

GESUNDHEITS-Tipp

O-Saft, bis der Arzt kommt

Orangensaft ist gesund – das ist ein Gerücht. Ob heilsam oder schädlich, hängt ganz davon ab, welchen Arzt man fragt. Allgemeinmediziner loben seit jeher mit weiter Handbewegung die Vitamine und gesunden Pflanzenstoffe im Saft. Jeder Zahnarzt sagt, das stimme zwar. Dennoch solle man lieber die Finger vom Orangensaft lassen. Dass die Säure dem Schmelz nicht gut tut, ist nicht neu. Doch bisher ging die Medizin davon aus, dass Speichel die Erosion am Zahn stoppen kann. Dass das nicht so ist, berichten jetzt amerikanische Mediziner.

Die Zahlen, die sie auf den Tisch bringen, überdecken mit ihrer verheerenden Bedeutung alles, was bisher Gesundes im Saft gefunden wurde. Demnach greifen die Säuren im Saft den Schmelz viel stärker an als die umstrittenen Peroxide, die als Bleichmittel in einigen aufhellenden Zahncremes enthalten sind. Zahnschmelz ist das Härteste, was der menschliche Körper hervorbringen kann. Die Forscher strapazierten einige Schmelzsplitter im Labor: Die einen tauchten sie in ein Bad mit einer sechsprozentigen Wasserstoffperoxidlösung – die anderen in Orangensaft. Nach 20 Minuten Einwirkzeit legten die Forscher ihre Bruchstücke in Speichel, anschließend wieder in Saft und Säure, die Prozedur wiederholten sie mehrmals.

Anschließend kontrollierten die Mediziner die Härte des Schmelzes und sahen sich die Beschädigung auf dem Zahn unterm Mikroskop an. Das Ergebnis war: Der Orangensaft hatte die Härte des Zahnschmelzes um 84 Prozent aufgeweicht und außerdem die Oberflächen stark aufgeraut. Die in Peroxid getauchten Schmelzproben dagegen waren nicht stärker angegriffen als die Kontrollsplitter, die in einer milden Kochsalzlösung gelegen hatten.

Was hilft? Gegen den Säureangriff haben die Zahnärzte im „Journal of Dentistry“ für Safttrinker einige Tipps verfasst: Erstens sollte der Saft hinuntergestürzt werden, damit er nicht länger als nötig die Zähne umspült. Außerdem sollten Safttrinker zweimal täglich ihre Zähne mit einer fluorhaltigen Paste putzen, aber auf keinen Fall gleich nach dem Trunk, sondern mit genügend Sicherheitsabstand – am besten aber vor dem Trinken. „Wir wissen nicht, wie sich die Erosion verhindern lässt“, schreibt Yan-Fang Ren vom Eastman Institute for Oral Health in Rochester in seiner Zusammenfassung. Aber wer täglich Saft trinken wolle, solle die Säureattacken möglichst nicht über den Tag verteilen – und regelmäßig die Zähne putzen. *Elke Bodderas*

BUCH-Tipp

Das Universum und das ewige Leben: Der Urknall war die Kollision zweier Universen, und nach dem Tod des Kosmos werden wir alle wiederauferstehen. Diese beiden Aussagen sind höchst spekulativ und unbeweisbar. Aber warum nicht in Gedanken Szenarien durchspielen, die die Quantenphysik erlaubt. Solange diese Szenarien nicht als letzte Weisheit verkündet werden, sollte das erlaubt sein. Und so macht sich Chown auf die Suche nach Antworten auf Fragen, auf die man erst mal kommen muss. *wom Marcus Chown. dtv, München. 319 Seiten, 14,90 Euro.*

Das kleine Einmaleins des klaren Denkens: Mathematiker und Schachspieler stehen im Ruf, besonders scharfe Denker zu sein. Der Autor dieses Buches erfüllt alle diese Kriterien und ist darüber hinaus in der Lage, Tipps zum Schärfen des Denkvermögens zu vermitteln. Er präsentiert den Lesern „22 Denkwerkzeuge“, mit deren Hilfe sie dann besser durchs Leben kommen sollen. Das Denken hat indes viele Facetten, und in diesem vernünftig zu lesenden Buch geht es nur um die mathematisch-logische Seite des Denkens. Da werden das Analogieprinzip, der Widerspruchsbeweis oder die Brute-force-Methode präsentiert, mit denen man seine Fähigkeit zu denken verbessern soll. *nlo Christian Hesse. C.H. Beck, München. 288 Seiten, 12,95 Euro*



Das Spektrum der Farben, die LEDs aussenden, wird durch Variation der Licht emittierenden Halbleiter zusehends erweitert. Jetzt kommt zu Blau, Gelb und Rot (sowie Weiß als Mischfarbe) noch unsichtbares UV dazu

Leuchtdioden machen Wasser steril

Neuer Halbleiter liefert jetzt auch ultraviolettes Licht – Es soll Wasser entkeimen und Hautleiden lindern

Von Roland Knauer

BERLIN – Infektionen mit Keimen aus dem Trinkwasser sind vor allem in den ärmeren Regionen der Erde eine der häufigsten Todesursachen. Das Abkochen des Wassers funktioniert dort meist nicht, weil es nicht genug Heizmaterial dafür gibt. Das Gesundheitsproblem lösen könnten Leuchtdioden (LED), die Michael Kneissl und seine Mitarbeiter an der TU Berlin und am Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik entwickeln. Für Desinfektionen müssen solche LEDs allerdings kein sichtbares, sondern UV-Licht abstrahlen.

UV-Strahlung aber desinfiziert nicht nur, sondern wird auch von Hautärzten zur Behandlung von Schuppenflechte und von der Industrie zum Beispiel beim Aushärten von Druckfarben auf Lebensmittelverpackungen eingesetzt.

Bisher erzeugt man UV-Licht mit Quecksilberdampfampfen, die aber nach 5000 bis 8000 Stunden Betrieb meist den Geist aufgeben und nach dem Anschalten fünf bis 30 Minuten brauchen, bis sie ihre volle Leistung erreichen. LEDs dagegen liefern sofort volle Leistung und funktionieren nach 50 000 Leuchtstunden und ungezähltem An- und Ausknipsen immer noch hervorragend. Obendrein sind LEDs robuster als Quecksilberdampfampfen und werden daher längst in Autoscheinwerfern eingesetzt.

Bisher gibt es auf dem Markt allerdings nur LEDs, die sichtbares Licht erzeugen. Michael Kneissl und seine Kollegen dagegen arbeiten an UV-Dioden, die in einem „metallorganische Gasphasenepitaxie“ genannten Verfahren hergestellt werden. Dabei wird eine Trimethylgallium genannte Verbindung gemeinsam mit dem Gas Am-

moniak über eine extrem dünne, heiße Saphirscheibe mit einem Durchmesser von ungefähr fünf Zentimetern geleitet. Die Verwendung eines Edelsteins als Grundlage klingt teuer. Da die Scheibe aber nur ein Drittel Millimeter dick ist, kostet sie etwa 20 Euro. Immerhin 2000 LEDs kann man aus einer dieser Scheiben herstellen. Die Edelsteingrundlage einer einzigen UV-Leuchtdiode kostet daher gerade einmal einen Cent und wird so keineswegs zum Preistreiber.

Beim Kontakt mit dieser heißen Saphirscheibe zersetzen sich das Trimethylgallium und das Ammoniak und schlagen sich als hauchdünne, nur wenige Atomlagen dicke Schicht Galliumnitrid auf der Oberfläche ab. Viele dieser Schichten werden mit höchster Präzision übereinander abgeschieden. Nehmen die Forscher reines Galliumnitrid, erzeugt elektrischer Strom in

diesen Dioden Licht mit einer Wellenlänge von 362 Nanometern. Das reicht zwar noch nicht zum Entkeimen von Wasser, ist aber immerhin bereits weiches UV-Licht.

Ersetzen Michael Kneissl und seine Kollegen die Galliumatome teilweise durch Aluminiumatome, senden die entstehenden Halbleiter kurzwelligeres Licht aus. Je mehr Aluminiumnitrid an die Stelle von Galliumnitrid tritt, umso kurzwelliger strahlt die LED. Reines Aluminiumnitrid liefert dann sehr hartes UV-Licht mit einer Wellenlänge von 210 Nanometern. So können die Forscher LEDs herstellen, die Licht jeder Wellenlänge zwischen 362 und 210 Nanometern aussenden.

Das ideale UV-Licht mit 250 bis 280 Nanometern Wellenlänge zum Desinfizieren lässt sich so genauso erzeugen wie LEDs mit 310 Nanometern, die Hautkrankheiten lindern. So weit die Theorie – die Pra-

xis ist natürlich schwieriger. So verwandeln erste Dioden nur ein oder zwei Prozent der elektrischen Energie in UV-Licht, bei LEDs mit sichtbarem Licht liegt der Wirkungsgrad zum Teil bei 60 Prozent.

In den nächsten Jahren wollen die Berliner Forscher daher den Wirkungsgrad mit technischen Kniffen verbessern. Eine erste Anlage testen sie derzeit gemeinsam mit dem Kompetenzzentrum Wasser Berlin. 30 einfache UV-Dioden einem Wirkungsgrad unter einem Prozent entkeimen dort Wasser in einem Vorratsbehälter.

Für entlegene Dörfer in Entwicklungsländern rückt so eine billige Trinkwasserentkeimung in greifbare Nähe. Auch die Luftfahrtindustrie, Bahnunternehmen und Campingausrüster signalisieren Interesse an der Methode, die sauberes Trinkwasser während der Fahrt oder im Flug liefern kann.

WISSENSCHAFT

GESUNDHEIT

Kaffee gegen Alzheimer?

Koffein stoppt den Gedächtnisverlust bei einer Alzheimer-Erkrankung, haben US-Forscher in Tests mit Mäusen herausgefunden. Die Substanz verminderte bei den Tieren sowohl im Gehirn als auch im Blut signifikant das für die Alzheimerkrankheit verantwortliche Protein, berichten die Wissenschaftler vom Zentrum für Alzheimer-Forschung an der Universität von Süd-Florida. Möglicherweise eröffne Koffein eine Vorsorgestrategie, vielleicht ließen sich sogar bestehende Erkrankungen behandeln. Die Forscher nutzten 55 Mäuse, die eine dem Alzheimer-Leiden analoge Krankheit hatten. Die Hälfte der Tiere bekam täglich so viel Koffein, wie in fünf Tassen Kaffee enthalten ist, die anderen bekamen nur Wasser. Nach zwei Monaten schnitten die Kaffeemäuse bei Gedächtnistests viel besser ab als die Wassermäuse. *dpa*

TECHNIK

Roboter in Eishockey-WM

Das Roboterteam „Brainstormers Icebots“ der Universitäten Freiburg und Osnabrück ist Weltmeister im Eishockey. Beim internationalen Roboterwettbewerb RoboCup in Graz setzte sich das deutsche Team unter 3000 Teilnehmern aus knapp 40 Nationen durch. Dabei entschied allein die Software in den Robotern über den Sieg, da die Akteure auf dem Eis alle von einer Roboterfirma stammten. Das deutsche Team konnte nach einem schlechten Start zulegen und siegte im Penaltyschießen gegen ein Team aus Kairo mit 3:2. Nach fünf Weltmeistertiteln im Roboterfußball ist dies nun ein erneuter Titelgewinn für das Team um den Wissenschaftler Martin Riedmiller. Der RoboCup ist der wichtigste Wettbewerb für intelligente Roboter. *AP*

Wissenschaft:

Telefon: 030 - 25 91 - 7 36 36
Fax: 030 - 25 91 - 7 19 67
E-Mail: wissenschaft@welt.de
Internet: welt.de/wissenschaft

Anzeige

Permanenter Stress macht Menschen ängstlich

Von Christian Wolf

REGENSBURG – Blutdruck und Puls erhöht, die Sinne geschärft: Droht Gefahr, antwortet der Organismus mit Stress. Doch diese sinnvolle Schutzmaßnahme offenbart immer mehr ihre Schattenseiten.

Bei Stress werden Signale die sogenannte Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HPA-Achse) entlanggeschickt. Dadurch werden Stresshormone wie Cortisol ausgeschüttet. Kurzfristig ist der Organismus so in der Lage, angepasst auf Herausforderungen zu antworten, Energiequellen anzuzapfen und Entzündungen befristet zu unterdrücken. Hält der Ausnahmezustand allerdings länger an, führt er in vielen Fällen zu vergrößerten Nebennieren oder Magengeschwüren.

Wie sich immer mehr herauskristallisiert, kann chronischer Stress aber auch die Hirnentwicklung beeinträchtigen. Besonders sensibel reagieren dabei Hirnareale, die sich in jungen Jahren und im Alter stark verändern, berichten Forscher um Sonia Lupien, Psychiaterin an der Universität Montreal.

Bei Tieren macht sich psychischer Druck bereits vor der Geburt bemerkbar. „Während der Schwangerschaft können das Gehirn und die HPA-Achse durch Stress geradeweise programmiert werden“, so Inga Neumann, Neurobiologin von der Universität Regensburg. Stehe die Mutter unter chronischer seelischer Anspannung, würden verstärkt Stresshormone ausgeschüttet, die im Fötus die Reifung der Stressachse fehlsteuern.

Durchleben weibliche Ratten eine unruhige Schwangerschaft, läuft bei ihren Nachkommen später die Stressachse auf Hochtouren. Als Folge entstehen bei ihnen im Hippocampus weniger neue Nervenzellen. Da dieses Hirnareal für das Langzeitgedächtnis eine wichtige Rolle spielt, lässt das Erinnerungsvermögen des Nachwuchses zu wünschen übrig. Darüber hinaus kann seelische Belastung Tiere ängstlich oder depressiv machen.

Ähnliches lässt sich beim Menschen beobachten. Kinder, deren Mütter während der Schwanger-

schaft unter Angstzuständen oder Depressionen litten, haben häufiger eine hyperaktive „Stressachse“. Sie neigen eher zu unsozialem Verhalten und plagen sich vermehrt mit Schlaf- und Angststörungen.

„Nach der Geburt dann wirkt sich bei Mensch und Tier die Umwelt darauf aus, wie sich Nervenzellen in den Hirnregionen verschalten, die unsere Stressbewältigung steuern“, sagt Inga Neumann. „Erfährt ein Kind beispielsweise wenig emotionale Zuwendung, verhält es sich als Erwachsener oft überängstlich.“ Vor allem der Hippocampus sei bei Kindern besonders formbar, sagt

Neuropsychologe Thomas Elbert von der Uni Konstanz. „Chronischer Stress kann in diesem Areal dazu beitragen, dass Nervenzellen absterben.“ Ein Teufelskreis entsteht: Vermehrte seelische Belastung schädigt den Hippocampus, der dann einer seiner Aufgaben nicht mehr nachkommen kann, nämlich die Stressachse im Zaum zu halten.

Außerdem vergrößert sich die Amygdala unter dem Eindruck von nervlicher Anspannung. Diese Hirnregion trägt entscheidend dazu bei, Situationen emotional einzuschätzen und in brenzligen Momenten ein Kampf- oder Fluchtverhalten auszulösen. „Anhaltender Stress führt dazu, dass sich bestimmte Zellen in der Amygdala stärker verästeln und so vieles mit Angst und Schrecken verbinden. Menschen und Tieren unter chronischem Druck erscheint dann alles Mögliche als gefährlich“, sagt Thomas Elbert. Im Erwachsenenalter und in den reifen Jahren setze sich dann der Trend fort, berichtet das Team um Sonia Lupien in ihrer Studie. Gerade solche Hirnregionen, die sich am stärksten verändern – nur eben jetzt allmählich schrumpfen –, seien besonders stressanfällig. Vor den dramatischen Folgen von seelischer Belastung ist man also in keiner Lebensphase gefeit.

■ „Menschen unter Dauerdruck erscheint alles Mögliche gefährlich“

Thomas Elbert, Neuropsychologe

Hier werden 60 Jahre deutsche Geschichte lebendig.

Die neue WELT EDITION als exklusives Kompendium.



Mit der neuen WELT EDITION „60 Jahre Deutschland“ erleben Sie jetzt zum Jubiläum hautnah die spannendsten Ereignisse deutscher Zeitgeschichte seit 1949. In einem großformatigen 10-bändigen Hardcover-Kompendium im dekorativen Schuber präsentieren wir Ihnen sechs Jahrzehnte Deutschland. Lesen Sie umfangreiche Berichte, unterstützt durch historische Zeitungsberichte aus DIE WELT und WELT am SONNTAG, rund um die Themen Wirtschaft, Kultur, Mode, Musik, Politik und Sport. Außerdem liegt dem Schuber ein Faksimile der Unterzeichnerurkunde des Grundgesetzes bei. Begeben Sie sich auf eine einzigartige Zeitreise mit 960 Seiten und 1.600 Abbildungen.

Sichern Sie sich jetzt die gesamte Edition für 119,- € zzgl. 4,50 € Versandkosten* und sparen Sie 20 %. Der Einzelbuchpreis beträgt 14,95 €.

Tel. 0180/200 15 28 oder www.welt-edition.de



WELT.DE

WELT EDITION

DIE WELT GEHÖRT DENEN, DIE NEU DENKEN.

* Subskriptionspreis von 119,- € gültig bis zum 15.08.2009; danach 149,50 €.
** Die Lieferung der Edition ist für Abonnenten von DIE WELT, WELT am SONNTAG und Berliner Morgenpost versandkostenfrei.
Bestellannahme, Versand und Rechnungsstellung erfolgt durch verlagshaus24.de (der Partnership von Bucher).