

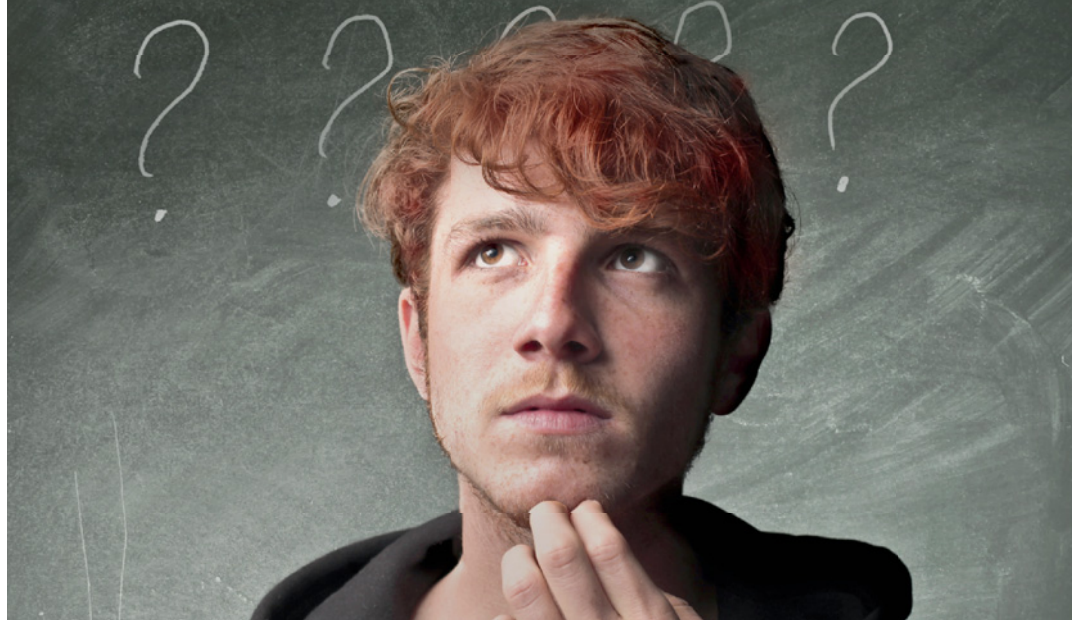
Gábor Paál

Wird ein Flugzeug  
schwerer, wenn  
ein Vogel in ihm fliegt?



Frag den Paál!

Das Beste aus [1000-antworten.de](https://www.1000-antworten.de)



H I R Z E L

» SWR2

Gábor Paál

**Wird ein Flugzeug schwerer,  
wenn ein Vogel in ihm fliegt?**

Gábor Paál

# **Wird ein Flugzeug schwerer, wenn ein Vogel in ihm fliegt?**

Frag den Paál!

Das Beste aus 1000-antworten.de



S. Hirzel Verlag Stuttgart

Ein Markenzeichen kann warenrechtlich geschützt sein, auch wenn ein Hinweis auf etwa bestehende Schutzrechte fehlt.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-7776-2237-8

Jede Verwertung des Werkes außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Übersetzungen, Nachdruck, Mikroverfilmung oder vergleichbare Verfahren sowie für die Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen.

© 2012 S. Hirzel Verlag  
Birkenwaldstraße 44, 70191 Stuttgart  
Printed in Germany  
Einbandgestaltung: deblik, Berlin unter Verwendung eines  
Fotos von © olly-Fotolia.com  
Satz: satz & mehr, Besigheim  
Druck & Bindung: Kösel, Krugzell

[www.hirzel.de](http://www.hirzel.de)



# Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Einleitung</b> .....                                                                                           | 13 |
| <b>Menschliches</b> .....                                                                                         | 15 |
| Warum sind wir kitzlig? .....                                                                                     | 16 |
| Warum kann man sich nicht selber kitzeln? .....                                                                   | 18 |
| Warum ist Gähnen ansteckend? .....                                                                                | 19 |
| Warum können Säuglinge tauchen, ohne sich zu verschlucken? .....                                                  | 20 |
| Warum schließen wir beim Niesen die Augen? .....                                                                  | 21 |
| Warum jucken Wunden, wenn sie heilen? .....                                                                       | 22 |
| Wieso haben Menschen verschiedene Blutgruppen? .....                                                              | 23 |
| Warum hat der Mensch Augenbrauen? .....                                                                           | 25 |
| Kann ein Wetterumschwung Kopfschmerzen auslösen? .....                                                            | 26 |
| Bekommen attraktive Eltern häufiger Mädchen? .....                                                                | 27 |
| Was passiert, wenn Gliedmaßen einschlafen? .....                                                                  | 29 |
| Warum bekommt man im Gesicht keine Gänsehaut? .....                                                               | 31 |
| Wachsen Haare schneller, wenn man sich rasiert? .....                                                             | 32 |
| Weshalb haben Männer Brustwarzen? .....                                                                           | 33 |
| Warum kann man nicht mit offenen Augen schlafen? .....                                                            | 35 |
| Was bricht beim Stimmbruch? .....                                                                                 | 37 |
| Haben eineiige Zwillinge identische Fingerabdrücke? .....                                                         | 38 |
| Warum wellt sich welliges Haar? .....                                                                             | 39 |
| Warum helfen Brennnesseln bei Gicht und Rheuma? .....                                                             | 40 |
| Warum können sich Eisläufer so häufig drehen, ohne dass ihnen<br>schwindlig wird? .....                           | 41 |
| ... und überhaupt:                                                                                                |    |
| Urzeitmenschen werden oft mit schulterlangen schwarzen Haaren<br>dargestellt – entspricht das der Realität? ..... | 43 |
| <b>Anfänge</b> .....                                                                                              | 45 |
| Warum haben die meisten Comicfiguren nur vier Finger? .....                                                       | 46 |
| Warum dreht sich der Uhrzeiger rechts herum? .....                                                                | 47 |
| Wer hat die Schule erfunden? .....                                                                                | 49 |
| Woher stammt die Tradition, beim Richtfest ein Bäumchen<br>auf dem Dachstuhl zu befestigen? .....                 | 51 |
| Wie ist die Krawatte entstanden? .....                                                                            | 52 |

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Wer hat das Skateboard erfunden? .....                              | 53 |
| Wozu dient der Filz beim Tennisball? .....                          | 54 |
| Warum ist Platin wertvoller als Gold? .....                         | 55 |
| Warum tanzen wir? .....                                             | 56 |
| Wie entstand der Kuss? .....                                        | 58 |
| Warum wurde der Euro-Kurs bei 1,95583 DM festgelegt? .....          | 60 |
| Wieso ist der Mittelfinger der „böse“ Stinkefinger? .....           | 62 |
| Warum sind die Tasten auf einem Klavier so merkwürdig angeordnet?   |    |
| Warum wechseln sich z. B. weiße und schwarze Tasten nicht           |    |
| konsequent ab? .....                                                | 63 |
| Warum ähneln die Drachen in der Mythologie den Dinosauriern,        |    |
| obwohl im Mittelalter niemand von deren Existenz wusste? .....      | 66 |
| Wie konnte man in der Barockzeit ohne elektrische Pumpen            |    |
| Wasserspiele betreiben? .....                                       | 68 |
| Gibt es heute noch Nachfahren berühmter Persönlichkeiten            |    |
| aus dem Römischen Reich? .....                                      | 69 |
| <i>... und überhaupt:</i>                                           |    |
| Warum sind die Verkehrsampeln rot-gelb-grün? .....                  | 71 |
| <br>                                                                |    |
| <b>Im Auge des Betrachters – Licht, Farben, Optik</b> .....         | 73 |
| Warum haben alle Babys blaue Augen? .....                           | 74 |
| Warum wird es nachts dunkel? .....                                  | 75 |
| Warum wird Wachs transparent, wenn es flüssig wird? .....           | 76 |
| Dunkle Flächen erwärmen sich schneller – warum wird die             |    |
| Haut dann ausgerechnet in der Sonne braun? .....                    | 77 |
| Warum sind Blumen bunt? .....                                       | 78 |
| Wie ändern Chamäleons ihre Farbe? .....                             | 80 |
| Warum sind manche Eier weiß und manche braun? .....                 | 82 |
| Warum sind die Blätter an Jungtrieben heller als die älteren? ..... | 83 |
| Können sich Katzen im Spiegel erkennen? .....                       | 84 |
| Warum ist Glas durchsichtig? .....                                  | 86 |
| Wie leuchten Glühwürmchen? .....                                    | 87 |
| Wie entsteht grüner Bernstein? .....                                | 89 |
| Warum ist der Himmel blau? .....                                    | 90 |
| Warum erscheinen Sonne und Mond größer, wenn sie sich dem           |    |
| Horizont nähern? .....                                              | 92 |
| Warum kann man den Mond auch tagsüber sehen? .....                  | 95 |

|                                                                                                                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Der Blick in den Sternenhimmel ist bekanntlich ein Blick in die Vergangenheit. Woher weiß man aber, ob ein Stern, den wir nachts sehen, überhaupt noch existiert? ..... | 97  |
| <i>... und überhaupt:</i>                                                                                                                                               |     |
| Wie funktioniert ein Touchscreen? .....                                                                                                                                 | 99  |
| <b>Feucht, nass, flüssig</b> .....                                                                                                                                      | 101 |
| Wie schnell fallen Regentropfen? .....                                                                                                                                  | 102 |
| Wird man bei Regen nasser, wenn man geht oder wenn man rennt? .....                                                                                                     | 103 |
| Warum sind Tränen salzig? .....                                                                                                                                         | 105 |
| Warum ist das Meer salzig? .....                                                                                                                                        | 106 |
| Warum brennen salzige Tränen nicht in den Augen – Meerwasser brennt doch auch? .....                                                                                    | 108 |
| Warum sieht nasse Wäsche dunkler aus? .....                                                                                                                             | 109 |
| Wie entsteht Schaum und warum verschwindet er wieder? .....                                                                                                             | 110 |
| Warum riecht die Natur bei einem kurzen Regenschauer so intensiv? .....                                                                                                 | 112 |
| Warum knirscht Schnee? .....                                                                                                                                            | 113 |
| Kann es Leben ohne Sauerstoff und Wasser geben? .....                                                                                                                   | 114 |
| Warum bleiben Tautropfen an der Grasspitze hängen? .....                                                                                                                | 116 |
| <i>... und überhaupt:</i>                                                                                                                                               |     |
| Kann man in Speiseöl schwimmen? .....                                                                                                                                   | 117 |
| <b>Lecker!</b> .....                                                                                                                                                    | 119 |
| Verschiedene Schokoladesorten schmelzen bei unterschiedlichen Temperaturen – wovon hängt das ab? .....                                                                  | 120 |
| Warum wird Anisschnaps (z. B. Ouzo) milchig-trüb, wenn man ihn mit Wasser verdünnt? .....                                                                               | 121 |
| Ist „Analogkäse“ kosher? .....                                                                                                                                          | 122 |
| Warum ist die Banane krumm? .....                                                                                                                                       | 123 |
| Warum werden harte Kekse weich und weiche hart, wenn man sie liegen lässt? .....                                                                                        | 125 |
| Wie misst man die Schärfe von Tabasco, Chilis, Peperoni usw.? .....                                                                                                     | 126 |
| Darf man einen Apfel mit schimmeligem Kerngehäuse ohne Bedenken essen? .....                                                                                            | 128 |
| Warum gibt es keine blauen Gummibärchen? .....                                                                                                                          | 129 |
| Warum fällt das Butterbrot vom Tisch immer auf die geschmierte Seite? .....                                                                                             | 130 |
| Woher kommt die faserige Struktur im Mozzarella? .....                                                                                                                  | 131 |



|                                                                                                                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Warum moussiert Champagner feiner als anderer Sekt? . . . . .                                                                                                    | 132 |
| Verdampft Alkohol, den man beim Kochen und Backen den<br>Speisen zugibt, vollständig? . . . . .                                                                  | 133 |
| Warum schmecken braune Druckstellen am Obst besonders süß? . . .                                                                                                 | 134 |
| <i>... und überhaupt:</i>                                                                                                                                        |     |
| Was ist der Unterschied zwischen Obst und Gemüse? . . . . .                                                                                                      | 135 |
| <b>Sprachfetzen und Wortklaubereien</b> . . . . .                                                                                                                | 137 |
| Warum enden im Schwäbischen so viele Ortsnamen auf -ingen? . . . .                                                                                               | 138 |
| Warum wirken manche Dialekte sympathischer als andere? . . . . .                                                                                                 | 139 |
| Woher hat der Leberkäs seinen Namen? . . . . .                                                                                                                   | 141 |
| Woher kommt der Ausdruck „Schlitzohr“? . . . . .                                                                                                                 | 142 |
| Warum haben Adelige „blaues Blut“? . . . . .                                                                                                                     | 143 |
| Woher kommt der Begriff „Eifersucht“ und kann sie wirklich<br>süchtig machen? . . . . .                                                                          | 144 |
| „Jemandem den Schneid abkaufen“ – woher kommt der Ausdruck?<br>Was bedeutet er? . . . . .                                                                        | 146 |
| Kann man ohne Sprache denken? . . . . .                                                                                                                          | 147 |
| Wie haben Sprachen so eine komplizierte Grammatik bekommen? . .                                                                                                  | 149 |
| Der Genitiv droht zu verschwinden, viele alte Wörter sterben aus –<br>verkümmert die Sprache? . . . . .                                                          | 150 |
| Warum heißt die Krankheit Krebs „Krebs“? . . . . .                                                                                                               | 151 |
| Warum heißen Zahlen, die durch 2 teilbar sind, „gerade Zahlen“? . . .                                                                                            | 152 |
| Warum heißen manche Seen „Meer“ und manche Meere „See“? . . . .                                                                                                  | 153 |
| Ab welcher Größe gilt eine Insel als eigenständiger Kontinent? . . . .                                                                                           | 154 |
| Warum sind Pilze keine Pflanzen? . . . . .                                                                                                                       | 155 |
| <i>... und überhaupt:</i>                                                                                                                                        |     |
| Haben Tiere auch Dialekte? . . . . .                                                                                                                             | 156 |
| <b>Die Tricks der Natur</b> . . . . .                                                                                                                            | 159 |
| Warum können Vögel so laut und so lange ohne Unterbrechung<br>singen? . . . . .                                                                                  | 160 |
| Wie und warum sind Vogelfedern entstanden? . . . . .                                                                                                             | 161 |
| Warum laufen Krabben seitwärts? . . . . .                                                                                                                        | 163 |
| Wie spannt eine Spinne ein Netz zwischen zwei weit voneinander<br>entfernten Stämmen? Woher weiß sie überhaupt, dass da noch ein<br>anderer Stamm ist? . . . . . | 165 |

|                                                                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Schlafen Fische im Fluss? Und wenn ja, warum werden Forellen<br>zum Beispiel nicht flussabwärts Richtung Meer abgetrieben? .....                   | 167 |
| Wie halten Fische in der Strömung die Position? .....                                                                                              | 168 |
| Trinken Fische Salzwasser? .....                                                                                                                   | 169 |
| Fühlen Fische Schmerzen? .....                                                                                                                     | 171 |
| Wie atmen Küken im Ei, bevor sie geschlüpft sind? .....                                                                                            | 173 |
| Warum haben viele Bäume eine ähnliche Form wie ihre Blätter<br>oder Früchte? .....                                                                 | 174 |
| Warum bilden sich bei Tieren während des Winterschlafs die<br>Muskeln nicht zurück? .....                                                          | 176 |
| Wie hoch können Fliegen fliegen? .....                                                                                                             | 178 |
| <i>... und überhaupt:</i>                                                                                                                          |     |
| Sterben Spinnen, wenn man sie mit dem Staubsauger aufsaugt? .....                                                                                  | 179 |
| <b>Irdisches</b> .....                                                                                                                             | 181 |
| Warum gibt es an der Nordsee Gezeiten und an der Ostsee nicht? ...                                                                                 | 182 |
| Wie entsteht ein Tsunami? .....                                                                                                                    | 183 |
| Wie funktioniert ein Tsunami-Frühwarnsystem? .....                                                                                                 | 184 |
| Wieso findet man am Strand niemals völlig kugelrunde Steine<br>bzw. Kiesel? .....                                                                  | 185 |
| Wie entstehen die typischen Linienmuster im Sandstrand? .....                                                                                      | 186 |
| Wie schnell kann ein Mensch vom Himmel fallen? .....                                                                                               | 188 |
| CO <sub>2</sub> ist schwerer als Luft. Wie, bitteschön, soll es dann in die<br>obere Atmosphäre aufsteigen und den Treibhauseffekt verstärken?! .. | 189 |
| Führt der Klimawandel zu mehr Erdbeben? .....                                                                                                      | 191 |
| Ist es möglich, dass die Arche Noah am Berg Ararat in der<br>Türkei gestrandet ist? .....                                                          | 193 |
| Warum nimmt die Temperatur mit der Höhe ab? .....                                                                                                  | 195 |
| Dreht sich die Erde mit den Jahren immer langsamer?                                                                                                |     |
| Werden Tage und Nächte immer länger? .....                                                                                                         | 196 |
| Warum hat der Februar weniger Tage als die anderen Monate? .....                                                                                   | 198 |
| Hat sich der Frühlingspunkt verschoben? .....                                                                                                      | 199 |
| Warum herrscht bei schlechtem Wetter Tief-, bei schönem Wetter<br>Hochdruck? .....                                                                 | 201 |
| Wie wird die Höhe von Bergen bestimmt? .....                                                                                                       | 202 |
| Ist im Winter weniger Sauerstoff in der Luft? .....                                                                                                | 204 |
| Wie konnte der Polarforscher Roald Amundsen 1911 feststellen,<br>dass er am Südpol ist? .....                                                      | 205 |

|                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Warum sind Planeten immer rund? .....                                                                                         | 206 |
| <i>... und überhaupt:</i>                                                                                                     |     |
| Stimmt es, dass Wasser auf der Südhalbkugel rechts- und auf der Nordhalbkugel linksherum abfließt? .....                      | 208 |
| <b>Technik, Umwelt, Energie</b> .....                                                                                         | 211 |
| Haben Glas- oder Plastikflaschen die bessere Ökobilanz? .....                                                                 | 212 |
| Spart man beim Dimmen einer Glühlampe Strom? .....                                                                            | 213 |
| Muss ich mit klarem Wasser nachspülen, wenn ich Bio-Spülmittel verwende? .....                                                | 215 |
| Was verbraucht mehr Sprit: wenn man das Auto im Leerlauf rollen lässt oder wenn man den Gang eingelegt lässt? .....           | 217 |
| Ist Autofahren bei offenem Fenster oder mit Klimaanlage besser? ...                                                           | 218 |
| Bei einer WM hängen sich viele Fans Fähnchen ans Auto – erhöht sich dadurch der Spritverbrauch? .....                         | 219 |
| Warum stinken Zweitakter? .....                                                                                               | 220 |
| Wird ein Flugzeug schwerer, wenn ein Vogel in ihm fliegt? .....                                                               | 221 |
| Womit fliegen Flugzeuge, wenn das Öl zur Neige geht? .....                                                                    | 222 |
| Was spricht dagegen, die Sommerzeit als Normalzeit einzuführen? ..                                                            | 224 |
| Warum darf man mit Schneeketten nur 50 km/h fahren? .....                                                                     | 226 |
| Wie misst ein Flugzeug die Windgeschwindigkeit? .....                                                                         | 227 |
| Warum bin ich manchmal wie elektrisch aufgeladen – wenn ich zum Beispiel die Autotür öffne und eine Art Schlag bekomme? ..... | 229 |
| Warum drehen sich alle Windräder im Uhrzeigersinn? .....                                                                      | 230 |
| Warum haben Windräder immer nur drei Flügel? .....                                                                            | 232 |
| Warum höre ich Musik aus einem Radio mit Kabelanschluss zeitverzögert? .....                                                  | 234 |
| <i>... und überhaupt:</i>                                                                                                     |     |
| Stimmt es, dass Flugzeuge am Himmel Aluminium versprühen, um eine weitere Klimaerwärmung zu verhindern? .....                 | 235 |
| <b>Heiß und kalt</b> .....                                                                                                    | 237 |
| Warum löscht Wasser Feuer? .....                                                                                              | 238 |
| Warum kann man Wasser zwar schnell erhitzen, aber nur langsam abkühlen? .....                                                 | 239 |
| Gefriert warmes Wasser tatsächlich schneller als kaltes? .....                                                                | 240 |
| Warum löst sich Butter besser in heißem als in kaltem Wasser? .....                                                           | 241 |

|                                                                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Fliesen fühlen sich kälter an als ein Holzboden – muss also ein Raum mit Fliesenboden mehr beheizt werden als ein Zimmer mit Parkett? | 242 |
| Wohin dehnen sich verschweißte Eisenbahnschienen bei Hitze aus?                                                                       | 243 |
| Warum flackern Kerzen? .....                                                                                                          | 244 |
| Verhindert ein Silberlöffel beim Marmeladeeinfüllen das Zerspringen des Glases? .....                                                 | 245 |
| Warum klingen Geigen tiefer, Flöten aber höher, wenn sie aus der Kälte in einen warmen Raum kommen? .....                             | 246 |
| Warum ist es im Juli und August am heißesten, obwohl die Sonne schon am 21. Juni am höchsten steht? .....                             | 247 |
| Gibt es analog zum „absoluten Nullpunkt“ eine absolute Höchsttemperatur in der Natur? .....                                           | 248 |
| <i>... und überhaupt:</i>                                                                                                             |     |
| Woraus besteht die Welt? .....                                                                                                        | 251 |
| <b>Bildnachweis</b> .....                                                                                                             | 254 |
| <b>Register</b> .....                                                                                                                 | 255 |



# Einleitung

Ursprünglich war *Frag den Paál* eine Verlegenheitslösung. 2008 begannen wir in unserer Sendung SWR2 Impuls regelmäßig Wissenschaftler einzuladen, die jeweils eine Stunde lang die Fragen von Hörern beantworten. Als Radioformat war das zwar keine außergewöhnlich originelle Idee. Das Besondere war jedoch, dass wir die Antworten dieser Experten auf einer Art Blog im Internet sammelten: [www.1000-antworten.de](http://www.1000-antworten.de). Den Auftakt machte der Astrophysiker Harald Lesch, ihm folgten Fachleute aller Disziplinen, vom Germanisten Rolf-Bernhard Essig (der auf Anhieb die Herkunft fast jeder deutschen Redensart erklären kann) über die Meeresbiologin Antje Boetius, die Islamwissenschaftlerin Lamy Kaddor, den Robotiker Thomas Christaller bis zum Archäologen Gerhard Ermischer. Mehr als sechzig Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben bereits bei dieser SWR2-Aktion mitgemacht.

*1000 Antworten* wurde im Internet schnell ein Erfolg. Es stellte sich aber rasch heraus, dass unser ursprünglicher Plan, jede Woche einen Experten einzuladen, allzu ehrgeizig war. Der organisatorische Aufwand war zu groß. Die Sendung lebt von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die einen breiten Überblick über ein Fachgebiet haben (eine Bedingung, die selbst Nobelpreisträger nicht unbedingt erfüllen), denen es Spaß macht, sich spontan allen möglichen Hörerfragen zu stellen (wo man nie weiß, was kommt) und diese verständlich zu beantworten; und die, nicht zuletzt, auch noch Zeit für uns haben. So reduzierten wir die Zahl dieser Live-Sendungen auf etwa eine in drei Wochen.

Doch dies warf auch ein neues Problem auf: Ein Blog, in dem nur alle drei Wochen neue Einträge erscheinen, findet bei Nutzern kaum Beachtung. Dies umso mehr, als die 1000 Antworten inzwischen auch getwittert und „gefacebookt“ wurden und bereits die *1000-Antworten-App* für Smartphones geboren war. Da sollte, mahnte unser Online-Redakteur Ralf Kölbel, schon alle paar Tage „etwas passieren“ – sprich, die Nutzer erwarten regelmäßig neue Inhalte.

Dann gab es noch einen weiteren Umstand, der uns einerseits freute, aber auf den wir auch reagieren mussten: Die „Eine-Frage-Stellen“-Funktion wurde so beliebt, dass die Hörer uns zunehmend auch Fragen zu Themen schickten, zu denen wir gar keine Experten eingeladen haben. Wir diskutierten in der Redaktion, wie wir damit umgehen sollten. Ich erklärte, ich könne sicher immer wieder einige dieser Fragen beantworten, aber ob das zum Gesamtkon-

zept passe? Doch unser Abteilungsleiter Detlef Clas – der, was die Online-Welt betrifft, schon immer weiter gesehen hat als wir anderen alle zusammen – war zuversichtlich, dass das gut zusammen funktionieren könne: Etwa alle drei Wochen würden wir weiterhin Experten einladen – und dazwischen beantwortete ich einmal die Woche alle möglichen anderen interessanten Fragen, die eintrudeln. Detlef lieferte auch gleich den Titel: *Frag den Paál!* Wir wurden uns schnell einig.

Es funktionierte hervorragend. Schon bald erreichten uns weitaus mehr Zuschriften über die *1000-Antworten-App* als über die SWR2-Internetseite. Unter den Bildungsangeboten im iTunes-Store rangierte die App unter den Top 5. Die Smartphone- und Tablet-Apps verzeichnen mittlerweile über 100 000 Zugriffe im Monat. Inzwischen erreichen mich – via App – die meisten Fragen von Nutzern, die gar nicht wissen, dass hinter dem ganzen Angebot eigentlich eine Radiosendung steckt. Im Internet wiederum finden uns die meisten dadurch, dass sie über eine Suchmaschine eine Frage beantwortet haben wollen.

Und wenn wir schon bei Nutzer-Statistiken sind: *Können sich Katzen im Spiegel erkennen?* Keine andere Frage hat eine größere Resonanz hervorgerufen, gemessen an den Hörer-Zuschriften und Blog-Kommentaren. Trotzdem sind die Reaktionen schwer vorauszusagen. Auch auf die Fragen *Gibt es in der Natur eine absolute Höchsttemperatur?* oder *Warum erscheinen Sonne und Mond über dem Horizont vergrößert?* gab es vergleichsweise große Resonanz und kritisches Nachhaken – ein paar dieser Nachfragen habe ich deshalb in diesem Buch auch noch einmal aufgegriffen.

Ich nutze außerdem die Gelegenheit, mich zusätzlich zu den genannten noch bei einigen weiteren Kolleginnen und Kollegen zu bedanken, die mir bei der Umsetzung behilflich waren: Vor allem bei Nicole Novotny und Ursula Schachenhofer, die mir geholfen haben, in der Flut der eingehenden Fragen etwas Ordnung zu schaffen und die interessantesten auszuwählen; bei Candy Sauer, die die mündlichen Antworten regelmäßig in eine lesbare Fassung übersetzt; bei Philipp Frischmuth, Norman Heino und Thomas Telleis, die die *1000-Antworten-App* beständig weiterentwickeln, bei Sebastian Tramp für die Programmierung des Blogs, sowie bei den SWR2-Impuls-Redakteuren Ralf Caspary und Rainer Hannes, die mich regelmäßig dazu drängen, mich in meinen Antworten kurz zu fassen, auch wenn es schwerfällt.

**Menschliches**





## Warum sind wir kitzlig?

Kommt darauf an, über welches Kitzeln wir sprechen. Da muss man sehr sauber differenzieren. Psychologen unterscheiden nämlich seit dem 19. Jahrhundert zwei Formen des Kitzelns: *Knismesis* und *Gargalesis*. Da gibt es gar nichts zu grinsen.

*Knismesis* ist das Kitzeln, wenn einem z. B. eine Fliege über die Haut krabbelt oder ein Haar im Gesicht hängt. Manche kennen es auch, wenn sie zum ersten Mal in eine Trompete blasen oder mit einer elektrischen Zahnbürste im Mund herumfahren und dann die Lippen so nervig vibrieren. Das ist *Knismesis*: Ein Kitzeln, das eindeutig unangenehm ist und bei dem man auch überhaupt nicht in die Versuchung kommt zu lachen. Diese Reaktion zu erklären ist nicht so schwer: Es handelt sich praktisch um eine Vorstufe zum Schmerz. Wir spüren einen Reiz, der unangenehm ist, aber da vom Reiz keine wirkliche Bedrohung ausgeht, verbucht ihn unser Gehirn nicht als Schmerz, aber doch als lästig.

Demgegenüber haben wir bei *Gargalesis* dieses ambivalente Gefühl: Jemand kitzelt uns, wir versuchen einerseits auszuweichen, andererseits müssen wir schon ein bisschen lachen. Es gibt auch bestimmte Körperstellen, an denen die Kitzeligkeit keine Grenzen kennt. Und da ist die Erklärung schon kniffliger. Was soll das? Warum hat die Evolution uns zu kitzeligen Wesen gemacht? Wenn Wissenschaftler das erklären wollen, fragen sie zunächst: Was macht das Phänomen des Kitzelns aus? Es fällt ja auf, dass schon kleine Babys aufs Kitzeln reagieren, indem sie lachen. Das weist darauf hin, dass es eine sehr tief in uns verankerte Form der Kommunikation ist. Weil diese vor allem zwischen Eltern und Babys zu beobachten ist, legt das die Vermutung nahe, dass über das Kitzeln eine starke emotionale Bindung kommuniziert wird. In die gleiche Richtung weist die zweite Auffälligkeit: Dass nämlich andere Tiere ebenfalls kitzelig sind. Auch bei Affen kann man eine Reaktion beobachten, die dem Lachen sehr nahe kommt.

### *Und warum bringt uns Kitzeln überhaupt zum Lachen?*

Richtig, das Lachen! Auch so eine Merkwürdigkeit. Wie passt das zu den Situationen, in denen wir sonst lachen? Wenn wir einen Witz hören, wird das Lachen ja immer durch einen Überraschungseffekt ausgelöst, durch etwas Unerwartetes, was einer Situation eine neue Wendung, einen neuen Kontext gibt. Und bei genauem Hinsehen passiert etwas Ähnliches ja auch beim Kitzeln: Ich löse bei jemandem einen Reiz aus, der zunächst unangenehm ist. Ich dringe in gewisser Weise in die Intimsphäre ein. Gleichzeitig aber, durch den gesamten

Kontext der Beziehung, ist klar: Das ist kein Angriff, sondern liebevoll gemeint. So lässt es sich vermutlich deuten. Ein bisschen wie ein befreiendes Lachen darüber, dass alles nur ein Spiel ist.

Manche Forscher hegen deshalb sogar die weitergehende Vermutung, dass dieses Lachen, mit dem wir auf das Gekitzelt-Werden reagieren, ein evolutionärer Vorläufer des „humorigen“ Lachens ist. Babys und Affen können sich ja keine Witze erzählen, sie können nur miteinander spielen. Wenn wir also heute über Witze lachen, dann hat sich dieses Lachen möglicherweise aus dem Kitzel-Lachen heraus entwickelt. Aber das ist, wie so vieles in der Evolutionspsychologie, bisher nur eine unbewiesene Vermutung. Auf jeden Fall eine nette: Erst kam das Kitzeln, dann das Witzeln.

## **Warum kann man sich nicht selber kitzeln?**

Weil unser Gehirn sich nicht selbst austricksen kann. Wenn wir wissen, dass wir uns gleich an einer bestimmten Körperstelle berühren, dann stellt sich unser Gehirn darauf ein und dämpft die Empfindung. Deswegen sind wir unempfindlich gegenüber unserem eigenen Kitzeln. Diesen Effekt gibt es übrigens genauso bei Berührungen, die normalerweise Schmerz hervorrufen: Wenn wir uns selbst schlagen, tut es normalerweise nicht so weh, weil auch hier das Gehirn die Empfindung automatisch dämpft.

### *Und warum macht es das?*

Offenbar vermeidet das Gehirn auf diese Weise, dass wir unnötig auf Schmerz reagieren. Schmerzen sind ja ein Alarmsignal des Körpers. Auf Schmerzen reagieren wir unwillkürlich, wir ziehen die Hand von der Herdplatte weg oder weichen dem Angreifer aus, der uns schlägt. Bei unseren eigenen Berührungen und Bewegungen geht das Gehirn jedoch davon aus, dass wir gute Gründe haben, sie auszuführen, und dass somit kein Anlass besteht, unseren eigenen Bewegungen aus dem Weg zu gehen. Das Gehirn will seine Kraft nicht darauf verschwenden, auf falschen Alarm zu reagieren, deshalb dämpft es vorneweg die Empfindung. Genauso ist es beim Kitzeln. Wenn wir uns selbst kitzeln, dämpft unser Gehirn die sensorischen Empfindungen an dieser Stelle. Deswegen spüren wir dort so gut wie nichts und es passiert so gut wie nichts. Anders ist es, wenn Sie sich versehentlich mit dem Hammer schlagen. Dann tut es sehr wohl weh, weil das Gehirn diese Berührung nicht vorwegnimmt.

Kennen Sie das übrigens? Man schlägt einem anderen „freundschaftlich“ auf den Rücken und erntet ein schmerzverzerrtes Gesicht – obwohl man selbst das Gefühl hat, dass das doch gar nicht so schlimm gewesen sein kann. Dem anderen tut es aber sehr weh und er beschwert sich, dass er so fest geschlagen wird. Dafür ist der gleiche Effekt verantwortlich: Ihr Gehirn weiß, dass Ihre Hand gleich zuschlägt und dämpft bei Ihnen deshalb schon vorab die Empfindungen – nicht jedoch beim anderen. So kommt es dann zu den bekannten Streitigkeiten zwischen Kindern nach dem Motto: „Du hast angefangen“, „Aber das war ja gar nicht fest, du hast mich viel fester gehauen als ich dich!“ Tatsächlich haben Wissenschaftler vor ein paar Jahren nachgewiesen, dass sowohl beim Kitzeln als auch beim Schlagen dieser gleiche Effekt im Gehirn zu beobachten ist.

## Warum ist Gähnen ansteckend?

Teilweise hängt das mit den sogenannten Spiegelneuronen zusammen. Darunter versteht man bestimmte Gehirnstrukturen, die man zumindest bei Affen und Menschen identifiziert hat. Der Begriff Spiegelneuronen rührt daher, dass diese Gehirnstrukturen nicht nur aktiv sind, wenn man selbst eine bestimmte Tätigkeit ausführt, sondern auch, wenn man eine andere Person bei der gleichen Tätigkeit beobachtet. Mir selbst ging es z. B. als Schüler manchmal im Sportunterricht so, wenn wir Hochsprung gemacht haben: Wenn einer der anderen Mitschüler an der Reihe war, sich der Latte näherte und schließlich hochsprang, habe ich in meinem Bein auch oft einen Impuls gespürt: Es wollte ebenfalls abheben, und ich musste mich kontrollieren, dass es am Boden bleibt. Als dann vor 15 Jahren diese Spiegelneuronen entdeckt wurden, hatte ich endlich eine Erklärung für dieses Phänomen.

Solche Spiegelneuronen sorgen nun offenbar auch dafür, dass Gähnen ansteckt. Wenn wir jemanden gähnen sehen, sendet das im Gehirn sozusagen einen Impuls: „Stimmt eigentlich, danach ist mir auch gerade.“

### *Kann man das beweisen?*

Es gibt zumindest Hinweise. Diese Spiegelneuronen sind ja nicht nur bei Bewegungen aktiv, sondern sie werden heute auch für ein wesentliches Merkmal des menschlichen Geistes verantwortlich gemacht: unser Einfühlungsvermögen. Dass wir aus Gesichtern, aber auch aus der Stimme und der Art, wie jemand spricht, ablesen können, wie es anderen geht. Das können wir, weil die Spiegelneuronen die Gemüts- und Geisteszustände des Gegenübers vermitteln.

Nun haben vor ein paar Jahren britische Forscher Experimente gemacht. Sie haben unter anderem in einen Warteraum Testpersonen gesetzt, dann hat sich einer aus dem Forschungsteam inkognito dazugesetzt und demonstrativ lange und ausgiebig gegähnt. Die Forscher haben dann beobachtet: Wer fängt an mitzugähnen und wer nicht? Danach haben sie mit den gleichen Testpersonen einen psychologischen Test gemacht, bei dem die Fähigkeit getestet wurde, wie gut sich jemand in den Gemütszustand eines anderen hineinversetzen kann. Und heraus kam: Die Leute, die sich vom Gähnen eines Mitmenschen besonders anstecken lassen, fallen auch durch hohe Empathiewerte auf, haben also ein ausgeprägtes Einfühlungsvermögen. Und umgekehrt: Diejenigen, die sich im psychologischen Test als wenig einfühlsam erwiesen haben, waren entsprechend auch relativ immun gegen die Gähn-Attacken, ließen sich also nicht anstecken.

## **Warum können Säuglinge tauchen, ohne sich zu verschlucken?**

Wir dürfen nicht vergessen: Sie haben ja die ersten 9 Monate ihres Lebens im Fruchtwasser verbracht. Tatsächlich haben Säuglinge noch einen angeborenen Tauchreflex. Dagegen muss man älteren Kindern, wenn sie tauchen, zuerst *erklären*, dass sie unter Wasser die Luft anhalten müssen und sie müssen sich das dann bewusst vornehmen. Säuglinge tun es automatisch: Sobald sie ins Wasser getaucht werden, schließt sich die Luftröhre und die Atmung hört auf. Es passiert sogar noch mehr: Der Herzschlag wird langsamer – nicht etwa *schneller* vor Aufregung – sondern *langsamer*, um den Sauerstoffbedarf zu reduzieren; und die Blutversorgung im Körper reduziert sich aufs Nötigste.

### *Wodurch wird der Tauchreflex genau ausgelöst?*

Es scheint mehrere Auslöser zu geben. Aber der erste ist wohl, dass die Gesichtshaut mit Wasser, vor allem kaltem Wasser, in Berührung kommt. Dann wird bei Babys dieser Reflex ausgelöst. Man kann ihn als Relikt ansehen aus der Zeit, als sie noch im Bauch der Mutter waren. Denn dort werden Babys einerseits mit Sauerstoff über die Nabelschnur versorgt, trotzdem aber machen sie in den letzten Schwangerschaftswochen schon Atembewegungen, ohne wirklich zu atmen. Und über diesen Weg, so scheint es, wird der Tauchreflex ausgebildet. Er bleibt nach der Geburt noch eine Weile erhalten, sodass die Babys automatisch die Atmung einstellen, wenn sie mit Wasser in Berührung kommen oder gar der Kopf ins Wasser taucht. Dieser Reflex verschwindet ungefähr ab dem 4. bis 6. Lebensmonat. Aber er schafft die Voraussetzung zum einen für die sogenannte „sanfte“ Unterwassergeburt, zum anderen für das von manchen propagierte Babyschwimmen, bei dem man ja auch nicht möchte, dass die Babys sich verschlucken, wenn sie unter Wasser sind.

## **Warum schließen wir beim Niesen die Augen?**

Vermutlich, damit keine Krankheitserreger in die Augen gelangen. Es ist – davon wird noch ein paar Mal die Rede sein – immer schwierig nachzuweisen, warum sich in der Evolution bestimmte Dinge entwickelt haben. Die Evolution ist ja kein denkendes Wesen; kein Ingenieur, den man fragen kann, was er sich bei einer bestimmten Vorrichtung gedacht hat. Man kann nur davon ausgehen: Dass wir beim Niesen gar nicht anders können, als die Augen reflexhaft zusammenzukneifen, wird schon gute Gründe haben. Vor allem zwei werden immer wieder diskutiert. Eine Erklärung, die man oft liest: Augen und Nase sind ja miteinander verbunden. Beim Niesen entsteht somit ein enormer Druck aufs Auge. Um nun der Gefahr vorzubeugen, dass die Augäpfel aus der Augenhöhle gedrückt werden, schließen wir die Augen. Die meisten Experten halten diese Erklärung allerdings für ziemlich unwahrscheinlich. Denn die Augen sind zwar mit den Atemwegen verbunden, allerdings nur über den schmalen Tränenkanal. Und über diesen Kanal kann der Druck gar nicht so schnell ans Auge abgeführt werden. Deshalb halten die meisten die andere Erklärung für plausibler: Nämlich dass das Zukneifen der Augen verhindert, dass Krankheitserreger, die beim Niesen freigesetzt werden, in die Augen gelangen.

## **Warum jucken Wunden, wenn sie heilen?**

Das Jucken ist im Grunde das „Rauschen“ in der Kommunikation zwischen den Zellen, die sich neu bilden. Man kann es sich etwa so vorstellen: Die Haut ist verletzt, Zellen sind zerstört. Die Wunde hat geblutet, jetzt ist das Blut geronnen, die Gewebezellen bilden sich neu. Doch diese Zellen müssen sich untereinander abstimmen. Das neu entstehende Gewebe soll ja eine bestimmte Struktur haben, die Zellen dürfen nicht wild durcheinander wachsen; es muss z. B. klar sein: Wo entsteht neues Oberhaut-, wo Unterhautgewebe? Entsprechend müssen sich die Zellen spezialisieren. Und sie müssen wissen, wann sie aufhören sollen, sich weiter zu vermehren. Dazu müssen sie intensiv miteinander kommunizieren und Signale austauschen, denn die Wunde soll ja schnell wieder verheilen. Diese Kommunikation läuft über chemische Botenstoffe. Diese wiederum reizen offenbar bestimmte Nervenrezeptoren an der Haut – was dann vom Gehirn als Jucken empfunden wird. Lange hat man geglaubt, dass das dieselben Rezeptoren sind, die auch für Schmerz verantwortlich sind. Das Jucken wäre dann für das Gehirn nichts anderes als ein zwar schwacher, dafür anhaltender und unangenehm diffuser Schmerz. Inzwischen sieht es eher so aus, als seien beim Jucken andere Rezeptoren beteiligt.

*Man sagt ja immer, in der Natur hat alles seinen Sinn – wir wissen, Schmerzen sind unangenehm, aber ein wichtiges Alarmsystem des Körpers. Doch welchen Sinn hat es, wenn eine Wunde juckt?*

Das ist wirklich erstmal seltsam, denn: Wenn es juckt, neigen wir umso mehr dazu, uns zu kratzen, was aber für die Wundheilung eher kontraproduktiv ist. Insofern kann man schwerlich einen Sinn erkennen, wenn Wunden jucken. Aber es juckt ja nicht nur dann, wenn Wunden heilen, sondern auch in anderen Fällen, z. B. wenn die Haut von Flöhen oder Läusen befallen ist. In diesen Fällen ist das Kratzen nicht mehr ganz so unsinnig. Denn unter Umständen hat der frühe Mensch dadurch Ungeziefer von der Haut entfernt. Damit würde auch das Jucken einen Zweck erfüllen, weil es darauf hinweist, dass irgendwas an der Haut nicht in Ordnung ist. Insofern ist der Juckreiz an sich schon ein sinnvolles Alarmsystem. Der Preis dafür ist aber, dass es manchmal sogar dann juckt – wie im Fall der Wunden – wenn es überhaupt nichts bringt, wenn es einfach nur lästig ist.

## **Wieso haben Menschen verschiedene Blutgruppen?**

Das hat offenbar etwas mit Krankheitserregern zu tun, vor allem mit Malaria. Die verschiedenen Blutgruppen beschreiben ja die Oberfläche der roten Blutkörperchen. An dieser Zelloberfläche haften bestimmte Eiweiße, die sogenannten Antigene. Nicht jeder Mensch hat aber auf seinen Blutkörperchen die gleichen Antigene. Bei Personen mit Blutgruppe A sind es zum Teil andere als im Blut von jemandem mit Blutgruppe B. Wir haben aber darüber hinaus auch ein Immunsystem, und wenn dieses Immunsystem Blut erkennt mit fremden Antigenen, dann setzt es sich zur Wehr. Deshalb muss man bei Bluttransfusionen auf die Blutgruppe achten, weil sonst der Körper des Empfängers das Blut des Spenders abstößt.

*Und wie sind diese verschiedenen Blutgruppen nun entstanden?*

Wenn man sich anschaut, wie sich die Blutgruppen auf der Welt verteilen, dann gibt es regionale Unterschiede. Blutgruppe 0 tritt gehäuft in Afrika und Amerika auf, Blutgruppe A in Europa und Blutgruppe B in Asien; das ist das ganz grobe Muster. Wie diese Blutgruppen entstanden sind, wird noch erforscht. Bereits gut untersucht sind aber die verantwortlichen Gene. Man kann einigermaßen rekonstruieren, dass die Blutgruppe 0 sich durch einen ursprünglichen Gendefekt aus der Blutgruppe A entwickelt hat. Also: „A“ war zuerst da, dann gab's beim Kopieren des Erbguts an einer bestimmten Stelle einen Fehler – eine Mutation – und das Resultat waren Menschen mit Blutgruppe 0. Das muss alles in einer Zeit passiert sein, als unsere Vorfahren noch in Afrika gelebt haben.

In Afrika gibt es aber bekanntlich Malaria. Jetzt hat man herausgefunden, dass Träger der Blutgruppe 0 bei Malaria, insbesondere der gefährlichen *Malaria tropica*, höhere Überlebenschancen haben. Das liegt daran, dass sich der Malaria-Erreger im Blut dieser Menschen nicht so schnell vermehren kann. Dies wiederum hat offenbar dazu geführt, dass gerade bei Menschen in Afrika, wo die Malariagefahr recht groß ist, sich der Kopierfehler, der zur Blutgruppe 0 führte, als Vorteil erwiesen und sich immer mehr durchgesetzt hat. Das gilt vor allem für die feucht-tropischen Gebiete Afrikas; Paradebeispiel ist das Nigerdelta, da ist der Anteil von Blutgruppe 0 in der Bevölkerung mit am höchsten. In Europa dagegen, wo Malaria nicht so eine große Rolle spielt, hat sich die Blutgruppe A gehalten.

Der Einfluss von Malaria erklärt die Evolution der Blutgruppen sicher nicht komplett – aber immerhin ist dieser Effekt relativ gut untersucht, sodass man generell vermuten kann, dass Krankheitserreger der unterschiedlichsten Art die Träger der einen oder anderen Blutgruppe begünstigt haben. Wie die Blut-



gruppe B entstanden ist, ist dabei noch nicht so gut erforscht. Doch gut möglich, dass auch hierbei Infektionskrankheiten eine Rolle spielten. Schließlich hängen Blutgruppen ja eng mit dem Immunsystem zusammen.

*Gibt es bei Tieren auch verschiedene Blutgruppen?*

Ja, allerdings andere. Beim Menschen unterscheiden wir vor allem A, B und 0; und dann natürlich den sogenannten Rhesusfaktor. Der heißt deshalb so, weil er ursprünglich beim Rhesusaffen gefunden wurde. Aber unterschiedliche Blutgruppen sind auch bei Fischen nachgewiesen. Das sind allerdings völlig andere Blutgruppen, mit einer völlig anderen Systematik als beim Menschen.

## Warum hat der Mensch Augenbrauen?

Vielleicht, damit er was zum Zupfen hat? Man könnte fast auf die Idee kommen, denn es ist wirklich bemerkenswert: Über den Augen hat *Homo sapiens* mehr Haare als ein Schimpanse. An allen anderen Stellen kommt der Mensch ja verglichen mit seinen nächsten Verwandten sehr nackt und dünn behaart daher. Doch die Augenbrauen bilden eine Ausnahme. Die Schimpansen haben an dieser Stelle keine ausgeprägte Behaarung, wohl aber der Mensch. Es sieht also so aus, als hätten sich die behaarten Augenbrauen erst im Lauf der Menschwerdung entwickelt, als unsere Vorfahren die afrikanische Savanne erobert haben.

### *Aber wozu dienen sie?*

Es gibt zwei mögliche Funktionen: Die wohl wichtigste Funktion der Augenbrauen ist vermutlich, dass sie verhindern, dass einem der Schweiß von der Stirn direkt ins Auge läuft. Für unsere Vorfahren in Afrika, die in der Hitze der Savanne viel herumgerannt sind oder gekämpft haben, war das wichtig. Denn wenn einem der Schweiß in die Augen tropft, ist das hinderlich, und wenn man sich im falschen Moment den Schweiß aus den Augen wischt, kann es tödlich sein.

Blicken wir unseren Verwandten, den Menschenaffen, ins Gesicht, dann fällt noch etwas anderes auf: Dort, wo wir die Augenbrauen haben, haben sie sogenannte Überaugenwülste: Die Knochen stehen ein wenig heraus, sodass über den Augen die Stirn ein bisschen vorspringt. Solche Wülste hatten auch die Neandertaler noch. Beim modernen Menschen sind sie verschwunden.

Damit ergibt sich eine zweite mögliche Erklärung: In der menschlichen Kommunikation läuft viel über die Mimik. (Selbst wenn wir nicht „face to face“ kommunizieren, behelfen wir uns mit Smiley!). Wir können mit den Augenbrauen viele Gefühle ausdrücken. Wenn wir mürrisch sind, kneifen wir sie zusammen, wenn wir freudig überrascht sind, ziehen wir sie hoch. Und ganz ähnlich kommunizieren Affen mit ihren Überaugenwülsten.

Nun hat der Mensch diese markanten Wülste über den Augen verloren, weil das Gesicht insgesamt im Lauf der Menschwerdung flacher geworden ist. Es könnte somit sein, dass die Behaarung ein Ersatz ist für die Überaugenwülste beim Affen bzw. beim Neandertaler. Der Mensch ist ja ein soziales Wesen, und wenn er mit den Augenbrauen kommuniziert, sollten diese auch zu sehen sein. Die Augenbrauen unterstützen somit die Mimik. Möglicherweise haben beide Faktoren eine Rolle gespielt: Die Mimik und der Schutz der Augen vor perlendem Schweiß.

## **Kann ein Wetterumschwung Kopfschmerzen auslösen?**

Offenbar ja. Amerikanische Forscher haben in den letzten Jahren versucht, das systematisch zu ergründen. Sie haben mehr als sieben Jahre lang Daten von über 7000 Patienten gesammelt. Dabei haben sie sich besonders schwerwiegende Fälle herausgesucht, nämlich solche Patienten, die sich in die Klinik begeben haben und bei denen die Diagnose „Migräne“ bzw. „unspezifische Kopfschmerzen“ gestellt wurde.

Dann haben sich die Forscher die Daten der Wetterämter angesehen: Wie war das Wetter am Tag der Aufnahme in die Klinik und in den drei Tagen zuvor? Welche Temperaturen herrschten, wie war der Luftdruck, wie hoch war die Schadstoffkonzentration in der Luft? Diese Daten haben sie wiederum mit der Wettersituation an anderen Tagen im gleichen Monat verglichen. Das Ergebnis war: Ein Wetterumschwung spielt vor allem dann eine Rolle, wenn die Temperaturen steigen. Eine Erwärmung um 5 °C innerhalb eines Tages hat das Kopfschmerzrisiko um etwa 8 Prozent ansteigen lassen. Ist der Temperatursprung noch größer, erhöht es sich entsprechend.

Eine Abkühlung dagegen macht sich erst mal nicht bemerkbar, es sei denn, sie geht mit fallendem Luftdruck einher. Wenn der Luftdruck sinkt, begünstigt dies ebenfalls Kopfschmerzen. Die Wissenschaftler untersuchten auch den Faktor Luftverschmutzung, konnten hier aber keinen Einfluss erkennen. Schadstoffe in der Luft sind zwar generell eine Belastung für den Körper, erhöhen aber offenbar nicht das Kopfschmerz-Risiko.

Allerdings wurden in dieser Studie nur die statistischen Zusammenhänge untersucht. *Warum* steigende Temperaturen Kopfschmerzen bei entsprechend sensiblen Menschen begünstigen, darüber gibt sie keinerlei Auskunft. Es gibt zwar verschiedene Erklärungsansätze; einer Theorie zufolge können sich die Blutgefäße im Gehirn sowie die Muskulatur, die sie umgibt, nicht so schnell an den Wetterumschwung anpassen und stehen somit unter erhöhter „Spannung“. Aber richtig geklärt ist das bis heute nicht.