The biologist's guide to the galaxy

biotikum

VeBiS

Editorial

Liebe Universumsreisende,

eure Welt ist alt. Sehr alt sogar. 13.8 Milliarden Jahre, in denen sich ein gigantisches Ballet unglaublicher Himmelskörper gebildet hat, um seinen anscheinend immerwährenden Tanz aufzuführen. Und das reicht von so unvorstellbar riesigen Sternen, wie UY Scuti mit etwa 1700fachem Sonnenradius bis hin zum kleinen Pluto, der nicht einmal mehr als Planet gezählt wird (einen Artikel darüber findet ihr auf den Seiten 8 und 9). Da hört es aber lange noch nicht auf, unser Leben auf der Erde spielt sich noch einmal in einer ganz anderen Grössenordnung ab. Auch dieser Ebene, die vom Blauwal bis zum mikroskopisch Kleinen Einzeller reicht, werden wir uns in dieser Ausgabe widmen, denn das Bärtierchen bekommt seinen verdienten Platz auf den Seiten 6 und 7.

So viel zu dem, was wir sehen können. Die Dinge, die im Verborgenen bleiben, bergen aber ebenso viele spannende Geheimnisse, die es zu lüften lohnt. Entweder die Rätsel, die wir nicht lösen können, weil sie sich ausserhalb unseres Wahrnehmungshorizontes befinden, wie zum Beispiel die dunklen Phänomene, über die ihr im Artikel auf den Seiten 14 und 15 etwas erfahren könnt.

Oder die Welten, die unentdeckt bleiben, weil sie schlicht so weit weg sind oder von anderen umherschwebenden Objekten verdeckt werden. Vielleicht ist das der Grund, weshalb wir immer noch kein Leben abseits unserer Erde gefunden haben (den Artikel hierzu findet ihr auf den Seiten 10-13). Für all diese bis jetzt nicht wissenschaftlich lösbaren Dilemmata gibt es zum Glück eine Welt, in der wir ihnen recht einfach auf die Schliche kommen können, die Science fiction (Seite 18-19), egal ob in Form von Literatur oder von Filmen. Einige dieser Mysterien und zu erforschenden Geheimnisse wollen wir euch in dieser Ausgabe vorstellen. Beim Entdecken davon wünsche ich euch viel Spass.

Extraterrestrische Grüsse euer Universums-Guru

Janik

Inhaltsverzeichnis

Editorial	3
Präsikolumne	5
Thema Universum	6-22
Rätsel	23
Biokuriosum	24-25
Ein-Topf-Rezept	26-27
Hewitt unterwegs	28-29
Puns and Funs	30-33
Literatur und so	34
Das Letzte	35

Impressum

Chefredakteur
Janik Mutter

Redaktion
Janika Angst, Gianna La Regina, Martin Breu, Anouk Bertola, Julia Fähnrich

Gestaltung Cover
Vera Junz

Herausgeber
Verein der Biologie Studierenden an der ETH Zürich (VeBiS)
HXE B 25, Postfach 142, ETH Hönggerberg, 8093 Zürich

Kontakt
redaktion@vebis.ch

Recherche- und Bildquellen
https://www.vebis.ch/biotikum/archiv

Präsikolumne

Liebe Leserinnen und Leser

Dieses Semester ist schon fast wieder vorbei – wie immer vergeht die Zeit viel zu schnell und die nächste Prüfungssession steht vor der Tür. Ich hoffe jedoch, dass wir euch dieses Semester etwas versüssen konnten mit unseren Veranstaltungen und Partys und natürlich auch mit guter Lektüre.

Wie ihr sicherlich schon bemerkt habt, ist das Thema dieser Ausgabe «Universum». Das Universum beschäftigt die Menschheit schon lange. Die Neugierde der Menschen führt zu immer mehr Forschung – nicht nur im Universum, sondern auch in vielen anderen Gebieten. Ich denke, eine Gemeinsamkeit in der Forschung in der Biologie und der des Universums sind die vielen Dinge, die wir immer noch nicht verstehen. Ein grosses Ziel ist es, erdähnliche Planeten zu entdecken, auf welchen vielleicht sogar Lebewesen zu finden sind. Vielleicht sind es einfache einzellige Organismen (wenn man dann tatsächlich von «Zellen» sprechen kann) oder vielleicht sind es auch grüne Aliens mit Antennen auf dem Kopf. Wir wissen es halt immer noch nicht so genau. Vielleicht sind wir auch die einzigen Lebewesen im ganzen Universum und werden immer weitersuchen und doch nie etwas finden. Wir werden es wohl erst wissen, wenn oder falls es eines Tages tatsächlich passiert. Dies wäre natürlich nicht nur ein riesiger Schritt in der Erforschung des Universums, sondern auch höchst spannend für die Biologie – ich meine, wer träumt nicht davon, an einem Organismus von einem anderen Planeten zu forschen?

Nun aber genug von grünen Aliens oder sonstigen unbekannten Kreaturen. Ich denke, wir haben genug Unbekanntes in der Biologie auf der Erde, damit uns in den nächsten paar Jahren nicht langweilig wird.
Ich wünsche euch einen erfolgreichen Prüfungswinter und hoffe, dass ihr trotzdem Zeit findet in die Berge zu gehen und den Schnee zu geniessen.

Liebe Grüsse und bis zum nächsten Semester

Meret

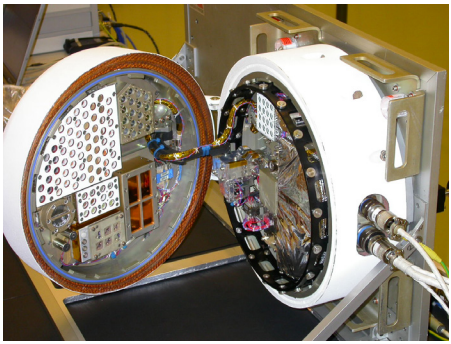
Weltraumbären

Wie mikroskopisch kleine Tierchen im Vakuum ‘überwintern’ können

Anouk Bertola

Hinter den Scheiben der ISS lauern das kalte Vakuum, die tödliche Sonnenstrahlung und die unendlichen Weiten des Weltraums. Es ist ein lebensfeindlicher Ort, kein Platz für fragile Lebewesen. Deshalb müssen Astronauten viel Vertrauen in ihre Schutzanzüge stecken, ohne die Weltraumrüstung gäbe es ausserhalb der Raumstation kein Überleben. Wir Menschen sind dem Vakuum hoffnungslos unterlegen. Doch wie sieht das mit anderen Lebewesen aus? Kann das Leben in jenen harschen Bedingungen bestehen?

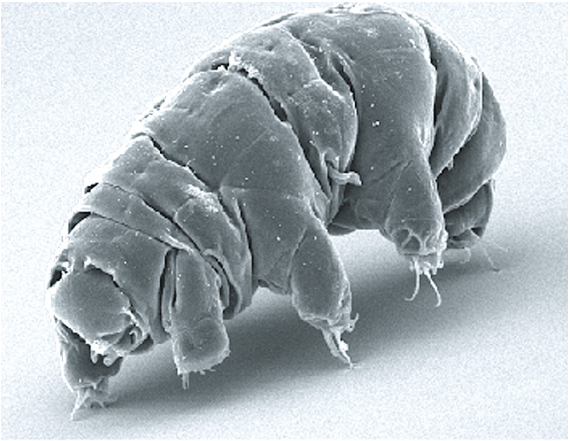
Mit diesen Fragen beschäftigen sich unter anderem Astrobiologen, die sich nicht nur mit der Möglichkeit auseinandersetzen, ob Leben auf anderen Planeten entstehen könnte, sondern auch, ob das Leben von unserer Erde im Weltraum oder auf fernen Himmelskörpern überleben könnte.
Und die direkteste Methode, das herauszufinden, ist verschiedene Lebensformen ins All zu senden und den lebensfeindlichen Bedingungen auszusetzen. Mal sehen, was passiert. Und genau das hat man gemacht, so zum Beispiel 2007 mit der FOTON-3 Mission.
Der FOTON-3-Satellit der russischen Raumfahrtorganisation Roskosmos verbrachte 12 Tage im Orbit, bevor die Landekapsel zur Erde zurückkehrte. An Bord waren auch mehrere Experimente der europäischen Raumfahrtorganisation ESA, darunter eines mit dem Akronym TARDIS.
Dieses hat nichts mit einem bestimmten Doktor zu tun, sondern steht für **Tard**igrades **I**n **S**pace. Und Tardigrades, das sind die erfolgreichen Astronauten dieses Experiments. Es handelt sich dabei um mikroskopisch kleine, mehrzellige Organismen; Wasserbären oder Bärtierchen auf Deutsch. Im Verlaufe des TARDIS-Experiments wurden diese im Biopan-Modul der FOTON-3-Mission ins All geschickt und dort Strahlung und Vakuum ausgesetzt. Viele der Tierchen sind lebendig zur Erde zurückgekehrt und haben sich wieder vollständig erholt.
Wie war das möglich? Dazu muss man



1. Biopan-Modul mit den TARDIS-Proben, das von FOTON-3 in Orbit und wieder zurück gebracht wurde.

die Bärtierchen etwas genauer unter die Lupe nehmen. Die 0,05 mm bis 1 mm grossen Kreaturen wurden 1767 erstmals von einem deutschen Naturforscher beschrieben. Ihr Name rührt daher, dass sie mit ihren acht kurzen, krallenbewehrten Beinchen und ihrem rundlichen Körper etwas an Bären erinnern. Sie leben bevorzugt in Süss- und Salzwasser, aber auch in Moos und Flechten.

Die erstaunlichste Eigenschaft von Wasserbären sind zweifellos ihre Resistenzstadien. Werden die Lebensbedingungen der Umgebung immer schlechter, so rollt sich das Bärtierchen zu einem Tönnchen zusammen und überlebt so Kälte, Trockenheit oder Sauerstoffmangel. In diesem Zustand können sie Temperaturen von bis zu -273°C, fast vollständiges Ausdörren oder eben das Vakuum des Weltalls überstehen.



2. Bärtierchen unterm Transmissionselektronenmikroskop

Die Resistenzstadien entwickelten sich, um Trockenperioden, Schwankungen im Salzgehalt oder Kälteperioden zu überleben. In diesem Kryptobiose genannten Zustand können die Bärtierchen bis zu 10 Jahre verbringen, bevor sie – sobald sich die äusseren Bedingungen verbessern – wieder zum Leben erwachen. Während sie in ihrer Tönnchen-Form sind, kann ihr Stoffwechsel völlig zum Erliegen kommen.

Nach ihrer erfolgreichen Rückkehr aus dem Orbit erregten die Bärtierchen die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit. Das mag einerseits an dem clever gewählten Namen für das Experiment (TARDIS) liegen, andererseits auch daran, dass die Kreaturen mit ihrer langsamen Fortbewegungsweise (lat. tardigrada = langsam schreitend) liebenswürdig wirken. Jedenfalls sind Bärtierchen auf weitere Missionen zur ISS geflogen, um erneut dem Vakuum und der Strahlung ausgesetzt zu werden.

Die Tatsache, dass Organismen im Weltraum überleben können, eröffnet Theorien wie der Panspermie neue Argumentationsmöglichkeiten. Könnte das Leben von einem anderen Planeten auf die Erde gekommen sein? Mit diesen Fragen und ähnlichen werden sich Astrobiologen noch weiter beschäftigen.

Auch wenn die Kryptobiose für uns Menschen wohl ausser Reichweite bleibt und wir weiterhin auf Raumanzüge angewiesen sind, so ist es doch interessant, dass das Leben durch Anpassung auch diese lebensfeindliche Umgebung überstehen kann.

Mein Vater erklärt mir jeden Sonntag unsere neun –

Der verstossene Pluto

Julia Fähnrich

Fakten aufzugeben, von denen man felsenfest überzeugt war, sie seien wahr, ist nicht immer einfach. Besonders dann nicht, wenn man noch ein kleines, unschuldiges Kind ist. An Ostern versteckt kein Hase die Schoggieier, die Welt war früher gar nicht schwarzweiss wie auf den Fotos und unser Sonnensystem aus Himmelskörpern in allen Farben des Regenbogens zählt plötzlich nur noch acht Planeten. Doch da es bekanntermassen nur lächerlich ist, Belege als Fake-News abzutun und trotzig abzustreiten, setzt man sich lieber damit auseinander, was denn jenseits der Neptunbahn so vor sich geht.

Kuipergürtel

Gleich anschliessend an unseren gasförmigen Riesen Neptun wurde schon 1930 von Frederick C. Leonard und 1943 von Kenneth E. Edgeworth die Existenz eines torus-, also donutförmigen Gürtels vorausgesagt, der aus kleineren Objekten, Kometen, Kleinplaneten und Asteroiden besteht. Doch erst 1951 bekam der «Kuiper Edgeworth Gürtel» seinen vollständigen Namen, nach der Veröffentlichung der Forschungsarbeit des niederländischen Wissenschaftlers Gerard P. Kuiper. Die Objekte des Gürtels werden als KBOs (Kuiper-Belt Objects) oder auch TNOs (Trans-Neptunian Objects) bezeichnet. Interessant sind die KBOs vor allem, weil sie vor 4,5 Milliarden Jahren wohl die ersten Objekte gewesen sind, die um die Sonne herum aus Gas und Staub kondensiert sind. Durch Kollisionen untereinander haben sie dann als Baumaterial für unsere Planeten gedient. Der heutige Kuipergürtel besteht also aus Überbleibseln aus der Zeit der Planetenentstehung, die durch den Einfluss der grossen Planeten in ihre jetzige Bahn gebracht worden sind. Von Zeit zu Zeit können aber auch Teile durch die Gravitation von Neptun oder anderen Sternen aus ihrem Orbit ausgelenkt werden, sodass sie als Kometen durchs Sonnensystem wandern. Besonders stabile Umlaufbahnen hingegen haben die nach Pluto benannten resonanten KBOs, die Plutinos. Ihre Umlaufdauer steht nämlich wie die des Plutos in einem ganzzahligen Verhältnis zu dem von Neptun, dieser umkreist die Sonne dreimal, während sie es zweimal tun. Doch wo passt da nun Pluto selbst hinein?

Die Geburt der Zwergplaneten

Entdeckt wurde Pluto 1930 von Clyde Tombough und schon von Anfang an wurde über seinen Planetenstatus diskutiert, weil er kleiner ist als die vier Gasriesen des äusseren Sonnen-

1. Pluto mit seinem grössten Mond Charon

systems. Ausserdem ist seine Umlaufbahn stark gegenüber der Ekliptik geneigt, er also nicht auf der gleichen Ebene um die Sonne kreist wie die Erde. Seinen endgültigen Todesstoss als Planet gab ihm jedoch erst die Entdeckung von Eris im Jahr 2005, denn warum sollte das neu entdeckte, etwa gleich grosse Objekt kein Planet sein, Pluto aber schon? Schliesslich wurde am 24. August 2006 an der 26. Vollversammlung der Internationalen Astronomischen Union (IAU) in Prag die neue Definition der Zwergplaneten eingeführt. Diese erfüllen zwei der drei Kriterien eines Planeten. Sie haben eine Umlaufbahn um die Sonne und eine genügend grosse Masse, um durch ihre Eigengravitation eine annähernd runde Form anzunehmen, sind somit im hydrostatischen Gleichgewicht. Es ist ihnen jedoch nicht möglich, andere Körper aus ihrer eigenen Bahn zu entfernen, was sie eben von Planeten unterscheidet. Momentan sind fünf Objekte als Zwergplaneten eingestuft, Ceres, Pluto, Eris, Makemake und Haumea, doch die Liste der potentiellen Kandidaten ist lang, nur reichen die verfügbaren Beobachtungen nicht aus, um ihr hydrostatisches Gleichgewicht zu überprüfen.

Wissenswertes über Pluto

Doch ob Planet oder nicht, der kleine Pluto füllt trotzdem ein besonderes Plätzchen im Herzen jedes Astronomiebegeisterten. Zu seinen aussergewöhnlichen Eigenschaften gehört seine zur Erde entgegengesetzte Rotationsrichtung, dass er durch seine exzentrische Bahn teilweise näher bei der Sonne ist als Neptun, und die Tatsache, dass ein Plutotag ebenso lang dauert wie sein grösster Mond Charon für eine Umrundung braucht, nämlich sechs Tage, neun Stunden, 17 Minuten und 34 Sekunden. Das Massenverhältnis zwischen Charon und Pluto beträgt zudem 1:10 und ist damit das grösste im Sonnensystem, sodass die beiden eher ein Doppel-Zwergplanetsystem als eine Planet-Mond-Beziehung bilden. Das Amüsanteste sind in meinen Augen jedoch die Benennungen der rötlich-braunen Regionen auf den beiden Himmelskörpern, die vermutlich aus einer Mischung organischer Moleküle bestehen. Diejenigen auf Pluto heissen Balrog Macula und Cthulhu Regio und diejenige auf Charon Mordor Macula.

Ausserirdisches Leben

Das Universum voller Möglichkeiten

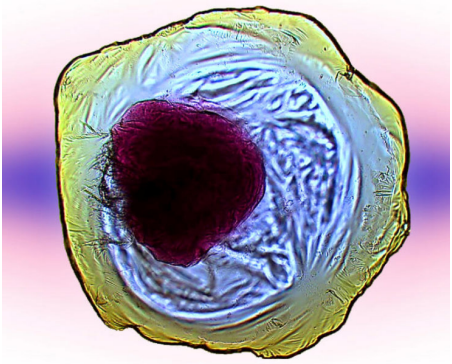
Martin Breu

"Space is big. Really big. You just won't believe how vastly, hugely, mindbogglingly big it is. I mean, you may think it's a long way down the road to the chemist, but that's just peanuts to space", sagt *The Hitchhiker's Guide to the Galaxy* über den Weltraum – und hat natürlich vollkommen recht. Unsere Galaxie ist gefüllt mit hunderten Milliarden von Sternen und Planeten, und allein der Teil des Universums, den wir beobachten können, beinhaltet wiederum hunderte Milliarden Galaxien. Im beobachtbaren Universum gibt es wortwörtlich mehr Sterne als Sandkörner am Meer – und das ganze Universum ist vermutlich noch deutlich grösser, möglicherweise sogar unendlich. Angesichts dessen können wir die Existenz ausserirdischen Lebens irgendwo im Universum eigentlich als Fakt betrachten. Doch wie sieht so ein Lebewesen aus, das evolutionär nichts mit solchen auf der Erde zu tun hat, und wie funktioniert es?

Nieder mit dem Kohlenstoffchauvinismus!

Bereits auf der Stufe der Biochemie gibt es verschiedenste Möglichkeiten. Wieso sollte zum Beispiel alles Leben im Universum auf Kohlenstoff basieren – warum nicht Silizium? Die beiden Elemente gehören im Periodensystem zur gleichen Gruppe, verfügen also über ähnliche chemische Eigenschaften. So können beispielsweise beide vier kovalente Bindungen zu benachbarten Atomen aufbauen und grosse Moleküle bilden, wie sie in Lebewesen auftreten. Allerdings ist Silizium deutlich weniger vielseitig als Kohlenstoff – es bildet nicht zu so vielen verschiedenen Elementen Bindungen aus, und auch Mehrfachbindungen werden kaum eingegangen. Dies verleitet viele dazu, Leben auf Siliziumbasis als sehr unwahrscheinlich anzusehen.

Einige Autoren schlagen auch exotischere Elemente als Basis für Biomoleküle vor – so ist beispielsweise der Chemiker Lee Cronin der Meinung, Leben auf Basis von Polyoxometallaten, komplexen Anionen, in denen Metalle wie z.B. Wolfram über Sauerstoff- und Phosphoratome verknüpft sind, sei denkbar. Es ist ihm bereits gelungen, aus solchen Verbindungen «inorga-



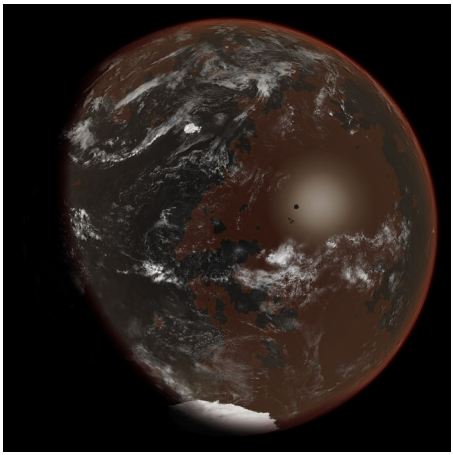
1. Oxometallate können zellähnliche Strukturen bilden

nische chemische Zellen» aufzubauen, die sich ähnlich verhalten wie die Lipidmembranen bei uns bekannten Lebewesen. Diese Experimente sind noch weit von echtem Leben entfernt, doch sie zeigen eine völlig neue Richtung auf, wie es auf fremden Planeten entstehen könnte.

Einmal Ammoniak mit Kohlensäure, bitte – oder lieber Guanid?

Auch die von Lebewesen verwendeten Lösungsmittel könnten sich von dem auf der Erde (Wasser) unterscheiden. Beispielsweise ist Ammoniak (NH_3) im Universum ähnlich häufig wie Wasser, und auch seine chemischen Eigenschaften sind ähnlich – sowohl Ammoniak als auch Wasser sind polar und können ein Proton abgeben oder aufnehmen. Ausserdem haben viele funktionelle Gruppen auf Sauerstoffbasis ein Analog, das auf Stickstoff basiert: Die Amingruppe ($-NH_2$) entspricht der Hydroxygruppe ($-OH_2$), die Imingruppe ($=NH$) der Carbonylgruppe ($=O$), und so weiter. So könnten sich in Ammoniak-Ozeanen Lebewesen bilden, deren Biomoleküle zwar auf Kohlenstoff basieren, sich ansonsten aber stark von denen auf der Erde unterscheiden.

Eine andere oft diskutierte Wasser-Alternative stellen Methan, wie es in flüssiger Form z.B. auf dem Saturnmond Titan auftritt, und andere Kohlenwasserstoffe dar. Diese Verbindungen lösen zwar nicht so viele Stoffe wie Wasser, bieten aber auch Vorteile: Sie sind weniger reaktiv und stellen so keine Gefahr für Biomoleküle dar, ausserdem bilden sie keine Wasserstoffbrücken, wodurch diese innerhalb von Molekülen besser zur Strukturbildung verwendet werden könnten. Zwar wären Lipidmembranen wie bei irdischen Lebewesen in apolaren Lösungsmitteln unmöglich, doch es gibt Alternativen – beispielsweise lassen sich aus kleinen Stickstoffverbindungen wie Acrylnitril (CH_2CHCN) sogenannte Azotosomen bilden, die sich ähnlich wie Lipidvesikel verhalen



2. Künstlerische Darstellung einer belebten Ammoniak-Welt

Neben diesen beiden bekannten Möglichkeiten gibt es vereinzelt noch andere Vorschläge für geeignete Lösungsmittel: Schwefelwasserstoff (H_2S) als naher «Verwandter» des Wassers, aber auch Verbindungen wie Fluor- oder Chlorwasserstoff, flüssiger Wasserstoff oder Stickstoff (besonders für siliziumbasiertes Leben), Kohlenstoffdioxid oberhalb seines kritischen Punkts, oder sogar Siliziumdioxid, welches bei Normaldruck erst bei 1713 °C schmilzt.

Insgesamt erweitern Alternativen zu flüssigem Wasser die Menge der potentiell bewohnbaren Planeten stark. Seen oder Meere aus Ammoniak wären beispielsweise tief unter dem Gefrierpunkt von Wasser möglich, während superkritische Fluide bei sehr hohen Drücken in Gasplaneten auftreten. Es könnte sich also lohnen, sich bei der Suche nach Leben nicht nur auf Planeten in der «habitablen Zone» des flüssigen Wassers zu konzentrieren, sondern auch andere Möglichkeiten der Biochemie in Betracht zu ziehen.

Zellen als Merkmal allen Lebens?

Gehen die Meinungen auf der Ebene der Biochemie noch stark auseinander, so scheint auf dem nächsthöheren Level eher ein Konsens zu bestehen: Zellen werden oft als grundlegende Notwendigkeit dargestellt, ohne die Leben nicht existieren kann. Bei Einzellern bildet die Zellmembran bzw. -wand eine Grenze zwischen Organismus und Umwelt – ohne sie würde das Lebewesen zerfliessen. Und selbst wenn seine Bestandteile anderweitig zusammengehalten würden, z.B. über Filamente, gäbe es keine Möglichkeit, erwünschte Stoffe zu konzentrieren und Abfälle loszuwerden – so träte schnell ein chemisches Gleichgewicht ein und die Prozesse im Organismus würden stoppen. Mangels eines Stoffwechsels wäre dieser dann nicht mehr ein lebendes, sondern ein totes Wesen. Ohne Zellmembran scheint Leben unmöglich zu sein.

Ausserdem ist bei Nicht-Eukaryoten die Zellmembran der Ort, an dem Energie in Form von ATP durch Chemiosmose bereitgestellt wird – laut einigen Autoren, wie z.B. dem Biochemiker Nick Lane, die einzige brauchbare Methode der Energiebeschaffung für Lebewesen. Ohne Membran gäbe es keinen Protonengradienten, was die Herstellung von ATP über ATP-Synthase verunmöglichen würde. Bei Eukaryoten befindet sich das Enzym zwar nicht in der Zellmembran, sondern in den Mitochondrien, diese stammen jedoch ursprünglich ebenfalls von membranbegrenzten Zellen ab.

Bei grösseren, komplexeren Lebewesen scheint auch die Kompartimentalisierung des Organismus in mehrere Zellen wichtig zu sein. Ohne sie würden Substrate sich im ganzen Organismus verteilen, was Spezialisierung von Körperregionen auf verschiedene Funktionen stark erschweren würde. Ausserdem hätte ein grosser, einzelliger «Blob» genau wie ein zellenloser Organismus grosse Schwierigkeiten, Abfallstoffe genügend schnell auszuscheiden, da die dafür zur Verfügung stehende Oberfläche im Vergleich zum Volumen bei steigender Grösse immer kleiner wird (es existieren auf der Erde einige eher grosse Einzeller, z.B. bis zu 20 cm grosse Algen, diese sind jedoch stets filamentös oder länglich aufgebaut, oder sie bestehen zum grössten Teil aus einer «leblosen» Vakuole).

Allerdings sind nicht alle Forscher mit diesen restriktiven Ideen einverstanden. Der Physiker V.N. Tsytovich ist sogar der Meinung, dass nicht-zelluläres Leben aus Staubpartikeln in interstellaren Plasmawolken entstehen

könnte – komplett ohne Zellmembran oder flüssiges Lösungsmittel, sondern nur in Form helikaler Strukturen, die sich jedoch trotzdem fortpflanzen und weiterentwickeln können. Solche Strukturen könnten im Weltraum durch elektromagnetische Effekte spontan selbst entstehen. Es bleibt also noch ungeklärt, ob Zellen für Lebewesen wirklich so universal sind, wie meist angenommen wird.

Makroskopisches Leben

Steigt man die Leiter der Komplexität weiter nach oben, so gelangt man schliesslich zu makroskopischen (höchstwahrscheinlich vielzelligen) Organismen. Hier scheinen die Möglichkeiten schier endlos – schon auf der Erde besteht eine unglaubliche Vielfalt an Bauplänen, ökologischen Nischen und Lebensweisen, und das wird sich im Rest des Universums wohl kaum anders verhalten. Auf dieser Ebene ist es allerdings kaum möglich, wissenschaftliche Indizien zu finden, da noch kein ausserirdisches Leben gefunden wurde und es sich auf der Erde im Gegensatz zu einfachen biochemischen Experimenten nicht einfach replizieren lässt. Deshalb wird hier ein Grossteil der Spekulation nicht in der Wissenschaft, sondern in den Medien, vor allem in der Science-Fiction, getätigt.

Einige Autoren gehen dabei äusserst kreativ vor, wodurch aus unserer Sicht sehr ungewöhnliche Wesen entstehen – radialsymmetrische Landtiere, intelligente Pflanzen und Pilze, quallenartige Gasplanetenbewohner, riesige Wassertiere unter kilometerdicken Eispanzern, freundliche Schwarmintelligenzen, SiO_2-Ziegel ausatmende Silizium-Aliens, und unzähliges mehr. Für uns gibt es leider keine Möglichkeit, ausserirdisches Leben tatsächlich zu erforschen, und so bleibt uns nichts anderes übrig, als solche Spekulationen weiter zu betreiben – vielleicht landen wir ja eines Tages einen Glückstreffer, und die Aliens, die unseren Planeten besuchen kommen, sehen zufälligerweise genau so aus wie die auf Stielaugen gehenden Kopffüssler mit Schokoladengeschmack, die wir uns zuvor beim Space-Cookies-Backen ausgedacht haben…

3. Leider können wir uns, im Gegensatz zur *Enterprise*-Crew, noch nicht mit herzigen Aliens anfreunden

…wahrscheinlich aber eher nicht.

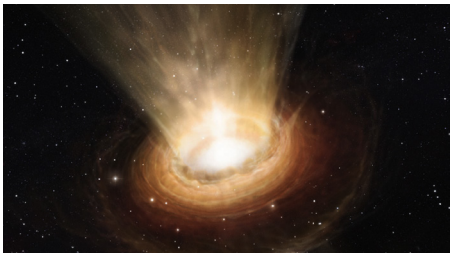
Ein bisschen Licht ins Dunkel

Spekulationen und ihre Hintergründe

Gianna La Regina

Schwarze Löcher, Schwarze Zwerge, Dunkle Energie, Dunkle Materie. Das Universum scheint eine düstere Gegend zu sein. Doch was verbirgt sich hinter diesen ominösen Begriffen? Sind sie bloss Erfindungen einer blühenden Science-Fiction-Phantasie, oder finden sie auch in der heutigen Wissenschaft Verwendung?

Schwarze Löcher haben eine enorme Schwerkraft. Sie verschlingen die gesamte Masse ihrer Umgebung. Nicht einmal die Photonen des Lichtes können sich ihrer Anziehung entziehen. Dies erklärt auch, warum Schwarze Löcher selbst nicht sichtbar sind. In ihrem Innern befindet sich nichts aus-



1. Künstlerische Darstellung eines schwarzen Lochs

ser reiner Masse mit einer unendlich hohen Dichte. Um sie herum ist es jedoch besonders hell, da die Strahlung immer konzentrierter wird, je näher sie ans Zentrum des Schwarzen Lochs gelangt. Röntgensatelliten können diese Strahlung für uns sichtbar machen. Somit können wir die Schwarzen Löcher indirekt sehen.
Auch die Zeit verändert sich in der Umgebung eines Schwarzen Lochs. Je näher man dem Zentrum kommt, desto langsamer vergeht sie. Bis es schliesslich im Innern keine Zeit mehr gibt.

Schwarze Sterne sind grosse Sterne, die im Endstadium ihres Daseins kollabiert und auf Grund ihrer eigenen Schwerkraft in sich zusammengebrochen sind. In ihnen herrscht eine extrem hohe Dichte. Im Unterschied zu Schwarzen Löchern ist diese jedoch nicht unendlich.
Aber auch Schwarze Sterne haben die Fähigkeit, Masse aus der Umgebung anzuziehen.

Schwarze Zwerge sind Sterne, die, nachdem sie das Stadium eines Roten Riesens durchlaufen haben, ihre äussere Schale ins All hinaus abstossen. Dies kann mit Sternen unter einer Grösse von acht Sonnenmassen geschehen. Der innere Kern, welcher nach der Abstossung zurückbleibt, wird Weisser Zwerg genannt. In ihm herrschen sehr hohe Temperaturen. Im Laufe der Zeit kühlt er ab und glüht langsam aus, bis er sich schliesslich in einen Schwarzen Zwerg verwandelt. Dann ist er nicht mehr sichtbar, weil er keine Strahlung mehr aussendet. Seine Existenz wäre nur indirekt durch seine Gravitation nachweisbar. Unser

Universum ist jedoch noch nicht alt genug, damit Schwarze Zwerge hätten entstehen können.

95% unseres Universums bestehen aus Dunkler Materie und Dunkler Energie. Trotzdem wissen die Forscher weder, was sie sind, noch woraus sie bestehen. Sie werden jedoch benötigt, um Phänomene im Universum zu erklären. Astrophysiker gehen davon aus, dass es neben der uns bekannten Materie noch eine andere Materie gibt, aus der viel grössere Teile des Weltalls bestehen. Diese **Dunkle Materie** hat eine Masse, die mindestens fünfmal so gross ist, wie die Masse der bekannten Materie. Auf diese Vermutung kommt man durch Beobachtungen der Galaxien. Die Gravitation zwingt die Sterne dazu, sich auf Kreisbahnen um das Zentrum ihrer Galaxie zu bewegen. Die Gravitation der normalen Materie wäre zu gering, um dies auch in den Aussenbereichen der Galaxie zu tun. Da diese Sterne aber nicht ins All hinausgeschleudert werden, muss es etwas geben, das sie an ihrem Platz hält. Dieses Etwas wird Dunkle Materie genannt.

Die **Dunkle Energie** befindet sich überall im Universum und beträgt ca. ein zehnmilliardstel Joule pro Kubikmeter. Wie die Dunkle Materie ist auch die Dunkle Energie nicht sichtbar. Es muss sie jedoch geben, weil sich die Galaxien mit immer schneller werdender Geschwindigkeit auseinander bewegen. Dafür muss ihre gegenseitige Anziehung überwunden werden. Die Dunkle Energie, die beim Urknall freigesetzt wurde, ist vermutlich verantwortlich für diese Beschleunigung.

Der **Dunkle Fluss** beschreibt das Phänomen, dass sich im Universum hunderte Galaxienhaufen in einer Länge von Milliarden von Lichtjahren mit einer Geschwindigkeit von bis zu

2. Künstlerische Darstellung dunkler Materie

1000 km/s in Richtung des Sternbilds Centaurus bewegen. Angetrieben werden sie von einer unbekannten Kraft, die sich vermutlich nicht in unserem Universum befindet, da dieses keine so grosse Konzentration von Masse aufweist. Diese Kraft könnte also von einem Paralleluniversum aus ausgeübt werden. Das ist jedoch nur eine Erklärungsmöglichkeit aufgrund von Beobachtungen der kosmischen Hintergrundstrahlung. Der Dunkle Fluss fliesst also eventuell in Richtung eines Paralleluniversums, aber vermutlich nicht aus unserem hinaus, weil die Gravitationsquelle sehr wahrscheinlich eine andere Dimension hat als unser Universum. Vermutlich gibt es also keine direkte Verbindung zwischen unserem Universum und dem Paralleluniversum, auch wenn dies sowohl die Science-Fiction-Autoren, als auch die Astrophysiker in Jubel versetzen würde.

Es gibt Spekulationen, die besagen, dass weder die Dunkle Materie, noch die Dunkle Energie existiert. Zum Beispiel könnte es, in einem uns unbekannten Teil unseres Universums, eine Art überdichte Massenkonzentration geben, die ihre Existenz in Frage stellen würde. Auf jeden Fall kann festgestellt werden, dass sobald die Adjektive «dunkel» und «schwarz» auftauchen, noch viel Forschungsarbeit geleistet werden muss, um die Menschheit zu erleuchten.

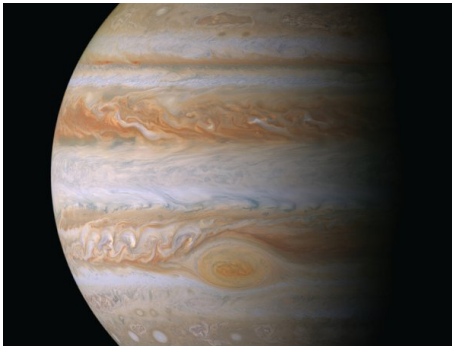
Jupiter und seine Affären

Wie Ehefrauen einem Gott den Spass verderben

Janik Mutter

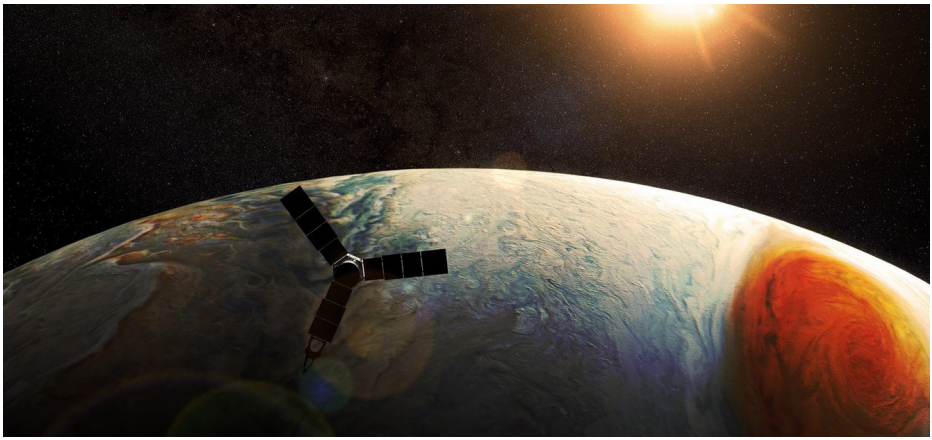
Jupiter ist der Göttervater der römischen Mythologie und damit wohl einer der wichtigsten unter den Göttern. Kein Wunder also, dass der grösste unserer Planeten nach dem Herrscher des Himmels und der Blitze benannt ist. Aber nicht nur das, auch seine Begleiter am Himmel, seine Monde wurden zum Teil nach wichtigen Figuren aus der mythologischen Welt benannt. Die bekanntesten und grössten sind die vier galileischen Monde. Sie sind alle nach den Opfern von Jupiters sexuellen Beutezügen benannt. Der Göttervater war ein grosser Freund der Gestaltwandlung, um sich den Geschöpfen seiner Begierde zu nähern. So entführte er die phönizische Königstochter Europa in Form eines weissen Stieres, den Hirtenjungen Ganymed in der eines Adlers. Io die

1. Jupiter und seine Frau Juno



2. Jupiter, wie wir ihn bisher kannten

Tochter des Flussgottes wurde in Form einer dunklen Wolke und die Nymphe Kallisto in der der jungen Diana betört. Alle Verbindungen mit Frauen waren fruchtbar und so wurden diverse Kinder, die ihrerseits in der mythologischen Welt von Bedeutung waren, geboren. Jupiters Verwandlungskunst war mächtig. Die einzige, die allerdings in der Lage war, durch den Wolkenschleier seines Blendwerks zu schauen, war Juno, seine eifersüchtige Frau. Und genau diese Begebenheit der mythologischen Welt haben sich Astronomen und Astrophysiker für einen grandiosen Scherz zu Nutze gemacht. 2013 haben nämlich besagte Wissenschaftler Jupiters Frau Juno, in Form einer Sonde, auf die Reise geschickt, um die geheimen Machenschaften des Gasriesen zu lüften. Und das hat sie bravourös geschafft. Auch wenn sie damit den Liebeleien ihres Gatten vorerst ein Ende gesetzt hat.
Juno kam dem Jupiter in ihrer bisherigen Umlaufzeit von fast fünf Jahren bis auf etwa 4200 km nah und war deshalb in der Lage einige der beeindruckendsten Fotos (auch im Infrarotbereich) des Jupiters seit jeher zu machen. Zum Beispiel eines vom roten Fleck, dem riesigen Sturm, der seit über 350 Jahren auf dem Jupiter tobt und, der so gross ist, dass die Erde einfach von ihm verschluckt werden könnte. Aber nicht nur das, sie hat auch einige Mysterien, die bisher unter den oberen Gasschichten verborgen waren, lüften können. Die bekannte Bänderung des Jupiters, die durch die unterschiedlichen Strömungen der beiden wichtigsten Elemente Wasserstoff und He-



3. Illustration der Juno Sonde vor dem Jupiter

4. Der rote Fleck, ein über 350 Jahre lang wütender Sturm

lium entstehen, reicht sehr viel tiefer, als bisher angenommen, das heisst etwa 3000 km weit nach unten. Und in dieser Tiefe beginnt der Jupiter ein weiteres Kuriosum zu verbergen, denn aufgrund seiner schieren Grösse, verhält sich im Zentrum das Gas wie eine elektrisch leitende Flüssigkeit, die dafür verantwortlich ist, dass der Jupiter ein so starkes Magnetfeld hat. Damit nicht genug, es konnte nachgewiesen werden, dass der Jupiter ein asymmetrisches Gravitationsfeld besitzt, das sich vor allem im Bezug auf die Nord-Süd-Achse verändert, was darauf schliessen lässt, dass etwa 1% der Jupitermasse im Inneren dynamisch in entgegengesetzte Richtungen rotiert.
Aber Junos Tage sind gezählt. Sie hat den Grossteil ihrer Reise bereits hinter sich und wird, damit keiner der Monde mit irdischem Material, wie zum Beispiel Bakterien kontaminiert wird, zu ihrem Liebsten, dem Schwerenöter geschickt. Juno soll innerhalb der nächsten drei Jahre auf Jupiter hinabstürzen. Das Donnerwetter, das den werten Herren wegen seiner Affären erwartet, überlassen wir den beiden aber für ihre Privatsphäre, denn bevor Juno vollständig zerschellt, wird der Datentransfer zur Erde aufgrund der Atmosphäre abbrechen.

The Hitchhiker's Guide to the Galaxy

A book review

Janika Angst

Hitchhiking brings a lot of surprises, those of you who have already tried it know what I'm talking about. You never know how long it takes you to get where you want, you never know how long it takes to get the next lift, which can also be a little exhausting to be honest. You get to know random people and their stories. You get to see places you wouldn't have seen if you had chosen another mode of travelling. Now please try to imagine yourself holding your sign, smiling at possible lifts, standing at a space port. Wouldn't that be amazing? The first of five books written by Douglas Adams bears the same title as the fictional guide for galactic hitchhikers. We follow the story of Arthur Dent, a human whose life is saved by the humanoid Ford Prefect, a researcher for the *Guide*. Later they meet Zaphod Beeblebrox, the president of the Galaxy and his girlfriend Trillian. Marvin, a chronically depressed robot, makes the group complete. It all starts with the demolition of the Earth, from whereon they stumble through various dangerous situations. They escape these situations by sheer luck rather than by any plan, which gives the story many unexpected twists and turns. The book is full of creative details but also parallels to the world as we know it. These parallels give the book a sati-

1. the phrase on the cover of The Hitchhiker's Guide to the Galaxy

rical touch, humorously implying that human behavior can be a little absurd sometimes.
Now let's have a look at the science side of the books. Of all the different scientific aspects in the book, astronomy is probably the most accurate; from there on, accuracy is rapidly decreasing. Physics as we know it is violated the most and somewhere in between lies biology. The Beginning of Life is told like this:
"The nothingth of a second for which the hole [in the galaxy] existed reverberated backward and forward through time in a most improbable fashion. Somewhere in the deeply remote past it seriously traumatized a small random group of atoms drifting through the empty sterility of space and made them cling together in the most extraordinarily unlikely patterns. These patterns quickly learned to copy themselves (this was part of what was so extraordinary about the patterns) and went on to cause massive trouble on every planet they drifted onto. That was how life began in the Universe."
Molecules that copy themselves (so far so good), get distributed to numerous planets, through empty space (how?!), settle and form life that coincidentally looks very much alike on a great number of planets. Even if we generously accept convergent evolution as an explanation, it is most unlikely that two species from two different planets quite a lot of light years apart look so much alike that an individual from one of them could live unnoticed among the others. But Ford Prefect manages it, somehow. Luckily the book never claims to be scientifically accurate and therefore we can simply enjoy Arthur's adventures in the infinity of the universe.
I'd recommend you to read these books in English, as Adams has a unique style of writing, full of amusing metaphors and conversations, he manages to pull you right into the story. It floats on as weightlessly as if unaffected by gravity. As good as translations can be, they don't always manage to reproduce the feeling or the idea the author created in the original and it would be a shame if you missed any of Adam's funny turns of phrase.
In conclusion, it's definitely worth reading the books, if you haven't yet. It's definitely worth rereading if you have. Either way carry on helping the mice finding the question and always remember to have a towel with you.

For those of you who haven't got the time for reading books or who in principle prefer movies, I further have some recommendations of science fiction movies:

2. section of *the martian*

The martian is a movie about a team of astronauts on Mars; it's planned that they stay a few weeks, do some research and then return to Earth. During

a heavy storm they decide to abort the mission. One of the astronauts, Mark Watney, who is also a botanist, gets hit by a part of wreckage. Not being able to help him, the others start the journey back to Earth. Having overcome the difficulties of some million kilometers of distance and destroyed communication equipment there are soon many people working on a rescue plan. Watney manages to grow potatoes on a mixture of Mars sand and human feces thanks to his biology knowledge. Martian soil actually contains salts toxic to both plants and animals, which both Watney and potatoes ignore, also there would be some struggle with pathogen microorganisms in the feces. Andy Weir, who wrote the novel on which the movie is based, probably mostly did his research on physics. Ignoring some minor mistakes concerning biology, the rest of the science stuff, especially the technology, is quite near to today's level as the story is set in the near future of 2035.

Interstellar: On Earth in the second half of the 21st century the biosphere is polluted, the human population decimated. A secret NASA mission has set its goal to find a new planet for humanity. Through a wormhole twelve astronauts are sent to examine possibly habitable planets. Following the messages of three of them a second team of astronauts starts its mission to verify the habitability of the planets. Having conquered many difficult situations, the astronauts struggle with a last problem which is also the biggest so far – a black hole. Up to that scene the movie is not only thrilling but also

3. section of *Interstellar*

mostly scientifically correct.

Gravity: the protagonists of this movie aren't leaving their orbit around the Earth, but this doesn't cut the tension. The leftovers of a wrecked satellite threaten to hit a team of astronauts who are trying to repair their space shuttle. After a first wave of impacts communication is dead and the life-supporting systems are destroyed. To survive, they must reach another space station, but the way is anything but safe as the wreckage of the satellite will return. In addition, the ISS, which is their last hope for rescue, is also in the same orbit as the satellite.

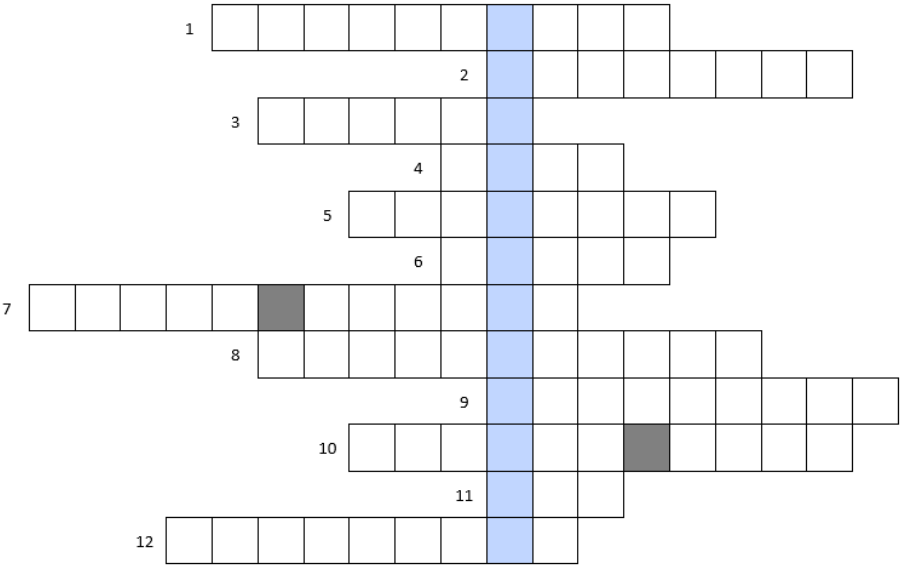
As you can see, space is quite dangerous, maybe we should stay safe and first have a look at the unknown universe within our own planet, the oceans. By the way, a well-researched science fiction novel about oceans with a focus on biology is Der Schwarm by Frank Schätzing.

4. section of *Gravity*

Der Weihnachtsbaum-Sternhaufen im Sternbild Einhorn

Galaktisches Kreuzworträtsel

Wer die Ausgabe aufmerksam durchgelesen hat, dürfte keine Probleme haben, das folgende Rätsel zu lösen. Also macht euch ran, denn „De Schnäller isch de Gschwinder“ und kann durch die Einsendung des Lösungsworts an redaktion@vebis.ch mit etwas Glück einen Biergutschein für den nächsten VeBiS-Stamm im März gewinnen.



1. Hewitts Reiseziel
2. Alternatives Lösungsmittel für Leben
3. Wesen der Kallisto
4. Stadt, in der Pluto der Plantenstatus aberkannt wurde
5. Vesikel aus Stickstoffverbindungen
6. Mond mit Methanseen
7. Name Chefredakteur
8. Wichtigstes Element auf Jupiter
9. Der Dunkle Fluss fliesst in Richtung des Sternbilds…
10. Protagonist von the hitchhiker‘s guide to the galaxy
11. Akronym der europäischen Raumfahrtsorganisation
12. weiblicher Sackkrebs

Biokuriosum

Sacculina – Krebstier befällt Krebstier

Martin Breu

Ein weiblicher Sackkrebs (*Sacculina*) beginnt sein Leben wie andere Krebstiere auch – als freischwimmende Larve. Doch schon bald nach dem Schlüpfen legt diese Larve ungewöhnliches Verhalten an den Tag: Nimmt sie den Geruch einer Krabbe auf, so schwimmt sie tänzelnd darauf zu und landet schliesslich auf dem viel grösseren Verwandten. *Sacculina* ist nämlich ein Parasit, der die Krabbe als Wirt benötigt. Hat die weibliche Larve ein passendes Exemplar gefunden, so krabbelt sie auf einem seiner Beine herum, bis sie ein Gelenk findet – dort befinden sich feine Haare, jedes davon in einem kleinen Loch verankert. An diesem Ort beginnt *Sacculina* die Invasion seines Opfers.

Die Larve sticht einen dünnen, hohlen Stachel durch eines der Löcher und beginnt dann, sich zu häuten. Allerdings wirft sie nicht nur ihr Exoskelett ab – sie lässt den grössten Teil ihres Körpers, den sie jetzt nicht mehr braucht, zurück. Das einzige, was von ihr übrigbleibt, ist ein Zellklumpen, der ein wenig aussieht wie eine winzige Nacktschnecke und nun durch den Stachel in die Krabbe injiziert wird. Diese neue Form der Larve bewegt sich durch den Krabbenkörper an die Unterseite des Wirts, wo sie wächst und wortwörtlich Wurzeln schlägt: Sie bildet feine Ranken, die den Körper der Krabbe durchwachsen und dazu dienen, Nährstoffe aus dem Blut zu filtern. Ausserdem wächst dem Parasiten ein sackartiges Reproduktionsorgan, welches als einziger Teil aus dem Wirt hinausragt.

Findet eine männliche *Sacculina*-Larve eine so «präparierte» Krabbe, so tut sie das gleiche wie das Weibchen vor ihm – sie wirft den Grossteil ihres Körpers ab und injiziert sich durch einen Stachel. Allerdings nicht in die Krabbe selbst, sondern in das bereits eingenistete Weibchen, in dessen Inneren sie nun den Rest ihres Lebens verbringt und unermüdlich Eier befruchtet. Typischerweise leben zwei Männchen in einem Weibchen, und alle paar Wochen werden Tausende neue *Sacculina*-Larven produziert.

Die befallene Krabbe verliert nun die Fähigkeit, sich zu häuten und so zu wachsen, und wird unfruchtbar – sowohl Wachstum als auch Fortpflanzung würden Energie verbrauchen, die *Sacculina* selbst verwenden könnte. Sie frisst nun eigentlich pausenlos, um die Produktion neuer *Sacculina*-Larven anzutreiben. Das perfideste daran ist, dass sie sich auch noch um die Parasiten kümmert – der Fortpflanzungssack bildet sich genau dort, wo sich bei weiblichen Krabben normalerweise die Bruttasche befindet, und so verhält sie sich, als wären die Larven ihre eigenen. Das funktioniert sogar bei männlichen Wirten – in so einem Fall verändert *Sacculina* den Hormonhaushalt so, dass sich das Ab-

domen verbreitert (um Platz für den Fortpflanzungssack zu schaffen) und sich das Wirts-Verhalten dem eines Weibchens angleicht.
Schliesslich sucht sich die Krabbe einen hoch gelegenen Platz, beginnt, die Larven herauszupressen, und bewegt dazu ihre Scheren, um die Wasserströmung und damit die Verbreitung ihrer vermeintlichen Nachkommen noch anzukurbeln. So verlassen die *Sacculina*-Larven ihren Wirt und suchen sich ihre eigene Krabbe – der Zyklus beginnt von Neuem.

1. Sacculina bildet ein Netz aus Wurzelfäden durch den Körper ihres Wirts

Weihnachts-Ein-Topf-Rezept

„Space Cookies“

Janika Angst, Julia Fähnrich, Martin Breu, Janik Mutter

Was du dafür brauchst:

- 2 Eiweisse
- 1 Prise Salz
- 100 g Zucker
- 1 Messerspitze Zimt
- 150 g Schokolade
- 200 g gemahlene Mandeln
- 1 Esslöffel Mehl
- Stern- und mondförmige Ausstechformen

Was du damit machst:

Schlage die Eiweisse zusammen mit dem Salz zu Schnee, gib dann du die Hälfte des Zuckers dazu und schlage die Masse weiter, bis sie glänzt, das geht am besten mit einem Handrührgerät. Den restlichen Zucker mischst du sorgfältig darunter. Füge den Zimt und die fein geraffelte Schokolade hinzu. Gib beim Schokoladenraffeln auf deine Finger Acht. Als letztes gib die Mandeln und das Mehl hinzu.

Mische alles gut, füge den Teig zusammen, walle den Teig auf Zucker 7-10 mm dick aus. Stich einige Sterne und Monde aus, schneide mit einem stumpfen Messer Raketen, Planeten, Ufos und Aliens aus oder lass deiner Fantasie freien Lauf.

Lege die Guetzli auf ein mit Backpapier belegtes Blech und backe sie in der Ofenmitte bei 240° C für 3 bis 5 Minuten.

Damit du die gebackenen Meisterstücke verzieren kannst, müssen diese zuerst vollständig auskühlen. Mische Puderzucker mit wenig(!) Wasser und fülle diese Masse in einen Plastikbeutel, schneide möglichst wenig der Spitze des Beutels ab. Verziere nun die Guetzli und lasse den Zuckerguss gut aushärten, bevor du sie einpackst oder stapelst.

Guetzli by Biotikumsredaktion: ein normaler Mond | ein Mond mit Pockennarben | ein angebissener Mond | zwei Saturne | ein vieräugiges Alien | ein insektoides Alien | ein Planet ohne Ring | sechs Sterne | ein Stern mit Hose | zwei UFOs | drei Raketen | ein Chimponaut | zwei Laikas

Hewitt unterwegs

Reisetagebuch eines Vereins-Maskottchens

Liebe VeBiSlerInnen,
in der letzten Ausgabe des Biotikum habt ihr mich ja schon etwas kennen gelernt. Ich dachte mir, dass es euch auch interessieren könnte, was ich so die ganze Zeit als Vereins-Maskottchen mache, denn entgegen der landläufigen Meinung besteht mein Tag nicht nur daraus, entspannt auf unserem tollen Sofa im Büro herumzuliegen und mir eine gemütliche Zeit zu machen.
Denn neben der Zeit, in der ich auf das Büro aufpasse, damit dort kein Weltuntergangschaos entsteht, bin ich damit beschäftigt an allen möglichen Kommissionssitzungen, sowie den MRs teilzunehmen, damit da auch alles seinen rechten Gang geht. Oder in den letzten Wochen, da habe ich mitgeholfen das Büro, also mein Zuhause zu renovieren und die neuen Sofas aufzubauen. Aber nun gut, jetzt klingt es so, als würde ich die ganze Zeit nur im HXE verbringen, was auch nicht ganz der Wahrheit entspricht, schliesslich geh ich ab und zu mal auch auf Reisen, ihr Studis seid auf die Dauer schliesslich anstrengend.

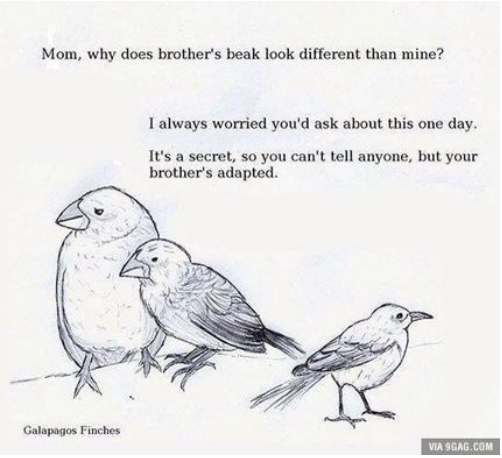
Und da mein Urlaubsbudget eher knapp (wenn man nicht „nicht existent“ sagen möchte) ist, muss ich ein bisschen kreativ werden, wenn es um Urlaubsziele und Mitfahrgelegenheiten geht. So kam es dann, dass ich mehr oder weniger heimlich mit Janik nach Heidelberg gefahren bin. Als er mal erzählt hat, dass er über ein verlängertes Wochenende im November zu seinen Eltern nach Heidelberg fährt, habe ich mich kurzentschlossen in seinem Rucksack versteckt und

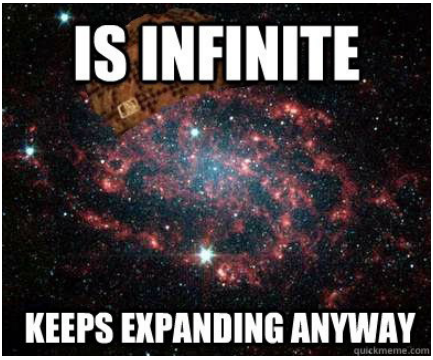
gehofft, dass er mich nicht zu früh entdeckt. Das Glück hatte ich, denn gefunden hat er mich erst, als wir zusammen im Fernbus schon auf dem Weg waren. Und da es schon zu spät war, um mich in Zürich zu lassen, hat er mich einfach weiter mitgenommen.

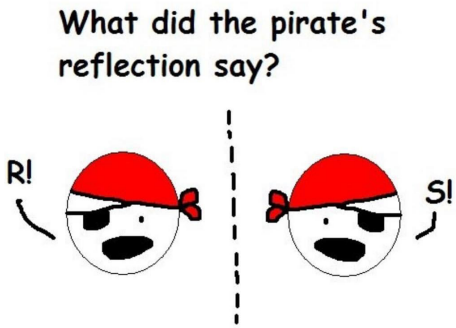
In Heidelberg angekommen hat Janik mich dort herumgeführt und mir die wunderschöne Altstadt gezeigt, mit ganz vielen kleinen schnuckeligen Läden, dem Schloss, der alten Brücke und dem Brückenaffen, mit dem ich mich gleich angefreundet habe. Der hat mir auch eine ganz merkwürdige Geschichte darüber erzählt, wie er früher die Reisenden zum Narren gehalten hat (schaut mal auf Wikipedia nach ;)). Beim Bummeln durch die Stadt haben wir dann noch in dem ein oder anderen Laden gestoppt, um zum Beispiel auch eine Flasche des sagenumwobenen Heidelberger Melonenschnaps einzukaufen. Auch im Studentenkarzer, in dem früher ungezogene Studenten inhaftiert wurden (das Konzept gefällt mir irgendwie) und der wirklich cool bemalte Wände hat, waren wir. Bevor wir dann wieder zurück nach Zürich gefahren sind, haben wir noch ein paar Fotos gemacht und auch wenn das Wetter nicht gerade schön war, hatten wir eine wirklich spannende und erholsame Zeit. Mal sehen wohin mich meine Wege das nächste Mal führen...

Euer Hewitt

Puns and Funs

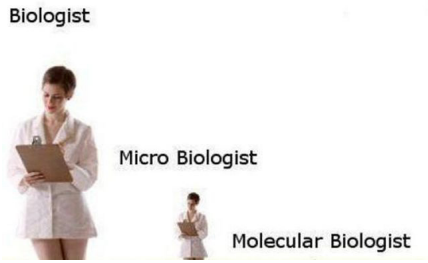






Why didn't the dendrochronologist get married?

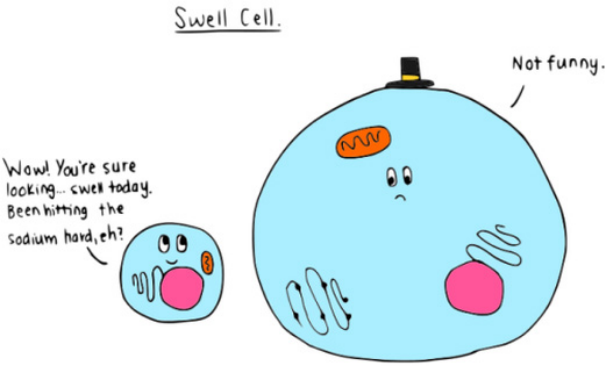
All he ever dated was trees



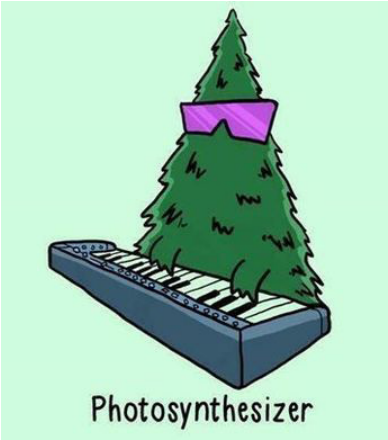
Can you lick the science?

Chemistry: NO!!! DO NOT!!!
Geology: Sometimes needed, sometimes dangerous
Psychology: Best not
Physics: WTF??? How???
Zoology: In Zoology, science licks you.
Computer science: The tingle of electricity on your tongue is how you know it's working
Software engineering: Nothing else has made the code work so you might as well try
Astronomy: Look, if your dedication to lick Uranus is what it takes to get humankind to another planet, then so be it.

Orion's belt is a waist of space. – lousy joke, only three stars



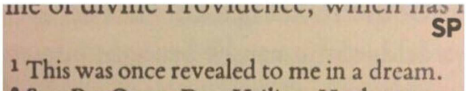
when your round bottom flask falls into the rotavap bath



PC-Vorlesungsstunde: *existiert*

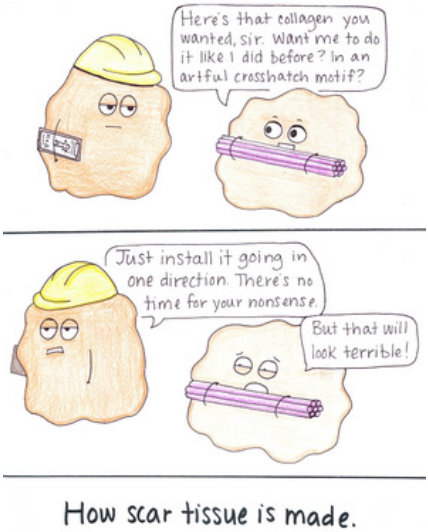
Riek:

When your essay is due for tomorrow and you run out of references



me: "immune system, why do I have a fever?"
immune system: "because the infection can't survive very long above 98.6°F, so I rose the temperature to kill it!"
me: "I also can't survive very long above 98.6°F"
immune system:

When you're a virus, have fully matured and are now ready to leave your host cell



Literatur und so

Oh freddled gruntbuggly,
Thy micturations are to me
As plurdled gabbleblotchits on a lurgid bee.
Groop, I implore thee, my foonting turlingdromes,
And hooptiously drangle me with crinkly bindlewurdles,
Or I will rend thee in the gobberwarts
With my blurglecruncheon, see if I don't!

The hitchhiker's guide to the galaxy

Das Letzte

So schnell ist das Biotikum auch schon durchgelesen. Aber halt, der Spass muss kein Ende haben:

Redakteur/in gesucht!

Schreibst du gern? Hast du Interesse an Journalismus? Möchtest du andere an deinem Schreibtalent und deinem Wissen teil haben lassen?

Wenn du alle oder auch nur eine dieser Fragen mit ja beantworten kannst, dann melde dich bei redaktion@vebis.ch und unterstütze unsere Komission!

Dankeschön

Hier möchten wir uns noch herzlich bedanken bei Melina Eisenring und Vera Junz für ihre großartige Unterstützung und ihren engagierten Einsatz!

Bis zur nächsten Ausgabe ;)

ClimatePartner
klimaneutral
Druck | ID 10170-1712-3391

voseth

biotikum

The biologist's guide to the galaxy