

WISSEN

DIE WELT | MITTWOCH, 2. JANUAR 2019 | SEITE 20

EINE MINUTE PHYSIK

Das Geheimnis des Limoncello

NORBERT LOSSAU



Zitronenöl, Alkohol und Wasser sind die wesentlichen Bestandteile des milchig-neongelben italienischen Zitronenlikörs Limoncello. Doch warum ist er milchig? Dieser Frage ist ein aus Italien stammender Postdoc der TU Berlin nachgegangen. Am Institut Laue-Langevin in Grenoble beschloss der Physikochemiker Leonardo Chiappisi Limoncello mit der intensiven Neutronenstrahlung aus einem Forschungsreaktor. Er konnte nachweisen, dass Limoncello winzige Zitronenöl-Tröpfchen mit einem Durchmesser von rund 200 Nanometern enthält, die in einer Alkohol-Wasser-Mischung suspendiert sind. Durch die Streuung von Licht an diese Tröpfchen entsteht der milchige Eindruck. Hochwertiger Limoncello hat einen Wassergehalt von rund 50 Prozent. Die Versuche zeigten, dass nur zwei Drittel des Öls in Tröpfchen eingeschlossen sind. Der Rest kann als Zitronenduft freigesetzt werden, was sich vermutlich günstig auf den Geschmack auswirkt.

Chiappisi und sein Team untersuchten zudem, ob sich diese Suspension mit steigender Temperatur oder einem höheren Zuckeranteil verändert. Sie waren überrascht, dass keins von beidem etwas an der Mikrostruktur des Limoncellos änderte. Öl und Wasser stoßen sich normalerweise ab und können nur durch Zugabe eines Emulgators zu einer stabilen Mischung gezwungen werden. Bei Limoncello – wie bei Ouzo und Pernod – hält der Alkohol das Öl und das Wasser jedoch zusammen, solange nur eine bestimmte Menge Wasser dazugegeben wird.

Letztlich ist der Limoncello nur Mittel zum Zweck – für tiefer gehende wissenschaftliche Fragestellungen. Warum diese Emulsion so stabil ist und auch nach längerer Zeit nicht zerfällt, ist nämlich nach wie vor ein ungelöstes Rätsel. Seine Forschung, so hofft Chiappisi, könnte möglicherweise dabei helfen, „neue, umweltfreundliche Spezialchemikalien zu entwickeln, die auf Zitrusölen basieren“. Die Möglichkeit, wasserabweisende Chemikalien in einer Emulsion mit Wasser zu halten, ist für die Spezialchemieindustrie grundsätzlich sehr interessant. Wenn man auf Emulgatoren oder Tenside verzichtet, könnte man umweltfreundliche Lösungsmittel, Kunststoff- oder auch Insektenschutzmittel entwickeln.

KOMPAKT

TIERE

Europäische Auster soll in die Nordsee

Für die Europäische Auster soll es ein Comeback in der Nordsee geben. Dafür wird auf Helgoland seit 2017 eine Austernzucht aufgebaut. In den kommenden Jahren sollen die ersten Tiere in Offshorewindparks der deutschen Nordsee angesiedelt werden, sagt Rainer Borchering von der Schutzstation Wattenmeer. „Dort sind die Austern vor Grundschleppnetzen geschützt und können hoffentlich neue Bänke bilden.“ Auch in den Niederlanden wird die Art wieder angesiedelt, weiß Christof Goetze von der Naturschutzgesellschaft. „Wenn die Wiederansiedlung klappt, werden wir vielleicht in zehn Jahren die Europäische Auster wieder im Wattenmeer antreffen können – mehr als 100 Jahre nach ihrem Verschwinden durch Überfischung.“ Die Bestände litten zusätzlich unter dem Eiswinter 1929 und der Austernkrankheit Bonamia, die 1978 aus den USA eingeschleppt wurde.



Babyglück am Strand

Die Gemeinden an der Ostsee hoffen im neuen Jahr auf junge Kegelrobben. 2018 waren erstmals seit mehr als 100 Jahren wieder Jungtiere im Lanugofell, dem weißen Fell der neugeborenen Kegelrobbe, an der deutschen Ostseeküste gesichtet worden. Maxi-

mal 30 Robben leben inzwischen dauerhaft in den Gewässern Mecklenburg-Vorpommerns. Die Expertinnen des Deutschen Meeresmuseums erwarten in diesem Jahr weitere Geburten. Sie wollen die Küstenorte deshalb mit Schulungen vorbereiten. Wenn

ein Jungtier gefunden wird, sollte der Strandabschnitt in einem Umkreis von 100 Metern temporär abgesperrt werden, damit das Kleine ungestört ist. Weiße Kegelrobben können noch nicht ins Wasser, da sie noch nicht ausreichend wärmeisoliert sind. dpa/smb

Gedanken, die ständig kreisen und den Schlaf rauben, angespannte Muskeln und ein Gefühl, also zöge sich etwas im Körper zusammen – all das sind Symptome, die innerlich unruhige Menschen kennen. Hersteller von Pflanzenarzneimitteln, in denen etwa Baldrian oder Lavendel enthalten ist, versprechen Abhilfe; manche Betroffene versuchen, ihre Unruhe mit Akupunktur zu bekämpfen. Andere wollen sich durch Entspannungstechniken wie Yoga beruhigen. Doch ist innere Unruhe tatsächlich gefährlich? Wodurch wird sie ausgelöst und was hilft dagegen? Harald Gündel, ärztlicher Direktor der Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie am Universitätsklinikum Ulm, hat Antworten.

VON JULIA BEIL

WELT: In letzter Zeit gibt es immer mehr Werbung für Mittel gegen „innere Unruhe“. Was ist mit dem Begriff gemeint – eine Krankheit?

HARALD GÜNDEL: Innere Unruhe ist kein Krankheitsbild wie eine Grippe, sondern eher ein unangenehmes, subjektives Empfinden. Oft entsteht es durch eine Art Überaktivierung des unbewussten – also des vegetativen – Nervensystems. Dieses Empfinden weist darauf hin, dass der gesamte Organismus übersteuert ist. Und dass er in der Gefahr ist, zu „überdrehen“.

Heißt das, die innere Unruhe äußert sich körperlich?

Ja. Die meisten Patienten mit innerer Unruhe spüren sie im Brust- oder im Bauchraum, manche auch in beiden Bereichen.

In Form von Schmerz?

Nein, es ist eher ein Gefühl von Enge und Druck, als ob sich etwas in ihnen zusammenzieht. Gepaart mit innerer Angespanntheit. Schmerzen können aber Begleiterscheinungen einer chronischen inneren Unruhe sein: Betroffene leiden etwa häufiger unter Rückenschmerzen, Kopfschmerzen oder Migräne. Auch Verdauungsstörungen können auftreten.

Ich dachte immer, dass innere Unruhe eher im Kopf spürbar ist: in Form

Wenn der Körper überdreht

Wer an innerer Unruhe leidet, kann nicht richtig abschalten. Schlaflosigkeit, Anspannung und Schmerzen quälen viele der Betroffenen. Sie sollten möglichst schnell handeln

eines Gedankenkarussells, das Betroffene nicht zur Ruhe kommen lässt.

Damit liegen Sie nicht falsch. Natürlich gehört zur inneren Unruhe auch das Kreisen von Gedanken. Themen, die Betroffene beschäftigen und über die sie immer wieder nachdenken, führen dazu, dass sie nie abschalten können. Wir nennen das „Gedankenkreisen“. Besonders störend ist das natürlich, wenn es ums Ein- und Durchschlafen geht. Betroffene wachen häufig sehr früh morgens auf, im schlimmsten Fall um zwei, im besten Fall um fünf Uhr – und schlafen nicht wieder ein.

Woran liegt das?

Der Organismus ist quasi dauerhaft auf „Alarmmodus“ geschaltet. Betroffene haben darum insgesamt weniger Entspannungsphasen. Unsere größte Entspannungsphase ist der Schlaf – er ist oft am stärksten von den Auswirkungen einer inneren Unruhe betroffen. Er ist verkürzt und wird unruhiger. Schläft jemand über einen längeren Zeitraum nicht gut, dann deutet das auf eine hohe vegetative Unausgeglichenheit hin.

Wie meinen Sie das – was passiert dann im Körper?

Die vegetativen Anteile des Nervensystems, also Sympathicus und Parasympathicus, sind überreizt. Es werden vermehrt Stresshormone ausgeschüttet, die bestimmte Nervenzellen im Körper aktivieren. Wer chronisch unter Stress

steht, hat mehr aktivierte Nervenzellen. Auch die Muskeln und viele andere Organe sind sozusagen im chronischen Alarmmodus – letztlich der gesamte Organismus, da alles mit allem verbunden ist. Das kann irgendwann zu einer Art chronischen Daueranspannung werden. Die nehmen Betroffene dann als Gefühl der inneren Unruhe wahr.

Kann dieses Gefühl auch auf eine andere, womöglich ernsthafte Erkrankung hindeuten?

Ja. Das Spektrum der Erkrankungen, auf die innere Unruhe hindeuten kann, ist groß: von Burn-out über eine Angststörung bis hin zur Depression. Es gibt die sogenannte agitierte Depression. Vor allem Männer erkranken daran, darum nennt man sie auch „männliche Depression“. Sie äußert sich durch Unruhe, gesteigertes Risikoverhalten, Schlafstörungen und ein Gefühl der Getriebenheit. Ganz anders als bei der klassischen Depression, die gekennzeichnet ist durch Erschöpfung, eine gedrückte Stimmungslage und Antriebslosigkeit. Aber auch körperliche Erkrankungen wie eine Schilddrüsenüberfunktion können innere Unruhe auslösen. Deswegen sollten Betroffene unbedingt einen Arzt die Ursache abklären lassen.

Trotzdem muss innere Unruhe nicht immer ein Vorbote für eine größere psychische Erkrankung sein – oder?

Nein, das muss sie nicht. Innere Unruhe

kann natürlich auch phasenweise auftreten, wie viele andere Symptome. Sie können ja auch mal kurz Schmerzen in der Schulter oder im Rücken haben, ohne dass viel dahintersteckt. Wer zum Beispiel kurz vor einer Familienfeier realisiert: „Oh Gott, jetzt muss ich zu meinen zerstrittenen Verwandten“, den kann das sehr unruhig machen. Die Nummer-eins-Ursache für innere Unruhe sind Stressphasen in Privatleben und Beruf. Sie gehen nach einer Zeit vorüber.

Nicht immer. Viele Menschen sind heute 24 Stunden am Tag erreichbar, Privates und Job vermischt sich oft. Ist das Smartphone die Ursache für innere Unruhe – oder macht man es sich mit dieser Erklärung zu einfach?

Natürlich ist das Smartphone nicht die einzige Quelle innerer Unruhe. Sicher ist aber, dass es dazu beitragen kann. Unser Organismus kann nur herunterfahren und sich entspannen, wenn er Pausen hat. Sie sind essenziell. Gibt es diese Pausen nicht mehr, steigt die Anspannung. Gibt es sie über längere Zeit hinweg nicht mehr, dann wird die Anspannung irgendwann dauerhaft und äußert sich in Symptomen – körperlich, seelisch oder beides. Und wenn Menschen zum Beispiel international vernetzt arbeiten, zu allen Tages- und Nachtzeiten Telefonkonferenzen machen müssen, wenn sie dauernd erreichbar sein sollen und ständig das Handy checken, dann haben sie keine Pausen mehr. Das macht unruhig. Sie brauchen dann mehr eigene Kontrolle und selbst eingebaute Pausen.

Was soll ich tun, wenn ich diese innere Unruhe an mir selbst bemerke?

Das Wichtigste ist, die Unruhe überhaupt bewusst zu registrieren – und nicht einfach die Zähne zusammenzubeißen und sie zu ignorieren. Spüre ich dieses Gefühl, dann sollte ich mich fragen: „Warum kommt das gerade jetzt? Gibt es etwas, was mich belastet? Etwas, was mich stresst, nervt, ärgert, beschäftigt?“ Hat man diese Frage für sich beantwortet, kann man sich an die Bekämpfung der Ursachen machen. Das ist umso dringender, je länger die Symptome anhalten. Gehen zum Beispiel Schlafstörungen wochen- oder monatelang nicht weg, sollte man etwas unternehmen.

... zum Beispiel die viel beworbenen Pflanzenarzneimittel einnehmen, die etwa Baldrian, Lavendel oder Johanniskraut enthalten?

Solche leicht beruhigenden Medikamente schaden nicht – im Gegenteil. Johanniskraut ist ein natürliches Antidepressivum, das ich für relativ unbedenklich halte. Aber: Diese Mittel bekämpfen nur das Symptom, nicht die Ursache. Wichtig ist, nicht irgendetwas „einzuwerfen“ und so weiterzumachen wie vorher. Sondern zu schauen: Wo kommt dieses Gefühl her? Bei länger andauernden Symptomen sollten Betroffene zum Hausarzt gehen. Er kann feststellen, ob die Unruhe eine beginnende Krankheit anzeigt. Und er kann sagen, wie der Betroffene sie am besten bekämpft. Unter Umständen empfiehlt er auch eine Psychotherapie.

Das heißt also entweder symptomatische Medikamente – oder gleich eine Psychotherapie. Gibt es auch eine Art Zwischenstufe in der Behandlung?

Wozu ich wirklich immer raten würde, das sind Entspannungstechniken. Sie sind nachgewiesenerweise sehr wirksam. Damit meine ich zum Beispiel Achtsamkeitsübungen, Meditation, Yoga oder MBSR (Mindfulness-Based Stress Reduction, Anm. d. Red.). Diese Techniken wirken nicht nur symptomatisch. Sie sind effektiv gegen die vegetative Überreizung, die oft der Auslöser innerer Unruhe ist. Ich plädiere dafür, einen richtigen Kurs zu besuchen – unter Anleitung, mit einem Trainer, erlernen sich solche Techniken leichter. Auch gut gegen innere Unruhe ist Ausdauersport.

Was halten Sie von Akupunktur als Behandlungsmöglichkeit?

Das ist eine sehr alte Heilmethode, über deren Wirksamkeit ich selbst nicht urteilen kann. Ich bin kein Akupunkteur. Was sicher ist: Sie löst beim Patienten, der daran glaubt, oft eine enorme Erwartungshaltung aus, dass sich etwas an seinen Beschwerden ändert. Schon dieser Glaube kann sehr wirksam sein. Aber auch Akupunktur ist eine symptomatische Behandlung, die man allenfalls als eine frühe Maßnahme sehen sollte. Wie die Pflanzenarzneimittel birgt sie die Gefahr, dass der Betroffene sich akupunktieren lässt – und darüber vergisst, sich zu fragen: „Wo ist der eigentliche Ursprung meiner Unruhe?“