

# Gehirn & Geist

## Die größten Experimente der Psychologie

**Ernährung**  
Macht Zucker  
süchtig?



**Kopf-Transplantation**

Einen Ersatzkörper,  
bitte!

**Hirnscans**

Wie sie zu Stande kommen  
und was sie aussagen

**Ritzen**

Deuten Selbstverletzungen  
auf Suizidabsicht?



D57525

# Versuch und Irrtum

**A**m Anfang war das Experiment: Die wissenschaftliche Seelenkunde begann mit dem Anspruch von Forschern, psychische Phänomene exakt definieren, messen und unter kontrollierten Laborbedingungen testen zu können. Nur so ließen sich die Gesetzmäßigkeiten, die unser Denken, Fühlen und Handeln regieren, verlässlich ergründen. Man stelle sich die kulturelle Revolution vor, welche die ersten Psychologen vor fast 150 Jahren damit auslösten! Statt, wie es jahrhundertlang üblich gewesen war, nur wohlfeile Theorien und Menschenbilder zu pflegen, wurden auf einmal konkrete Fragen an die menschliche Natur gestellt: Sind Reflexe erlernbar? Wie äußert sich die objektive Stärke eines Tast- oder Sehreizes im subjektiven Empfinden? Was sind die Elemente des Bewusstseins? Im Lauf der



**Steve Ayan**  
Redakteur  
ayan@spektrum.de

Zeit kamen noch viele andere spannende Fragen hinzu, etwa: Wie weit reicht »blinder Gehorsam«? Und besitzen wir einen freien Willen?

Mit dem Titelthema dieses Hefts startet unsere neue Rubrik »Die größten Experimente der Psychologie«. In jeder Ausgabe werden wir Ihnen einen klassischen Versuch und seine Folgen vorstellen – darunter auch solche, die von Biologen, Medizinerinnen oder Neurowissenschaftlern erdacht wurden. Zum Auftakt präsentieren wir Ihnen ab S. 12 gleich drei historische Meilensteine.

Der Blick auf das Gestrige ist dabei auch für morgen relevant: Forschende Psychologen streiten inzwischen heftig darüber, wie sie ihre Wissenschaft in Zukunft verlässlicher und selbstkritischer machen können. Nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung ist ein gewisses Maß an falsch positiven Resultaten unvermeidlich – Studien liefern mitunter also nur Scheinbelege für in Wahrheit unhaltbare Annahmen. Heute jedoch zeigt sich, dass das Problem weit größere Ausmaße hat als angenommen. Die Unsitte, Daten so lange zu analysieren, bis etwas Signifikantes herauskommt, gepaart mit dem Druck, ständig neue, möglichst überraschende Befunde zu publizieren, hat das Vertrauen in die Psychologie als valide Wissenschaft geschwächt. Höchste Zeit, sich vom Forscherdrang und Einfallsreichtum der »Helden von einst« inspirieren zu lassen. Das liefert die wohl beste Gewähr, durch Versuch und Irrtum uns selbst ein Stück näherzukommen.

Eine gute Lektüre wünscht  
Ihr

*Steve Ayan*

## EXPERTINNEN UND EXPERTEN IN DIESER AUSGABE



Die Ulmer Psychologin **Joana Straub** berät Lehrer beim Umgang mit Schülern, die sich mit Rasierklingen oder Zigaretten selbst verletzen. Ab S. 34 erklärt sie, was Pädagogen beachten müssen.



Der Hirnforscher **Alcino J. Silva** von der University of California in Los Angeles untersucht, wie unsere grauen Zellen Gedächtnisspuren zu einem Erinnerungsnetzwerk verknüpfen (S. 42).



Wird es je möglich sein, den Kopf eines Menschen auf einen »Spenderkörper« zu transplantieren? Der italienische Arzt **Sergio Canavero** glaubt fest daran (S. 64).



## Psychologie

### Auf dem inneren Auge blind

**28** Menschen mit Afantasie können sich weder die eigene Wohnung noch das Gesicht eines guten Freundes bildlich vorstellen. Was steckt hinter dem rätselhaften Phänomen?

Von Anna Clemens

#### 34 Jung, verletzt – und lebensmüde?

Heranwachsende, die sich mit Rasierklingen oder Zigaretten absichtlich selbst Wunden zufügen – irgendwann ist fast jeder Lehrer einmal damit konfrontiert. Meist stecken hinter dem Verhalten ernsthafte emotionale Probleme. Wie sich betroffene Jugendliche erkennen lassen und Pädagogen reagieren sollten.

Von Joana Straub

#### 40 Gute Frage Sind Menschen mit ADHS kreativer?

Die Schulpsychologin Caterina Gawrilow über den Zusammenhang von Zappeligkeit und Schaffenskraft.



## Hirnforschung

### Ein Netz von Erinnerungen

**42** Das Gehirn ist ein Massenspeicher – unzählige Erlebnisse bleiben über Jahrzehnte im Gedächtnis verankert. Jedoch speichert es diese nie isoliert ab. Forscher entdeckten nun, wie die Nervenzellen Erinnerungen zu einem Gesamtbild verknüpfen.

Von Alcino J. Silva

#### 50 Was Hirnscans wirklich aussagen

Manche halten sie für hochwissenschaftliche Schnapschüsse, die das Geschehen in unserem Kopf direkt abbilden. In Wahrheit sind die bunten Bilder das Ergebnis komplizierter Datenanalysen. Gleichwohl verdanken wir ihnen viele neue Erkenntnisse.

Von Christian Wolf

#### 54 Infografik Wie funktioniert ein Hirnscanner?

Die Magnetresonanztomografie ist aus der Neuroforschung nicht mehr wegzudenken. Doch wie entstehen die bunten Hirnbildchen eigentlich genau?



## Medizin

### Geerbte Erfahrungen

**58** Wirken sich die Lebenserfahrungen unserer Großeltern auch auf uns aus? Epigenetische Veränderungen könnten das ermöglichen. Aber die Forschungsergebnisse beim Menschen liefern hierzu noch kein klares Bild.

Von Ulrike Gebhardt

#### 64 Kopf über Hals

Es klingt nach Sciencefiction: Der italienische Neurochirurg Sergio Canavero will einen menschlichen Kopf verpflanzen. Etliche Mediziner bezweifeln jedoch, dass der Plan aufgeht.

Von Corinna Hartmann

#### 70 Süchtig nach Zucker

Zucker beeinflusst unser Verhalten und unser Gehirn in mancher Hinsicht ganz ähnlich wie Drogen. Psychologen und Hirnforscher streiten darüber, ob Schokolade, Eis und Co. abhängig machen.

Von Irene Campagna

LINKS: MARCO RUINI / GETTY IMAGES / ISTOCK  
AGENTURFOTO (MIT MODEL GESTELLT)  
MITTE: MIT FRDL. GEN. VON DENISE J. CAL  
INTEGRATIVE CENTER FOR LEARNING AND MEMORY  
RECHTS: GETTY IMAGES / ANTHONY TARRIVE / MARTIN BARRARD



GETTY IMAGES / DRAFTER123

## Titelthema

# Die größten Experimente der Psychologie

**12** Sie sind Klassiker der modernen Seelenkunde und gehören inzwischen sogar zur Allgemeinbildung: die Versuche Iwan Pawlows zum Reflexlernen bei Hunden, die Gehorsamsstudie des Psychologen Stanley Milgram sowie die Zweifel am freien Willen, die der Neuroforscher Benjamin Libet säte. Zum Auftakt einer neuen Rubrik stellen wir diese drei Meilensteine vor.

Von Daniela Ovardia

## 20 **Selbst ist das Versuchskaninchen**

In der Geschichte der Psychologie haben kuriose Selbstexperimente immer wieder neue Perspektiven und ganze Forschungsfelder eröffnet. Eine überraschende Blütenlese.

Von Joachim Retzbach

TITELBILD: RICHVINTAGE / GETTY IMAGES / ISTOCK

## Editorial **3**

### Geistesblitze

u. a. mit diesen Themen: Alkohol lockert die Zunge für Fremdsprachen / Das weibliche Gehirn dreht beim Orgasmus auf / Auch Hunde kommunizieren per Mimik / Babysprache klingt überall gleich **6**

### Leserbriefe **26**

### Therapie kompakt

Schlaflosigkeit ist Ansichtssache / Wer zappelt, versucht sich zu konzentrieren / Onlinetherapie: Nicht ohne regelmäßige Unterstützung **56**

### Impressum **74**

### Bücher und mehr

u. a. mit John Brockman: Was sollen wir von Künstlicher Intelligenz halten? / Christof Kessler: Glücksgefühle / Michael Büge: Cannabiskonsum und psychische Störungen / Maria Konnikova: Täuschend echt und glatt gelogen **76**

### TV- & Radiotipps **84**

### Vorschau **89**



FRANK EIDEL: MIT FRIEDL GEN. VON ECKART VON HIRSCHHAUSEN

### Hirschhausens Hirnschmalz

Was redest du da? **90**



INSTANTS / GETTY IMAGES / ISTOCK

## Kommunikation

### Alkoholisiert beherrschen wir Fremdsprachen besser

**E**in Gläschen Wein oder Bier und schon spricht selbst der größte Fremdsprachenmuffel auf einmal fließend Englisch, Spanisch oder Französisch – davon sind zumindest viele Partygänger und Alkoholliebhaber felsenfest überzeugt. Eine Untersuchung von Forschern um Fritz Renner von der Universität Maastricht untermauert diese Vorstellung nun auch wissenschaftlich: Offenbar verbessert Alkohol tatsächlich unsere Fähigkeit, fremde Sprachen zu sprechen – allerdings wohl nur dann, wenn er in kleinen Mengen konsumiert wird.

Für ihr Experiment rekrutierten Renner und seine Kollegen 50 Personen, die deutsche Muttersprachler waren, an der Universität Maastricht studierten und aus diesem Grund kurz zuvor auch Niederländisch gelernt hatten. Die Wissenschaftler boten allen Probanden ein Getränk an, das bei der Hälfte von ihnen mit etwas Alkohol versetzt war. Die genaue Alkoholdosis war auf das Körpergewicht der Teilnehmer abgestimmt, sie entsprach jedoch in etwa der einer 0,5-Liter-Flasche Bier. Anschließend führten die Probanden ein kurzes Gespräch auf Niederländisch mit dem Versuchsleiter, das aufgezeichnet und dann zwei Muttersprachlern zur Bewertung vorgespielt wurde. Zudem mussten die Teilnehmer ihre Fremd-

sprachenfertigkeiten während der Unterhaltung selbst einschätzen.

Im Ergebnis bekamen die Versuchspersonen, die zuvor Alkohol konsumiert hatten, von den Sprachprofis ein besseres Niederländisch bescheinigt. Dabei war vor allem ihre Aussprache besser als die jener Personen, die nur ein alkoholfreies Getränk genossen hatten. Im Hinblick auf ihre Selbsteinschätzung wichen die beiden Gruppen dagegen nicht voneinander ab.

Warum Spirituosen unsere Zunge anscheinend auch in einer fremden Sprache lockern, geht aus der Studie nicht hervor. Wie die Wissenschaftler vermuten, könnte hier vor allem der angstlösende Effekt von Alkohol zum Zuge kommen, der soziale Hemmungen schwinden lässt und so dafür sorgt, dass wir unbeschwerter an eine Gesprächssituation herangehen. Insgesamt mahnen Renner und seine Kollegen jedoch, nicht zu viel in die Ergebnisse hineinzuzinterpretieren. Zudem müsse man im Hinterkopf behalten, dass die Probanden nur wenig Alkohol zu sich nahmen. Wie es sich bei höheren Mengen verhalte, sei noch völlig unklar. Mit einer Verbesserung unserer Fremdsprachenfähigkeiten im Vollrausch ist wohl eher nicht zu rechnen.

*J. Psychopharmacol. 10.1177/0269881117735687, 2017*

## Empathie

# Augen zu, Ohren auf

Zuhören lohnt sich« – so lautet das Fazit einer Studie des Psychologen Michael Kraus von der Yale University. Denn wir sind besser dazu in der Lage, die Gefühle anderer einzuschätzen, wenn wir uns auf unsere Ohren statt auf unsere Augen verlassen.

Kraus führte fünf verschiedene Experimente mit insgesamt rund 1800 Probanden durch. Dabei teilte er seine Teilnehmer beispielsweise in Paare ein und bat sie, sich einmal in einem hell erleuchteten und einmal in einem komplett abgedunkelten Raum über ihr Liebessessen und ihre Lieblingsfernsehserien auszutauschen. Dann sollten die Teilnehmer angeben, wie sie sich während des Gesprächs gefühlt hatten, und auch die Emotionen ihres Partners einschätzen. Das gelang ihnen besser, wenn sie nichts sehen konnten und sich allein darauf verlassen mussten, was ihr Gegenüber erzählte und wie sich seine Stimme dabei veränderte.

In einem anderen Versuch mussten die Probanden sich per Sprach- oder Video-Chat mit einem Fremden über Situationen aus ihrem Arbeitsalltag unterhalten. Auch hier konnten sie treffsicherer beurteilen, ob ihr Gesprächspartner etwa gerade zufrieden, traurig oder peinlich berührt war, wenn sie ihn nur hörten und dabei nicht ansahen. Ein Experiment, bei dem Freiwillige die Stimmung von anderen Personen anhand von Video- oder Tonaufnahmen beurteilen sollten, förderte ähnliche Ergebnisse zu Tage.

»Unsere Untersuchung zeigt, dass wir dem Gesicht womöglich eine viel zu große Bedeutung beimessen, wenn es darum geht, die Emotionen anderer zu entschlüsseln«, sagt Kraus. Dass die Stimme weitaus verlässlichere Hinweise liefert, könnte auch damit zusammenhängen, dass viele Menschen eher darin geübt sind, ihre Gefühle mit Hilfe von Gesichtsausdrücken zu verschleiern. Außerdem sehen und hören wir nachweislich schlechter, wenn akustische und visuelle Informationen gleichzeitig auf uns einprasseln.

*Am. Psychol. 72, S. 644–654, 2017*

## Künstliche Intelligenz

# AlphaGo besiegt sich selbst

Bereits im Frühjahr 2016 übertrumpfte ein Computerprogramm einen der weltbesten menschlichen Spieler im asiatischen Strategiespiel Go. Nun hat die Google-Tochterfirma DeepMind, die »AlphaGo« programmiert, eine verbesserte Version des Algorithmus präsentiert. »AlphaGo Zero« bringt sich das Spiel selbstständig bei, muss also nicht mehr auf die Erfahrungen menschlicher Spieler zurückgreifen. Trotzdem konnte die Software ihr Vorgängerprogramm in 100 von 100 ausgefochtenen Partien besiegen, berichtet das Team um David Silver.

Das jahrtausendealte Brettspiel Go ist erheblich komplexer als Schach, da es deutlich mehr Möglichkei-

ten für Züge gibt. Computer waren lange auch deshalb daran gescheitert, Profis zu bezwingen, weil diese auf einen über Jahrzehnte gewachsenen Erfahrungsschatz zurückgreifen können.

AlphaGo gelang schließlich der Durchbruch, da seine Programmierer ein neuronales Netz mit Daten aus 30 Millionen Partien menschlicher Spieler gefüttert hatten und so der Software für etliche Spielsituationen den jeweils besten Zug beibrachten.

Die neue Version kommt ohne menschlichen Erfahrungsschatz aus. AlphaGo Zero bekam lediglich die Spielregeln vorgegeben und trat dann immer wieder gegen sich selbst an. Dabei wählte die Software die Züge zunächst nach dem Zufallsprinzip aus, merkte sich dabei aber jeweils, ob eine Entscheidung den Sieg näherbrachte – Informatiker nennen dieses Vorgehen »reinforcement learning«.

Um seinen Vorgänger zu schlagen, benötigte das Programm nur ein paar Trainingstage, in denen es jedoch fast fünf Millionen Spiele gegen sich selbst absolvierte. Die künstliche Intelligenz entdeckte dabei einige derselben erfolgreichen Taktiken, die Menschen entwickelt hatten – und darüber hinaus noch weitere, die schließlich den Unterschied machten.

*Nature 10.1038/nature24270, 2017*



DEEPMIND TECHNOLOGIES LTD

## Altruismus

# Sensibel für Soziales

Wenn es darum geht, Geld mit anderen zu teilen, zeigen sich Frauen im Schnitt etwas großzügiger als Männer. Darauf deuten zumindest Verhaltensexperimente hin. Wie Wissenschaftler um Alexander Soutschek von der Universität Zürich berichten, spiegelt sich dieser Unterschied auch im Gehirn wider: Bei Frauen reagieren Areale des Belohnungssystems stärker auf prosoziale als auf selbstsüchtige Entscheidungen, bei Männern scheinen sie Eigennutz zu belohnen.

Das Team um Soutschek stellte je rund 20 Männer und Frauen im Hirnscanner wiederholt vor die Wahl: Sie konnten entweder eine Geldsumme zwischen 7 und 15 Schweizer Franken komplett selbst einstreichen oder den Betrag mit jemandem teilen. Dabei entdeckten die Forscher, dass das Striatum – ein Areal, das unter anderem Belohnungsreize verarbeitet und bewertet –

sich bei den weiblichen Probanden verstärkt regte, wenn sie ihren Gewinn nicht für sich selbst behielten, sondern etwas davon abgaben. Bei den männlichen Teilnehmern zeigte sich der umgekehrte Effekt.

In einem anderen Experiment verabreichten Soutschek und sein Team 56 Männern und Frauen ein Medikament, das die Wirkung des Botenstoffs Dopamin blockiert. Dieser Transmitter spielt im Belohnungssystem des Gehirns eine wichtige Rolle. Unter dem Einfluss des Präparats verhielten sich die weiblichen Teilnehmer plötzlich egoistischer, während die männlichen Versuchspersonen sozialer entschieden.

Das Schweizer Team ist sich deshalb sicher, auf einen neuronalen Mechanismus gestoßen zu sein, der erklären könnte, warum sich Frauen oft freigiebiger als Männer verhalten: Ihr Gehirn reagiert darauf positiver. Inwiefern dieser Unterschied angeboren ist oder durch kulturelle Erwartungen und Geschlechterstereotype zu Stande kommt, lässt sich auf Grundlage der Studienergebnisse allerdings nicht beurteilen.

*Nat. Human Behav. 10.1038/s41562-017-0226-y, 2017*

## Drogen

# Trips gegen Gewaltverbrechen

Weil sie uns nicht nur in einen Rausch versetzen, sondern ebenso bei der Therapie von Krankheiten helfen könnten, haben psychedelische Drogen zuletzt verstärkt das Interesse von Forschern geweckt. So lindert möglicherweise Psilocybin, der Inhaltsstoff aus »magic mushrooms«, Depressionen und Ängste, und LSD soll bei Suchterkrankungen wirken. Nun entdeckte ein Team um Peter Hendricks von der University of Alabama in Birmingham, dass Konsumenten solcher Substanzen anscheinend auch seltener Straftaten begehen.

Die Wissenschaftler nutzten für ihre Untersuchung Daten des US-amerikanischen Gesundheitsministeriums. Dieses hatte von 2001 bis 2014 mehr als 480 000 Amerikaner zu ihrem Drogenkonsum und diversen Lebensumständen befragt. Bei der Auswertung stellten die Forscher fest, dass Personen, die Rauschmittel wie

Psilocybin, LSD oder Meskalin nahmen, mit einer 27 Prozent geringeren Wahrscheinlichkeit im Jahr zuvor einen Diebstahl begangen hatten. Auch die Gefahr, wegen eines Gewaltverbrechens verhaftet zu werden, war um 22 Prozent kleiner als bei denjenigen, die keine solchen Drogen nahmen. Das überrascht deshalb, weil Konsumenten anderer illegaler Substanzen ein deutlich erhöhtes Risiko aufwiesen, straffällig zu werden.

»Diese Erkenntnisse passen zu einer wachsenden Anzahl von Forschungsergebnissen, die darauf hindeuten, dass Psychedelika antisoziales Verhalten verringern können«, meinen die Forscher. Ob tatsächlich die Drogen für diesen Effekt verantwortlich sind, bleibt aber unklar. Es könnte auch sein, dass friedliche Menschen eher halluzinogene Substanzen konsumieren oder dass ein dritter Faktor beides beeinflusst.

*J. Psychopharmacol. 10.1177/0269881117735685, 2017*

**Noceboeffekt** Glauben Patienten, ein Medikament sei besonders teuer, dann ruft es eine stärkere Wirkung hervor als vermeintlich günstigere Präparate – aber auch mehr Nebenwirkungen!

*Science 358, S. 105–108, 2017*



OLEG66 / GETTY IMAGES / ISTOCK (AGENTURFOTO, MIT MODEL GESTELLT)

## Sexualität

# Heftige Gehirnaktivität beim weiblichen Orgasmus

**A**ngenehm ist es vermutlich eher nicht, sich in der lauten, engen Röhre des Magnetresonanztomografen zu befriedigen. Und schon kleinste Kopfbewegungen machen die Messungen unbrauchbar. Aber am Ende ist alles nur eine Frage der richtigen Technik. Mit einer Spezialanfertigung fixierten Forscher den Kopf ihrer Probandinnen, dann konnten die zehn Freiwilligen loslegen – mal mit Hilfe des Partners, mal ohne; bis sie schließlich zum Orgasmus kamen und die Forscher die neuronale Aktivität der Frauen genauestens protokollierten.

Zwei Erkenntnisse zieht das Team um die Forscherin Nan Wise von der Rutgers University in Newark aus ihrer Studie: Es gibt keinen nennenswerten Unterschied zwischen Eigen- und Partnerstimulation, zumindest in neuronaler Hinsicht, und mitnichten mussten Frauen, die zum Orgasmus kamen, dazu vorher kognitiv »abschalten«.

Letzteres war aus einer einflussreichen Studie aus dem Jahr 2005 hervorgegangen. Die Wissenschaftler hatten damals Frauen während des Höhepunkts mit der Positronenemissionstomografie (PET) untersucht. Bestimmte Hirnareale, die für komplexe Gefühlsbewertungen zuständig sind, schienen ihre Aktivität vor dem Orgasmus herunterzuregeln. Vielleicht, damit sich die Frauen entspannen können und weniger von

Sorgen abgelenkt werden, spekulierten die Forscher damals.

Das Team um Wise beobachtete in seiner Studie hingegen keinerlei neuronales Abschalten. Im Gegenteil, die meisten Hirnareale schienen ihr Erregungsniveau im gleichen Maß zu steigern, wie das der Probandinnen in der Röhre wuchs. Nach dem Höhepunkt setzte auch im Gehirn eine Art Entspannung ein. Allerdings wurden Areale in Hirnstamm und Mittelhirn besonders aktiv, von denen man weiß, dass sie an der Schmerzregulation beteiligt sind. Die Schmerzunempfindlichkeit von Frauen beim Orgasmus war bereits bekannt. Die anästhesierende Wirkung könnte hingegen eher für die letzte Phase der Geburt von Belang sein als für den Sex, vermuten Wise und ihre Kollegen.

Die Unterschiede zur Studie von 2005 könnten in der Messtechnik begründet liegen. Anders als beim PET-Verfahren gelingt es mit Hilfe des fMRT, mehrere Aufnahmen des Gehirns zu machen und so den zeitlichen Verlauf der Aktivität genauer zu beobachten. Die Probandinnen mussten dabei zu Beginn der klitoralen Stimulation einen Knopf drücken und auf die gleiche Weise Beginn und Ende des Orgasmus signalisieren.

*J. Sex. Med. 14, S. 1380–1391, 2017*