Uhren

Dezember 2023

biotikum

Impressum

Ausgabe
HS23 II

Chefredakteur
Mauro Albertini

Redaktion
Dana Dorner, Mauro Albertini, Livia Ochsenbein, Alyssa Moody, Neringa Meskauskaite, Jakob Wimmer

Layout
Noelia Rodríguez Carballo

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

Kontakt
redaktion@vebis.ch

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

Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
Inhaltsverzeichnis	3
Editorial	4
Präsikolumne	5
Uhren der Eichen	7
Does Stress Affect Your Intelligence?	10
Tickt die saisonale Uhr noch richtig?	12
Blumenuhr	16
Predator Synchronization	19
Über unsere innere Uhr und aus dem Takt geratener Lebensstiel	21
Dark	24
Rätsel	26
Puns and Funs	30
Rätsel - Lösungen	34
Das Letzte	35

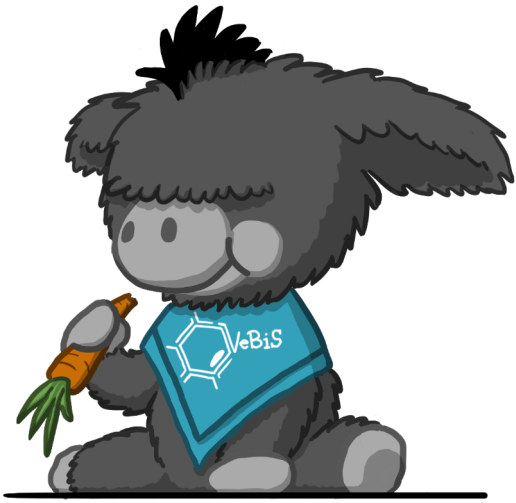
Editorial

Liebe Leserschaft

Das Tageslicht, wie auch die Zeit bis zur Prüfungen, verschwindet schneller als die Weihnachtskekse. Wenn ich behaupte, dass die Dunkelheit am Morgen das Aufstehen nicht einfacher macht, stehe ich sicher nicht alleine da (pun intended). Doch wieso ist das eigentlich so? Wie beeinflusst das denn mein Denkvermögen? Kann ich den verlorenen Schlaf nachholen? Ob Menschen, Blumen oder Insekten, die Natur hat viele Wege und Gründe, die Zeit zu messen; in dieser Ausgabe erfährt ihr mehr darüber, wie sie tickt! Nachdem ihr die spannenden Artikel, Geschichten und Rezensionen gelesen habt, könnt ihr den Fereinspass mit einer Reihe von Rätseln starten.

Die Redaktion wünscht euch allen frohe Feiertage, schöne Ferien und viel Erfolg bei den Prüfungen!

Mauro Albertini



Präsikolumne

Disclaimer: this text is written in a very sarcastic tone and shouldn't be taken too seriously. As the president of VeBiS, I have your best interests at heart. Just not in the next 5 minutes.

Dear resilient Biotikum reader,

Well, here we are. It shouldn't come to anyone's surprise that this semester is coming to an end. After all, there are 14 weeks in the semester and we were all subjected to the same time constraints. (If not, let me know how you did that.)

Are we all exhausted and could really use a break? Yeah probably. Are we going to get one? Yeah, not really. But weren't we all aware of this when we decided to go to ETH? … Ok, let's talk about something else.

To the Erstis: this is your first Lernphase and it probably feels really scary. If it doesn't, congratulations, you seem to have your life under control. But for the rest of us, this is going to feel like a massive undertaking, and don't get me wrong, it is. But people before you have gone through the same thing and made it through (only to be hit in the head with the next Lernphase in the summer,and then again in the winter and so on. That right there, is the ETH dream my friend). But seriously, my advice is to take a couple days off, enjoy the holidays with your loved ones (fill up on christmas cookies and chocolate), and then take it one day at a time and don't give up. Don't forget that there are resources like the ETH nightline to help you out if you don't know where to go. You've got this. ;)

To the Zweitis: this is your third Lernphase and by now, you kind of know what you are getting yourself into: the procrastinating, the shift in your sleep schedule, your eating habits, the crying, the intense staring at the Exmatrikulation button questioning your life choices up until this point… ok, I think I went into a bit of a niche there, but you get the picture. But don't give up, especially with PC. It's a tough nut to crack, but with the right nutcracker, you can just eat walnuts the whole Lernphase and not think about PC until the night before. :) Nah, I'm kidding, you would have to be nuts to do that… Anyway… Just think, after this, you will be half way done with your bachelor. Try to enjoy it while it lasts and trust me, the 4th semester is pretty chill (don't quote me on that please) so try pushing yourself to do new things and maybe you could challenge yourself and go to all of the VeBiS events next semester. It's no easy feat, there will be a lot of them, but I'm sure you can do it. ;)

To the Drittis: Ahhhh well, now I'm talking to my kind of people. :) (I'm currently in my 5th semester in case that wasn't clear.) Well, we all have our first few Blockkurse behind us and our first few exams in our Konzeptkurse in front of us… Soo essentially, we are being rewarded for our hard work, with more work… Ahhhh the wonderful ETH lifestyle, am I right? My advice is just to enjoy the last few months of your ETH Bachelor (I recommend going to VeBiS events, just a personal preference and completely unbiased of course). ;)

To the Master student: Hi! How's it going? Have you mastered the art of sleep deprivation and procrastination yet? Get it? Mastered? Cause you are a master student? Sorry, bad puns is kind of all I have going for me and the only reason I got elected as president. I'm pretty proud of that, not going to lie. But anyway, no matter where in your studies you are or if the bags under your eyes are a fashion choice or not, everyone deserves a break and time with their loved ones, so really take a breather at the end of this semester. May your next semester be just as chaotic as this one was. And really… Is there a better way to start the semester than with a ski weekend with other biologists? I'll be here and wait for a better answer than that. But only for a few hours, I do have to maintain the illusion of having a social life outside of ETH and VeBiS. Just saying. :)

Until you read my präsikolumne again, we see each other at a VeBiS event, or I don't even know where, happy holidays and until the next quarter life crisis aka the next semester!

Liebe vebische Grüsse
Josephine

P.S. I don't even know what the theme is for the Biotikum this time, but if I knew, something would be written here having to do with this topic.

P.P.S. I'm still barely surviving, thank you for asking.

Uhren der Eichen

Jakob Wimmer

Als der erste Novembertag im ersten Lebensjahr vom Eichhörnchen Hazel anbrach, brachte er einen Schneesturm mit sich, der die Pfade des Parks unter einer dicken, schweren Schneeschicht begrub. Obwohl die Vorratskammern von Hazels Familie noch halb leer standen, beschlossen sie, wegen dem frühen Wintereintritt die Winterruhe zu beginnen. Selbst die Bedenken des weisen Grossvaters Albert zu den „Uhren der Eichen“ konnten sie nicht umstimmen.

Auch Hazel hatte sich widerwillig mit ihrer Familie in ihr Nest zum Schlafen gekuschelt. Als sie aber nach über zwei Tagen immer noch nicht einschlafen konnte, beschloss sie, ihren Grossvater noch einmal aufzusuchen und etwas gegen ihre Nahrungsnot zu unternehmen - auch, wenn sie nicht genau wusste, was das sein würde. Zuversichtlich zog sie sich ihre dicksten Stiefel an und machte sich auf den Weg.

Direkt als sie das Nest verlassen hatte, wurde Hazel klar, welch schwierige Aufgabe sie sich gestellt hatte. Wie von ihrem Grossvater vorhergesagt, war der Sturm noch stärker geworden. Soweit Hazel blicken konnte, war die Welt in ein weisses Chaos gestürzt. Hazel fasste aber ihren gesamten Mut zusammen und stapfte mit langsamen, sicheren Schritten einen Ast entlang.

Kaum hatte Hazel zu ihrem ersten Sprung angesetzt, wurde sie von einer

eiskalten Windböe erfasst und grob zu Boden geworfen. Ungewöhnlich tollpatschig landete sie im Tiefschnee, doch mit einer Reihe geschickter Sätze fand sich auf einem der Pfade im Park wieder. Zu ihrem Erstaunen musste sie aber sogleich feststellen, dass sich die Menschen nicht in Winterruhe begeben hatten. Stattdessen waren die Wege noch belebter als sonst. Und ihr unelegantes Maneuver hatte natürlich sofort die Aufmerksamkeit eines Hundes auf sie gezogen.

Unverzögert riss sich dieser wie eine Bestie von der Leine los und schnappte direkt nach Hazels buschigem Schwanz. Doch im Bruchteil einer Sekunde hatte diese bereits die Flucht ergriffen. Direkt durch die Menge der Parkbesuchenden. Die massiven Stiefel der Menschen stampften unachtsam rund um Hazel. Hazel schlängelte sich durch das Beingewirr, immer auf der Suche nach dem rettenden Rand des Weges. Einige Male wurde sie von einem Stiefel erfasst, durch die Luft geschleudert oder beinahe zerquetscht, aber wie durch ein Wunder

entkam sie schliesslich der Menge. Erleichtert erkannte sie letztlich, dass das Chaos sie direkt zu jenem Baum geleitet hatte, in dem Ihr Grossvater sein Nest hatte. Und obwohl ihr Herz noch immer ohrenbetäubend stark pochte und obwohl ihre Pfoten völlig starr vor Kälte waren, kletterte sie nun relativ flink den Baum hoch und fand schliesslich Zuflucht im kleinen, aber angenehm warmen Nestchen ihres Grossvaters.

„Oh, was treibt dich denn während diesem Sturm zu mir? Du siehst ja zu Tode erschrocken aus, Kind!“, begrüsste Grossvater Albert sie mit liebevoller Stimme. Als hätte er Hazel schon erwartet, bereitete er gerade einen warmen Früchtetee zu.
„Grossvater, ich bin so besorgt. Kannst du mir mehr über die „Uhren der Eichen“ erzählen?“, flüsterte Hazel.

„Oh, gerne, meine liebe Hazel. Mit ihren Uhren können auch Eichen die Zeit wahrnehmen. Ganz ohne zu sehen, ganz ohne zu denken, sind sie genauso wie wir in der Lage, zu wissen,

welche Zeit wir haben. Und ihre inneren Zeiger gehen immer richtig, darauf kann man sich verlassen. Sie ticken nie zu schnell, nie zu langsam, immer im Einklang mit der Natur. Ich denke, heuer haben sie ganz bewusst entschieden, etwas länger zu warten, um uns dafür besonders viele Eicheln zu schenken - sie wollen uns in Geduld üben. Selbst bin ich zu alt, um sie alle für uns zu sammeln, aber jetzt, wo du da bist, sollten wir den Vorrat doch noch aufstocken können.“, erklärte Albert. Und tatsächlich - nachdem sie einige Tage den Sturm im Nest ausgeharrt hatten, konnten sie endlich die Eichen im Park aufsuchen und entdeckten unter der Schneedecke mehr Eicheln, als selbst Albert je in seinem Leben gesehen hatte.

Hazel machte sich direkt daran, die Eicheln zu sammeln. Mehrere Tage blieb sie noch wach und sammelte fleissig trotz des unfreundlichen Wetters. Sie sammelte so viele Eicheln, dass sie den gesamten Vorrat auffüllen konnte. Und noch viele mehr. Am Weihnachtsmorgen, als ihre Familie erwachte, präsentierte Hazel stolz einen prall gefüllten Sack mit den prächtigsten Eicheln. Besonders Grossvater Albert war stolz, als er entspannt in seinem Schaukelstuhl sass und an einer der Eicheln knabberte.

Does Stress Affect Your Intelligence?

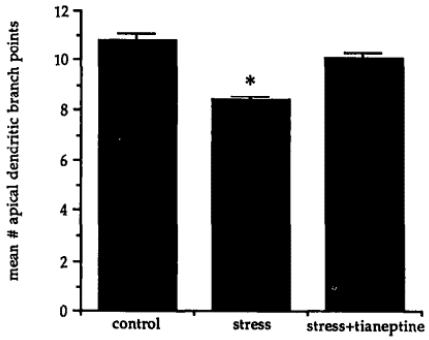
Alyssa Moody

Yes.

One of the common causes of stress is time, or more precisely, the lack of time. Catching the bus on time, writing an exam or finishing the Biotikum article by the set deadline. However, stress not only has an effect on your mental health but also on your brain. So it's definitely worth figuring out how you can cope with stress before you lose too much of your hippocampal volume.

The hippocampus has a high density of receptors for stress hormones like glucocorticoids. Patients with Cushing's disease experience an excessive release of cortisol which is a type of glucocorticoid. It was observed that these patients suffered from verbal declarative memory like remembering vocabulary definitions. The results of the MRI also showed that there was a reduction of the hippocampal volume. PTSD (post traumatic stress disorder) patients not only had problems remembering facts and lists but also had an impairment with their motor memory. An example of the latter would be riding the bike. So how can the brain be protected from stress?

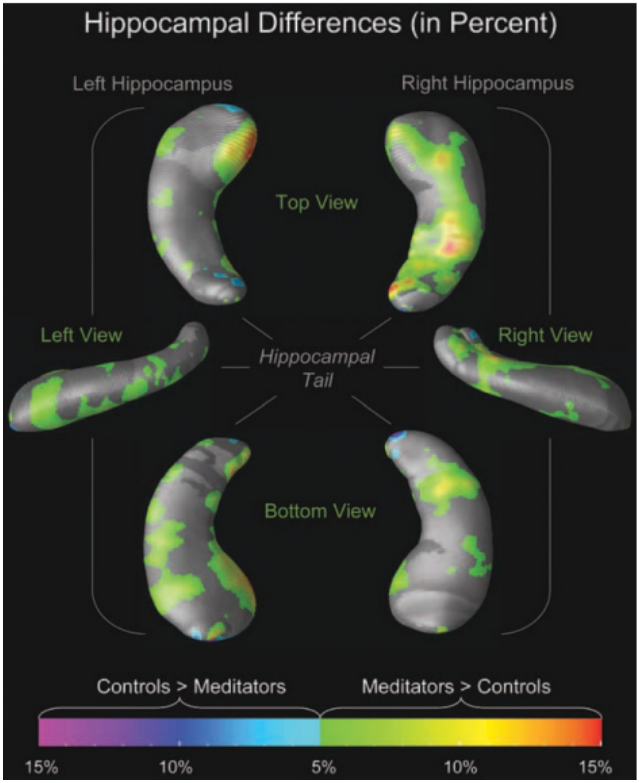
In an experiment (WATANABE et al. 1992) the correlation between stress and antidepressants was investigated. Rats were exposed to 6 hours of stress per day for 21 days. The stressor being confinement in a wire cage. Interestingly, a decrease in serotonin levels had a protective effect, resulting in less hippocampal damage caused by stress. This observation could be proven by giving patients tianeptine. It is an antidepressant that doesn't work like the majority by inhibiting but rather enhancing serotonin uptake. This decreases the overall level of serotonin. As the graph shows if tianeptine was taken under stress the decrease of the dendritic branch points wasn't diminished as dramatically as for the patients that only experienced stress. Therefore, the serotonin levels had an influence on the decrease of dendritic branch points.



In conclusion the tianeptine has a memory protective characteristic. However, it should not be taken just to protect the brain in stressful situations as it has numerous negative side effects, one of them being addiction.

One common way to cope with stress is meditation but how effective is it in reality?

The following graph which was published in the paper of LUDERS et al. in 2013 shows the left and right hippocampus. The green-yellow-red colour is placed where the meditators had a higher hippocampal volume than the control group. The differences even reached up to 15%.
So, the positive effect of meditation can be scientifically proven, especially if you meditate each day for 8 weeks or more. Therefore, it would make sense to give meditation a try even if you are not feeling stressed.

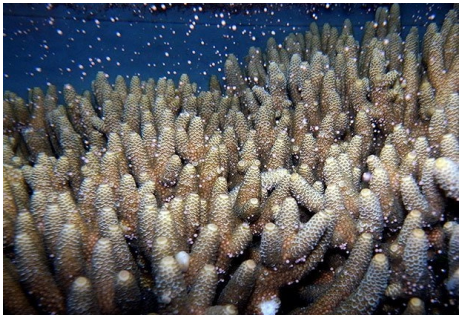


Tickt die saisonale Uhr noch richtig?

Livia Ochsenbein

Tickt die saisonale Uhr noch richtig?
Es ist mittlerweile in der Wissenschaft weit bekannt, dass ein sogenannter Rhythmus in lebenden Organismen existiert und diese innere Uhr bestimmte Eigenschaften steuert. Doch nun wurde auch debattiert, ob sogar eine sogenannte saisonale innere Uhr unser Leben bestimmt. Dazu zwei Beispiele aus der Tierwelt.

Wo die Natur immer noch den Takt vorgibt

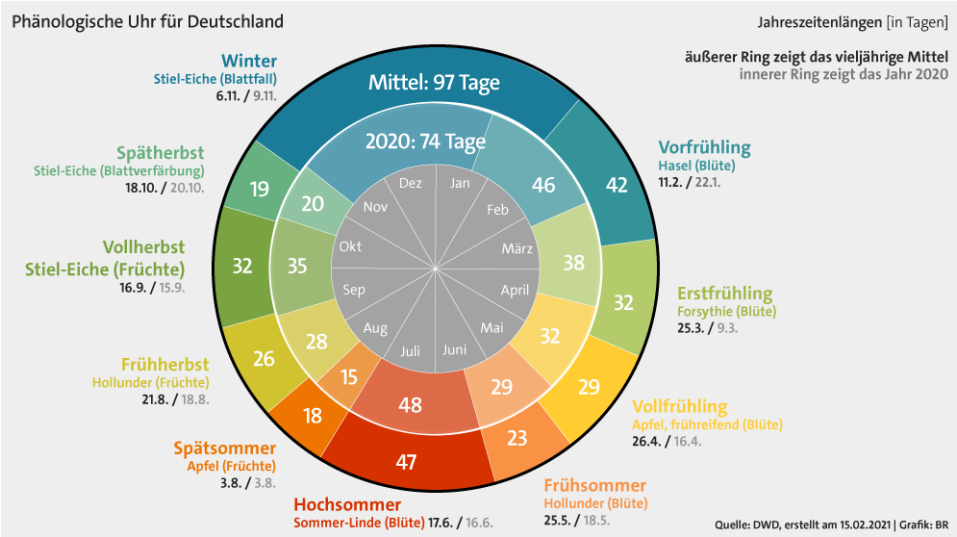


Beispielsweise sind Korallen auf den Mondzyklus angewiesen. Einmal pro Jahr, jeweils kurz nach einem Vollmond, ereignet sich eines der größten Rätsel der Natur: das Laichen der Korallen. Millionen Tiere entlassen dann innerhalb kürzester Zeit ihre Eizellen und Spermien in das Meerwasser – und dies über hunderte von Kilometern hinweg exakt zum selben Zeitpunkt. Im australischen Great Barrier Reef, dem größten zusammenhängenden Riffgebiet der Erde, findet dieses Ereignis über 350’000 Quadratkilometer verteilt statt. Diese «Massenhochzeit» war für die Wissenschaftler lange ein Geheimnis, welches erst kürzlich gelüftet werden konnte. Die Forschenden haben herausgefunden, dass ein bestimmtes Gen der Korallen es ihnen ermöglicht, die vergangene Zeit nach dem Mondlicht zu bestimmen und so ihre Fortpflanzung zu koordinieren. Dieses Gen gehört zu den sogenannten Cryptochromen, einer Gruppe von Genen, die auch beim Menschen vorkommt und auch bei ihm ein Teil des inneren Zeitgebers ist. Die Wissenschaftler deuten es als eine weitere Evidenz, dass Korallen und Menschen letztlich auch miteinander verwandt waren. Doch es bleibt weiterhin ungewiss, wieso Korallen nicht zu jedem Vollmond Eizellen und Spermien losschicken, sondern nur ziemlich genau einmal im Jahr. Einige sehen dies als Beweis des Vorhandenseins einer inneren saisonalen Uhr.

Ein weiteres grosses Rätsel an die Wissenschaft stellte der Monarchfalter. Der Monarchfalter ist ein orangefarbener Schmetterling, der in den USA beheimatet ist. Viele Jahrzehnte lang konnten Forschende nur vermuten, wo genau die Monarchfalter den Winter verbringen. Erst seit 1975 ist der Wissenschaft bekannt, wo einige Winterquartiere der Monarchfalter liegen: in Mexico auf Höhen von über 2750 Metern über dem Meeresspiegel. Dort übersäen Abermillionen von Schmetterlingen den Boden und Bäume und überwintern in einer Art Kältestarre.

Doch sobald es wieder etwas wärmer wird, treten sie den Rückflug an. Bereits unterwegs werden Eier gelegt und die ersten Reisenden sterben auf dem Weg; das heißt, sie erreichen den Ausgangsort und damit die Stelle, wo sie im Vorjahr zunächst als Ei, dann als Raupe und schließlich als Schmetterling gelebt haben, nicht mehr. Doch jene, die den Weg meistern, sind insgesamt rund 6000 Kilometer geflogen, was für einen Schmetterling eine absolute Rekordleistung ist. Aber wie ist es bei solch riesigen Entfernungen möglich, dass die Tiere an ihr Ziel und wieder zurückfinden? Bei der Orientierung hilft dem Schmetterling die Sonne, die es ihm ermöglicht, stets südwestlich zu fliegen. Als weitere Möglichkeit für die Bewältigung der Langstrecke ziehen die Wissenschaftler neben der Sonne die Orientierung am Magnetfeld der Erde in Betracht. Die neueste Idee ist nun, dass polarisiertes Himmelslicht am Magnetfeld des Rätsels Lösung sein könnte, was dem gleichen Prinzip entspricht, welches sich viele Insekten wie etwa Bienen zu Nutze machen , um ihr Ziel zu erreichen. Doch genauso wie bei Vögeln, die in den Süden ziehen, ist es auch beim Monarchfalter nicht gewiss, woher sie wissen, wann sie aufbrechen müssen, um ihr Ziel zu erreichen. Auch hier ist immer wieder die Rede von saisonalen inneren Uhren.

Das sind nur zwei Beispiele unter zahlreichen anderen Organismen, die ihr Verhalten nicht nur tagesrythmisch, sondern auch jahresrhythmisch angepasst haben. Die endogene Natur der jährlichen Rhythmik wurde inzwi-



schen bei verschiedenen Lebewesen gezeigt. Wie die innere Tagesuhr so schwingt auch die Jahresuhr weiter, selbst wenn sie keine saisonalen Informationen enthält. Unter anderem sind das Gewicht und die Reproduktion vieler Nager und Vögel von der Jahreszeit abhängig. Doch der molekulare Mechanismus dieser inneren saisonalen Uhr ist weder auf anatomischer noch molekularbiologischer Ebene entschlüsselt worden. Der SCN (Nucleus Suprachiasmaticus) soll aber genauso wie bei der inneren circadianen Uhr auch ein wichtiger Faktor für die innere saisonale Uhr sein, in dem er die Dauer des inneren Tages mit dem äusseren Rhythmus (z.B. Tageslänge) vergleicht. Dies schloss man, nachdem eine Studie zeigte, dass wie beim Schlaf-Wachrhythmus der Melatoningehalt im Sommer und Winter verschieden ist.

Weitere Untersuchungen beim Menschen haben ergeben, dass viele Neurotransmitter mit der Saisonalität zusammenhängen. Langzeitstudien zeigen, dass viele Marker im Blut, wie zum Beispiel die Serotoninaufnahme in Thrombozyten, sich mit den Jahreszeiten deutlich verändern. Die serotonerge Funktion des ZNS erreicht im Winter ein klar messbares Minimum. Da Serotonin ein Neurotransmitter ist, der ebenfalls emotionale Prozesse steuert, findet sich ein gestörtes Serotoningleichgewicht bei vielen Krankheiten wie Depressionen, Zwangserkrankungen oder Angststörungen.

SAD (Seasonal Affective Disorder) ist die wahrscheinlich bekannteste saisonale Krankheit beim Menschen. Auch sie ist mit einem geringen Serotoningehalt verbunden. SAD ist eine im Winter auftretende Depression, die aufgrund des verringerten Tageslichts und dem damit verbundenen Melatoninüberschuss entsteht. Obwohl viele Menschen im Winter über Müdigkeit oder Antriebslosigkeit klagen, sind nur wenige Menschen (1-2% der Bevölkerung) tatsächlich von SAD betroffen.

Dass Menschen auch eine innere Uhr bezüglich der Saisonalität zu haben scheinen, erscheint umso erstaunlicher, wenn man sich die Evolution des modernen Menschen vor Augen führt. Denn die Out-Of-Africa-Theorie besagt, dass der Mensch ursprünglich aus der Nähe des Äquators stammt, wo das Klima das ganze Jahr konstant ist und es damit praktisch keine Jahreszeiten gibt.

Und was passiert, wenn die saisonale Uhr nicht mehr im Takt ist?

Wenn man sich fragt, ob eine gewisse saisonale innere Uhr besteht, dann sollte man auch die Jahreszeiten und die damit verbundenen saisonalen Veränderungen etwas genauer anschauen. Grundsätzlich können die Jahreszeiten astronomisch oder meteorologisch definiert werden. Die astronomischen Jahreszeiten basieren auf der Grundlage der Position der Erde in ihrer Umlaufbahn um die Sonne und ihrer Achsenneigung. Zur Definition der meteorologischen Jahreszeiten werden die Kalendermonate und gewisse Temperaturmuster berücksichtigt und werden in erster Linie zum Zweck der Datenerfassung und Klimaanalyse verwendet. Obwohl

der Kalender ein vom Menschen gemachtes Konstrukt ist und in seiner eigenen Geschichte mehrmals geändert wurde, ist das meteorologische System, zumindest in der nördlichen Hemisphäre, besser auf das Wetter abgestimmt als die astronomischen Jahreszeiten. Wie uns also die Geschichte der Entstehung des Kalenders zeigt, habender Mensch und sein kalendarisches Konstrukt sich zeitlich der Natur angepasst. Doch heutzutage scheint die Natur manchmal nicht mehr im gleichen Takt zu sein, wie unser Kalender es uns vorgibt. Diese Tatsache wird von den vielen Wetterrekordereignissen ins Licht gehoben. Lassen sich diese extremen Wettereignisse alle mit dem Stichwort «Klimawandel» erklären? Oder steckt mehr dahinter und müssen wir unseren Kalender erneut revidieren, damit Jahreszeiten und die damit verbundenen Naturereignisse und Kalender wieder besser zusammenpassen?

Eine abschliessende Antwort gibt es auf diese Fragen leider nicht. Was jedoch als Tatsache betrachtet werden kann, ist, dass die klimatischen Verhältnisse in Jahreszeiten sich mit grosser Wahrscheinlichkeit verändern werden. Tatsächlich rechnet man mit einer so grossen Veränderung, dass vielleicht die Jahreszeiten neu definiert werden müssen. Belässt man sie bei der alten Definition, so gehen Klimawissenschaftler heute davon aus, dass Frühling und Sommer einen Monat früher und Herbst und Winter einen halben Monat später beginnen. Das würde dazu führen, dass die Zeit des Sommers fast ein halbes Jahr lang dauern würde, die Übergangsjahreszeiten (Herbst und Frühling) sehr kurz wären und die Winterzeit sich auch insgesamt verkürzen würde. Das hätte fatale Auswirkungen auf unser Ökosystem. Bereits heute blühen die Pflanzen früher, was jedoch bei einem erneuten Kälteeinsturz dazu führen kann, dass häufiger mit Frostschäden und Ernteausfällen zu rechnen ist. Besonders empfindlich sind Pflanzen, die in einer Höhe ab 1.100 Meter wachsen, zum Beispiel Lärchen. Aber die frühe Wärme bringt auch die Tierwelt in vielfältiger Weise durcheinander: Blüten werden nicht bestäubt, wenn die Insekten, die dafür zuständig sind, noch nicht geschlüpft sind. Oder sie verhungern, weil die Pflanzen, die sie als Nahrung nach dem Schlüpfen brauchen, nicht mehr oder noch nicht wachsen. Auch Zugvögeln kann es passieren, dass sie bei ihrer Rückkehr aus dem Süden nicht die Nahrung finden, die sie brauchen. Und auch für den Menschen hat es Folgen, wenn die Winter kürzer und wärmer werden, denn Krankheitserreger und Schädlinge, die hier bislang nicht heimisch waren, können überleben und sich ausbreiten.

Aus diesen Gründen wäre das Vorhandensein einer inneren saisonalen Uhr von Wichtigkeit, da es bedeuten würde, dass sich die Organismen trotz unstabiler Wetter- und Klimaereignissen zeitlich orientieren und schützen können.

Blumenuhr

Alyssa Moody und Livia Ochsenbein

Befände man sich eines Tages alleine in der Natur und benötigt die Uhrzeit, gäbe es verschiedene Wege dies zu tun. Ein Blick zu den Blumen sollte dieses Problem lösen.

Dies war die Idee von Carl Linneaus, einem Botaniker im 18 Jahrhundert. Er bemerkte, dass gewisse Blumen zu ganz bestimmten Zeiten blühten. Durch sorgfältiges Beobachten von Blumen, konnte er sich schliesslich eine sogenannte Flowering clock zusammenstellen. Somit musste man nur im angeordneten Kreis nach blühenden Blumen Ausschau halten. Doch wie wissen Pflanzen, wann sie sich öffnen sollen? Woher wissen sie die Zeit?

Als einige Botaniker diese Uhr versuchten zu kopieren, schien es nicht ganz zu funktionieren. Dies, weil die Natur unvorhersehbar ist und deshalb den biologischen Rhythmus der Pflanzen leicht verändert. Asteraceae schliesst beispielsweise nach drei Stunden der Bestäubung ihre Blüten, während die unbestäubten Blüten offen bleiben.

Solche zeitlichen Veränderungen bei Pflanzen hatte auch bereits Jean Jacques im 18. Jahrhundert bemerkt. Er entdeckte, dass sich die Blätter einer Pflanze bei Nacht absenkten und dieses Phänomen auch auftritt, wenn die Pflanze an einen dunklen Ort gestellt wird. Doch erst in den 1930er Jahren machte ein anderer Forscher die Entdeckung, dass die Periodenlängen der Blattbewegungen bei den einzelnen Individuen einer Pflanze der gleichen Art auch untereinander variieren können. Diese Tatsache lieferte einen entscheidenden ersten Hinweis auf das Vorhandensein einer inneren biologischen Uhr bei Pflanzen. Durch Kreuzungsexperimente, bei welchen herausgekommen ist, dass die Periodenlängen der Blattbewegung bei Nachkommen genau zwischen den Werten der Elternpflanzen lagen, konnte weiter gezeigt werden, dass die innere Uhr im Erbgut verankert sein muss. Diese innere Uhr wird heute auch als biologischer Rhythmus bezeichnet.

Der biologische Rhythmus, auch «circadiane rhythm» genannt, bezieht sich auf die wiederkehrenden zyklischen Veränderungen der Pflanze. Je-

doch erst seit den 1980er Jahren ist bekannt, dass der biologische Rhythmus bei Tieren von den sogenannten Period und den Timeless-Genen abhängt. Die von den Genen exprimierten Proteine akkumulieren in der Nacht, was dazu führt, dass Timeless an Period-Proteine bindet. Dieser Komplex gelangt in den Zellkern und schaltet die Expression des Period-Gens ab. Somit ist der Anstieg von Period-Proteinen verzögert, und hat erst wieder nach etwa 24 Stunden die gleiche Konzentration.

Obwohl der molekulare Mechanismus der inneren Uhr bei Pflanzen anders als bei Tieren ist, bleibt das Prinzip gleich: ein Rückkopplungskreis von Transkriptionsfaktoren sorgt für ein An- und Abschalten von Genen in einem 24-Stunden-Rhythmus. Deshalb wiederholt sich der biologische Rhythmus auch bei Pflanzen etwa in einem 24-stündigen Zeitraum, was man auch anhand des Namens ableiten kann. Circadian = ungefähr einen Tag. Wie man bereits aus früheren botanischen Kenntnissen weiss, ist diese innere Uhr stark mit dem Licht-Dunkel Zyklus verbunden. Das erlaubt der Pflanze «vorauszudenken», damit sie nicht erst weiss, dass Tag wird, wenn Licht auf ihre Blätter trifft. Doch für Pflanzen ist das Funktionieren der inneren Uhr ebenfalls relevant, da ihr Vorhandensein zu einer verbesserten Leistung und Fitness führt.

Hast du auch schon einmal beobachtet, dass bei einem frühen ersten Frost Blätter graugrün und vertrocknet an Bäumen hängen bleiben und gar nicht abfallen? Ohne eine funktionierende innere Uhr der Pflanze, wäre das noch viel öfters der Fall und würde bedeuten, dass die Pflanzen eine schlechtere Fitness haben. Denn der herbstliche Blattfall ist mit der Mobilisierung von noch brauchbarem Material aus den Blättern in Speicherorgane verbunden, ein zwar hochkomplexer, aber insgesamt gewinnbringender und wünschenswerter Prozess. Wenn aber Blätter zu früh erfrieren und tot sind, geht das alles nicht mehr, was zu vermehrten Frostschäden führt. Für die Fitness ist es daher entscheidend, dass bestimmte Entwicklungen, die ihre Zeit brauchen, rechtzeitig eingeleitet werden.

Laut Jian Hua hängt auch die Resistenz gegenüber Pathogenen von der biologischen Uhr ab. Während des Tages ist die Resistenz gegenüber downy mildew höher als während der Nacht. Dies hat auch einen wichtigen Einfluss auf die Agronomie. Laut Ant Dodds reagierten die Pflanzen unterschiedlich auf das Herbizid Glyphosate und dessen Konzentration, abhängig von der Uhrzeit. Kurz vor Morgendämmerung zeigten die Arabidopsis die höchste Empfindlichkeit gegenüber Glyphposate. So könnte man die Zeit der Besprüung und Konzentration von Herbizid an den circadianen Rhythmus der Pflanze anpassen, um maximale Effizienz zu erreichen.

Bis zu 97% des von Pflanzen aus dem Boden aufgenommenen Wassers geht durch stomatale Transpiration verloren. Die Öffnung und Schliessung von Stomata hängen ebenfalls von der biologischen Uhr der Pflanze ab. Somit kann die Wassernutzungseffizienz ebenfalls von der biologischen Uhr der Pflanze abhängen.

Ebenso wird der Metabolismus der Pflanze durch den inneren Rhythmus gesteuert. In der Abenddämmerung steuert die innere Uhr zum Beispiel, dass am meisten Stärke remobilisiert und Lipide modifiziert werden. Dies sind Vorkehrungen für kalte Nächte und resultieren in einer erhöhten Frosttoleranz.

Die Entwicklung von Blüten ist ein essenzielles Stadion in der Pflanzenentwicklung. Die Formation von Blüten wird ebenfalls von dem circadianen Zyklus aktiviert. Dabei muss der Genotyp der Blüten entsprechend an die Umweltbedingungen angepasst sein. Externe Faktoren, wie beispielsweise die Fotoperiode oder die Temperatur, werden von der inneren Uhr registriert und es können gewisse Signalmoleküle aktiviert werden, welche den Genotyp anpassen.

Die Messung der Fotoperiode ist für die Pflanzen von grosser ökologischer Bedeutung für die Anpassung an jahreszeitliche Risiken. Versuche mit Pflanzen in der Nähe des Äquators, wo die Unterschiede in den Fotoperioden im Verlauf des Jahres gering sind, haben gezeigt, dass Pflanzen die Tageslänge bis auf 10–15 Minuten genau erfassen können! Wenn also Gärtner exotische Pflanzen zu ganz bestimmten Festtagszeiten blühend auf unseren Markt bringen wollen, müssen sie je nach der Herkunft der Pflanzen mit künstlichen Tageslichtperioden nachhelfen. Dann muss entweder verdunkelt oder auch nachts beleuchtet werden. Ein bekanntes Beispiel ist der beliebte Weihnachtsstern, Euphorbia pulcherrima. Hier muss ab Oktober die Anzahl der täglichen Lichtstunden künstlich verringert werden. Es ist daher durchaus möglich die innere Uhr der Pflanzen auszutricksen.

Mit der Zeit haben andere Lebewesen, die mit der Pflanzenwelt interagieren gelernt, ihren Tagesrhythmus an die Pflanze anzupassen. So haben Bienen gelernt, dass gewisse Pflanzenarten Nektar und Pollen nur zu bestimmten Stunden am Tag in reichlichen Mengen anbieten. Zu anderen Zeitpunkten ist der Nektar weniger süss oder nicht vorhanden. Deshalb fliegen Bienen einige Pflanzen ab bestimmten Zeiten nicht mehr an, sondern suchen sich andere.

Predator Synchronization

Mauro Albertini

Throughout the animal kingdom, large bodies and long lifespans go hand in hand. As with all generalizations, there are plenty of exceptions to the rule; Periodical cicadas are such an example. These seven species found throughout North America have a very peculiar lifecycle, living for over a decade under the ground as nymphs, feeding parasitically off the surrounding plant roots. After this long developmental period the cicadas emerge, quickly molt into their adult form and have just a couple of weeks at their disposal to find a mate, reproduce and lay eggs before they die. Where it gets really tricky is the number of years they spend underground: four cicada species spend exactly 13, the other three exactly 17 years under the soil. These two numbers are obviously related, since they are both prime numbers. But it gets even stranger, since the insects emerge in waves; every 13 or 17 years respectively there is a mass emergence of cicadas, their life cycles perfectly synchronized. How did this come to be?

This phenomenon is a peculiar form of predator avoidance. Since the cicadas have neither a hard shell nor can sting to defend themselves, they simply rely on sheer numbers to guarantee a mating partner after entering their short adult phase. But this strategy is a dangerous one; if the cicadas would crawl out of the earth each summer in such high numbers, predator populations would skyrocket due to the overabundance of free food, rendering this strategy ineffective. In

order to avoid feeding predators, cicadas evolved to collectively wait long periods of time before emerging from the ground, waiting enough time for the effects of one overfed generation of predators to subside. Since amongst insects it is not uncommon for larval stages to last multiple years, even amongst predator species, the time waited out by the cicadas must be significant. The prime number of years waited is also made much more important. Imagine the cicadas would wait 12 years instead of 13 before terminating the larval stage; predators with a two-year cycle would now be 6 generations away from the overfeeding event, a three-year cycle would have to wait four generations, a four-year cycle only three, a problem avoided by the prime numbers. This also heavily incentivizes the synchronization of the life cycles of nearby cicadas, since the individuals that remain out of sync face increased predation from the overfed predators. Other species with long larval stages, such as cockchafers, still synchronize the time of emergence but not the yearly pattern.

The maturity of cicadas certainly affects the ecosystem they inhabit. For example, tree growth has been observed to decline the year before the emergence of a brood because of the increased feeding on roots by the growing nymphs. Bird populations have also been shown to consistently fall the year before the emergence, a phenomenon for which a convincing explanation has yet to be found. Obviously, with the next wave scheduled for 2030, this field of study is one that requires extreme patience.

Über unsere innere Uhr und aus dem Takt geratener Lebensstiel

Neringa Meskauskaite

Von den Tagen zu Nächten, den Sommern und den kalten Wintern gibt es in unserer Umwelt viele Rhythmen. Jeder Mensch hat seine eigene innere Uhr. Sie bestimmt, ob wir ein Morgen oder Abendmensch sind, wann wir wach werden und uns ins Bett legen. Sie ist vererbt, wird jedoch von äusseren Faktoren, wie unserem Lebensstil, stark beeinflusst. Wenn wir 60 sind, haben wir etwa 20 Jahre davon verschlafen.

Schlafen wir also, weil es Zeit dazu ist?

Zur Freude jeder, der einen Tag im Bett verbringen möchte und damit beschäftigt ist, nichts zu tun. Die Aktivität während des Wachseins verursacht nicht das Schlafen. Allerdings ist der Schlafbedarf erhöht, wenn die Wachzeit verläert wird. Spannend ist hierbei, dass wenn wir in der Nacht vor dem Morgen nicht geschlafen haben, die Müdigkeit nach einem kritischen Zeitpunkt verschwindet. Die Müdigkeit schwankt Tages periodisch. Grundsätzlich träumen auch alle Menschen, nur können sich nicht alle an ihre Träume erinnern. Doch Emotionen spielen eine grosse Rolle im Leben und stehen auch in unseren Träumen im Vordergrund. Daher können schlechte Träume, an die wir uns erinnern, ebenfalls zu Müdigkeit führen.

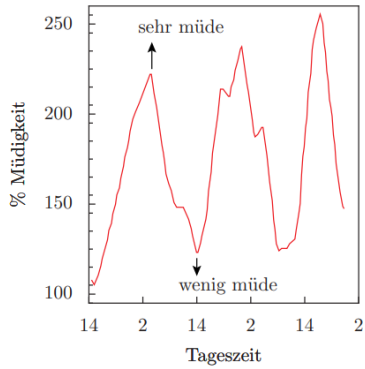


Abbildung 1.2: *Circadianer Rythmus der Müdigkeit während eines Schlafentzuges. Fünfzehn Frauen wurden für 72 Stunden wach gehalten. Sie gaben alle drei Stunden an, wie müde sie sich fühlten (Durchschnittswerte mit 100% als normaler Müdigkeit). Nach Åkerstedt and Fröberg (1977)*

Doch wie stellen wir fest, dass wir eine innere Uhr haben und diese läuft?

1960 führten zwei Münchner Psychologen die bekannten „Bunkerversuche in Andechs“ durch. 450 Menschen, darunter viele Studenten, lebten wochenlang, ohne Kontakt zur Umwelt und bei dauerhaft brennenden künstlichen Licht in einer Versuchsanlage unter der Erde.

Nimmt man uns alle Möglichkeiten, sich über die Zeit zu informieren, dann zeigt sich, dass wir weiterhin eine tagesrhytmische Aktivität haben. Wir schlafen regelmässig etwa sieben bis acht Stunden und unsere Körper-

temperatur schwankt um etwa einen halben Grad. Bei den Teilnehmern stellte sich eine individueller Tagesrhythmus ein, der durchschnittlich 25h dauerte. Unser Rhythmus verschiebt sich demnach nach hinten und wird somit langsamer. Der Rhythmus wird auch circadianen Uhr (circa dies, etwa einen Tag) genannt. Auch können alle Zellen des Körpers eine innere Uhr erzeugen, denn jede Zelle hat die «Uhren-Gene».

Wie funktioniert die innere Uhr?

Noch ist nicht ganz bekannt, wie unterschiedliche Organismen ihre innere Uhr einstellen. Doch eins ist unter den Chronobiologen klar: Dies ist kein leichter Vorgang. Die Synchronisation der inneren Uhr mit der Tagesperiode kann nicht allein auf Licht-Dunkel Zyklen des Tages basieren, da dieser sich im Laufe des Jahres verschiebt.

Es wird diskutiert, dass die Uhr sich an dem Beginn des Lichtes wie auch dem Beginn der Nacht orientiert. Auch zwei innere Uhren sind möglich. Die eine ist durch den Lichtbeginn getaktet, die andere durch den Einbruch der Nacht und gemeinsam ergeben sie eine innere Zeit. Mit dieser Variante hätte der Organismus noch den Vorteil, Informationen über die Jahreszeit zu erhalten. Doch nicht nur Licht, sondern auch die Aktivität der Tiere synchronisieren die innere Uhr. Wurde den Tieren für zwei Stunden pro Tag ein Laufrad angeboten, hat sich unter sonst konstanten Bedingungen der Rhythmus der Tiere eine Periodenlänge von genau 24 Stunden gezeigt.

Eine Lerche oder Eule?

Es steht in unserer Genetik geschrieben und ist vererbt, wie unser Chrono-

Tab. 4.2 Häufigkeitsverteilung von Früh- und Spättypen (Lerchen und Eulen). Schlaf an freien Tagen, durchschnittliches individuelles Schlafbedürfnis. Uhrzeit der Schlafenszeit, aufgeteilt in Einschlafzeit und entsprechend häufigste Aufwachzeit. Adaptiert an 7–8 Stunden Schlafenszeit. Zeitpunkt der Schlafmitte bei den verschiedenen Chronotypen. Ergebnisse aus online Datenerhebung bei rund 185.000 Personen. Munich Chronotype Questionnaire (modifiziert nach Roenneberg et al. 2004 und 2019)

Einschlafen (Uhrzeit)	Aufwachen (Uhrzeit)	Chronotyp	Anteil der Bevölkerung	Zeitpunkt der Schlafmitte, tiefster Punkt der Körperkerntemperatur
vor 21:30	(bis) 05:00	Extremer Frühtyp	1,2 %	23:00–01:00
21:30–22:30	(bis) 06:30	Moderater Frühtyp	5,9 %	01:30–02:00
22:30–23:30	(bis) 07:30	Leichter Frühtyp	22 %	02:30–03:00
23:30–00:30	(bis) 08:30	Normaltyp	29,8 %	03:30–04:00
00:30–01:30	(bis) 09:30	Leichter Spättyp	21 %	04:30–05:00
01:30–02:30	(bis) 10:30	Moderater Spättyp	11,7 %	05:30–06:00
nach 02:30	(ab/nach) 11:00	Extremer Spättyp	8,2 %	ab/nach 06:30

typ aussieht. Da gibt es die Morgen- und Abendmenschen, die oft auch als Lerche und Eule bezeichnet werden. Nach der Geburt dauert es allerdings noch ein paar Jahre, bis sich der Chronotyp richtig eingependelt hat. Ab dem 5. Lebensjahr soll die Entwicklung abgeschlossen sein. Danach verändert sich dieser grundsätzlich nicht mehr. Ob jemand eine Lerche oder Eule ist, kann man während des Schlafes an der Person messen, da die Körpertemperatur den Schlaf mitbestimmt und auch ein wichtiges Mass für den cirkadianen Rhythmus ist. Der tiefste Punkt, an dem der Mensch eigentlich unbedingt schlafen muss, liegt etwa im Durchschnitt bei drei Uhr morgens. Doch je nachdem, in welches Extrema der Lerchen oder Eule sich ein Mensch bewegt, verschiebt sich diese Zeit.

Wie verändern sich die chronobiologischen Phasen des Menschen?
Manches weist darauf hin, dass die chronobiologischen Phasen des Menschen im Laufe des Lebens mit dem Alter etwas schwanken. Darauf wird in unserer Gesellschaft nur überhaupt keine Rücksicht genommen. Möglicherweise könnten viele Verkehrsunfälle von Schulkindern vermieden werden, wenn man mehr auf die chronobiologische Uhr der Kinder achten würde. Auch die Leistung und vermutlich die Einstellung könnte mit Rücksicht in der Schule verbessert werden.

Welche Bedeutung haben Rhythmen für den kranken Menschen?
Bei medizinischen Operationen spielt beispielsweise die tagesperiodische Änderung eine Rolle, denn Schmerzen werden zu unterschiedlichen Zeiten unterschiedlich stark wahrgenommen. Am stärksten sind Schmerzen gegen 18 Uhr abends, nachts und morgens sind sie schwächer. Daher sollten schmerzhafte Eingriffe morgens gemacht werden.

Wie beeinträchtigen Schlafstörungen unseren inneren Rhythmus?
Wenn wir mal wieder unseren Tag-Nacht-Rhythmus über den Haufen werfen, kommt es oft zu temporärer Schlaflosigkeit und das kann zu Schlafmangel und uns all bekannten Augenringen führen oder wie ich sie so gerne nenne: Pandaaugen.
Schlafmangel hat massive psychische und körperliche Auswirkungen, wie zum Beispiel eine Beeinträchtigung der Immunabwehr. Also geht schlafen, wenn ihr kränkelt. Auch der Blutzuckerspiegel und der Appetit steigen. Die schlimmsten Störfaktoren, die zu temporärer Schlaflosigkeit führen, sind neben der ständigen Erreichbarkeit der Mangel an Tageslicht, die «normalen» Arbeitszeiten, unregelmässige Essenszeiten und ein ausgeprägtes Nachtleben. Auch Zeitverschiebungen von der Sommer- auf die Winterzeit oder Jet-lags sind Risiken und stören unsere innere Uhr. Schichtarbeiten stellen das grösste Risiko dar.

Kann man Schlafmangel ausgleichen?
Die kurze Antwort ist: Nein, kann man nicht. Doch es kann zumindest ein gewisser Ausgleich durch höhere Schlafqualität in der nächsten Nacht oder mit einem Mittagsschlaf am nächsten Tag stattfinden.

Dark

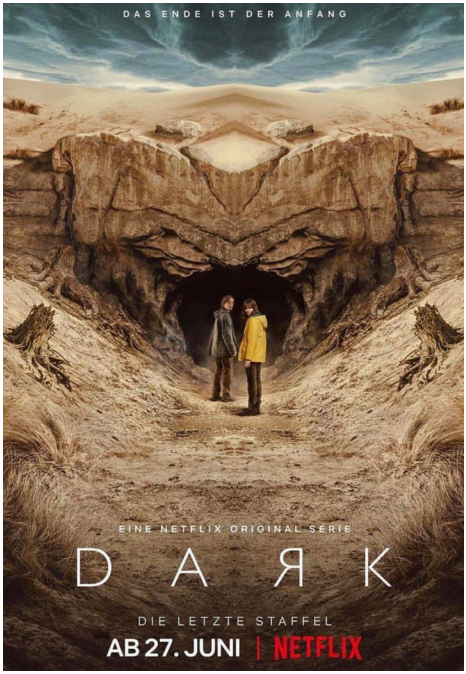
Dana Dorner

Zeit ist nicht das, was du denkst. Sie ist nicht das, was du siehst.

Durch die deutsche “Netflix”-Produktion “Dark” hat eine unter vielen Zeitreise-Serien vor einigen Jahren einen regelrechten Hype erfahren - und das, glaubt man den meisten Kritiken, völlig zurecht.

[Achtung, leichte Spoiler!]

In den ersten Folgen der Serie wird man Stück für Stück in das Leben der Bewohner der tristen Kleinstadt Winden eingeführt - beginnend mit dem Suizid des Vaters des Protagonisten. Beinahe jeder Bewohner der Kleinstadt ist auf die eine oder andere Weise mit dem Atomkraftwerk, dessen Kühltürme über der Stadt thronen, verbunden - sei es durch ihre Arbeit oder durch Bekannte. Das Dasein der Stadtbewohner wird immer bedrückender, als es zu immer mehr Vermissten- und Todesfällen kommt. Schon ganz am Anfang der Serie entdeckt der Protagonist Jonas Kahnwald ein Zeitportal, welches ihn 33 Jahre in die Vergangenheit versetzt und die kommenden Ereignisse in Gang setzt. Immer mehr Vermisstenfälle und deren Zusammenhang mit einem vertuschten AKW-Unfall vor vielen Jahren rücken in den Fokus - manche dabei 33 Jahre in der Zukunft, andere 33 oder sogar 66 Jahre in der Vergangenheit. Chronologisch einordnen lassen sich diese jedoch nur bis zu einem gewissen Ausmass, da sie sich



über mehrere Zeiten erstrecken. Während des Versuches, die durch das Portal geschaffenen Zeitschleifen zu durchbrechen, werden nicht nur neue Zeitstränge, sondern auch zwei neue Universen enthüllt, welche der Serie besonders in der letzten Staffel eine zusätzliche Ebene verleihen. Das Finale macht am Anfang zwar einige neue Probleme auf, kommt letztendlich aber zu einem befriedigenden, wenn auch komplizierten Abschluss.

Das Zeitkonzept

Wichtig zu verstehen ist, dass Zeit in der Serie nicht als lineares, sondern

als äusserst verflochtenes Phänomen angesehen wird - um es mit den Worten von “Dark” (frei nach Albert Einstein) zu sagen:

Die Unterscheidung von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft ist nichts als eine Illusion. Alles ist miteinander verbunden.

Auch das Zeitreisen funktioniert nicht nach einem linearen Muster, sondern viel eher nach einem zyklischen. Alles, was im normalen Leben und während den Zeitreisen passiert, hat einen Einfluss aufeinander - die Vergangenheit, die Gegenwart und die Zukunft. Gleichzeitig wird Zeit als äusserst deterministisch verstanden - Ereignisse sowie Charaktere sind Teil eines Geflechts, in dem alles vorherbestimmt ist. So versucht einer der Protagonisten zum Beispiel, eine Waffe auszulösen, um die Kreisläufe zu durchbrechen. Dies gelingt ihm jedoch nicht, da er dadurch den Lauf der Geschehnisse verändern würde.

Symbole, Symbole, Symbole…

Den Reiz der Serie macht nicht nur die konsistente Hingabe zu einer düsteren Ästhetik, sondern auch der intensive Symbolismus aus.

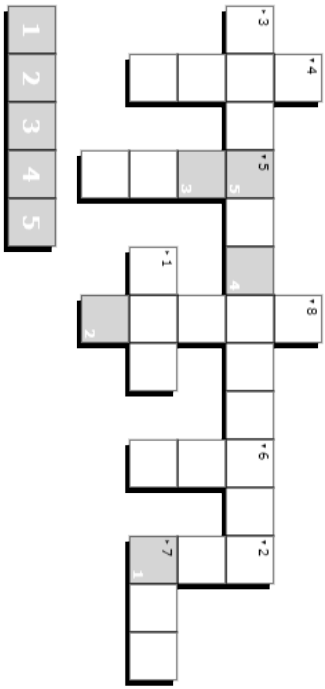
So wird immer wieder die Taschenuhr des Hauptcharakters Jonas gezeigt, um die Verbindung zwischen den Zeitebenen zu verdeutlichen.

Die Worte Sic mundus creatus est (So wird die Welt erschaffen) haben zwar am Anfang noch eine recht kleine Relevanz, werden im Laufe der Serie jedoch immer präsenter und bekommen neben einer rein namentlichen Erwähnung auch eine grössere Bedeutung. Ganz allgemein wird besonders in den letzten Staffeln viel mit Bibelsymbolik gearbeitet, indem sogar wichtige biblische Namen wie Adam, Eva oder Noah eingebracht werden.

Obwohl die Serie von Beginn an vor Komplexität strotzt, gewinnt sie mit jeder neuen Folge und jeder neu aufgeworfenen Frage an Tiefe. So kann es zwar teilweise doch recht anstrengend sein, sich Folge nach Folge anzusehen, weil es so viele Dinge gibt, an die es sich zu erinnern gilt. Trotzdem ist es den Filmemachern gelungen, den Spannungsbogen so sehr aufrecht zu halten, dass es trotz oder gerade wegen der komplizierten Thematik nie langweilig oder mühsam wird.

Rätsel

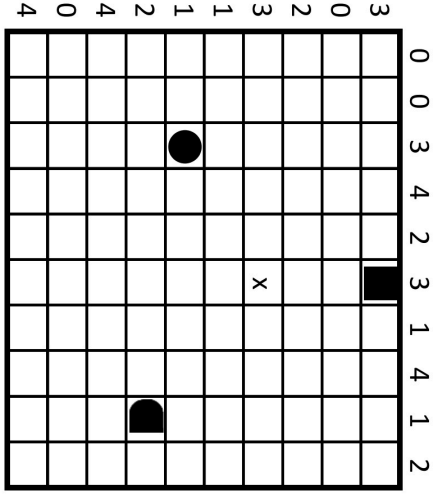
Verein - Kreuzworträtsel



1. Bauingenieurwissenschaften
2. Pharmazeutische Wissenschaften
3. Architektur
4. Erdwissenschaften
5. Gesundheitswissenschaften und Technologie, Humanmedizin
6. Umweltnaturwissenschaften
7. Mathematik, Physik, RW
8. Der beste Verein von allen ;)

Erstellt mit XWords - dem kostenlosen Online-Kreuzworträtsel-Generator
https://www.xwords-generator.de/de

Binmaru



Samurai-Sudoku

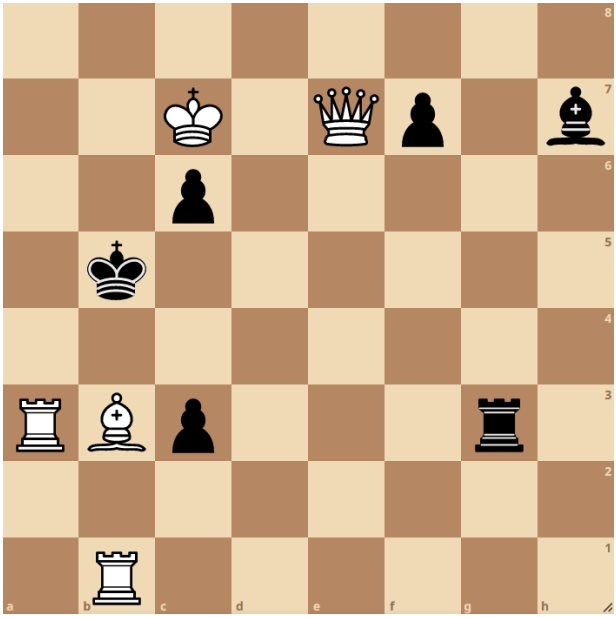
6				8	3		2					9	4		6	5	8	1		
8		5	2			6	1	3						1				6	9	5
		7	1			4						6			7	1				
				9	8	2						3				9	7		6	
	2	3				7	8						8	9	1		2	4	7	
		4	6	3									6		4	8				9
		8			6			2	1	5	8	4		6		3	1			2
3	7	6			1			5		6	7		3					9		
	9		3	5				1						2	9	4	6		8	1
						5	9			1		3	2							
						7		6	5	8	2	9		4						
							2	4		3			8	5						
	5				9	2						5					4	9	7	
9		4	2	5	8		1		8	7		2			3			5	6	8
	8	6	1	3		4		9	6	2	3	8					9			3
7	6				5	1		4						6	7		2	4	8	
			3	1	4								5	4				1	3	
4		1	6				9	8					8	2	4		1	7		
				4	3	9	7					4			9			6		
8			7	2	6	3		5				6	2	7			3	8	9	
		7	5				6						9	8	6			3	2	

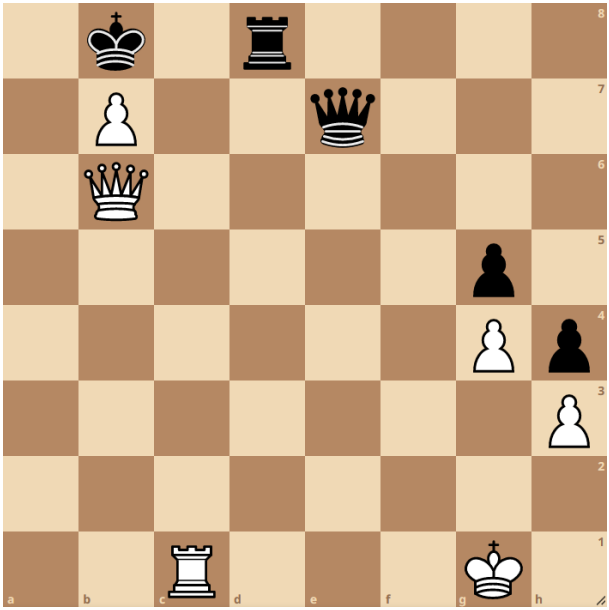
www.Sudokuzok.de

Sudoku-Vorlage Nr. 1601

Chess Puzzle

Find the best move! White to move in both puzzles.





Uhren Rätsel

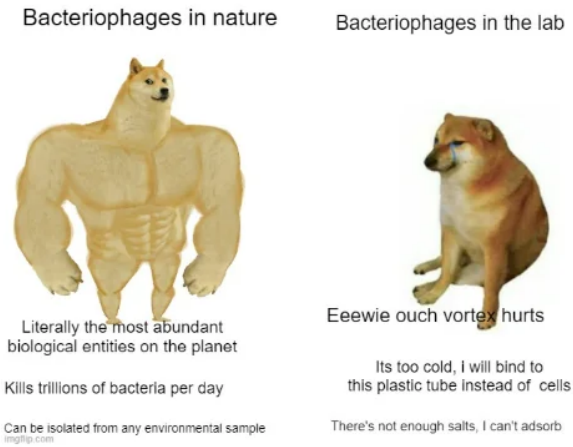
Wenn bei uns 8:00 Uhr ist, ist in: (Hauptstadt, Land, Flagge, Landesfläche, Typisches, das man mit diesem Land in Verbindung bringt (hat manchmal auch 2 Felder), Uhrzeit)

Verbinde die Felder, die zusammengehören, um Buchstaben zu bekommen. Verbinde jeweils in der obenstehenden Reihenfolge, aber ACHTUNG: Manchmal musst du wieder die Hauptstadt und die Uhrzeit verbinden (also das erste mit dem letzten Feld).
Arrangiere die Felder so, dass sich ein Wort ergibt und notiere dieses Lösungswort.

Lösungswort:_____

Island	Reykjavic		1’640’780 km²	15:00 Uhr
	103’000 km²	China	9’597’000 km²	Verbotene Stadt (2)
7:00 Uhr	Vulkane (1)	Peking	Hongkong	…-Mauer(1)
Sucre	3:00 Uhr	Washington,DC	Canberra	2:00 Uhr
Bolivien	Salar de Uyuni (1)	Vereinigte Staaten	9‘525‘067 km²	Das Weisse Haus (2)
	1’099’000 km²		Australien	4. Juli 1776 (1)

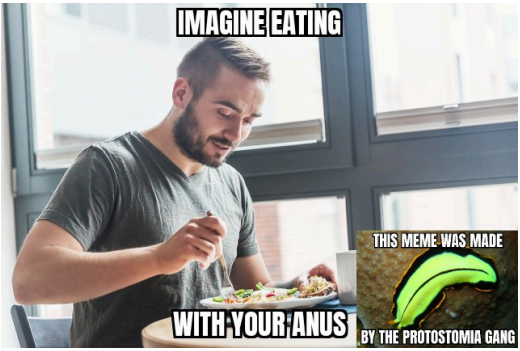
Puns and Funs

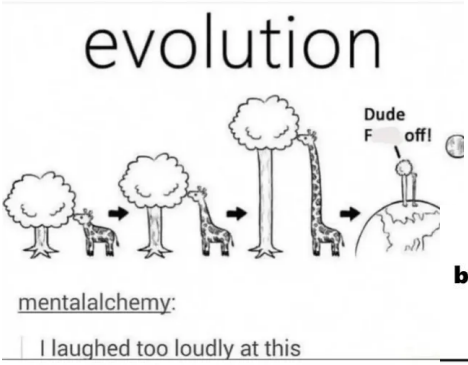


Some squid are very brave during their checkups and others...pretend to be rocks.

poetic-irony

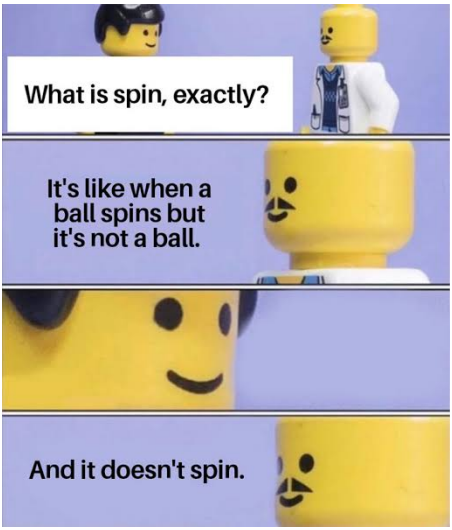
my naem is skwid
i am not fish.
i mite be sick
so im in dish.
the doctor touch
it give me shock.
i do not trust
so now im rock

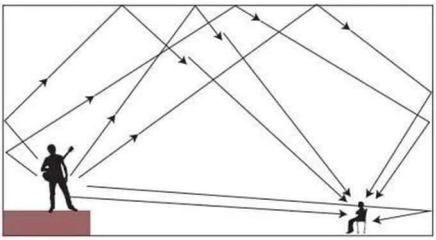



evolution
Dude
F off!
mentalalchemy:
I laughed too loudly at this

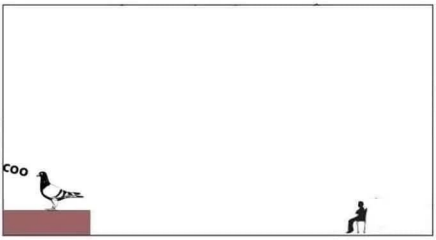
Whales are fish because they swim in the water
Whales aren't fish because they're mammals
Whales are fish because mammals are a clade within the lobe-finned fishes
Whales aren't fish because fish are defined by an aquatic lifestyle and body shape not cladistics
Whales are fish because they swim in the water, but unironically
Whales aren't fish because the scientific community has decided they aren't
Whales are fish because my 4 year old daughter has decided they are

When your nitrile gloves tear as you are putting them on
Daily Lab Meme @sciencemix_designs

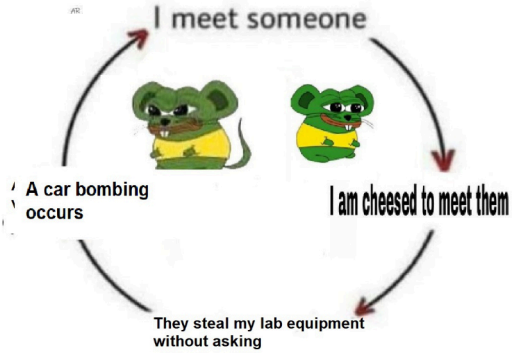




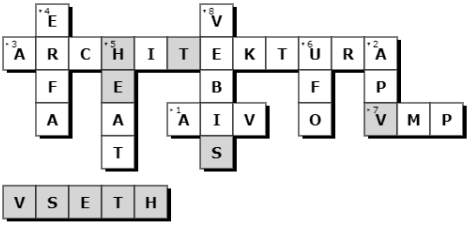
The sound from a musician on stage bounces off the auditorium walls to surround the audience.



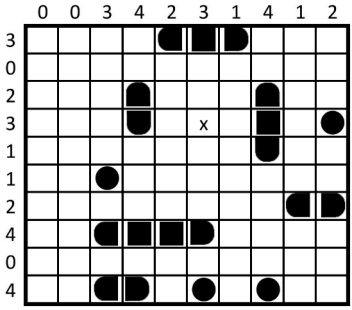
The sound from a pigeon on stage does not do this. The reason is a coo sticks.



Rätsel - Lösungen



Erstellt mit XWords - dem kostenlosen Online-Kreuzworträtsel-Generator
https://www.xwords-generator.de/de



6	1	9	4	8	3	5	2	7				9	4	3	6	5	8	1	2	7
8	4	5	2	7	9	6	1	3				8	7	1	3	2	4	6	9	5
2	3	7	1	6	5	4	9	8				6	2	5	7	1	9	8	3	4
5	6	1	7	9	8	2	3	4				3	1	4	5	9	7	2	6	8
9	2	3	5	1	4	7	8	6				5	8	9	1	6	2	4	7	3
7	8	4	6	3	2	1	5	9				2	6	7	4	8	3	5	1	9
1	5	8	9	4	6	3	7	2	1	5	8	4	9	6	8	3	1	7	5	2
3	7	6	8	2	1	9	4	5	2	6	7	1	3	8	2	7	5	9	4	6
4	9	2	3	5	7	8	6	1	3	9	4	7	5	2	9	4	6	3	8	1
						5	9	8	4	1	6	3	2	7						
						7	3	6	5	8	2	9	1	4						
						1	2	4	7	3	9	6	8	5						
1	5	3	4	6	9	2	8	7	9	4	1	5	6	3	2	8	4	9	7	1
9	7	4	2	5	8	6	1	3	8	7	5	2	4	9	3	1	7	5	6	8
2	8	6	1	3	7	4	5	9	6	2	3	8	7	1	5	6	9	2	4	3
7	6	2	9	8	5	1	3	4				3	1	6	7	5	2	4	8	9
5	9	8	3	1	4	7	2	6				7	5	4	8	9	6	1	3	2
4	3	1	6	7	2	5	9	8				9	8	2	4	3	1	7	5	6
6	2	5	8	4	3	9	7	1				4	3	5	9	2	8	6	1	7
8	1	9	7	2	6	3	4	5				6	2	7	1	4	3	8	9	5
3	4	7	5	9	1	8	6	2				1	9	8	6	7	5	3	2	4

Chess Puzzle Solutions:
Solution puzzle 1: Kd6, rendering mate on Qb7 unavoidable

Solution puzzle 2: Rc8, Rxc8, Qa7!! promoting to a knight forks the queen

Uhren Rätsel Lösung:
SNOW

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 teilhaben lassen? Oder einfach mal deine Schreiblust stillen?

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

Dankeschön

Ein grosses Dankeschön an Neringa Meskauskaite für das schöne Titelbild und an Noelia Rodríguez Carballo fürs Layout sowie an die ganze Redaktion für die vielen Artikel!

Bis zur nächsten Ausgabe!

ClimatePartner
klimaneutral

Druck | ID 10170-1609-2008