

Fünf Minuten CHEMIE

Zimt hat viele Verwandte

Zimt, Nelken und Vanille gehören zu den beliebtesten Gewürzen dieser Jahreszeit, denn sie veredeln im Advent Gebäck und Glühwein. Ihre Ursprünge sind der Zimtbaum, der Gewürznelkenbaum und die Gewürzvanille, eine Orchideenpflanze. Weniger im botanischen Sinne, aber chemisch gibt es eine Verwandtschaft zwischen ihnen. Denn ihre wichtigsten Inhaltsstoffe besitzen ähnliche Molekülstrukturen oder sind zum Teil gar identisch.

Zimtöl besteht wesentlich aus Zimtaldehyd, außerdem aus Eugenol und Zimtsäure. Wie in so vielen Fällen (Ernährung, Genussmittel, Medikamente) kommt es auch beim Zimtaldehyd auf die Dosis an. Denn die ölige Substanz ist in reiner Form allergieauslösend. Im Zimtöl steckt außerdem etwas Eugenol. Das wiederum ist Hauptbestandteil des Öls der Gewürznelke und riecht auch so. Auch Piment und Nelkenpfeffer gibt Eugenol Geruch und Geschmack sowie Bananen, Kirschen, Lorbeer, Basilikum und Muskat. Pur ist es zell- und geschädigend, stark verdünnt nützt es jedoch: Es lindert Schmerzen und Entzündungen und beugt Parodontitis vor. Es zerstört Bakterien, Pilze, Milben, Larven sowie Zecken und vertreibt Bienen.

Wer sich die Molekülstruktur des Eugenols ansieht – ein sechseckiger Kohlenwasserstoffring (Benzol) mit drei „Seitenarmen“ –, erkennt die chemische Verwandtschaft zu Vanillin. Wie der Name sagt, ist dies der Hauptaromastoff der Kapselfrüchte (Schoten) der Gewürzvanille. Zwar sind in der Vanille mehrere Hundert Stoffe enthalten, doch der farblose Feststoff Vanillin ist der wichtigste.

Vanillin ist ein echtes Universaltales geworden, es trägt zu sehr vielen Duftbouquets bei. Neben den Vanilleschoten lässt es sich auch in geringer Konzentration in Butter, Olivenöl, Lychees und Himbeeren nachweisen. Nach einer Wärmebehandlung gibt es auch anderen Lebensmitteln eine zarte Vanillernote: Ahornsirup, Kaffee (Röstung), Mais-Tortillas, Haferflocken. Wein und Spirituosen duften danach, wenn sie in Eichenfässern gereift sind. Vor allem aber begegnet uns Vanillin in Gebäck, Speiseeis, Joghurt, Schokolade und weiteren aromatisierten Speisen. Zudem macht es Medikamente genießbar, und es steckt in Parfums. Doch Vanillin ist sehr teuer, weshalb 99,7 Prozent der 15 000 Tonnen, die weltweit pro Jahr verbraucht werden, aus billigen Rohstoffen synthetisiert werden, vor allem aus Lignin, einem Abfall der Papierherstellung.

Alle diese Gewürzstoffe – Zimtöl, Zimtaldehyd, Vanillin, Eugenol – sind wichtige Zutaten für Duftstoffe. Parfums verleihen sie eine würzige orientalische Note. Vom Vanillin wissen Geruchsforscher noch etwas Besonderes: Es gibt über alle Kulturgrenzen hinweg kaum Menschen, die seinen Duft nicht mögen. Und weil alle Menschen, also auch alle Männer, Vanille mögen, „riechen alle Huren der Welt so“, sagt der amerikanische Parfumkanal-Chandler Burr. *Wolfgang W. Merkel*

BUCH-Tipp

Von Bewegung und Dynamik: Stillstand ist der Tod. Leben heißt Bewegung und Dynamik. Dabei hat sich der Mensch, beginnend mit der Erfindung des Rades, immer ausgeklügelte Technologien zunutze gemacht, um sich sowie Rohstoffe und Produkte transportieren zu können. Dieses Buch ist eine Hommage auf die zahlreichen Antriebs- und Ingenieurwissenschaften und die Ingenieure, die sie entwickelt haben. Dabei spielt die historische Entwicklung selbstverständlich eine große Rolle. Auch als Nichttechniker kann man durchaus seine Freude an diesem Buch haben. *DW Georg Küffner (Hrsg.), DVA, Stuttgart, 500 Seiten, 29,95 Euro*

PC-Probleme rasch gelöst: Was kann man tun, wenn der Rechner nicht hochfahren will, es zu Programmabstürzen kommt oder Daten verloren gegangen sind? Dieses Büchlein erklärt kompakt und verständlich, welche Lösungsmöglichkeiten es gibt. *DW Prinz & Matoni. Computer-Bild. Ullstein, Berlin, 140 S., 6,95 Euro*

Die Sinn-Mangelerkrankung

Bei einer Depression wirken innere und äußere Faktoren zusammen – Das muss bei der Therapie berücksichtigt werden

Von Joachim Bauer

FREIBURG – Zwei junge Fische begegnen schwimmend einem alten Fisch, der in die Gegenrichtung schwimmt. Der alte Fisch fragt im Vorüberschwimmen: „Na, wie gefällt euch das Wasser?“ Die jungen Fische schwimmen zunächst noch ein Stück weiter, dann fragt der eine den anderen verwundert: „Was zum Teufel ist Wasser?!“ – Mit dieser kleinen Geschichte begann eine Rede, die der Schriftsteller David Foster Wallace, der im September des Jahres 2008 mit 46 Jahren starb, bei einer Feier gehalten hatte.

Nicht nur das Leben als solches, auch der medizinische Fortschritt ist voller solcher Paradoxien: Viele für den Menschen lebensnotwendige Faktoren wurden erst dadurch erkannt, weil sie fehlten und der Mangel zu Krankheit oder Tod führte. Skorbut ist eine potenziell tödbringende Erkrankung. Seine Symptome sind Zahnfleischbluten, Infektionsanfälligkeit, gestörte Wundheilung, Muskelschwund, Knochenschmerzen und Gelenkentzündungen. Skorbut ist eine Vitamin-C-Mangelerkrankung. Ohne den Skorbut, an dem früher viele Seefahrer erkrankten und starben, wäre die Medizin nicht zu der Erkenntnis gelangt, dass Vitamin C für den Menschen ein lebensnotwendiges Spurenelement ist.

Mit dem Sinn verhält es sich ganz ähnlich wie mit dem Wasser bei den jungen Fischen oder wie mit dem Vitamin C. Wer in seinem Leben nie einen Mangel an Sinn erlebt hat, wer nie die Qual erlebt hat, die ein Mensch erleidet, dem das Gefühl für den Sinn des eigenen Lebens abhandengekommen ist, dem wird die Frage nach dem Sinn wahrscheinlich genauso unbegreiflich vorkommen wie den beiden jungen Fischen die Frage nach dem Wasser. Oft ist es paradoxerweise also erst der Mangel, der uns in die Lage versetzt, die Bedeutung eines Phänomens zu erkennen. Wenn es also eine Erkrankung gäbe, die durch Sinn-Mangel verursacht wäre, könnte uns dies wohl helfen, der medizinischen Bedeutung des Sinns auf die Spur zu kommen.

Gibt es eine Sinn-Mangelerkrankung? Ja, es gibt sie. Sie ist eine ernste und in nicht wenigen Fällen sogar tödliche Erkrankung. Es ist die Depression. Depressive Erkrankungen sind keine Bagatellerkrankungen. Die Depression ist ein qualvoller, von den Betroffenen weder durch Willensakte noch durch sonstige selbst veranlasste Maßnahmen beeinflussbarer Zustand. Kennzeichen der Depression sind ein Gefühl anhaltender innerer Leere, über Wochen und Monate gehender Antriebsverlust, ein andauerndes „Gefühl der Gefühllosigkeit“ und eine qualvolle Empfindung völliger Sinnlosigkeit des eigenen Daseins. Dieser qualvolle Zustand ist es, der nicht wenige depressiv Erkrankte suizidal werden lässt – etwa David Foster Wallace, der sich das Leben nahm. Und das tragische Schicksal des deutschen Torwarts Robert Enke ist noch in unser aller Erinnerung. Der Tod dieses Sportlers hat viele Men-



Der Maler Vincent van Gogh litt unter Depressionen und brachte sich selber um

FOTO: PA/AGG

schen ganz besonders berührt, weil er kein Aufschneider war, wie man sie im Spitzensport oft findet. Er war ein ganz „normaler“ Mensch, ein Mensch wie viele unter uns: bescheiden, pflichtbewusst und voller Hingabe an seine berufliche Arbeit.

Wenn wir in der Sinnfrage noch einen Schritt weiter gehen, können wir uns eine Frage stellen, die im Falle des Skorbutus so lauten würde: Wenn der Skorbut eine Vitamin-C-Mangelerkrankung ist, welche Nahrungsmittel müssen Menschen zu sich nehmen, um ihren Vitamin-C-Bedarf zu stillen. Wie jedermann weiß, lautet die Antwort: frisches Obst und Gemüse.

Man könnte nun analog fragen: Wenn die Depression eine Sinn-Mangelerkrankung ist, welche Bedürfnisse müssen befriedigt werden, welcher „Nahrung“ bedarf es, um den Sinnbedarf des Menschen zu stillen? Hypothesen darüber, um welche Bedürfnisse es sich hier handelt, gibt es schon lange, sowohl seitens der Philosophie als auch der Psychologie. Doch viele Menschen geben sich mit Vermutungen nur ungern zufrieden. Um die Skeptiker zu überzeugen, bedurfte es der Erkenntnisse der modernen Neurobiologie. Sie hat in den letzten Jah-

ren tatsächlich Antworten auf die Frage geben können, welche Bedürfnisse befriedigt werden müssen, welcher „Nahrung“ es bedarf, um den menschlichen Organismus vor der Sinn-Mangelerkrankung Depression zu schützen.

Die Antwort der Neurobiologie: Der Mensch braucht, um keinen Sinnmangel zu erleiden und nicht in Depression zu verfallen, zwischenmenschliche Anerkennung, Zuwendung und Sympathie. Wir benötigen, um Sinn zu erleben, andere Menschen, für die wir Bedeutung haben. Menschen brauchen, um gesund zu bleiben, Bindungen. Das Bedürfnis nach Bedeutung, Wertschätzung und Anerkennung ist also keineswegs nur ein psychologisches Bedürfnis (diesbezügliche Annahmen wären nicht neu), sondern es handelt sich – wie neurobiologische Studien zeigen – um ein biologisches Bedürfnis. Menschen, die den Verlust einer Bindung oder einen schwerwiegenden

und lang anhaltenden Mangel an Wertschätzung durch andere erleiden, erleben eine messbare Veränderung ihres neurobiologischen Substrats: Die Motivationssysteme des Gehirns stellen die Synthese von lebenswichtigen Botenstoffen wie Dopamin ein. Gleichzeitig kommt es zu einer Aktivierung der neurobiologischen Stress- und Angstsysteme – unter anderem mit einem Anstieg der Stressbotenstoffe Cortisol und Noradrenalin. Das psychische Korrelat dieser neurobiologischen Veränderungen sind Gefühle der Sinnlosigkeit, der Leere, der Angst, des Selbstzweifels und des Lebensüberdrusses.

Die Depression ist eine komplexe Erkrankung. Das Problem von Menschen, die zu depressiven Erkrankungen neigen, besteht nicht „nur“ darin, dass sie von anderen Menschen nicht genügend Wertschätzung erhalten haben. Zwar können externe, von außen kommende Faktoren für die Auslösung einer depressiven Erkrankung eine sehr bedeutende Rolle spielen, zum Beispiel übergroßer Leistungsdruck am Arbeitsplatz bei gleichzeitig fehlender Wertschätzung, eine Situation übrigens, wie sie derzeit sehr viele Menschen erleben.

WISSENSCHAFT

ASTRONOMIE

See auf dem Mond Titan

Berliner Planetenforscher des DLR haben einen gigantischen See auf dem Saturnmond Titan erspäht. Mit einer Fläche von rund 400 000 Quadratkilometern ist das „Kraken Mare“ größer als das Kaspische Meer, der größte See der Erde. Anders als in irdischen Gewässern schwappt in dem Titan-See allerdings kein Wasser, sondern flüssiges Methan und andere Kohlenwasserstoffe. *dpa*

BIOLOGIE

4000 Jahre altes Samenkorn

Türkische Wissenschaftler haben ein 4000 Jahre altes Samenkorn zum Sprießen gebracht. Der Samen des linsenartigen Gewächses sei bei Ausgrabungen in der Nähe der westtürkischen Stadt Kütahya gefunden worden, berichtet Grabungsleiter Nejat Biglen. Die Forscher hoffen nun darauf, dass die Pflanze blüht und neue Samen produziert. *AFP*

Turbo-Fingernägel

Die Finger- und Fußnägel der Menschen wachsen immer schneller, ha-

Fingernägel-Aufbau



ben Wissenschaftler der Universität von North Carolina herausgefunden. Sie erfassten drei Monate lang das Wachstum von 195 Finger- und 188 Fußnägeln. Dann verglichen sie ihre Daten mit Nagelwachstumsstudien aus früheren Jahren. Demnach wachsen die Nägel heute rund 20 Prozent schneller als noch vor 70 Jahren. Damals erreichte ein Daumen nagel eine Höchstgeschwindigkeit von drei Millimeter pro Monat. Die heutigen „Turbo-Fingernägel“ bringen es auf 3,55 Millimeter. Die Mediziner erklären dies mit einer eiweißreicheren Ernährung, berichtet die „Apotheken Umschau“. *DW*

Salzresistenter Mais
Wissenschaftler der Universität Gießen haben Maispflanzen gezüchtet, die salzresistent sind. Damit sei nun eine wichtige Voraussetzung dafür geschaffen, Nutzpflanzen auf versalzenden Böden anzupflanzen, teilte die Universität gestern mit. *epd*

Rheuma und Schuppenflechte
Patienten mit Schuppenflechte erkranken oft auch an entzündlichem Gelenkrheuma. Diese sogenannte Psoriasis Arthritis wird aber häufig erst so spät erkannt, dass die Gelenke dann schon dauerhaft geschädigt sind, warnt der Deutsche Rheuma-Liga Bundesverband in Bonn. Daher empfiehlt es sich, Warzeichen ernst zu nehmen und rechtzeitig mit der Behandlung zu beginnen. *dpa*

MEDIZIN
Der Autor ist Universitätsprofessor, Internist, Psychiater und Facharzt für psychosomatische Medizin. Er arbeitet am Uniklinikum in Freiburg

Spielfilme mit Atomen

50 Jahre Desy – Neue Experimente sollen noch tiefere Einblicke in die Materie ermöglichen

Von Sönke Möhl

HAMBURG – Das Forschungszentrum Desy in Hamburg hat Geburtstag. Seit nunmehr 50 Jahren fähnden Wissenschaftler im Deutschen Elektron-Synchrotron nach neuen Elementarteilchen und Einsichten in die Natur der Materie. Erst vor wenigen Wochen wurde bei Desy der modernisierte 2300 Meter lange unterirdische Teilchenbeschleuniger Petra III in Betrieb genommen, mit dem Wissenschaftler aus aller Welt besser Materieforschung betreiben können. Der Umbau des Teilchenbeschleunigers kostete mehr als 225 Millionen Euro.

Mit rund einer Milliarde Euro ist der am Desy geplante Bau des neuen europäischen Röntgenlasers XFEL (das X steht dabei für Röntgen und FEL für Freie-Elektronen-Laser) noch deutlich teurer. Vom Jahre 2014 an sollen Röntgen-Laserblitze von bislang unerreichter Brillanz, Intensität und Zeitauflösung den XFEL-Forschern sogar Film-aufnahmen von chemischen und biologischen Reaktionen auf atomarer Ebene ermöglichen. Was heute ein 1900 Mitarbeiter starkes Forschungszentrum auf

Weltniveau zwischen beschaulichen Wohngebieten und Grünanlage im Westen der Hansestadt ist, begann 1959 bescheiden. „Sicherlich hatten die Gründer von Desy vor 50 Jahren Visionen, was dieses Forschungszentrum leisten könnte“, sagt der Vorsitzende des Desy-Direktoriums, Professor Helmut Dorsch. „Dass es aber 50 Jahre lang weltweit anerkannte Spitzenergebnisse liefern würde, hat damals sicherlich keiner erahnt.“

Wichtige Stationen in der Desy-Geschichte waren der erste Elektronen-Linearbeschleuniger Linac I (1964), der Doppel-Ring-Spei-

cher (Doris, 1974) und die Positron-Elektron-Tandem-Ring-Anlage (Petra, 1978). Petra ermöglichte den Hamburger Wissenschaftlern bereits im ersten Jahr einen spektakulären Erfolg. Sie entdeckten das sogenannte Gluon – das Trägerteilchen der Kernkraft und damit gewissermaßen der Klebstoff der Atomkernbausteine.

Es folgten weitere große Investitionen, mit denen 1980 das Hamburger Synchrotronstrahlungslabor Hasylab und 1990 die Hadron-Elektron-Ring-Anlage (Hera) entstanden. Der zu 90 Prozent vom Bund getragene Desy-Jahresetat er-

reicht inzwischen 192 Millionen Euro. Hamburgs Bürgermeister Ole von Beust räumte bei der Unterzeichnung eines internationalen Übereinkommens zum Betrieb von XFEL freimütig ein, als Jurist und Politiker fehle es ihm an physikalischen Fachwissen: „Ich weiß aber dennoch, dass es sich um wichtige Forschungsvorhaben handelt.“

Einfach gesagt geht es zum Beispiel bei Petra III darum, kleinste Strukturen der Materie sichtbar zu machen. Das menschliche Auge kann auch mithilfe eines Mikroskops Gegenstände und Strukturen nur ab einer gewissen Größe erkennen. Mithilfe von Röntgenstrahlung lassen sich noch viel kleinere Objekte abbilden. Petra III erzeugt besonders scharf gebündeltes und helles Röntgenlicht. Damit können Biologen zum Beispiel die Anordnung der Atome von Proteinen betrachten. Die Perspektive ist klar: In fünf Jahren sollen bis zu 30 000 Röntgenblitze pro Sekunde durch den unterirdischen XFEL-Tunnel zucken und den Wissenschaftlern bislang nicht gekannte Arbeitsmöglichkeiten bieten.



Der Teilchenbeschleuniger Hera beim Desy in Hamburg

Das Forschungszentrum im Internet: www.desy.de

WELT GRUPE

Schmücken Sie sich mit bester Qualität!

Testen Sie 4 Wochen DIE WELT und WELT am SONNTAG mit einer Ersparnis von 35% und einem Perlen-Set als Geschenk.

Kompetenz, Aktualität, Vielfalt: Genießen Sie die außerordentliche Kombination von bestem Qualitätsjournalismus – an 7 Tagen die Woche! Lesen Sie 4 Wochen DIE WELT und WELT am SONNTAG für nur 27,80 €. Zusätzlich erhalten Sie ein 2-teiliges Perlen-Set bestehend aus extra-langer Kette und Ohrsteckern mit echten Süßwasserzuchtperlen.

Einfach kostenlos bestellen:
0800/53 33 68 24 www.welt.de/classic

DIE WELT WELT am SONNTAG
DIE WELT GEHÖRT DENEN. DIE NEU DENKEN.