

Fortsetzung von Seite 23

ÄHNLICH „GESTUFT“ stellen sich die Loop-Denker die Zeit vor. Sie entsteht aus winzigen Veränderungen des Netzwerks. Die Zeit fließt nicht wie ein Fluss, sondern tickt wie eine Uhr, „weil sich das Netzwerk nur sprunghaft ändern kann“.

Bizarren amutende Gedankenkonstruktionen sind das, und doch bieten die Hypothesen den Physikern die Möglichkeit, sich bis an den Urknall heranzurechnen. So begann man die Loop-Quantengravitation damit, die Relativitätstheorie in die Sprache der Quantenwelt zu übersetzen. Der Vorteil: Einsteins Formeln brechen nun beim Big Bang nicht mehr zusammen.

Der heute 32-jährige Bojowald ging noch einen Schritt weiter und rechnete sich in einem mehrjährigen Mathematik-Marathon zu jener Welt zurück, die „hinter“ dem Urknall liegt. Dabei stieß er nicht etwa auf eine kosmische Endstation. Vielmehr eröffnete sich auf der anderen Seite der Singularität eine Art Kopie unseres Kosmos, „nur dass links und rechts und außen und innen vertauscht sind, wie bei einem umgestülpten Luftballon“, sagt Bojowald. Nach seinen Berechnungen markiert der Urknall somit nicht den Beginn der Zeit, sondern „das Universum existierte immer schon“.

Strings, Extra-Dimensionen, umgestülpte Universen – ist das noch Physik oder ist das Metaphysik? So mancher

Bojowald rechnet sich in einem Mathematik-Marathon zur Welt zurück, die „hinter“ dem Urknall liegt

Fachkollege meint: Da könne man genauso gut die Zahl der Engel ausrechnen, die auf einer Nadelspitze Platz finden! Andererseits ließe sich erwidern: Der Urknall ist nun mal, wie die Quantenwelt, eine ziemlich ferne, exotische Realität.

Aber die String- und Loop-Theoretiker bekämpfen sich auch gegenseitig. Unter den Loop-Leuten kursiert der Scherz von dem String-Anhänger, der nach einem Vortrag über die Quantengravitation bedauert, die Theorie sei ja ganz schön, habe aber den Fehler, dass der Raum nur aus drei Dimensionen bestehe – woraufhin der Loop-Physiker entgegnet: „Sie meinen, genau wie in der realen Welt?“

Noch hat man sich wenig zu sagen. „Ich verstehe die Loop-Quantengravitation mathematisch“, meint Greene, „aber ich habe keinen intuitiven, gefühlsmäßigen Zugang zu ihr.“ Andere hegen die Hoffnung, die Weltformel sei noch am ehesten in einer Verschmelzung beider Modelle zu finden. Martin Bojowald glaubt, dass auf dem Weg dorthin „etwas ganz Neues“ entstehen wird. Eine Welt jenseits von Loops und Strings.

■ Bas Kast, Tagesspiegel

Was Melonen rot werden lässt

Im Grünzeug-ABC steht, welche gesunden Stoffe in Obst und Gemüse stecken. Heute: M und N



FÜNF MAL AM TAG sollte man Obst oder Gemüse essen, empfiehlt die Deutsche Gesellschaft für Ernährung. Was für die tägliche Pflanzen-Dosis spricht, steht im Grünzeug-ABC – heute mit „M“ und „N“.

MAIS: Eigentlich zählt der Mais nicht zu Obst und Gemüse, er ist ein Getreide. Da Maiskörner bei uns jedoch oft als Gemüse-Beilage gegessen werden, lohnt sich an dieser Stelle trotzdem ein Blick auf seine Inhaltsstoffe. Interessant ist vor allem sein hoher Gehalt an Fluorid, das die Zähne stärkt. Dazu enthält Mais Vitamin C und verschiedene B-Vitamine.

MANDARINE: Die Mandarinen-Zeit beginnt. Die kleinen Verwandten der Orange sind wie alle Zitrusfrüchte gute Vitamin-C-Lieferanten. Neben dem Vitamin, das im Körper die schädlichen freien Radikale einfängt, enthalten die Früchte einige Mineralien: Kalium, das unter anderem für die Funktion der Nerven wichtig ist, Calcium, das die Knochen stärkt, sowie Magnesium, das von den Muskeln benötigt wird.

MANGO: Die gelb-orange Mango gilt als Nationalfrucht Indiens. Sie enthält, die Farbe verrät es, viel Beta-Carotin. Im Körper wird aus dem Pflanzenfarbstoff Vitamin A, das die Augen fit hält und die Schleimhäute schützt. Die Frucht liefert neben Kalium auch Eisen, welches unter anderem zur Blutbildung benötigt wird. Zudem enthält die Mango Kupfer, das im Körper daran beteiligt ist, Entzündungsprozesse zu mildern und zusätzlich das Immunsystem anregt.



Lykopin und andere Carotinoide sorgen für den Melonen-Farbeeffer

Foto: pa/zb

MANGOLD: Der dem Spinat ähnliche Mangold ist reich an Eisen, Kalium und Calcium. Zudem enthält er Vitamin C und die Spurenelemente Zink und Mangan, welche gut für Haut und Haare sowie die Abwehrkräfte sind. Aber: Mangold ist auch reich an Oxal säure, welche zusammen mit Calcium Nierensteine bilden kann. Daher ist Mangold (ebenso wie Spinat und Rhabarber) für Menschen, die schon Probleme mit Nierensteinen hatten, eher nicht zu empfehlen.

MELONE: Die Kürbisgewächse sind sehr kalorienarm. Wassermelonen enthalten Lykopin, den Farbstoff, der auch Tomaten rot werden lässt. Lykopin ist ein noch besserer Radikalfänger als Vitamin C, es schützt das Herzkreislauf-System und soll Krebs vorbeugen. Alle Melonenarten sind gute Vitamin-C-Lieferanten und enthalten Kalium und Vitamin A.

MIRABELLE: Die zu den Pflaumenarten zählende Mirabelle ist besonders reich an Kalium und hat damit einen positiven Effekt auf den Wasserhaushalt des Körpers. Da sie wenig Fruchtsäuren enthält, schont die Mirabelle den Magen. Zusätzlich enthält sie kleinere Mengen an Calcium, Magnesium und Vitamin C.

NEKTARINE: Eigentlich ist die Nektarine gar keine eigene Fruchtart, sondern nur ein Pfirsich, der durch eine Mutation glatte Haut bekommen hat. Die Frucht enthält farbgebende Carotinoide, die im Körper freie Radikale abfangen. Außerdem liefert sie die Mineralstoffe Kalium und Magnesium sowie eine kleine Portion Calcium. ■ bub

Montag: „O“ und „P“

Mit Paprika, Pfirsich, Pflaume und Orange geht das Grünzeug-ABC weiter

Unerklärliche Gelenkschmerzen: Rheuma wird meistens viel zu spät diagnostiziert

WENN DIE GELENKE schmerzen und anschwellen, ist ein Besuch beim Hausarzt fällig. Und der sollte – so fordern es die Deutsche Rheuma-Liga und der Hausärzteverband – möglichst nach sechs Wochen ohne Fortschritt oder abschließende Diagnose an einen Spezialisten überweisen.

In Deutschland leiden nach Angaben der Verbände rund 500 000 Menschen an rheumatoider Arthritis, also rheumatischen Veränderungen der Gelenke, die zu deren Zerstörung führen können. Jährlich erkranken 25 000 Menschen neu, meist im Alter zwischen 35 und 60 Jahren. Die Krankheit kann Gelenke binnen weniger Monate schwer schädigen. Eine frühe Therapie spätestens drei Monate nach Beginn der Gelenkschwellungen kann das Fort-



Fango-Packungen sollen durch Rheuma verursachte Schmerzen mildern

Foto: pa/okapia

schreiten der Krankheit deutlich verlangsamen. Doch dauert es im Schnitt einhalb Jahre, bis rheumatoide Ar-

thritis als solche bestimmt wird. Dann helfen Medikamente weit weniger.

Gründe für die späte Diagnose nennt Diethard Sturm vom Hausärzteverband: Falsches Heldentum der Patienten, die sich zu lange mit den Beschwerden alleine herumschlagen beziehungsweise einer niederschmetternden Diagnose aus dem Weg gehen. Außerdem wird zu selten an Rheumatologen überwiesen. Eine Kampagne der Rheuma-Liga soll das Bewusstsein der Hausärzte schärfen, bei einem begründeten Verdacht auf die Krankheit nach sechs Wochen zu überweisen. ■ ap

@ internet

Mehr Infos zum Thema:

www.rheuma-liga.de