiesen. Wieso kann Wasser, das sich 3000 Jahre in dem Aquifer gehalten hat, in einer verschlossenen Flasche schlecht werden?

Lewis Smith

Swansea, West Glamorgan, UK

Mineralwasser läuft durch Gesteinsschichten, die unterschiedliche Wirkungen auf es ausüben. So lösen sich verschiedene Mineralien darin, die den Geschmack verbessern und die heilsame Wirkung bedingen – weshalb es begehrt ist.

Aufgrund ihrer Kleinheit fungieren die Gesteinsporen als Filtersystem. Sie halten größere Moleküle wie etwa biologische Verunreinigungen zurück und erhöhen so die Reinheit des Wassers. Sobald es an die Oberfläche kommt, ist es wieder der Gefahr von Verunreinigungen ausgesetzt. Das Mindesthaltbarkeitsdatum gibt den Zeitraum an, für den der Abfüller davon ausgeht, dass keine messbaren Verunreinigungen auftreten, die daraus resultieren, dass seine Anlage nicht absolut steril ist.

Wenn das Wasser in Plastikflaschen abgefüllt wird, berücksichtigt das Datum auch Verunreinigungen durch die Kunststoffkomponenten, die den Geschmack des Wassers verändern können.

John Thompson

London, UK

Der Grund für das Mindesthaltbarkeitsdatum bei abgefülltem Quellwasser liegt nicht im Inhalt, sondern im Behälter. Das meiste Mineral- oder Quellwasser wird in Polyethylenterephthalat-Flaschen (PET) abgefüllt. Bei ihrer Herstellung verbleiben Spuren des Katalysators oder Weichmachers, der Antimon enthalten kann, im Kunststoff und gelangen im Lauf der Zeit in das Mineralwasser. Um das zu vermeiden, sollte man Glasflaschen bevorzugen, die dem Zahn der Zeit besser standhalten.

Rob Davids

St. Ives, New South Wales, Australien

»Reines« Wasser verfault nicht oder wird plötzlich schlecht. Doch Getränke- wie Lebensmittelhersteller müssen zu ihrer eigenen Sicherheit Mindesthaltbarkeitsdaten angeben. Wenn die Flasche lange genug herumsteht, kann sich der Kunststoff zersetzen oder der Verschluss undicht werden, so dass Bakterien eindringen und das Wasser verunreinigen können.

Was das Alter von 3000 Jahren angeht: Das meiste Wasser, das wir trinken, besteht wahrscheinlich aus Molekülen, die seit Millionen von Jahren existieren. Entscheidend ist die Reinheit des Wassers, nicht sein Alter. 3000 Jahre in einer unterirdischen Wasserschicht mögen zwar alle organischen Substanzen herausfiltern, aber gelöste Schadstoffe wie etwa Arsenik können immer noch enthalten sein.

Simon Iveson

Mayfield, New South Wales, Australien

Geschmackssachen

Warum schmecken gegarte Lebensmittel im kalten Zustand anders als im heißen?

Alan Parson

London, UK

Gegarte, feste Nahrung ist keine statische Substanz. Chemisch wie physikalisch handelt es sich um komplexe dynamische Systeme, die sich ständig verändern und dabei nicht zu unserem Wohlgefallen innehalten. Also wird es bestraft, wenn wir sie zu früh oder zu spät essen.

Das Kochen wie das Abkühlen verändert die verschiedenen Substanzen in den Lebensmitteln und hat Auswirkungen auf Geschmack und Zusammensetzung. Die Reste vom Vortag haben verschiedene Reaktionen durchlaufen, unter anderem Oxidation und die Verdunstung von Aromen und Geschmacks-

komponenten. Lebensmittel verändern sich beim Abkühlen auch physikalisch, beispielsweise indem sie gerinnen, spröde werden oder kristallisieren. Diese Änderungen können dazu führen, dass bestimmte Substanzen nicht mehr auf unsere Zunge und in unsere Nase gelangen oder Flüssigkeiten ausgeschieden oder neu verteilt werden. Wenige dieser Veränderungen werden beim erneuten Erhitzen komplett rückgängig gemacht, ebenso wie man Lebensmittel nicht durch Abkühlen wieder in den Rohzustand versetzen kann.

Manche Veränderungen sind erwünscht, etwa das Erstarren von Gelee und Eiscremes, aber die verschiedensten Speisen werden nicht umsonst bei einer bestimmten Temperatur zubereitet. Frische, heiße Lebensmittel bieten eine Fülle von Aromen in einer Ausgewogenheit, die kein Wiedererhitzen zurückbringen kann.

Colin Collison
London, UK

Nur ein kleiner Teil des Geschmacks von Lebensmitteln wird von unserer Zunge wahrgenommen. Ihre Geschmacksknospen unterscheiden nur fünf Grundqualitäten: bitter, salzig, sauer, süß und umami (herzhaft). Das meiste dessen, was wir als »Geschmack« bezeichnen, sind eigentlich Aromen, die aus den Gerüchen stammen, die die olfaktorischen Zellen der Nase wahrnehmen. Dafür müssen Aromamoleküle aus dem Mund aufsteigen. Und das geschieht leichter, wenn die Lebensmittel heiß sind, so dass Konvektionsströme entstehen und die Geruchsmoleküle – wie Flüssigkeitsmoleküle – instabil und beweglicher werden.

In den Speisen enthaltenes Wasser und Speichel können die Aromamoleküle lösen, so dass sie die Geschmacksknospen schneller erreichen, während der Geruch der Aromen in die Nase gelangt. Bei einer Erkältung, die die Nase verstopft, wird

der Geschmack noch stärker als bei kalten Speisen reduziert, so dass man schließlich Äpfel und Zwiebeln nicht mehr unterscheiden kann.

Elisabeth Gemmell

Bearsden, Strathclyde, UK

Zwillingsküken

Als ich mein Frühstücksei aufschlug, entdeckte ich ein komplettes zweites Ei darin. Es handelte sich nicht um ein Ei mit zwei Dottern, sondern um ein Doppelei – ein zweites Ei mit Schale und Dotter im ersten. Hat jemand eine Erklärung dafür?

Liam Spencer

York, UK

Ein Ei im Ei ist etwas sehr Ungewöhnliches. Normalerweise entwickelt sich ein Vogelei mit der Freigabe der Eizelle aus dem Eierstock. Sie wandert durch den Eileiter und wird nacheinander mit Dotter, Eiweiß und Membran umgeben, ehe die Schale folgt und das Ei gelegt wird.

Gelegentlich wandert ein Ei im Eileiter wieder zurück und trifft dabei auf ein anderes Ei, das es mit in seine Schale einschließt, so dass ein Ei im Ei entsteht. Niemand weiß genau, aus welchem Grund sich das erste Ei wieder zurückbewegt. Eine der Theorien besagt, dass ein plötzlicher Schock der Auslöser sein könnte. Das Ei im Ei kommt sowohl bei Haushühnern, Perlhühnern, Enten und sogar Wachteln vor.

Es ist übrigens äußerst ungewöhnlich, dass man dieses Phänomen bei einem Ei, das im Laden gekauft wurde, beobachten kann, denn diese Eier werden grundsätzlich durchleuchtet, um Anomalien auszusondern.

Alex Williams

Haverfordwest, Pembrokeshire, UK

Als Kurator der Eiersammlung des britischen Naturhistorischen Museums sind mir eine ganze Reihe von ungewöhnlichen Eiern zu Gesicht gekommen. Doppeleier sind – im Gegensatz zu Eiern mit mehreren Dottern – seltener als einige andere oologische Anomalien, und daher beschäftigt das »ovum in ovo«, wie das beschriebene Phänomen bezeichnet wird, seit mehreren Jahrhunderten die Wissenschaft in besonderer Weise.

Der Dominikanermönch und Universalgelehrte Albertus Magnus erwähnt »ein Ei mit zwei Schalen« bereits 1250 in seinem Buch *De animalibus*, und Ende des 17. Jahrhunderts haben sich auch Anatomie-Vorreiter wie William Harvey, Claude Perrault und Johann Sigismund Elsholtz dem Phänomen gewidmet.

Vier grundlegende Typen sind zu unterscheiden – Varianten von dotterlosen bis zu kompletten Eiern –, wobei die Form, dass sich ein vollständiges Ei in einem vollständigen Ei befindet, relativ selten ist. Mehrere Theorien hinsichtlich der Entstehung von diesen Doppeleiern wurden aufgestellt; die wahrscheinlichste besagt, dass die normale rhythmische Muskelbewegung oder Peristaltik, die das sich entwickelnde Ei durch den Eileiter transportiert, gewisse Fehlfunktionen aufweist.

Eine Reihe anormaler Kontraktionen könnte ein vollständiges oder halb vollständiges Ei den Eileiter wieder hinaufbewegen. Und wenn dieses Ei auf ein anderes Ei trifft, das sich auf dem normalen Weg nach unten befindet, kann Letzteres das Erstere in sich aufnehmen. Oder einfacher: Eine weitere Lage aus Eiweiß und Schale legt sich um das ursprüngliche Ei.

Wenn das innere Ei oder »Zwergei« keinen Dotter aufweist, befindet sich häufig ein Fremdkörper darin. Der hat als Nukleus fungiert, um den sich Eiweiß und Schale bilden – ein Vorgang, der dem Wachsen einer Perle nicht unähnlich ist.

Alle, die mehr über diese Angelegenheit erfahren möchten, sollten sich *The Avian Egg* von Alexis Romanoff und Anastasia Romanoff (John Wiley & Sons, 1949) beschaffen und S. 286–295 lesen.

Douglas Russell

Kurator der Vogelgruppe, Zoologische Abteilung, The Natural History Museum
Tring, Hertfordshire, UK

Die Farbe von Vanillesoße

Warum ist trockenes Vanillesoßenpulver (Custard) rosafarben und wird erst gelb, wenn man Flüssigkeit hinzufügt?

Heather und Claire McGee

Belper, Derbyshire, UK

Custard-Pulver wird häufig mit einer Mischung aus Tartrazin (E102) und Chinolingelb (E104) gefärbt, der Gelborange (E110) zugesetzt wird. In Wasser gelöst, sind alle drei Farben gelb, aber in der trockenen Form tendiert E110 stärker nach orange-rot, und dieser Ton dominiert.

Mischt man sie mit den anderen Bestandteilen des Custard-Pulvers, die weiß sind, ergibt sich ein pastellfarbenes Orange-rot oder Rosa. Viele Farbstoffe, flüssige wie Pigmente, weisen in reiner Form einen völlig anderen Ton auf als nach der Verarbeitung.

Dave Holey

Lower Hutt, Neuseeland