

**Das Prinzip Schneekanone**

erfand der Kanadier Ray Ringer zufällig vor 70 Jahren. Um die Vereisung von Triebwerken zu erforschen, sprühte er Wasser in den Windkanal – es fiel Schnee.



**60 m<sup>3</sup>**

Schnee produziert eine **Propellerkanone** bei minus 10 Grad Celsius stündlich. Ist es wärmer, sinkt der Ertrag, und der Preis steigt.

**4 €**

kostet im Alpenraum durchschnittlich die **Herstellung** eines Kubikmeters Schnee.

**67 Prozent**

der Pisten in Österreich werden **künstlich beschneit**. In Bayern sind es 16 Prozent.

**Am Wurmberg**

schneien neue Kanonen. 100 Tage soll im Harz die Skisaison künftig dauern.

# Duft nach Frieden

Ein afrikanischer Frosch schützt sich vor aggressiven Ameisen, indem er ein beruhigendes Sekret absondert **VON FRITZ HABEKUSS**

**D**er Rote Wendehalsfrosch muss fliehen, wenn die Sonne auf die staubige Erde der westafrikanischen Savanne brennt, die Luft bei 40 Grad Celsius flirrt und über Monate kein Regen gefallen ist. Wenn in der unerbittlichen Hitze nur ein paar Bäume Schatten spenden und Trockenheit regiert. Die feuchte Haut des Wendehalsfroschs (*Phrynomantis microps*) trocknet unter der Sonne in wenigen Minuten aus, das wäre sein Todesurteil. Er braucht Schutz, deswegen macht er sich auf die Suche nach einem feuchten Erdloch. Und findet es oft in fremden Bauten, in denen er sich einnistet.

Etwa in den unterirdischen Kolonien der Stinkameise (*Palothyreus tarsatus*). Sie gefallen dem Frosch besonders. Ein optimales Versteck vor der Sonne oder Fraßfeinden – würden dort nicht die Arbeiterinnen wachen. Sie messen zweieinhalb Zentimeter und sind damit etwa halb so lang wie der Wendehalsfrosch. Und sie sind schwer bewaffnet. Mit ihren kräftigen Mundwerkzeugen, den Mandibeln, halten sie ihr Opfer fest und injizieren über einen Stachel ein Gift, das Frösche und andere kleine Wirbeltiere innerhalb weniger Sekunden lähmt und tötet. Stören Menschen den Frieden des Ameisenvolkes, greift es sofort an. Ein einzelner Stich schmerzt höllisch, mehrere Stiche machen dem ganzen Körper zu schaffen.

Der Rote Wendehalsfrosch aber wird verschont. Wagt er sich in die Ameisenkolonie, wird



Fotos: Christian Brede; Candy Weitz/dapd (o.)

Wendehalsfrosch und Stinkameisen: Eine seltene Kooperation

er nur neugierig von den sonst so wehrhaften Arbeiterinnen umringt, mit den Antennen beschnuppert – und in Ruhe gelassen.

Ein Forscherteam um den Biologen Mark-Oliver Rödel vom Berliner Naturkundemuseum hat nun herausgefunden, warum das so ist, und die Ergebnisse im Journal *PLOS One* veröffentlicht. Der Wendehalsfrosch scheidet über seine Haut ein Sekret aus, das die Ameisen beruhigt. »Wir haben die Frösche ein bisschen geärgert und dann ins Wasser gesetzt«, erzählt Rödel. Darin löste sich deren Hautsekret. Die Forscher isolierten es und stellten fest: Es sind zwei Eiweiße, die die angrißlustigen Insekten zähmen.

Dass wirklich das Hautsekret die ungewohnte Gastfreundschaft auslöst, bewiesen die Forscher im Experiment. Sie bestrichen andere Frösche mit dem schützenden Stoff. Wurden die Amphibien sonst in Sekunden als Eindringlinge erkannt und getötet, konnten sie sich jetzt weit ins Ameisennest vorwagen. Allerdings ist die chemische Camouflage nicht die einzige Anpassung der Wendehalsfrösche: Andere Frösche überleben selbst mit Tarnkappe nicht lange. Treten sie versehentlich auf eine Ameise, macht diese mit einem kräftigen, aber ungiftigen Biss auf sich aufmerksam. Die Frösche geraten in Panik und hüpfen wild durch den Bau. Die Ameisen wittern Gefahr und töten die Eindringlinge. Der Rote Wendehalsfrosch aber bleibt bei solchem Missgeschick

ruhig – und überlebt in dem feindseligen Nest die Trockenzeit.

»Es gibt nur wenige Beispiele für Vergesellschaftungen von Wirbeltier und Insekt«, sagt Rödel. »Dass der Frosch über die große evolutionäre Distanz einen Weg gefunden hat, mit den Ameisen zu kommunizieren, ist erstaunlich.« Er will weiter an der ungewöhnlichen Zusammenarbeit forschen und erkunden, ob auch die Ameisen von dem Deal profitieren. Ein gewiefter Duftmischer bleibt der Wendehalsfrosch in jedem Fall.

[www.zeit.de/audio](http://www.zeit.de/audio)  
ANZEIGE

**ZEIT E-BOOKS**

Best-of der beliebtesten ZEIT CAMPUS-Reihe

In der Serie »In der Mensa mit...« kehren deutsche Prominente an ihre Universität zurück und erzählen, was sie heute bewegt, u. a. mit Michael Mittermeier, Juli Zeh und Claus Kleber.

Die 25 schönsten Interviews der letzten Jahre gibt es jetzt als E-Book.

Nur 3,99 €

[www.zeit.de/ebooks](http://www.zeit.de/ebooks)

ANZEIGE

## So viel gute Zeitung



war noch nie in einer App.

**Die Zeitung app für Tablet & Smartphone.**

- ▶ **Flexibel:** Layout passt sich der Bildschirmgröße Ihres Geräts an
- ▶ **Synchron:** Gemerkte Artikel auf allen Geräten weiterlesen
- ▶ **Aktuell:** Abendausgabe ab 19 Uhr, aktualisierte Ausgabe ab 23 Uhr
- ▶ **Multimedial:** Interaktive Grafiken, Videos, Bildergalerien & Tondateien
- ▶ **Ein SZ Digital-Zugang, überall lesen:** Inkl. E-Paper mit PDF-Download

SZ Digital – hier erhältlich:



NEU



Jetzt testen: [sz.de/2013-test](http://sz.de/2013-test)

Seien Sie anspruchsvoll.

Süddeutsche Zeitung

## Stimmt's?

Darf man Speiseabfälle in die Toilette schütten?

... fragt **Vivian Böllersen** aus Berlin

**E**s gibt gleich drei Gründe, warum Speiseabfälle und Essensreste nichts in der Kanalisation zu suchen haben.

Erstens: Wenn es sich um grobe Abfälle handelt, können sie die Rohre verstopfen. Zweitens: Dieses organische Material macht die Klärung der Abwässer schwieriger, die Klärwerke müssen grobe Abfälle aus dem Abwasser herausfiltern. Und drittens: Nahrhafte Stoffe aller Art sind ein gefundenes Fressen für Ratten, die sich in den Kanälen wie im Schlaraffenland fühlen. Die Nager vermehren sich im Untergrund kräftig, und sie verfolgen die schmackhaften Brocken gern zurück bis zur Quelle, klettern die Fallrohre der Häuser hoch und können dann sogar durch die Toilette in die Wohnung eindringen (*ZEIT* Nr. 12/04).

Was aber macht man, wenn vom Weihnachtsschmaus Reste übrig geblieben sind, die

man niemandem mehr servieren möchte? Von dem wohlfeilen Ratschlag abgesehen, dass man nicht mehr kochen sollte, als man auch verzehren kann: Die meisten Essensreste kann man ohne Weiteres in die Biotonne geben. Manche Kommunen verbieten Fleisch- und Fischabfälle, obwohl Fleisch in kleinen Mengen durchaus kompostiert werden kann. Ansonsten gehören Essensabfälle in den Restmüll.

Aber es gibt ja auch flüssige Reste nach dem Essen. Gemeint sind nicht angebrochene Wein- und Bierflaschen – deren Inhalt verkraftet die Kanalisation. Was aber macht der umweltbewusste Bürger mit übrig gebliebener Suppe? Auch wenn die Entsorgung über Abfluss oder Klo verlockend einfach ist: Die Reste gehören in den Müll. Wenn der nicht genug Flüssigkeit aufnehmen kann, gibt man sie in einen Beutel oder ein verschließbares Gefäß und wirft sie dann in die Tonne. **CHRISTOPH DRÖSSER**

**Die Adressen für »Stimmt's«-Fragen:**  
DIE ZEIT, Stimmt's?, 20079 Hamburg, oder [stimmts@zeit.de](mailto:stimmts@zeit.de).  
Das »Stimmt's«-Archiv: [www.zeit.de/stimmts](http://www.zeit.de/stimmts)

[www.zeit.de/audio](http://www.zeit.de/audio)

**ERFORSCHT UND ERFUNDEN**

**Medizin: Schlaf bei Hormonmangel**

Narkolepsie lässt Betroffene unkontrolliert einschlafen: mitten am Tage, bei der Arbeit oder im Auto. Die Krankheit wird durch einen Mangel des Aufwachhormons Hypocretin hervorgerufen, wenn die produzierenden Zellen im Gehirn verloren gehen. Wissenschaftler der Stanford University fanden jetzt heraus, dass die Immunabwehr bei Erkrankten die produzierenden Nervenzellen attackiert. Narkolepsie könnte also eine Autoimmunkrankheit sein (*Science Translational Medicine online*). Diese Erkenntnis liefert auch dem Verdacht neue Nahrung, der Schweinegrippe-Impfstoff Pandemix könnte Narkolepsie auslösen. Er enthält nämlich einen Stoff, der Hypocretin sehr ähnlich ist.

**Statistik: Erotik des Pokals**

Der FC Barcelona gewann im Sommer 2009 das Triple – Champions League, Meisterschaft und Pokal. Der Erfolg zeigte sich auch in den Kreisfäden Kataloniens: Forscher aus Barcelona berichten im *British Medical Journal*, dass die Geburtenzahl neun Monate nach dem Triumph 16 Prozent über dem Durchschnitt lag.

**Psychologie: Nachhall im Kopf**

Der Schluss von Popsongs entscheidet mit darüber, wie sie beim Hörer ankommen (*Psychology of Music*). Forscher der Hochschule für Musik, Theater und Medien in Hannover spielten Probanden einen Titel in zwei Varianten vor: Die erste endete mit einer klassischen Kadenz, die zweite wurde langsam leiser (Fade-out). Die Forscher ließen die Studienteilnehmer den Takt klopfen. Endete der Song im Fade-out, dauerte das Klopfen länger – offenbar hatte der Titel im Kopf der Probanden nach. Es sei zu vermuten, dass diese Variante ein höheres Ohrwurm-Potenzial habe.

**Mehr Wissen**

Grüner reisen: Wie man klimaschonend Urlaub machen kann

Das neue ZEIT Wissen: am Kiosk oder unter [www.zeitabo.de](http://www.zeitabo.de)

Im Netz: 75 Jahre Kernspaltung [www.zeit.de/wissen](http://www.zeit.de/wissen)

