Reinhard Renneberg · Iris Rapoport

Bio, Biio, Biiio!

Witzige Essays rund um biologische Themen

EBOOK INSIDE

Springer

Bio, Biio, Biiio!

EBOOK INSIDE

Die Zugangsinformationen zum eBook
Inside finden Sie am Ende des Buchs.

Reinhard Renneberg · Iris Rapoport

Bio, Biio, Biiio!

Witzige Essays rund um biologische Themen

Mit Cartoons von Ming Fai Chow und Ekkehard Müller

Springer

Reinhard Renneberg
MCI Management Center Innsbruck
Innsbruck, Österreich

Iris Rapoport
Berlin, Deutschland

ISBN 978-3-662-58187-2 ISBN 978-3-662-58188-9 (eBook)
https://doi.org/10.1007/978-3-662-58188-9

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2018
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.
Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.
Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Verantwortlich im Verlag: Sarah Koch
Layout/Gestaltung: Darja Süßbier
Einbandabbildung: Ming Fai Chow

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Vorwort

Es sind die Geschichten eines unzertrennlichen Paares, die auch dieser, nun schon 5. Band der Biolumnen erzählt: Biowissenschaften und Biotechnologie. Den einen Partner treibt an, die Geheimnisse der Natur zu lüften, der andere hat den Anspruch, die Erkenntnisse zu nutzen. Beide schmiedet zusammen, dass dabei immer neue, grundlegende Fragen aufgedeckt werden.

Aufgeschrieben und illustriert sind die Geschichten durch das „Bio-Quintett" von Reinhard, Master Ming, Darja, Iris und Meister Ekkehard. Gesammelt wurden sie von Steffen Schmidt, Wissenschaftsredakteur der Tageszeitung *Neues Deutschland*. Er hat das Projekt Biolumnen dereinst ins Leben gerufen und es nun sogar in Farbe ermöglicht.

Der Titel wurde inspiriert durch einen (ansonsten fast vergessenen) deutschen Bundeskanzler, der vor 50 Jahren prophetisch ausrief: „Ich sage nur China, China, China!"

In diesem Punkt behielt er absolut Recht und so sind wir ebenfalls felsenfest überzeugt, dass der Titel unseres Büchleins ins Schwarze trifft. So, wie der große Schriftsteller Victor Hugo postulierte:

„Keine Armee der Welt kann eine Idee aufhalten,
deren Zeit gekommen ist...".

Wir alle werden es mit der Entwicklung der Biotechnologie und deren Grundlagen erleben:

„Ich sage nur: **Bio, Biio, Biiio!**"

Danke, lieber Springer-Verlag in Heidelberg
und liebe Sarah Koch!

Inhalt

Trockener Zwieback 9
Nützlicher Ballast 12
Ein ganz spezielles Genomprojekt 15
An Apple a Day 18
Das exotische Vitamin 21
China und ... Mao 24
E, D, K, A und das Fett 27
Virenjagd mit Steckbrief..... 30
CRISPR-verrückt..... 33
Geschmackssache 36
Jungbrunnen ade 39
Mein Hongkonger »Café Einstein« 42
Ja, die Chinesen 45
Molekularer DNA-Rekorder.....48
»EU-Standards könnten sinken« 51
Klone altern gesund 54
Vitaminmangel? Hier? 57
Technologie mit Geist..... 60
Da Gamas Dilemma 63
Scharfes für Herrn Li?..... 66
Verborgener Hunger..... 69
Blaues Blut 72
Würstchen im Halal-Test 75

Boschs Welten 78
Gans oder Pute? 81
Resistente Keime im Pekinger Smog 84
Zinkmangel? 87
Wer zu spät kommt 90
Leben nach dem Tode? 93
Bewegung tut gut 96
Mauerblümchen Mangan 99
Fleischfressende Blume verdaut Pflanzengluten 102
Hasen haben es gut..... 105
Trump und die Chemie-Mondlandung 108
Fluorid statt Karies 111
Wer CRISPRt an mei'm Häuschen? 114
Das Strafgericht..... 117
Gezähmtes Kalzium..... 120
Bye-bye, my love Fodai 123
Warum gerade Wasser?..... 126
Methanol als Lösung 129
Auf Durst ist Verlass 132
Von der Tarantel gebissene Bakterien? 135
Das strömende Organ 138
Mit chinesischer Tusche gegen Krebs?..... 141
Einmal tief Luft holen..... 144
Klonhund Snuppy starb hochbetagt 147
Ein Nerv für Geschenke 150
Aids: Hoffnung am Kap 153
Verteufeltes NO 156

Kakao im Stress 159
Immun-Booster S-Bahn 162
Immun gegen Argumente? 165
Außen hui, innen pfui? 168
Das Giftlabor auf dem Handschuh 171
Die Giftmischer in uns 174
Kaschmir-Klon mit 16 Zicklein 177
Immunologisches Domino 180
Gar nicht so bitter 183
Nebenwirkungen Nebensache 186
Neuer Selbstversuch 189

Trockener Zwieback

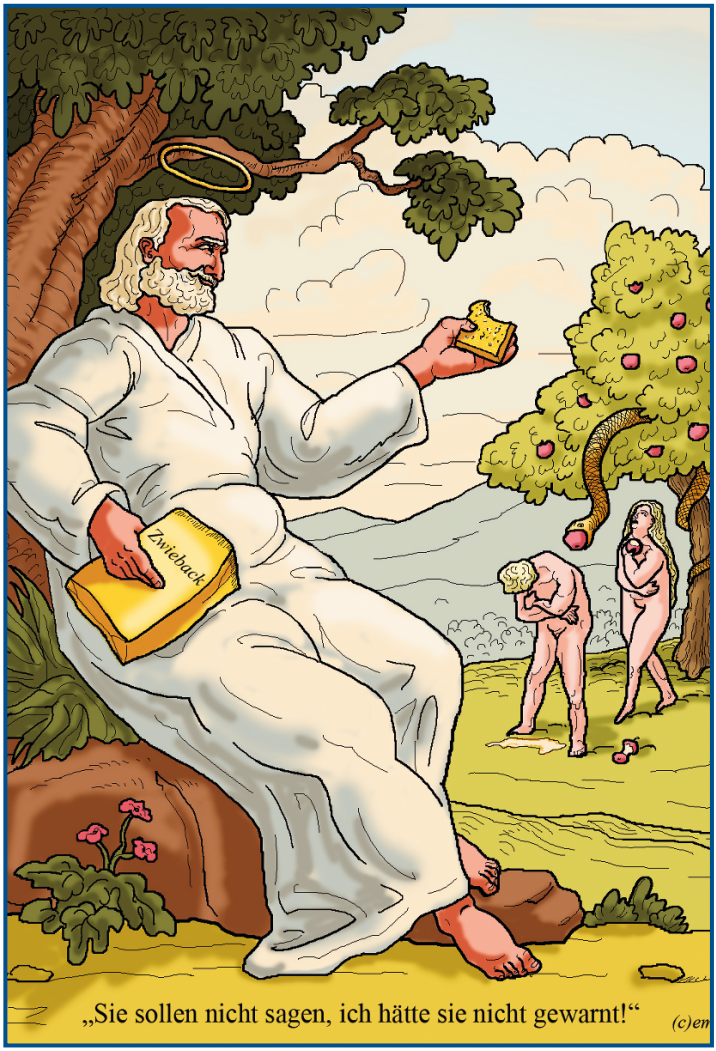
10.01.16

Erbrechen, Durchfall. Irgendwann erwischt es wohl jeden. Das erste, was man wieder zu essen wagt, ist oft Zwieback. Und das hat gute Gründe. Es ist vor allem Stärke, die wir da zu uns nehmen, ein Kohlenhydrat, das so leicht wie sonst nichts zu verdauen ist. Gewöhnlich macht Stärke in unserem Essen über die Hälfte der Kohlenhydrate aus. Kein Wunder, denn als wichtiger Reservestoff vieler Pflanzen findet sie sich in Kartoffeln ebenso wie in Reis, Getreideprodukten oder Hülsenfrüchten.

Stärke besteht aus langen verzweigten und unverzweigten Ketten, die komplett aus Glucose-Bausteinen zusammengesetzt sind. Damit unser Körper Stärke aufnehmen kann, muss sie in diese Zucker-Bausteine zerlegt werden. Bereits der Speichel liefert ein Enzym dazu, die Amylase.

Damit beginnt die Stärkeverdauung, anders als die von Eiweiß- und Fett, schon im Mund. Und auch anders als bei Fetten und Eiweißen, droht uns von den Enzymen, die Stärke oder andere Kohlenhydrate verdauen, keine Gefahr der Selbstverdauung, denn unsere vielen körpereigenen Zucker der Schleimhäute in Mund, Magen und Darm sind ganz anders aufgebaut. So kann die Amylase direkt als aktives Enzym gebildet werden und ohne Verzug mit dem Verdauen beginnen.

Wenn man nur lange genug kaut, schmeckt Brot süß. Was wir da schmecken, ist jedoch keine Glucose, sondern vor allem Maltose, ein Zucker, der noch aus zwei Glucosemolekülen besteht. Die Amylase kann die beiden nicht trennen. Doch wer kaut schon, bis das Brot süß schmeckt.



Meist schlucken wir es vorher hinunter. Der Magen liefert kein zusätzliches kohlenhydratspaltendes Enzym. Aber die Amylase des Speichels arbeitet weiter, bis die Magensäure sie stoppt.

Im Dünndarm liefert dann die »Speicheldrüse« des Bauches eine weitere Amylase. Auch sie setzt praktisch keine Glucose frei. Das ist der Maltase vorbehalten, einem Enzym, das an den Bürstensaumzellen des Darmes sitzt. Freie Glucose wird sogleich resorbiert.

Doch nicht bei allen Kohlenhydraten läuft es so glatt. Die Spanne des Möglichen reicht bis hin zu für uns völlig unverdaulichen Verbindungen wie Zellulose. Dazwischen reiht sich die Saccharose, handelsüblich: Zucker, gewonnen aus Rüben oder Zuckerrohr. Sie ist inzwischen das zweithäufigste Kohlenhydrat in unserer Nahrung. Auch sie bereitet, zumindest aus Sicht der Verdauung, selten Probleme.

Das sie spaltende Enzym, die Saccharase, befindet sich auch am Bürstensaum, genauso wie das für den Milchzucker, die Laktase. Diese fehlt allerdings in unseren Breiten bei etwa 15 bis 20 Prozent der Erwachsenen.

Fructose müssen wir als Einzelzucker zwar nicht verdauen, doch ihrer Aufnahme in die Dünndarmzellen sind oft enge Grenzen gesetzt. Das bemerkt leidend so mancher, der zu viele Kirschen oder Äpfel gegessen hat. Denn wenn unsere körpereigenen Enzyme ein Kohlenhydrat nicht verdauen oder wir es nicht resorbieren können, sind die Auswirkungen meist ähnlich: sie werden in den Dickdarm transportiert und leiten auch Wasser dorthin.

Das bewirkt Durchfall, begleitet von Bauchschmerzen und Blähungen …

Und da greift man am besten zu trockenem Zwieback!

Iris Rapoport

Nützlicher Ballast

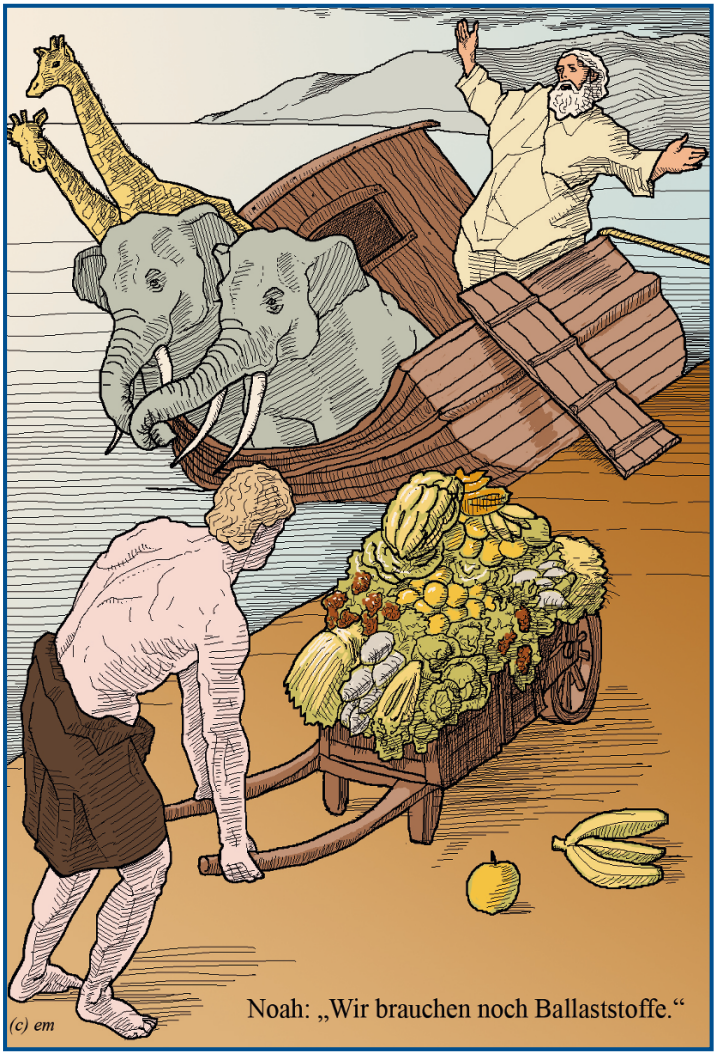
23.01.16

Ballast gilt gemeinhin als unnütz. Und unnütz schienen verschiedene Kohlenhydrate in unserer Kost auch zu sein, für deren Verdauung unser Körper keine Enzyme produziert. Sie sind zwar für Pflanzen und Pilze als Energiespeicher oder Zellwand-Gerüst unverzichtbar, doch für unsere Ernährung anscheinend wertlos. Folglich nannte man sie einst Ballaststoffe.

Doch neuere Erkenntnisse zwangen zum Umdenken. Erstaunlich, was allein Präbiotika, eine Gruppe oft wenig bekannter Ballaststoffe, alles vermögen. Dazu gehören Inulin und resistente Stärke – eine spezielle Stärke, die sich dem normalen Abbau entzieht. Von ihnen ernähren sich im Dickdarm, in dem ja keine Verdauung mehr stattfindet, gerade solche Bakterien, die unsere Gesundheit fördern. Deren Wachstum und die durch ihren Stoffwechsel verursachte Ansäuerung des Darmes schützen uns, indem dies die Besiedlung durch andere, krank machende Keime zurückdrängt.

Doch sie können noch mehr. Sie unterstützen das Immunsystem des Darmes. Und sie wandeln die Präbiotika sogar in Nährstoffe für uns um, etwa Butter- oder Essigsäure. Besonders die Buttersäure nutzt der Darmschleimhaut gleich mehrfach.

Sie dient den Zellen als wichtige Energiequelle und greift außerdem direkt in deren DNA-Ablesung ein. Dabei kann sie vermutlich die Vermehrung potenzieller Krebszellen hemmen. Man sollte ihnen deshalb verzeihen, dass sie auch Gase bilden und dadurch Blähungen verursachen können.



Auch Essigsäure wird im Körper verwertet. Anders als einst gedacht, liefert also zumindest ein Teil der vermeintlichen Ballaststoffe dem Körper doch Energie. Ihr Beitrag zur gesamten Kalorienzufuhr ist jedoch gering.

Eine bekanntere Gruppe von Ballaststoffen bildet lange, unlösliche Fasern. Dazu gehören Zellulose und Lignin. Bakterien im Magen der Wiederkäuer können sogar diese verwerten. Unsere »Untermieter« können das nicht und so passieren die Fasern praktisch unverändert den Verdauungstrakt.

Und trotzdem nutzen sie uns! Sie binden viel Wasser und quellen. Bereits der Magen wird dadurch gedehnt. Dabei werden Sättigung signalisierende Hormone ausgeschüttet. Dazu muss allerdings ausreichend getrunken werden, sonst wird das Wasser dem Mageninhalt entzogen.

Die Folge: Verstopfung. Das ist paradox, denn normalerweise wirken die Ballaststoffe im Darm gerade einer Verstopfung entgegen, weil durch das Dehnen dessen Peristaltik angeregt wird. Dadurch werden auch in geringerem Maße schädigende Stoffe gebildet oder schnell ausgeschieden. Zusätzlich wird im Dünndarm durch den viskosen Brei die Aufnahme von Glucose verlangsamt und die von Cholesterin verringert.

30 Gramm Ballaststoffe täglich empfiehlt die Deutsche Gesellschaft für Ernährung. Leider verzehrt die Mehrheit der Deutschen weit weniger.

Da liegt Potenzial brach. Durch mehr Gemüse, Obst und Vollkornprodukte ließe sich das Risiko der zahlreichen durch die Ernährung mitbedingten Krankheiten senken.

Denn Ballaststoffe gleichen dem notwendigen Ballast, der ein leeres Schiff stabilisiert:

Sie stabilisieren unsere Gesundheit!

Iris Rapoport

Ein ganz spezielles Genomprojekt

06.02.16

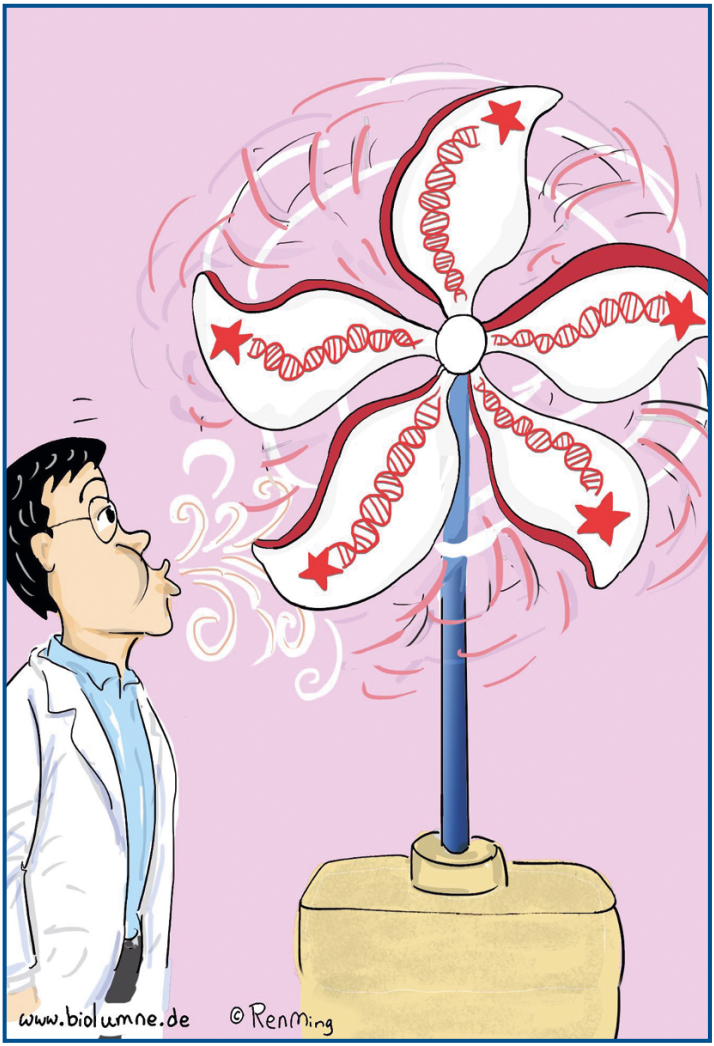
In Hongkong blühen überall die Baumorchideen (*Bauhinia blakeana*). Die Blüte ist seit 1997 in der Flagge Hongkongs und auf Münzen verewigt. Die etwa 25 000 Bauhinia-Bäume Hongkongs sollen alle von einem einzigen Baum abstammen. Die Pflanze fand der französische Missionar Jean-Marie Delavay 1880 bei einer Wanderung im damals außerhalb Hongkongs liegenden Dorf Pok Fu Lam.

Da sie offenbar ein Hybrid ohne Samen war, schnitt der Priester einen Zweig ab und bewurzelte ihn. Im Botanischen Garten der katholischen Mission bekam die Pflanze den Gattungsnamen *Bauhinia* nach den Botanikern Jean und Gaspard Bauhin. Der Artname *blakeana* ehrte den damaligen britischen Gouverneur von Hongkong, Sir Henry Blake. Der war selber begeisterter Botaniker. Was für Zeiten!

Heute trifft man die *Bauhinia* überall in Hongkong. Es ist der wohl häufigste und auch schönste Straßenbaum der Stadt mit nierenförmigen Blättern und rosa-violetten bis roten Blüten. Als 1990 klar wurde, dass die Kronkolonie 1997 an China zurückgehen würde, begann die Suche nach einer Fahne für die »Spezielle Administrative Region (SAR) Hongkong«. Das Symbol sollte einfach, einprägsam und elegant sein und natürlich … unpolitisch.

Gefährliche Drachen wurden wegen möglicher Missverständnisse abgelehnt, ebenso lustige Affen und der vom Aussterben bedrohte Rosa Hongkong-Delfin.

Der Hongkonger Designer Honbing Wah machte dann das Rennen. Er ließ sich vom Ahornblatt in der Flagge Kanadas inspirieren.



Seine *Bauhinia*-Blüte ist wie eine Windmühle mit fünf Blütenblättern, angeregt auch von traditionellen chinesischen Scherenschnitten. Bereits 1990 nahm ein Parteikongress der KPCh in Beijing »planmäßig und einstimmig den

genialen Flaggenentwurf« an. Genial? Rot steht nicht nur für das kommunistische Rot als Blut der Arbeiterklasse, es ist auch die Farbe der Han-Dynastie des ersten Kaisers von China! Die Glücksfarbe!

Die *Bauhinia*-Blüte auf der roten Fahne symbolisiert Hongkong als untrennbaren Teil Chinas. Und das Weiß? Natürlich Dengs Idee: Ein Land – zwei Systeme! Dann noch fünf rote Sterne, einer auf jedem Blütenblatt in der Flagge.

Auf der Flagge der Volksrepublik repräsentieren die fünf Sterne die KP (natürlich der größte Stern) und vier Gruppen: Arbeiter, Bauern, Kleinbürgertum und nationale Minderheiten.

Nun wollen Hongkonger Forscher das Erbgut ihres genialen Symbols entschlüsseln. Die benötigten 10 000 US-Dollar werden durch modernes »Crowdfunding« von interessierten und patriotischen Hongkongern eingeworben. Das sind Peanuts im Vergleich zum Humangenomprojekt, das bekanntlich stolze drei Milliarden Dollar verschlungen hat.

Man darf nun gespannt sein, denn einen peinlichen Fehler hat man mit der Wahl der *Bauhinia* als Symbol wohl doch gemacht: Hybride sind oftmals steril und tragen deshalb keine eigenen Früchte …

Oder war auch das ein politisch »genialer« chinesischer Hintergedanke?

Reinhard Renneberg

An Apple a Day ...

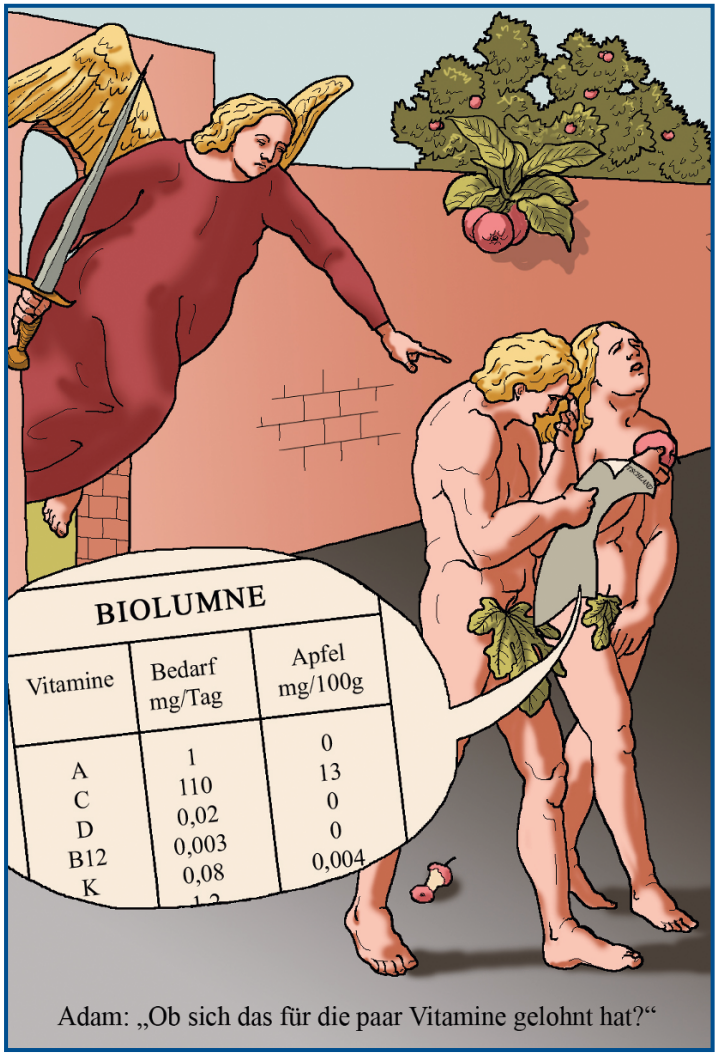
16.03.13

Äpfel gelten vielen als der Vitaminspender schlechthin. Doch was ist das – ein Vitamin? Der Begriff vereint 13 kleine organische Verbindungen, die chemisch so verschieden sind, dass einige sich in Wasser, andere nur in Fett lösen. Allen jedoch ist gemeinsam, dass sie für unser Leben absolut unverzichtbar sind und dass wir einige davon nicht oder zumindest nicht ausreichend selbst bilden können.

Gleichfalls für alle gilt, dass sie uns keine Kalorien liefern und nur in kleinen Mengen benötigt werden. Ihr Aufgabenspektrum ist breit: Als Coenzyme übernehmen sie wichtige Funktionen in enzymatischen Reaktionen. Etliche sind an der Regulation der Genexpression beteiligt. Ein paar schützen uns vor oxidativen Schäden.

Gemessen an ihrer Synthesevielfalt sind Pflanzen den Menschen, Tieren und vielen Bakterien weit überlegen. Sie können aus anorganischen Bausteinen alle von ihnen benötigten organischen Stoffe selbst herstellen. Anders gesagt, Pflanzen benötigen keine Vitamine. Doch sie liefern uns viele davon. Ein Großteil dieser wird über die Nahrungsketten in tierischen Geweben angereichert, viele auch dort gespeichert.

So sind tierische Produkte oft sogar die ergiebigeren Quellen. Mehr noch, zwei Vitamine – D und B_{12} – werden von Pflanzen gar nicht gebildet. Ersteres ist ein Produkt von Tieren (und Pilzen), letzteres von speziellen Bakterien. Und so ist für den Menschen Fleisch der wichtigste Vitamin-B_{12}-Lieferant. Den Vitamingehalt von Lebensmitteln findet man in Tabellen. Doch das sind nur Durchschnittswerte.



Unterschiedliche Sorten und Transport, Lagerung oder Zubereitung können den Gehalt stark beeinflussen.

Der Anbau – ob Bio oder konventionell – hat keinen Einfluss. Wohl aber die Resorption im Darm.

So ist die Kalkulation dessen, was uns die Nahrung liefert, immer mit Unsicherheit behaftet. Doch es gibt noch ein viel größeres Problem.

Unser Vitaminbedarf ist keine Naturkonstante! Er variiert nicht nur von Mensch zu Mensch. Schon beim Einzelnen hängt er vom Alter und der Gesundheit ab, von Belastung, Stress, Schwangerschaft und vielem anderen mehr.

Zuwenig darf es nicht sein, sonst folgen Krankheiten. Gerade genug, um Mangelzustände zu verhindern, muss noch nicht optimal sein. Und auch übermäßige Vitaminzufuhr kann schaden. Doch letzteres geschieht kaum bei normaler Ernährung.

Dem Dilemma zu entkommen, ist schwer. Versuche am Menschen verbieten sich. Menschen sind keine Mäuse. Und theoretische Abschätzungen, basierend auf dem derzeitigen Wissen, haben Grenzen. So können Zufuhrempfehlungen nur Schätzwerte sein.

Kein Wunder, dass es unterschiedliche Richtwerte in Deutschland und den USA gibt. Auch zukünftige Anpassungen sollten wohl niemanden wundern.

Und der Apfel? Für Vitamin C ist er – ungeschält(!) – ein guter Spender. Für die restlichen 12 gilt das nicht. Da er andere wichtige Inhaltsstoffe enthält, mag »*An Apple a Day keeps the Doctor away*« (Ein Apfel am Tag hält den Doktor vom Hals) trotzdem zutreffen.

Aber als Synonym für Vitamine schlechthin steht so ein Apfel nicht.

Iris Rapoport