

Wissenschaft

Europäische Gewässer sind stark belastet

Sie enthalten überraschend viele chemische Substanzen

Chemische Substanzen belasten Europas Gewässer stärker als gedacht. Das fanden Forscher des Leipziger Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (UFZ) und der Universität Koblenz-Landau zusammen mit Wissenschaftlern aus Frankreich und der Schweiz heraus. Die Belastung mit Chemikalien sei so hoch, dass die von den EU-Mitgliedsstaaten bis 2015 angepeilte Verbesserung der Wasserqualität wohl nicht erreicht werde, meinen die Experten. „An der Wasserrahmenrichtlinie schrammen wir dicht vorbei“, sagte der Co-Autor der Studie, Werner Brack vom UFZ.

Hauptverursacher der Belastung in den untersuchten Flüssen sind demnach Landwirtschaft und städtische Kläranlagen. Die stärkste Belastung kommt den Angaben zufolge von Pestiziden.

In bedenklichen Konzentrationen gefunden wurden auch Organozinnverbindungen, bromierte Flammschutzmittel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, die aus Verbrennungsprozessen stammen. Die Forscher veröffentlichten ihre Studie im Fachmagazin PNAS.

Die Wissenschaftler analysierten Daten zu 223 Chemikalien aus den Einzugsgebieten von 91 Flüssen, darunter Donau und Rhein. Die Angaben stammten von mehr als 4 000 Messstellen. Die chemische Belastung stellt für rund die Hälfte der Gewässer ein ökologisches Risiko dar. Bei rund 15 Prozent könnten sogar akut toxische Effekte auf Gewässerorganismen auftreten.

„Für die Praxis bedeutet das, dass sich auf allen Ebenen dringend etwas bewegen muss“, sagte der Studienleiter Ralf B. Schäfer. Chemikalieneinträge in Gewässer müssten generell vermieden werden. In der Landwirtschaft sollten weniger Chemikalien eingesetzt und Abwässer besser geklärt werden. (dpa)



GETTY IMAGES/PHOTO RESEARCHERS RM
Zunge raus: ein Schmuckhornfrosch aus Argentinien.

Hornfroschzunge klebt super

Auch schwere Beute hält

Einige Frösche können mit ihrer Zunge theoretisch Beute erfassen, die schwerer ist als sie selbst. Zu diesem Ergebnis sind Forscher des Instituts für Spezielle Zoologie der Kieler Universität bei ihrer Arbeit mit südamerikanischen Schmuckhornfroschen (Gattung Ceratophrys) gekommen.

Wie die Zoologen Thomas Kleinteich und Stanislav Gorb im Fachjournal Scientific Reports berichten, lagen die gemessenen Haftkräfte zum Teil deutlich über dem Körpergewicht der Tiere. „Stellen sie sich einen 80 Kilogramm schweren Menschen vor, der gut 110 Kilogramm in wenigen Millisekunden mit seiner Zunge vom Boden hebt“, sagt Kleinteich. Bisher ging man davon aus, dass der Schleim auf der Zungenoberfläche als eine Art Superkleber wirkt. Nun stellte sich jedoch heraus: Mit weniger Schleim werden bessere Haftkräfte erreicht.

In dem Experiment präsentierten die Forscher südamerikanischen Schmuckhornfroschen einige Beutetiere hinter einer Glasscheibe, die mit einem Kraftsensor verbunden war. Beim Versuch, die Beute zu fangen, haften die Zungen am Glas. Dabei wurden unter anderem die Kräfte beim Zurückziehen der Zungen erfasst. (dpa)



Ein Fußballspiel in der Nacht regt mitunter auf wie ein Thriller. Wenn es nicht ganz so spannend wird, kann man vielleicht die Augen weit aufreißen, um wach zu bleiben.

Kleine Fouls gegen die Nachtruhe

Während der Fußball-WM machen viele Leute die Nacht zum Tag. Der Berliner Schlafmediziner Dieter Kunz spricht über die Folgen

Die Spiele der Fußball-Weltmeisterschaft beginnen spät. Zumindest für den deutschen Fernsehzuschauer. Brasilien liegt nun mal ein paar Zeitzonen weit weg. Manche Spiele kann man zwar schon ab 18 Uhr auf dem Bildschirm verfolgen, andere erst um 22 Uhr oder um Mitternacht. Das könnte den gewohnten Tag-Nacht-Rhythmus gründlich durcheinanderbringen. Zumal man ja danach auch oft nicht zur Ruhe kommt, wenn das Spiel aufregend war. Der Berliner Schlafmediziner Dieter Kunz spricht über die möglichen Folgen.

Herr Kunz, steckt der Körper einen wochenlangen nächtlichen WM-Marathon vor dem Bildschirm weg?

Langfristig gesehen steckt man das gut weg. Kurzfristig kommt es drauf an, ob ich wochenlang jeden Abend gucke oder nur zwischen durch. Wenn man alle vier Tage einmal die Spiele der deutschen Nationalmannschaft sieht, sollte das kein Problem sein. Schläfe ich aber jede Nacht weniger, entstehen fast immer Leistungseinbußen. Um diese aufzuholen, braucht der Körper eine Weile. Nach einer viertägigen Verkürzung von Schlaf, zum Beispiel auf vier Stunden, benötigt man länger als eine Woche, um wieder auf das Normalmaß zu kommen.

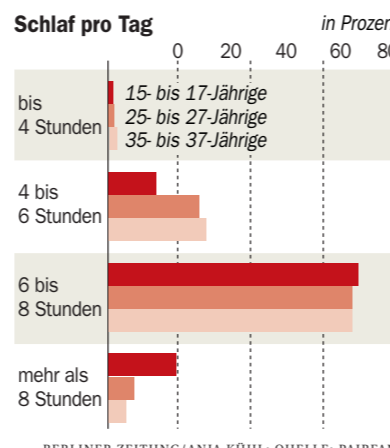
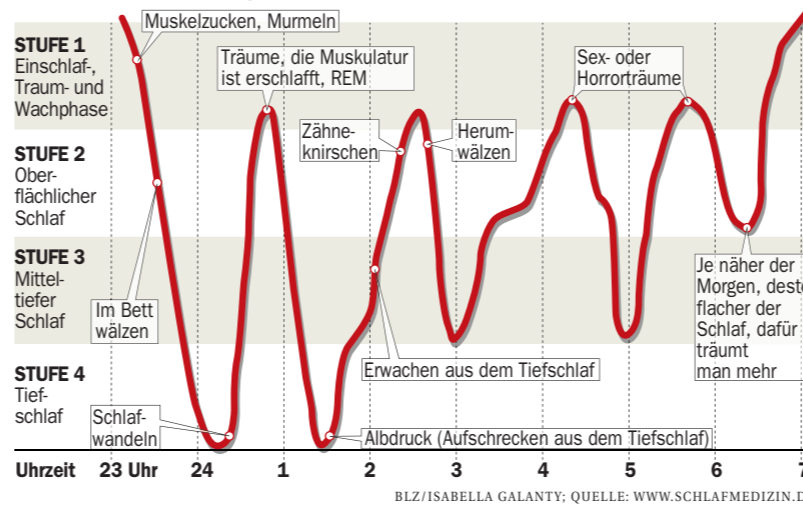
Gewiss werden viele Leute die meisten Spiele sehen wollen, auch in der Arbeitswoche. Ist wegen der WM ein Leistungstief der deutschen Wirtschaft zu befürchten?

Ich glaube nicht, dass die deutsche Wirtschaft wegen der Fußball-WM zugrunde gehen wird. Dennoch lohnt es sich, am Beispiel der WM die Konsequenzen von verkürztem oder schlecht platziertem Schlaf zu zeigen. Viele Dauergucker werden sicher Auswirkungen auf ihre allgemeine Leistungsfähigkeit spüren. In den vergangenen Monaten erst kamen vergangene Hintergründe auf molekularer Ebene für diese Veränderungen ans Licht. In einer Studie haben Kollegen aus dem englischen Surrey die Schlafenszeit gesunder Probanden um drei Stunden nach hinten verlagert und den Einfluss dieser Veränderung auf mehrere tausend Gene untersucht. Das Ergebnis verblüfft mich selbst: Ungefähr ein Drittel aller Gene verändert seine Proteinexpression. Der verlagerte Schlaf stört also die Produktion der Eiweißstoffe, die für die Funktionen des Organismus lebenswichtig sind. Sprich: Der Gesamtkörper läuft einfach nicht mehr rund. Das Gleiche fanden die Forscher bei einer sieben-tägigen Verkürzung des Nachtschlafs von acht auf sechs Stunden.

Mit welchen Folgen?

Anfangs hat man Befindlichkeitsstörungen in jedem nur denkbaren Bereich. Der eine bekommt Kopfschmerzen, der andere ein bisschen Schwindel, Übelkeit oder Verdauungsbeschwerden. Es ist nichts wirklich Ernstes, aber alles

Die verschiedenen Schlafphasen



BERLINER ZEITUNG/ANJA KOHL; QUELLE: PAIRFAM

Lebenswichtige Zeit der Regeneration

Gesunder Schlaf verlangt nach ausreichender Qualität in einem bestimmten Zeitfenster (siehe Schlafphasen). Jüngere Menschen schlafen meist 6 bis 8 Stunden. Später wird es oft weniger.



Dieter Kunz, geboren 1961 in Watten-scheid, ist Facharzt für Psychiatrie. Von 2002 bis 2007 leitete er eine der Psychiatrischen Unikliniken der Berliner Charité. Kunz

betreibt Schlafforschung, ist unter anderem ein Vorreiter für das Gebiet Licht und Gesundheit. Seit 2008 ist er im St. Hedwig-Krankenhaus Chefarzt der ersten Klinik für Schlafmedizin in Deutschland, heute Klinik für Schlaf- und Chronomedizin.

gerät ein bisschen durcheinander. Man kann sich nicht mehr so gut konzentrieren, die Aufmerksamkeit ist gestört, ebenso die körperliche Leistungsfähigkeit. Das ist individuell verschieden. Aber über längere Zeit können das Verbotschwerer Störungen sein. Da kommt es dann auf die Dosis an.

Warum hat denn eine vergleichsweise geringe Schlafverschiebung solche Auswirkungen auf die reibungslose Funktion des Körpers? Ist es nicht egal, wann man schläft?

Das ist ganz und gar nicht egal. Unsere Körper funktionieren nachts völlig anders als tagsüber. Dabei spielt es keine Rolle, ob Sie wach sind oder schlafen. Das ist einfach eine Konsequenz der Erdrotation, die dazu geführt hat, dass wir uns nachts, wenn es dunkel ist, mückemäuschenstill verhalten sollten. Tagsüber, wenn wir sehen können, tun wir die Dinge, die uns vorwärtsbringen. Und schlafen sollten wir nachts. Nur nachts unterstützt unser Körper optimal, einen qualitativ guten Schlaf zu produzieren.

Gibt es nicht Unterschiede wie Nachtschwärmer und Frühaufsteher?

Ja, die meisten von uns sind auf einen Schlaf von circa elf Uhr abends bis sieben Uhr früh getaktet. Einige von uns aber zum Beispiel auf neun bis fünf Uhr. Das sind die Frühtypen. Dann gibt es noch die Spättypen. Die können vor ein, zwei Uhr nicht einschlafen und sind dafür morgens um acht Uhr nicht zu gebrauchen. Wenn nun also bei der WM alle Menschen, die normalerweise um zehn Uhr einschlafen sollten, plötzlich um ein oder zwei Uhr ins Bett gehen, können die das eine Nacht gut verkraften. Wenn sie es aber vier Wochen am Stück machen, könnte das zu Leistungseinbußen führen. Ich würde dennoch nicht so weit gehen, dass das bei ansonsten gesunden Menschen zu Krankheiten führt. Etwas anderes ist es, wenn es Monate oder Jahre lang geht. Das wissen wir von Schichtarbeitern. Die haben ein erhöhtes Risiko für jede Erkrankung, die bisher untersucht worden ist.

Kann man seinen Schlaftyp überlisten? Man sagt ja, dass der Typ sich bei Teenagern oft noch verändert. Viele werden in dieser Zeit zu Spättypen.

Der Grundtyp ist ganz klar genetisch vorgegeben, und zwar über das System an inneren Uhren, das dafür sorgt, dass wir am Tag anders funktionieren als in der Nacht. Bei 70 Prozent der Bevölkerung sind diese Uhren in der Tat auf 24 Stunden getak-

tet. Aber dann gibt es 20 Prozent, die sind eher auf 25 bis 26 Stunden getaktet. Und andere auf 22 oder 23. Das sind die Spät- beziehungsweise Frühtypen. Beides ist genetisch vorgegeben. Was im Teenageralter passiert, können wir nur vermuten. Eine der Hypothesen ist, dass Teenager eine erhöhte Sensitivität für Licht am Abend haben. Und wenn die dann abends sehr viel helles Licht bekommen, weil sie zum Beispiel lange am Computer sitzen oder auf Partys gehen, wird ihr Schlaf nach hinten geschoben.

Wie ist es, wenn ich nachts ein WM-Spiel sehen will und mich dafür am Tage hinlege, um vorzuschlafen? Funktioniert das?

Deutliches Jein. Kurzes Entspannen, etwa ein Kurzschlaf von 20 Minuten, hilft auf jeden Fall. Wenn man länger schläft, kann es sein, dass man danach gar nicht wieder auf die Beine kommt. Das geht vielen Menschen so. Warum das so ist, wissen wir nicht. Aber jeder kennt seine Reaktionen. Und wer zu denen gehört, die mittags anderthalb Stunden schlafen können und danach wunderbar funktionieren, der könnte das auch durchaus nutzen. Doch das betrifft die allerwenigsten. Das heißt: Vorschlaf ist sicher nur für eine kleine Gruppe möglich.

Gilt das auch fürs Nachschlafen am Tage?

Hier liegt das Problem ähnlich. Nachschlafen ist nicht so einfach möglich. Wenn Sie fünf Tage hintereinander dem Schlaf jeweils zwei Stunden abschneiden, haben Sie zehn Stunden Schlafdefizit. Wie wollen Sie das aufholen? Chronisches Schlafdefizit ist sicherlich einer der Hauptgründe für schlafbezogene Störungen in der deutschen Bevölkerung. Wer morgens vom Wecker geweckt wird, hat offensichtlich noch nicht ausgeschlafen. Sie schneiden sich auf diese Weise in der Woche jeden Tag mehrere Stunden Schlaf ab. Diese können Sie am Wochenende nicht aufholen. Und das führt zu einem negativen Kreislauf. Wenn man nun nachts WM-Spiele guckt, können einige morgens ein paar Stunden länger schlafen. Das hilft aber nur teilweise, weil man ja nicht zum richtigen Zeitpunkt schläft. Es geht nur bedingt um die Menge an Schlaf, ganz entscheidend ist die Qualität.

Ein Spruch, den ich auch von Ärzten gehört habe, lautet: Der Körper holt sich auf alle Fälle seinen Schlaf. Stimmt das?

Nein. Der Körper holt sich nicht seinen Schlaf. Es gibt einen Kernschlaf, den er sich holt, der bei den meisten Menschen irgendwo bei drei bis vier Stunden liegt. Aber den Rest, in dem eine ganze Reihe von Funktionen stattfinden, wie Klavierspielen-Lernen, Gedächtnis bilden, Immunsystem stärken, Gehirn entschlacken oder DNA-Schäden reparieren, die finden dann nicht statt. Die müssen Sie sich schon zum richtigen Zeitpunkt holen. Dafür brauchen Sie koordinierten Schlaf mit dem wesentlichen REM-Schlaf. Den holen Sie sich nicht am Tage. Sie werden wahrscheinlich nicht direkt am Herzinfarkt sterben, aber gesünder und effektiver schlafen Sie, wenn Sie ganz langweilig immer zum geeigneten Zeitpunkt schlafen.

Steigt während der WM die Gefahr für den Sekundenschlaf am Steuer?

Den Sekundenschlaf gibt es nicht. Wenn das Kinn am Steuer auf die Brust fällt, der hat wahrscheinlich bereits zehn Minuten im Stadium 2 verbracht. Das ist Schlaf, bei dem Sie teilweise, etwa beim Autofahren, gerade noch automatische Handlungen vornehmen können, zum Beispiel am weißen Strich entlangfahren. Aber wenn dann ein Kind über die Straße läuft, fährt der Autofahrer einfach gerade drüber und behauptet nachher, er habe kein Kind gesehen. Also ja, das ist gefährlich: Wer vier Nächte lang hintereinander seinen Schlaf auf vier Stunden verkürzt, weil er Fußball geyckt hat, der sollte sich überlegen, ob er dann Lkw fährt. Die Ursache von 50 Prozent aller Autounfälle mit Todesfolge bei Fahrten über Land ist Einschlafen am Steuer. Überhaupt gibt es hier ein Grundsatzproblem, das wir alle stärker beachten sollten. Menschen, die 24 Stunden nicht geschlafen haben, haben eine Wachheit und Reaktionsfähigkeit wie ausgeschlafene Menschen mit 0,8 Promille Alkohol im Blut. Man fragt sich: Was ist mit den zehn Prozent Menschen, die seit Jahren an chronisch unerholbarem Schlaf leiden? Fahren die alle wie betrunken?

Schauen Sie sich selbst nachts die WM-Spiele an?

Selbstverständlich. Die Seele will doch auch leben.

Und denken Sie, dass Sie genug Schlaf kriegen?

Während der WM wohl eher nicht. Aber grundsätzlich: Wenn ich mich an meine eigenen Regeln halte, merke ich, wie stark die Effekte sind. Mein Rat: Gehen Sie ausgeruht in die WM-Spiele. Gucken Sie nicht fünf Tage hintereinander, sondern wählen Sie sich gezielt ein paar Spiele aus und achten Sie zwischendurch darauf, ausreichend Schlaf zum für Sie besten Zeitpunkt zu bekommen. Denn das wissen wir mittlerweile genau: Wer gut ausgeschlafen in Situationen mit Schlafentzug oder Schichtarbeit geht, der merkt das kaum. Auch nicht am nächsten Tag. Geschweige denn, dass es längerfristige Konsequenzen hat. Aber wer ungeschlafen mit chronischem Alkoholkonsum – und sei es nur mit dem Viertelchen Wein vom Abend – in diese Situationen geht, bei dem hat eine solche WM-Einzelnacht wesentlich stärkere Konsequenzen.

Das Gespräch führte Torsten Harmssen.