

Herr Professor Fietze, Frau Merkel hat in den langen Groko-Verhandlungsnächten angeblich leichtfertig Ministerien verschenkt, Martin Schulz die eigene Karriere vor die Wand gefahren. Da kann man sich schon die Frage stellen: Wie zurechnungsfähig ist der Mensch eigentlich, wenn er 24 Stunden am Stück über das Schicksal der Nation streitet?

Er ist eben nicht fit, und dann kommt da so etwas bei raus. Kein Mensch würde nachts um drei eine Prüfung absolvieren, ein Diktat schreiben oder eine lebenswichtige Entscheidung treffen. Das gibt es nicht. Dabei haben CDU und SPD ja bei einer Sitzung selbst gezeigt, wie man es besser macht: abends abbrechen, sich ein bisschen Schlaf gönnen, am nächsten Tag weitermachen.

Auf welche geistigen Fähigkeiten kann man sich nach einer schlaflosen Nacht am wenigsten verlassen?

Unter dem Schlafentzug leidet vor allem unsere Konzentrationsfähigkeit. Aber auch Geschicklichkeit, Genauigkeit und Gedächtnis werden schwer in Mitleidenschaft gezogen. Ähnliches gilt für alle anderen Funktionen, die mit dem Kopf zu tun haben. Ein Dartspieler braucht in einem solchen Zustand bei einem Wettkampf gar nicht anzutreten, ein Schachspieler genauso wenig. Ein Gewichtheber dagegen, der in erster Linie auf seine Kraft angewiesen ist und weniger koordinieren muss, kann zur Not wahrscheinlich auch noch mit Schlafmangel seine Leistung abrufen.

Warum bauen wir derart ab?

Weil vor allem unser Gehirn und unser Gedächtnis auf den Schlaf angewiesen sind. Warum das so ist, dazu gibt es viele Thesen. Die einfachste lautet: Nach 16 Stunden Wachein und Informationsaufnahme ist Schicht im Schacht, da passt oben nichts mehr rein. Es braucht dann den Schlaf, damit das Gehirn diese Informationen sortieren, reinigen, verwerfen oder speichern kann. Und um sich von Schadstoffen und Stoffwechselprodukten zu befreien. Wir sind zwar in der Lage, den Körper mal eine Nacht zu überlisten. Aber langfristig kann unser Gehirn ohne Schlaf nicht funktionieren.

Und die Konzentrationsstörungen?

Es gibt drei potente Schlafhormone. Im Laufe des Tages steigen ihre Spiegel kontinuierlich an, was dazu führt, dass wir müde werden. Im Verlauf der Nacht werden Adenosin, Melatonin und GABA wieder abgebaut. Schläfe ich zu kurz, verschwindet vor allem einer dieser Botenstoffe nur unzureichend. Das heißt, am nächsten Morgen ist das GABA immer noch da und signalisiert meinem Gehirn, dass es eigentlich schlafen möchte. Auf Grund der dadurch verminderten Wachheit schneiden Versuchspersonen nach einer schlaflosen Nacht in Konzentrations- und Reaktionsstests nicht besser ab als Probanden mit einem Promille Alkohol im Blut.

Woher kommen die kurzen Aussetzer und Blackouts, über die Nachteulen immer wieder klagen?

Jeder von uns erlebt am Tag drei Tiefpunkte: einen zwischen 9 und 10 Uhr, den nächsten zwischen 12 und 14 Uhr und das dritte Tief zwischen 16 und 18 Uhr. Als ausgeschlafener Mensch bemerkt man diese Müdigkeitsattacken nicht unbedingt. Wenn die Nacht aber nur drei bis fünf Stunden lang war, sieht das anders aus. Der Schlafmangel verstärkt das Tief. Zudem kommt hier noch ein zweiter Rhythmus ins Spiel. Ganz unabhängig von diesen Zyklen diktiert uns unsere innere Uhr noch einmal zusätzlich, alle neunzig bis hundert Minuten müde zu werden. In solchen Momenten lässt die Konzentration kurz nach, und das kann sich für Unausge-



Die Kanzlerin, heißt es immer, würde Schlafmangel gut wegstecken. Experten haben da so ihre Zweifel.

Foto AFP

IM GESPRÄCH

Das musste ja schiefgehen

Seit einem halben Jahr kommt die Politik nicht zur Ruhe. Immer wieder wird die ganze Nacht hindurch verhandelt. Aus der Schlafmedizin weiß man, dass die Beteiligten dann nicht mehr ganz zurechnungsfähig sind.

schlafene als deutliches Leistungstief bemerkbar machen.

Ab wie wenig Schlaf ist in der Politik, im Beruf und am Steuer Vorsicht angebracht?

Schon nach einer Nacht, die kürzer war als sechs Stunden, habe ich ein Schlafdefizit. Und mit dem sollte ich eigentlich keine Tätigkeit verrichten, bei der ich mir und anderen Schaden zufügen kann. Deshalb kann man auch nur jedem davon abraten, sich in einem solchen Zustand ans Steuer zu setzen. Es ist kein Zufall, dass die meisten Auto-unfälle morgens passieren.

Haben Sie einen Tipp, wie man sich aus dem Loch hocharbeiten kann?

Zunächst mal ins Bett gehen natürlich. Oder ein Powernap. Wenn man seinem Körper aber unbedingt ein Bein stellen und wach bleiben möchte, dann helfen nur helles Licht, Bewegung und Koffein. Mit Kaffee lassen sich vorübergehend – etwa für vier bis sieben Stunden – die Aufmerksamkeit und Konzentrationsfähigkeit heben. Bei anderen Defiziten ist er weniger wirksam.

Manche Menschen berichten, dass Schlafentzug bei ihnen kurzzeitig die Leistungsfähigkeit sogar steigert.

Das ist eher nicht zu erwarten. Aber es gibt tatsächlich das Phänomen, dass drei-

einhalb bis vier Stunden Schlaf reichen, um relativ gut aufzuwachen und sich einigermaßen erholt zu fühlen. Zu diesem Zeitpunkt hat man die ersten zwei Schlafzyklen, die jeweils neunzig bis einhundert Minuten dauern, hinter sich und damit auch die größte Portion Tiefschlaf abbekommen. Klingelt der Wecker dagegen nach zwei bis zweieinhalb Stunden, fühle ich mich völlig erschlagen, denn er erwischt mich genau in meiner zweiten Tiefschlafphase. Werde ich nach fünf Stunden geweckt, habe ich ebenfalls ein Problem, dann bin ich wahrscheinlich gerade in der dritten Tiefschlafphase. Prinzipiell könnten wir Menschen eigentlich in zwei Etappen schlafen, wie man in anderen Ländern sehen kann. Manche Ägypter stehen regelmäßig nach zwei Stunden wieder auf, reden ein bisschen, essen oder beten, und legen sich dann wieder für vier Stunden ins Bett.

Helmut Kohl galt als ein besonders gefürchteter nächtlicher Verhandler, Christian Lindner wirkte überfordert. Ist die Fähigkeit, nach einer durchwachten Nacht noch zu funktionieren, individuell unterschiedlich?

Gesunder Schlaf hat eine Länge von sieben Stunden – plus, minus eine Stunde. Ganz egal, ob ich Lindner oder Kohl heiße. Die Menschen unterscheiden sich allerdings in ihrer Fähigkeit, die

Müdigkeitsphasen mit Hilfe von Adrenalin und dem vegetativen Nervensystem zu unterdrücken. Eine Rolle spielt auch der Faktor Motivation. Extrembergsteiger können zum Beispiel monatelang mit drei, vier Stunden Schlaf auskommen und klagen trotzdem selten darüber. Lust und Freude an etwas helfen, solche Durststrecken zu überbrücken. Umgekehrt schlafen andere ein, obwohl sie gar nicht müde sind, einfach nur, weil sie Langeweile haben.

Wer eine Nacht durchmacht, erlebt, dass er auch emotional am nächsten Tag nicht mehr derselbe ist. Wie wirkt sich der Schlafentzug auf unsere Gefühle aus?

Kurzfristig kann er durchaus eine euphorisierende Wirkung haben. Die verflüchtigt sich aber schnell. In der Regel senkt er bei den meisten Menschen die Stimmung. Es gibt auch Hinweise darauf, dass die Frustrationstoleranz nach längeren Wachperioden niedriger liegt und man dazu neigt, misstrauischer, launischer und risikofreudiger zu werden. Wie man sieht, sind das alles nicht die besten Voraussetzungen, um wichtige Entscheidungen zu treffen.

Die Fragen stellte Michael Brendler

Prof. Dr. med. Ingo Fietze ist Leiter des Interdisziplinären Schlafmedizinischen Zentrums der Berliner Charité. Von ihm erscheint demnächst bei Rowohlt das Buch „Die übermüdete Gesellschaft“.

dafür sorgt, dass die Bodenpartikel Klümpchen bilden, wodurch das Erdreich luftdurchlässig und wasserspeichernd wird. Ein guter Gartenboden ist das ohnehin, aber es ist denkbar, dass degradierte und ausgelaugte Böden oder sterile Blumentopferde von einer Gabe Mykorrhizapilzen profitieren.

Andere Biodünger sind mit Mikroorganismen angereichert, die imstande sein sollen, wasserunlösliche Phosphorverbindungen in eine lösliche Form zu überführen. Manchen Vertretern der Gattung *Pseudomonas* wird diese Fähigkeit zugeschrieben, aber auch anderen Mikroben. Eine Mischung, die an der Colorado State University an Weizen, Rasengräsern, Paprika, Tomaten und Basilikum getestet wurde und unter dem Markenna-

men „Mammoth P“ vertrieben wird, soll das Pflanzenwachstum ähnlich stimulieren wie handelsüblicher anorganischer Phosphatdünger (<https://peerj.com/articles/2121/>). Biofertilizer, die den Stickstoff aus der Luft fixieren sollen, enthalten außerdem verschiedene Blaualgen, beispielsweise aus der Gattung *Anabaena*, die vorwiegend im Süßwasser lebt. Auf Reisfeldern kommt sie in Symbiose mit Algenfasern vor und trägt auf diesem Umweg auch zur Stickstoffversorgung des Getreides selbst bei.

Vertieft man sich in die Details der häufig recht summarischen Studien zu diesem Thema, fällt auf, dass viele der genannten Mikroben auch im Verdauungstrakt von Säugetieren und Insekten zu finden sind. Etliche von ihnen haben außerdem pathogene Eigenschaften. Das macht den arglosen Umgang mit ihnen nicht ganz unbedenklich. Gleichzeitig öffnet das eine überraschende Parallele. Im Darm und Edaphon geht es darum, organisches Material abzubauen und es in Form von Exkrementen oder Humus wieder in den Kreislauf des Lebens einzuspeisen. An beiden Vorgängen ist eine noch nicht überschaubare Vielzahl von Mikroorganismen beteiligt, deshalb sind diese Prozesse auch noch nicht besonders gut verstanden. Wie es immer so schön heißt: Weiterer Forschungsbedarf besteht.

SOZIALE SYSTEME



Das Märchen von der Zuckerverschwörung

Wissenschaftshistoriker widersprechen industriekritischen Ernährungsaktivisten

Von Gerald Wagner

Es war eine tolle Story, die drei amerikanische Mediziner Ende 2016 im *Journal of the American Medical Association (Jama)* veröffentlichten. Danach habe die Zuckerindustrie in den 60er Jahren Ernährungswissenschaftler der Harvard-Universität heimlich dafür bezahlt, in einer 1967 im *New England Journal of Medicine* veröffentlichten Studie den Zusammenhang von hohem Zuckerkonsum und Herzerkrankungen herunterzuspielen und stattdessen Fett als den hauptsächlichsten Übeltäter für ernährungsbedingte Erkrankungen anzuklagen. Im Zentrum dieser angeblichen „Zuckerverschwörung“ habe der Ernährungswissenschaftler D. Mark Hegsted gestanden (siehe auch: *Sonntagszeitung* vom 17.9.2017). Dieser habe von der industriefinanzierten Sugar Research Foundation Geld dafür erhalten, die Diskussion um den schädlichen Effekt von Zucker auszubremsen und umgekehrt dafür zu sorgen, dass die Öffentlichkeit möglichst nur noch über die Fleisch- und Milchproduzenten herfalle, wenn es um die Ursachen von Kreislauf- und Herzerkrankungen gehe. Der Einfluss der 1967-Studie von Hegsted und seinen Kollegen in Harvard war groß – für Jahrzehnte riet die amerikanische Regierung zu fettarmer Ernährung, was viele Konsumenten zu den gängigen „low-fat, high-sugar“-Lebensmitteln greifen ließ. Deren Effekt auf die Körperfülle der meisten Amerikaner ist überall sichtbar – fast 30 Prozent von ihnen gelten mittlerweile als fettlebig. Dabei hatte der britische Ernährungswissenschaftler John Yudkin bereits 1964 in *Lancet* seine Forschungen über den Einfluss von Zucker auf Herzerkrankungen publiziert. Das konnte die Zuckerindustrie natürlich nicht verhindern und förderte deshalb die Arbeit von Hegsted, der seinerseits die Studie von Yudkin kannte, ihre Belastbarkeit allerdings in Zweifel zog. Ein Hinweis darauf, dass seine eigene Produktstudie von der Zuckerindustrie finanziert wurde, fand sich in Hegsteds Artikel von 1967 allerdings nicht.

Für die Autoren des *Jama*-Artikels, darunter der prominente Anti-Tabak-Aktivist Stanton Glantz, ist der Fall klar: Wissenschaftler haben sich von einer mächtigen Industrie kaufen lassen, um für ihre Geldgeber die erwünschten wissenschaftlichen „Fakten“ zu liefern. Ein klarer Fall also einer finsternen Verschwörung bis hin auf in Regierungskreise.

Aber vielleicht stimmt das alles auch gar nicht. Die New Yorker Medizinhistoriker David Merritt Johns und Gerald M. Oppenheimer begründen in einem Beitrag für die aktuelle Ausgabe von *Science* ihre These, dass es diese Zuckerverschwörung nie gegeben habe. Es sei alles ganz anders gewesen und

vor allem: Es habe kein wissenschaftliches Fehlverhalten gegeben.

Dabei bestreiten sie nicht den Einfluss der Zuckerindustrie im damaligen Harvard. Aber sie bestreiten, dass die Finanzierung einer einzelnen Studie den Kurs der Ernährungswissenschaft und der auf ihren Befunden aufbauenden öffentlichen Empfehlungen für gesundes Essen hatte ändern können. Auch sei Hegsted ein unabhängiger Wissenschaftler gewesen, dessen Überzeugungen nicht käuflich gewesen seien. Dass eine fettreiche Ernährung das Herzinfarktrisiko erhöhe, sei in den Vereinigten Staaten der 60er Jahre das herrschende Paradigma gewesen. Es habe sich zu dieser Zeit bereits auf umfangreiche Forschungen stützen können und sei von einer breiten wissenschaftlichen Community geteilt worden. Der Zuckertheorie hingegen hätten nur wenige Kollegen zugestimmt, denn dafür sei die Datengrundlage noch ziemlich dürftig gewesen. Die Zuckerindustrie hatte es also recht leicht gehabt: Yudkin sei kein ernstzunehmender Gegner gewesen und unliebsame Fakten, deren Veröffentlichung die Zuckerlobby hätte unterdrücken können, habe es schlicht nicht gegeben. Natürlich kam es den Zuckerfabrikanten wie gerufen, als Hegsted bereits 1965 bei einer wissenschaftlichen Tagung Zweifel anmeldete an der Belastbarkeit von Yudkins im Jahr zuvor publizierten Daten, welche den Zusammenhang von Zucker und Herzerkrankungen beweisen sollten. Doch habe sich die Zuckerindustrie erst nach Hegsteds Vortrag auf dieser Tagung bei ihm gemeldet und dabei angefragt, ob er Interesse an einer von ihnen finanzierten Studie habe. Hegsted sei also schon vorher von der vermuteten Unschuld des Zuckers überzeugt gewesen, lange bevor Geld geflossen sei. Aber warum verschwieg er in seiner Publikation dann den Geldgeber der Studie? Es sei damals schlicht nicht üblich gewesen, in wissenschaftlichen Publikationen deren Sponsoren offenzulegen, erläutern die Autoren in *Jama*. Von vorsätzlicher Verheimlichung könne keine Rede sein.

Die Geschichte der Ernährungswissenschaften in den 60er-Jahren sei vielmehr ein Beispiel für den oft verschlungenen Zickzackkurs wissenschaftlicher Kontroversen. Die Geschichte wissenschaftlicher Diskurse ist in den seltensten Fällen geradlinig und eindeutig. Dass Theorien veralten, so der Wissenschaftshistoriker Thomas Kuhn, beweise nicht, dass sie vorher unwissenschaftlich waren. Und nur in den seltensten Fällen seien die später verworfenen oder überholten Fakten gar das Werk bewusster Täuschung gewesen.

David Merritt Johns, Gerald M. Oppenheimer: „Was there ever really a sugar conspiracy?“ *Science*, 16th February 2018, Vol. 359, Issue 6377.

INS NETZ GEGANGEN



TIPPEN WIE ANNO SCHNEE

VON JOCHEN REINECKE

Nachdem wir am vergangenen Sonntag an dieser Stelle über die Terminalsimulation www.geektyper.com berichtet haben, hat uns unser Leser Klaus Konrad auf eine ähnliche Internetseite aufmerksam gemacht, die wir Ihnen nicht vorenthalten möchten. Unter <http://uniquicode.com/typewriter> finden Sie eine ausgesprochen realistische Online-Simulation einer mechanischen Schreibmaschine. Lassen Sie sich von der ausführlichen Bedienungsanleitung nicht abschrecken, sondern klicken Sie einfach mutig auf die START-Schaltfläche, die sich ungefähr in der Bildschirmitte befindet: Sie sehen ein unbeschriebenes Blatt Papier. Tippen Sie nun geradewegs einen beliebigen Text auf Ihrer Tastatur, und schon erzeugt die Web-

site den eingegebenen Text in Form von sanft ausgefransten Schreibmaschinenbuchstaben. Dazu gibt es die altbekannten Originalgeräusche klappernder Typenhebel. Das Gemeine daran: Diese virtuelle Schreibmaschine verhält sich wie eine echte mechanische. Sie dürfen also nicht zu schnell tippen, sonst verhalten sich die einzelnen Typenhebel und es fehlen Buchstaben. Wenn Sie die Enter-Taste drücken, erfolgt ein gemütlicher Wagenrücklauf. Die virtuelle Schreibmaschine kommt sogar mit einem zweifarbigen Farbband daher: Wenn Sie beim Tippen die Escape-Taste gedrückt halten, erscheint eine rote Schrift. Eine weitere Schaltfläche, „Load Correction Paper“, gestattet sogar den Einsatz eines Korrekturbandes. Viel Vergnügen!

Und nun unser Rätsel: Welcher deutsche Hersteller produzierte neben Schreibmaschinen auch Fahrrad- und Motorräder? Bitte schicken Sie Ihren Lösungsvorschlag an j.reinecke@faz.de. Unter allen richtigen Einsendungen verlosen wir einen ebook-Einkaufsgutschein im Wert von 25 Euro. Einsendeschluss ist der 21. Februar 2018, 21 Uhr. In der vergangenen Woche hat Sandra Kross aus Bonn mit der Lösung „cmd“ gewonnen. Herzlichen Glückwunsch!

In den vergangenen drei Wochen ging es in dieser Kolumne um die Mikrobesiedlung des Bodens, von den Ökologen auch „Edaphon“ genannt. Was kann man tun, um sie zu verbessern? Im Gartencenter findet man inzwischen häufig Dünger, der laut Deklaration sogenannte Mykorrhiza enthält. Dabei handelt es sich um die Sporen von Pilzen, die in enger Gemeinschaft mit Pflanzen leben. Entweder dringen sie mit ihren fadenförmigen Hyphenfäden in deren Wurzeln ein. Oder sie umhüllen sie nur. In beiden Fällen erschließen sie der Pflanze zusätzliche Nährstoffe und Wasser und bekommen dafür im Gegenzug Kohlenhydrate geliefert, die sie nicht selber herstellen können.

Theoretisch ist es also nicht abwegig, diese kleinen Helfer im Garten anzusetzen. Praktisch dürften sie da aber schon von Natur aus vorhanden sein. Achtzig Prozent aller Landpflanzen leben in einer solchen Symbiose mit arbuskulären Mykorrhizapilzen, die so heißen, weil sie unter dem Mikroskop wie kleine Bäumchen aussehen. Wahrscheinlich waren sie schon da, als die ersten Moose vor fünf-hundert Millionen Jahren im Ordovizium begannen, das Land zu besiedeln. Den größten Anteil unter ihnen stellt heute die Gattung *Glomus* mit rund neunzig beschriebenen Arten. Sie scheiden das Glykoprotein Glomalinalin aus, das

IM GRÜNEN BEREICH WAS HINTEN RAUSKOMMT

VON JÖRG ALBRECHT

