

Gähnen!

Warum Menschen und fast alle Wirbeltiere zuweilen herzhaft den Mund aufreißen, wenn sie die Müdigkeit übermannt, ist Forschern noch immer ein Rätsel. Der Neurologe **Adrian G. Guggisberg** stellt die konkurrierenden Erklärungsansätze auf den Prüfstand.

VON ADRIAN G. GUGGISBERG

AUF EINEN BLICK

Nichts für Langweiler

1 Über Sinn und Zweck des Gähnens streiten Wissenschaftler bis heute.

2 Es gibt keine Belege dafür, dass das Gehirn durch den begleitenden Luftstrom mit mehr Sauerstoff versorgt wird oder gar abkühlt.

3 Nach derzeitigem Wissensstand hat Gähnen keine körperliche Funktion, sondern dient als soziales Signal. Daher wirkt es auch ansteckend.

Meine Frau ist verstimmt. Beim gemeinsamen Mahl nach einem langen Arbeitstag ist mir ein Gähnen über die Lippen gerutscht. Natürlich habe ich die Kiefer nicht angespannt, weil mich ihre Erzählungen gelangweilt hätten. Doch trotz meiner Beteuerungen ist sie nun beleidigt.

In der Tat gilt ein herzhaftes Gähnen in Gesellschaft als ausgesprochen unhöflich, und das vermutlich in allen menschlichen Kulturen. Ein ungläubiges Kichern ging daher durch die internationale Presse, als sich im Juni 2010 ein Grüppchen von Mediziner, Hirnforschern und Psychologen in Paris zum ersten internationalen Gähnkongress versammelte. Doch die Wissenschaftler trafen sich nicht, um sich gegenseitig die Gaumen zu präsentieren: Sie diskutierten vielmehr die neuesten Forschungsergebnisse zum Thema.

Denn immer noch ist vieles an diesem Verhalten mysteriös – dabei ist es allgegenwärtig. So gähnen Föten im Mutterleib bereits ab der elften Schwangerschaftswoche. Als Erwachsene gähnen wir durchschnittlich acht- bis zehnmal pro Tag, am häufigsten nach dem Mittagessen und in den Abendstunden. Und längst nicht nur Menschen sperren hin und wieder ihren Mund

auf: Fast alle anderen Wirbeltiere tun es ebenfalls, ob Säugetiere, Reptilien oder Vögel. Sogar bei Fischen lässt sich ein gelegentliches weites Öffnen und Schließen des Mauls beobachten.

Noch ist unklar, ob all diese Verhaltensweisen bei den verschiedenen Spezies den gleichen Zweck erfüllen. Zumindest aber sieht die Bewegung ähnlich aus, und sie tritt unter vergleichbaren Umständen auf. Daher entstand sie wahrscheinlich schon früh in der Entwicklungsgeschichte und hat Jahrtausende der Evolution überlebt. Da das Verhalten mutmaßlich so alt ist und so häufig auftritt, spricht alles dafür, dass es zu etwas gut sein muss, sonst wäre es wohl längst durch natürliche Selektion verschwunden.

Obwohl sozial verpönt, fühlt sich das Gähnen für uns meist angenehm an. In einer klassischen Studie fand der Neuropsychologe Robert Provine von der University of Maryland in Baltimore 1986 heraus, dass dieses behagliche Begleitgefühl davon abhängt, ob man die Kiefer während des Gähnens spreizt. Versuchspersonen, denen er den Mund zugebunden hatte, gähnten zwar genauso oft wie unbeeinträchtigte Probanden, sie empfanden es aber nicht als wohltuend.



DREAMTIME / QIRIX

Aber warum genau gähnen wir? Darüber zerbrechen sich Gelehrte schon seit vorchristlicher Zeit den Kopf. Ein Grund für die Schwierigkeit, das Phänomen zu erklären, ist die Vielfalt an Situationen, in denen es auftritt: Menschen und Tiere gähnen vermehrt, wenn sie hungrig oder müde sind, aber auch in Situationen, in denen sie sich langweilen, ängstlich sind oder gemeinsam mit anderen etwas unternehmen.

Vielfältige Auslöser

So zeigten Untersuchungen, dass wir häufiger den Mund aufreißen, wenn wir eintönige Texte lesen statt interessante Geschichten. Doch auch Fallschirmspringer direkt vor dem Absprung gähnen übermäßig oft, ebenso Polizisten kurz vor einem Einsatz oder Schauspieler vor dem Auftritt. Löwen gähnen kurz vor dem Aufbruch zur gemeinsamen Jagd, Affen beim freundschaftlichen und beim sexuellen Spiel. Wie lässt sich diese breite Palette erklären? Was ist Auslöser, und was bewirkt das Gähnen im Körper?

► **Hypothese 1: Gähnen erhöht die Sauerstoffkonzentration im Blut.** Der griechische Arzt Hippokrates glaubte schon im 4. Jahrhundert v. Chr., dass Gähnen »schlechte Luft« aus den Lungen entferne. Auch lange Zeit später

noch dachten die meisten Wissenschaftler, Zweck der Übung sei es, den Sauerstoffgehalt in Blut und Hirn zu erhöhen. Demzufolge würde es sich dabei einfach um eine alternative Form der Atmung handeln.

Spätestens in den 1980er Jahren wurde jedoch klar, dass diese Idee Probleme aufwirft. Wie Sie leicht an sich selbst beobachten können, führt körperliche Aktivität nicht zu häufigerem Gähnen: Wenn Sie durch den Park joggen, atmen Sie zwar schneller, aber Sie gähnen nicht öfter. Robert Provine hat dies 1987 in einem Experiment bestätigt. Er ließ gesunde Probanden Gasmischungen mit erhöhtem CO₂-Gehalt atmen. Die Versuchsteilnehmer beschleunigten daraufhin ihre Atemfrequenz, um mehr Sauerstoff aufzunehmen. Häufiger gähnen mussten sie jedoch nicht.

► **Hypothese 2: Gähnen macht munter.** Wir gähnen am meisten abends vor dem Schlafengehen und morgens gleich nach dem Aufstehen, mithin in Momenten, in denen wir besonders müde sind. Könnte uns Gähnen also wacher machen? Diese Idee habe ich 2007 gemeinsam mit einem Forschungsteam um Christian Hess, Direktor der neurologischen Universitätsklinik Bern, experimentell über-

DOMINOEFFEKT

Wenn wir andere gähnen sehen, überkommt uns oft spontan das gleiche Bedürfnis. Könnte das Verhalten also dazu dienen, gemeinsame Aktivitäten zu koordinieren?

Wer sich vom Gähnen anderer anstecken lässt, demonstriert soziales Einfühlungsvermögen – Autisten sind dagegen immun

Gähnen als Krankheitssymptom

Sehr häufiges Gähnen (etwa ein- bis viermal pro Minute) kann Anzeichen einer Erkrankung sein. Es tritt bei Infektionen auf, aber auch bei Schäden an Hirnstamm oder Kleinhirn, etwa nach einem Schlaganfall oder bei Tumoren. Menschen, die an Migräne, Epilepsie, multipler Sklerose oder der Parkinsonkrankheit leiden, gähnen oft ebenfalls übermäßig. Das Symptom ist auch eine Nebenwirkung vieler Medikamente, zum Beispiel von Antidepressiva. Der physiologische Hintergrund ist noch ungeklärt. Das Signal zum Gähnen scheint im Hypothalamus zu entstehen, genauer gesagt im Nucleus paraventricularis. Diese Region sendet mit Hilfe des Neurotransmitters Oxytozin Signale an den Hirnstamm, in dem das Gähnen schließlich ausgelöst wird.

prüft. Unsere Probanden waren Patienten der Klinik, die darüber klagten, auch tagsüber stets besonders müde zu sein. Während vier Sitzungen saßen sie jeweils 40 Minuten lang in einem verdunkelten Raum auf einem Stuhl. Ihre einzige Aufgabe: wach zu bleiben. Die Patienten waren schläfrig und durch die monotone Umgebung gelangweilt – beides Zustände, die zu häufigem Gähnen führen.

Kein Weckeffekt

Mittels Elektroenzephalografie (EEG) untersuchten wir die Hirnaktivität der Versuchsteilnehmer vor und nach dem Gähnen. Die Analyse der elektrischen Ströme erlaubt Rückschlüsse darauf, wie wach und aufmerksam eine Person ist. Tatsächlich fanden wir vor einem Gähnen der Probanden im EEG Anzeichen von erhöhter Schläfrigkeit; ihre Hirnströme waren von langsamen Frequenzen durchsetzt, den so genannten Deltawellen. Diese blieben jedoch auch nach dem Gähnen bestehen, es gab also keinen Weckeffekt. Auch weitere Forschungsgruppen kamen mit anderen Untersuchungstechniken zum selben Schluss: Zwar wird das Gähnen offenbar durch Schläfrigkeit ausgelöst, es macht uns jedoch nicht wacher!

► **Hypothese 3: Gähnen kühlt das Hirn.** Der Evolutionspsychologe Gordon Gallup von der University at Albany und sein Sohn Andrew Gallup von der Binghamton University (beide im US-Bundesstaat New York) vertreten die These, dass Gähnen dazu dient, das Gehirn abzukühlen: Wenn die Temperatur des Denkkorgans ansteigt, soll das Gähnen kühles Blut in den Kopf befördern. Tatsächlich zeigte die Forschergruppe in einem Experiment, dass Menschen seltener gähnen, wenn sie sich ein vier Grad Celsius kaltes Handtuch an die Stirn pressen. Zudem beobachteten sie bei Ratten einen Anstieg der Hirntemperatur von durchschnittlich 0,1 Grad, der eine Minute vor dem Gähnen oder Strecken beginnt und 20 bis 40 Sekunden nach der Bewegung sein Maximum erreicht; anschließend fällt die Temperatur langsam wieder auf den ursprünglichen Wert zurück.

Trotz solcher Ergebnisse bleibt unter Wissenschaftlern umstritten, ob Gähnen wirklich dazu geeignet ist, das Hirn abzukühlen. Denn ein kaltes Tuch über der Stirn wirkt erfrischend und vertreibt Müdigkeit, was ebenfalls die Gähnhäufigkeit senkt. Außerdem ist vollkommen unklar, wie der physiologische Mechanismus dahinter aussehen könnte. Normales Atmen durch die Nase dürfte effizienter sein, um kühles Blut zum

Hirn zu befördern. Auch dass bei Ratten nach dem Gähnen die Hirntemperatur leicht sank, ist kein ausreichender Beleg: Bestimmte Zentren im Mittelhirn könnten sowohl dafür zuständig sein, die Körpertemperatur zu regulieren, als auch das Gähnen auslösen.

► **Hypothese 4: Gähnen schützt das Innenohr.** Ein herzhaftes Gähnen gleicht den Druck im Innenohr an den Luftdruck der Umgebung an. Sie kennen das vielleicht von einer Flugreise: Beim Landeanflug kommt es zu einer Erhöhung des atmosphärischen Drucks, der auf die Trommelfelle drückt. Man hört nur noch gedämpft, manche Menschen haben sogar starke Schmerzen. Ein tiefes Gähnen bringt in dieser Situation Erleichterung, indem es die Eustachi-Röhre öffnet (die Verbindung zwischen Mittelohr und dem Nasenrachenraum) und dadurch den Druck im Ohr ausgleicht.

Ist Gähnen demnach vielleicht ein Reflex, der uns vor Schäden an Innenohr und Trommelfell bewahrt, wie seit den 1950er Jahren immer wieder spekuliert wurde? Wahrscheinlich nicht – denn es gibt keine Hinweise darauf, dass eine Änderung des Luftdrucks zu vermehrtem Gähnen führen würde. Außerdem öffnet sich die Eustachi-Röhre auch bei anderen, weniger aufwändigen Bewegungen der Mund- und Rachenmuskeln, etwa beim Kauen und Schlucken.

Es mangelte in den letzten 100 Jahren nicht an weiteren kreativen Ideen dafür, wie das Gähnen dem Organismus nützlich sein könnte: Verhindert es, dass Teile unserer Lungen vorübergehend zusammenfallen? Oder aktiviert es die Kopfmuskulatur? Vielleicht säubert es auch die Halsmandeln? Keiner dieser Vorschläge wurde jedoch systematisch untersucht, und keiner lässt sich mit einem bekannten physiologischen Mechanismus erklären.

Vielleicht liegt die Lösung des Rätsels also außerhalb des Körpers. Wie zu Beginn erwähnt, gilt Gähnen in fast allen Kulturen als unhöflich. Aber warum? Weil andere es als Zeichen von Langeweile und Schläfrigkeit verstehen – offenbar ist es ein nonverbales Signal, das überall auf der Welt ähnlich gedeutet wird.

► **Hypothese 5: Gähnen dient der Kommunikation.** Schon lange existiert die Idee, dass Gähnen vor allem für die Verständigung eines Individuums mit seiner Gruppe gut sein könnte. Vielleicht als Erster formulierte dies 1958 der Pariser Neurologe Jacques Barbizet. Mit einem herzhaften Gähnen würde man beispielsweise signalisieren, dass man es nun für angebracht hielte, wenn sich alle schlafen legten.

Tatsächlich gibt es eine Reihe von Erkenntnissen, die diese These untermauern. So kann Gähnen auf Menschen, Affen und Hunde eine ansteckende Wirkung haben. Wenn Sie jemanden gähnen sehen oder hören, stehen die Chancen nicht schlecht, dass Sie kurz darauf in ein gemeinsames »Uaahh«-Konzert einstimmen. Mitunter reicht es auch, nur an das Gähnen zu denken – vielleicht haben Sie sogar beim Lesen dieses Artikels ab und zu den Mund aufgerissen und Tränen in den Augen gehabt. Ich könnte es Ihnen nicht übelnehmen, denn es spräche für Ihre soziale Kompetenz: Untersuchungen haben gezeigt, dass Personen mit einem guten Einfühlungsvermögen sich leichter vom Gähnen anstecken lassen, während Autisten und schizophrene Patienten weitgehend immun dagegen sind.

Der Psychologe Steven Platek von der Drexel University in Philadelphia stellte dies 2003 in einer Studie fest, in der psychisch gesunde Teilnehmer Videos zu sehen bekamen, auf denen lachende, neutral blickende oder gähnende Schauspieler zu sehen waren. In verschiedenen Tests mussten die Probanden außerdem ihr Einfühlungsvermögen unter Beweis stellen. Ergebnis: Wer sich leichter vom Gähnen auf den Bildschirmen infizieren ließ, der war unter anderem auch besser darin, die Gefühle von Personen in verschiedenen Geschichten zu erkennen und deren Beweggründe zu deuten.

Mitgefühl mit müden Geistern

Studien mit bildgebenden Verfahren wie der Magnetresonanztomografie (MRT) ergaben, dass das Betrachten von Videos mit gähnenden Personen vor allem Hirnregionen anregt, die es ermöglichen, uns in den Zustand unserer Mitmenschen hineinzudenken – darunter Teile des limbischen Systems und die obere Schläfenfurche. Dies gilt jedoch nur für Filme, auf denen gähnende Personen zu sehen sind; ähnliche, neutrale Mundbewegungen haben diesen Effekt nicht. Bei Kindern bis zum Alter von fünf Jahren sind diese Hirnregionen noch unreif, und tatsächlich lassen sich die Knirpse nicht durch das Gähnen von anderen anstecken.

Auch bei Spezies, deren soziale Kompetenz nicht so hoch entwickelt ist wie die unsrige, scheint das Gähnen der Kommunikation zu dienen, etwa indem Leittiere damit das Verhalten der jüngeren und untergebenen Individuen koordinieren. Wenn Strauße durch eine vorübergehende Ruhestörung aus dem Schlaf aufgeschreckt werden, bringen die älteren Tiere durch



Gähnen erneut Ordnung in die Gruppe, die restlichen Artgenossen legen sich wieder schlafen. Alpathiere gähnen denn auch deutlich häufiger als Tiere mit niedrigerem Rang. Bei Affen haben Verhaltensforscher sogar schon beobachtet, dass sie ihre Gähnfrequenz prompt anpassen, wenn sie in der Hierarchie der Gruppe auf- oder absteigen. Es fehlen allerdings kontrollierte Studien dazu, welchen Einfluss das Gähnen auf das Gruppenverhalten bei verschiedenen Tierarten hat – und ob Rudel von Straußen und Affen ohne dieses Verhalten tatsächlich weniger koordiniert einschlafen würden.

Der einzige bisher nachgewiesene Effekt des Gähnens ist also seine Fähigkeit, Menschen, Affen und Hunde anzustecken. Wir müssen daher davon ausgehen, dass Gähnen zumindest bei diesen Spezies eine kommunikative Funktion übernimmt. Eine belebende Wirkung auf Körper und Gehirn konnten Forscher hingegen bislang nicht entdecken. Das scheint überraschend, da wir auch gähnen, wenn wir allein sind. Aber der Impuls zum Gähnen entspringt evolutionär sehr alten Zentren in Hirnstamm und Mittelhirn, die vermutlich nicht »empfindlich« sind für unsere soziale Umgebung.

Doch wer weiß? Vielleicht entdecken Wissenschaftler in Zukunft doch noch einen körperlichen Effekt des Gähnens – viele Experimente stehen noch aus, da die Forschung dieses mysteriöse Verhalten allzu lange vernachlässigt hat! ~

Adrian G. Guggisberg ist promovierter Neurologe und arbeitet in der Abteilung für Neurorehabilitation des Universitätsspitals Genf (Schweiz).

QUELLEN

- Guggisberg, A. G. et al.:** Why Do we Yawn? In: *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 34, S. 1267–1276, 2010
- Nahab, F. B. et al.:** Contagious Yawning and the Frontal Lobe: An fMRI Study. In: *Human Brain Mapping* 30, S. 1744–1751, 2009
- Platek, S. M. et al.:** Contagious Yawning: The Role of Self-Awareness and Mental State Attribution. In: *Cognitive Brain Research* 17, S. 223–227, 2003

Weitere Quellen im Internet:

www.gehirn-und-geist.de/artikel/1066q22

WEBLINK

www.baillement.com
Sammlung wissenschaftlicher Texte und Fachartikel zum Thema (in englischer und französischer Sprache)