

Neuordnung im Kopf – wie Psilocybin Gedankenmuster aufwirbelt

Psilocybin kann das Bewusstsein von Menschen verändern. Heute werden grosse Hoffnungen in diese psychoaktive Substanz gesetzt – insbesondere in der Psychotherapie. Doch was können diese bereits seit Jahrtausenden bekannten Zauberpilze eigentlich und was bewirkt Psilocybin in unserem Hirn?

von Alisha Föry und Céline Jenni



Für Psychedelika gibt es aktuell nur einen Trend: steil nach oben. Seit der Schweizer Chemiker Albert Hofmann 1943 die Wirkung von LSD entdeckte und 1958 den Hauptwirkstoff Psilocybin aus halluzinogenen Pilzen isolierte, ist viel passiert. Galten Psilocybin aus Magic Mushrooms, sogenannten Zauberpilzen, und LSD in den 1960er-Jahren als hippe Partydrogen, die einen unvergleichlichen Rausch bescherten, folgten darauf weltweit strengere Gesetze, die den Konsum und Handel verboten. Erst seit 16 Jahren beschäftigt sich die Forschung wieder intensiv mit psychoaktiven Substanzen wie Psilocybin, um damit das menschliche Bewusstsein zu ergründen, aber vor allem auch psychische Probleme wie Depressionen zu heilen oder zu lindern. Die Erwartungen sind hoch angesetzt – doch was steckt eigentlich hinter dieser Substanz und wie verändert sie die Gedanken?

Der unscheinbare, kleine braune Pilz

Der Wirkstoff Psilocybin kommt natürlich in über 300 Pilzarten weltweit vor. Im menschlichen Körper wird Psilocybin zu Psilocin umgewandelt, das im Hirn eine bewusstseinsverändernde Wirkung auslöst. Die meisten psilocybinhaltigen Pilze finden sich in den Gattungen *Psilocybe* (Kahlköpfe) und *Panaeolus* (Düngerlinge). In der Schweiz gibt es mehr als 20 Pilzarten, bei denen Psilocybin oder Psilocin als Inhaltsstoff chemisch nachgewiesen wurde. Will man solche Zauberpilze sammeln, sucht man grundsätzlich nach dem Spitzkegeligen Kahlkopf (*Psilocybe semilanceata*), der in der

Schweiz relativ häufig vorkommt. «Dieser Pilz enthält am meisten Psilocybin», erklärt Artemis Treindl, Mykologin bei SwissFungi, dem nationalen Daten- und Informationszentrum der Schweizer Pilzflora. «Die meisten anderen Arten haben oft nur einen geringen Psilocybingehalt, der zudem stark schwanken kann.» Wie oft der Spitzkegelige Kahlkopf tatsächlich auftritt, sei schwierig zu sagen, da wohl viele Funde nicht gemeldet werden. Man trifft ihn hauptsächlich auf Magerwiesen, entlang der Voralpen und des Jura, an. Die Gattung *Panaeolus* wächst hingegen durchaus auch auf Kuhfladen, jedoch werden diese üblicherweise nicht für psychedelische Trips gesammelt.

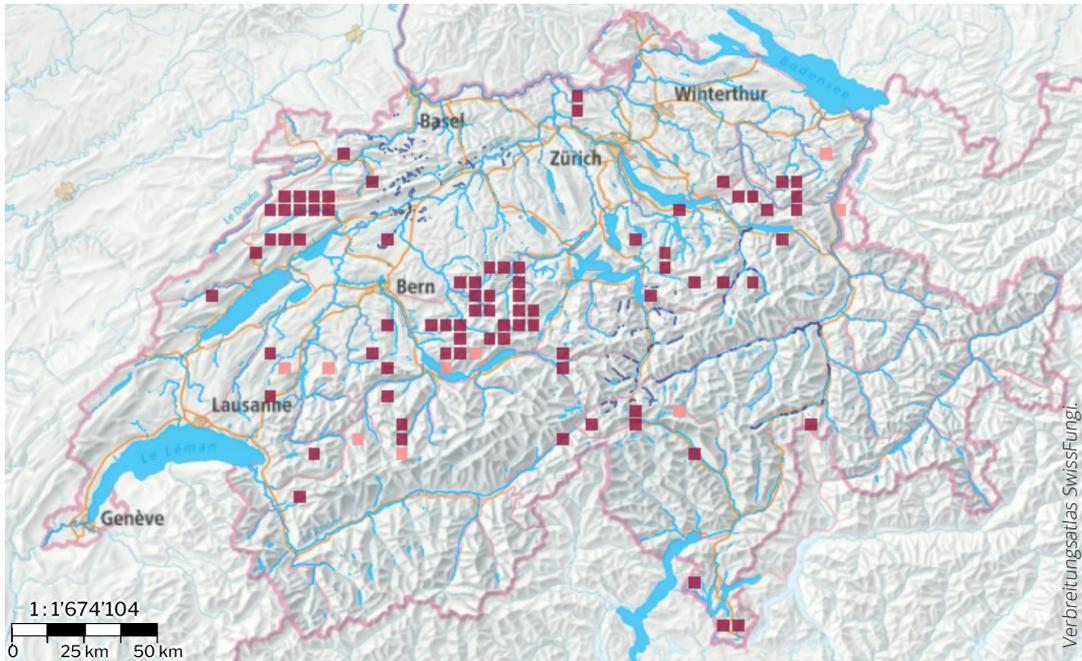
Das Psilocybin dient dem Pilz wahrscheinlich als Abwehrmechanismus gegen hungrige Bodenorganismen wie Nematoden. Dass sich psilocybinhaltige Pilze stark in ihrer biologischen Abstammung unterscheiden, deutet evolutionsbiologisch auf ein Phänomen hin, bei dem genetisches Material von einer Spezies auf eine andere überspringt. Diesen Prozess, der vor allem bei Bakterien bekannt ist, nennt man horizontalen Gentransfer. In der Natur passiert das typischerweise als Reaktion auf Stressfaktoren.

Ein Forschungsteam hat 2018 untersucht, weshalb gewisse Arten Psilocybin ausbilden und andere nicht (Evolution Letters). Die Gene, die die Herstellung von Psilocybin verantwortlich sind, wurden offenbar in einer Umgebung mit vielen pilzfressenden Insekten, wie auf Tierkot oder verrottetem Holz, ausgetauscht. Psilocybin hält Fressfeinde fern, indem es deren Neurotransmitter – Botenstoffe zwischen zwei Nervenzellen – beeinflusst. Bei Fliegen etwa unterdrückt Psilocybin einen bestimmten Botenstoff, wodurch der Appetit und somit die Wahrscheinlichkeit, dass sie einen psilocybinhaltigen Pilz anknabbern, verringert wird. Die genaue ökologische Funktion von Psilocybin ist aber nicht abschliessend geklärt. Die psychoaktive Wirkung auf den Menschen ist vielleicht einfach ein Zufall.

Der Spitzkegelige Kahlkopf gilt laut der Vereinigung amtlicher Pilzkontrollorgane der Schweiz (VAPKO) als Giftpilz. Unmittelbar giftig sind psilocybinhaltige Pilze aber nicht, erst nach einem Konsum von mehreren Kilogramm. Bei so einer Menge würde der Körper aber vorher mit Übelkeit und Erbrechen reagieren. Obwohl der Konsum, Handel oder Anbau von psilocybinhaltigen Pilzen illegal ist und eine Geld- und Freiheitsstrafe nach sich ziehen kann, ist das Pflücken in der Schweiz nicht verboten. Aber Achtung: Psilocybinhaltige Pilze kann man ohne entsprechende Erfahrung sehr leicht mit giftigen Pilzen verwechseln. Der Spitzkegelige Kahlkopf ist beispielsweise ein unauffälliger, kleiner, brauner Pilz mit einem spitzen Hütchen. «Die meisten



Den Spitzkegeligen Kahlkopf trifft man häufig auf Magerwiesen an.



Auf der Karte sind die Fundmeldungen für den Spitzkegeligen Kahlkopf zwischen 1990 und 2022 eingezeichnet.

psilocybinhaltigen Pilze sind relativ unscheinbar und schwer zu erkennen», sagt auch Treindl. Insbesondere die Gattung *Galerina* (Häublinge) habe häufig das gleiche Habitat wie die Kahlköpfe, könne jedoch das gleiche Gift wie der tödliche Knollenblätterpilz enthalten.

Auch die bekannte Eigenschaft, dass sich der Stiel von psilocybinhaltigen Pilzen beim Pflücken blau verfärbt, ist kein sicheres Merkmal zur Bestimmung. Diese blaue Pigmentierung wird durch den Abbau von Psilocin ausgelöst. «Erstens verfärbt sich nicht jeder psilocybinhaltige Pilz blau und zweitens kann das auch bei anderen Pilzen ohne Psilocybin vorkommen», meint Treindl. Selbst beim Zuchtpilz *Psilocybe cubensis*, der wegen seines Psilocybingehalts kultiviert wird, gibt es verschiedene Stämme, die nicht alle die typische Blaufärbung aufweisen. «Aufgrund

der hohen Verwechslungsgefahr mit giftigen Pilzen lohnt es sich, wenn man sie in die Pilzkontrolle bringen würde», erklärt Treindl, «nur leider machen dies die wenigsten».

Set und Setting

« Nach vielen Jahren, in denen ich mich mit Lebensfragen, berühmten Philosophen und Psychedelika beschäftigt hatte, war es endlich so weit: Ich hatte Zauberpilze in den Händen und würde sie mit meinen Freunden konsumieren. Obwohl ich mich eingeleitet hatte, war mir etwas mulmig zumute, wie immer, bevor man etwas Neues ausprobiert. Gedämpftes Abendlicht und bewusstseinsweiternde Musikklänge von Shpongle erfüllten das Zimmer, als wir die Pilze einnahmen. Sie waren bitter und überhaupt nicht schmackhaft. Nach etwa dreissig Minuten merkte ich, wie meine Angst abfiel und sich meine Wahrnehmung veränderte.»

Michael*, 28, über seinen ersten Konsum von Psilocybin vor sieben Jahren.



Getrocknete *Psilocybe cubensis* mit der typischen Blaufärbung.

Michael* gehört zu den rund 3,7 Prozent der Schweizer Bevölkerung, die in ihrem Leben schon einmal halluzinogene Pilze konsumiert haben. Es gibt unterschiedliche Arten, wie Zauberpilze konsumiert werden können: Meistens werden sie roh oder getrocknet verzehrt oder als Tee aufgegossen. Da der Psilocybingehalt sowohl zwischen den Arten, aber auch innerhalb der verschiedenen Pilzbestandteilen variiert, ist es sehr schwierig abzuschätzen, wie viel Psilocybin eigentlich eingenommen wird.

Traditionellerweise werden halluzinogene Pilze von indigenen Völkern aus Mexiko in heiligen Ritualen genutzt. Schamanen begleiten und führen diese Zeremonien, die häufig in der Nacht stattfinden. «Der Kontext, in dem in der Schweiz Psilocybin konsumiert wird, ist sehr unterschiedlich und reicht von abgelegenen Berghütten bis zum Konsum im Rahmen einer Psychotherapie», sagt Dominique Schori, Leiter des Drogeninformationszentrums DIZ, welches Drogenchecks und Beratungen rund um das Thema Freizeitdrogenkonsum anbietet. Schickt jemand Pilzmaterial ein, wird kontrolliert, ob es sich dabei auch wirklich um Psilocybin handelt und in welcher Konzentration der Wirkstoff enthalten ist. Generell werden im DIZ wenig Pilzproben abgegeben, den Löwenanteil machen Kokain, MDMA, Amphetamin und Cannabis aus.

«Aus gesundheitlicher Perspektive verursacht Psilocybin in der Schweiz keine grossen Probleme», sagt Schori. «Da Psilocybin körperlich nicht abhängig macht.» Der bittere und unappetitliche Geschmack der Pilze lade zudem nicht zum täglichen Verzehr ein. «Trotzdem gilt: Es gibt keinen Konsum ohne Risiko», betont Schori. Psilocybin kann psychische Erkrankungen zwar nicht verursachen, aber auslösen, wenn diese bereits latent vorhanden sind. Falls etwa eine Schizophrenie familiär auftritt, sollte man mit Psychedelika sehr vorsichtig sein.

«Das grösste Risiko sehen wir jedoch in der Unfallgefahr», ergänzt Schori. Aufgrund der durch Psilocybin verursachten Veränderungen in der Wahrnehmung werden Situationen teilweise falsch eingeschätzt. Um das Risiko von Unfällen und negativen Erfahrungen wie starken Angstzuständen zu minimieren, ist eine gute Vorbereitung notwendig. «Set und Setting sind beim Psilo-

cybin-Konsum mindestens so wichtig wie die Dosierung», sagt Schori. Beim Set geht es darum, wie man sich psychisch und physisch fühlt. «Man sollte beispielsweise nicht übermüdet sein», erklärt Schori. Mit dem Setting ist die Umgebung gemeint. «Psilocybin ist grundsätzlich keine Partydroge. Besonders bei der ersten Erfahrung ist es wichtig, dass man sich in einer ruhigen und stressfreien Umgebung befindet.» Zudem sollte man nicht allein sein, sondern von einer vertrauenswürdigen Person begleitet werden.

Das Set sowie das Setting sind auch bei Forschungsfragen zu psychedelischen Substanzen zentral. Damit ein Trip im Labor gut verläuft, sind viele Aspekte wichtig. «Das Wichtigste aber ist Vertrauen. Die Studienteilnehmenden müssen sich auf uns verlassen können, dass wir professionell arbeiten und sie während der intensiven Erfahrung unterstützen», sagt John Smallridge, Neurowissenschaftler an der Psychiatrischen Universitätsklinik Zürich.

Perspektivenwechsel

Da psychedelische Trips das Bewusstsein verändern, wird nun intensiv geforscht, wie dies beispielsweise bei psychischen Erkrankungen genutzt werden kann. Dazu müssen aber auch die biochemischen Reaktionen im Körper verstanden werden.

Psilocybin wird nach der Einnahme im Körper zu Psilocin umgewandelt, dessen psychoaktive Wirkung sich innerhalb 30 bis 60 Minuten bemerkbar macht. Psilocin gehört zu den Tryptaminen – chemische Substanzen, die man in vielen Pflanzen und Tieren findet. Ein bekannter Vertreter ist Serotonin, das oft als «Glückshormon» bezeichnet wird, aber auch an vielen weiteren Prozessen wie Schlaf, Emotionen und Appetit beteiligt ist. Es bindet an Rezeptoren, also bestimmten Molekülen, die Signale weiterleiten. Serotoninrezeptoren kommen im ganzen Körper und in besonders grosser Zahl im Gehirn, im Verdauungstrakt und im Blut vor. Dass Psilocin und Serotonin chemisch ähnlich aufgebaut sind, erklärt auch die starken Effekte der psychedelischen Substanz. Psilocin verändert nämlich die Hirnchemie, indem es Serotoninrezeptoren bindet, welche dann kaskadenförmige Reaktionen auslösen.

Ein spezieller Typ von Serotoninrezeptoren namens 5-HT_{2A} scheint eine besonders wichtige Rolle bei der psychedelischen Reise zu spielen. Wird dieser Rezeptor in Experimenten blockiert, erleben Studienteilnehmende keinen rauschartigen Zustand (Neuroreport, 1998). Die Aktivierung des 5-HT_{2A} Rezeptors wird mit der Fähigkeit, Verhalten und Denken flexibel an Umstände anzu-



Räumlichkeit der Universität Zürich, in der Psychedelika-Studien durchgeführt werden.

«Mein psychisches Gerüst begann sich zu lockern, meine im Alltag konsolidierten Gedankenmuster lösten sich allmählich auf und ich erlebte eine tiefgreifende Veränderung des Denkens und Erlebens. Gleichzeitig sah ich mich aus einer anderen und höheren Perspektive, wie ein Beobachter, und konnte dabei Denkmuster erkennen, deren Analyse sonst schwer zugänglich ist. Psilocybin zeigte mir, dass ich anstreben sollte, mein eigener Gedankenarchitekt zu sein, da die eigene immanente Erfahrung, die daraus mündet, die wichtigste ist. Psilocybin war ein Katalysator, welcher die Philosophie antrieb, in einer von Informationsfluss überschwemmten Gesellschaft selber zu denken und sich selbst zu werden – zu unterscheiden, was Schein oder Fassade ist, um das für mich Bedeutungsvolle zu destillieren.»

Michaels* Beschreibung über die psychischen Auswirkungen von Psilocybin.

Gedankenmuster lösen sich auf.



Jesus Rocha von Unsplash (eigene Bearbeitung)

passen assoziiert. «Kognitive Flexibilität ist nicht ganz einfach zu messen und derzeit gibt es widersprüchliche Befunde. Es gibt aber Hinweise darauf, dass manche Menschen durch Psychedelika neue Perspektiven einnehmen können und anders auf ihr Leben blicken», sagt Katrin Preller, Neurowissenschaftlerin an der Universität Zürich.

Psychotherapie mit Zauberpilzen

Eine erhöhte geistige Flexibilität ist besonders bei psychischen Erkrankungen wertvoll, wenn Betroffene mit negativen Gedanken, Ansichten und Handlungsmustern kämpfen. Resultate zur Frage, ob Zauberpilze zur Unterstützung einer Therapie eingesetzt werden können, sehen vielversprechend aus: Bereits eine oder zwei beaufsichtigte Psychedelika-Sessionen mit entsprechender Vor- und Nachbereitung können bei Depressionen, Angst und Sucht helfen. Eine Studie von 2016 zeigt beispielsweise, dass Psilocybin die Angst und Niedergeschlagenheit bei an Krebs erkrankten Personen für mindestens sechs Monate lindert (Journal of Psychopharmacology). Auch bei therapieresistenten Depressionen sowie Alkohol- und Nikotinabhängigkeit gibt es positive Resultate. Es braucht aber grössere kontrollierte Studien, um herauszufinden, ob, warum und wem Psychedelika in der Therapie wirklich helfen. «Die therapeutische Wirksamkeit und den entsprechenden Wirkmechanismus zu verstehen, kann eine hohe Bedeutung für die Psychiatrie und die Behandlung von Patienten und Patientinnen haben», sagt

Preller. In der Schweiz wurde die beschränkte medizinische Anwendung von Psilocybin Anfang 2020 wieder aufgenommen. «Ärztliches Fachpersonal kann für einzelne Personen eine Ausnahmegenehmigung beantragen», sagt Matthias Liechi, Professor für klinische Pharmakologie am Universitätsspital Basel. Wenn andere Behandlungen nicht erfolgreich waren und wissenschaftliche Daten suggerieren, dass Psilocybin in individuellen Fällen therapeutische Wirksamkeit haben könnte, dann werden solche Gesuche meistens genehmigt. «Momentan führen in der Schweiz ungefähr 25 Ärztinnen und Ärzte regelmässig Behandlungen mit Psilocybin bei Depressionen, Angststörungen, Abhängigkeiten und weiteren Erkrankungen durch», sagt Liechi, «und die Anzahl steigt stark an.»

Damit eine Psychedelika-unterstützte Therapie erfolgreich ist, scheinen, wie Preller als Mitautorin in einem Review von 2020 schreibt, Änderungen in drei Aspekten relevant zu sein: Emotionsverarbeitung, Selbstwahrnehmung und soziale Fähigkeiten (Nature Reviews Neuroscience). Studien zeigen, dass Psilocybin empathischer macht und allgemein soziale Fähigkeiten verbessern kann. Ebenso berichten viele Menschen nach der Einnahme von Psilocybin, wie sich Emotionen intensivieren und die Wahrnehmung des «Ichs» sich verändert. Wandelt sich die Selbstwahrnehmung, kann das zu Erkenntnissen führen, die Verhaltensänderungen ermöglichen. Zudem können solche tiefgreifenden Erlebnisse zu emotionalen Durchbrüchen verhelfen, zum Beispiel in Form einer Bewältigung schwieriger Erinnerungen.

Obwohl innere Stimmungen verstärkt werden, reagieren Menschen unter Psilocybin-Einfluss we-

«Fragen und Unsicherheiten, mit denen ich mich intensiv beschäftigt habe, sah ich aus einer anderen Perspektive. Die Fragen haben sich zwar nicht aufgelöst, aber die Notwendigkeit, sie auf eine bestimmte Art und Weise zu beantworten, hat sich verändert. Gedankenmuster begannen zu zerbröckeln und mir war es möglich, sinnhaltige Antworten zu finden. Psilocybin verstärkte meine Emotionen, teilweise ums Tausendfache, und beleuchtete meine Gefühlswelt. Die Auflösung meines Egos ist dabei etwas vom Ersten, das einfährt. Je höher die Dosis, desto stärker die Auflösung. Man fühlt sich dabei eins mit seiner Umgebung.»

Michaels* Erklärung, welche Aspekte sich in seiner Wahrnehmung verändert haben.

niger stark auf negative externe Reize. Diese Wirkung wurde mit Veränderungen in der Amygdala, einer Hirnstruktur, die eine wichtige Rolle in der emotionalen Bewertung von Situationen spielt, in Verbindung gebracht. «Es wurde wiederholt gezeigt, dass die Amygdala negative Informationen unter Psilocybin und LSD weniger stark verarbeitet», bestätigt Preller. Das bedeutet, dass Zauberpilze auf Hirnregionen Einfluss nehmen, die Emotionen verarbeiten, und dadurch vielleicht bei Depressionen und Angst helfen können.

Ein verändertes Tor zum Bewusstsein

Neben der Amygdala ist auch eine weitere Hirnstruktur namens Thalamus in der neurobiologischen Grundlage der Zauberpilze relevant. Der Thalamus befindet sich relativ mittig im Gehirn und bildet das Zuhause für viele der erwähnten Serotonin-Rezeptoren. Oft als «Tor zum Bewusst-

sein» bezeichnet, bildet er eine Art Durchgangstation, die Informationen an den Kortex weiterleitet und dabei involviert ist, welche Informationen bewusstwerden.

«In Tier- und Humanstudien wurde gezeigt, dass der Thalamus unter Einfluss von Psychedelika Informationen anders filtert», sagt Preller. Die Unterbrechung der üblichen Filterfunktion führt dazu, dass mehr Informationen den Kortex erreichen und diesen damit überladen. «Wir gehen davon aus, dass es nicht nur «mehr Informationen» sind, die den Kortex erreichen, sondern dass auch die weitere Verarbeitung der Informationen verändert ist», ergänzt Preller. Die Informationen, die das Bewusstsein erreichen, würden anders verknüpft. Die für den psychedelischen Zustand typische intensive Wahrnehmung von Sinneseindrücken und kognitive Veränderungen könnten Folgen dieses Vorgangs sein.

Farbiges Zusammenspiel

Doch wie eine Kartografie der Kommunikationsmuster im Hirn einer Forschungsgruppe des Imperial College 2014 zeigt, ist nicht nur die Interaktion zwischen Thalamus und Kortex nach der Einnahme von Psychedelika grundverschieden, sondern die globale Vernetzung zwischen Hirnregionen ist erhöht (Journal of The Royal Society Interface). Es erscheinen viele neue Verbindungen zwischen Regionen, die üblicherweise nicht miteinander kommunizieren. Durch die erhöhte und chaotischere Interaktion könnten Informationen anders kombiniert werden und so die kognitive Flexibilität fördern. Eine andere mögliche Folge dieser andersartigen Organisation nach der Psilocybin-Einnahme ist die Verschmelzung verschiedener Sinneseindrücke, ein Phänomen, das unter

Meilensteine in der Psychedelika-Geschichte

Die Verwendung von Zauberpilzen ist uralte. Pilzmotive und archäologische Funde in Mesoamerika führen zur Annahme, dass die rituelle Verwendung von psychedelischen Substanzen bis ins dritte Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung zurückgeht.

1957 – Durch einen Artikel des Ehepaars Wasson über eine mexikanische Zeremonie mit psilocybinhaltigen Pilzen erreicht Psilocybin erstmals die breite Öffentlichkeit.

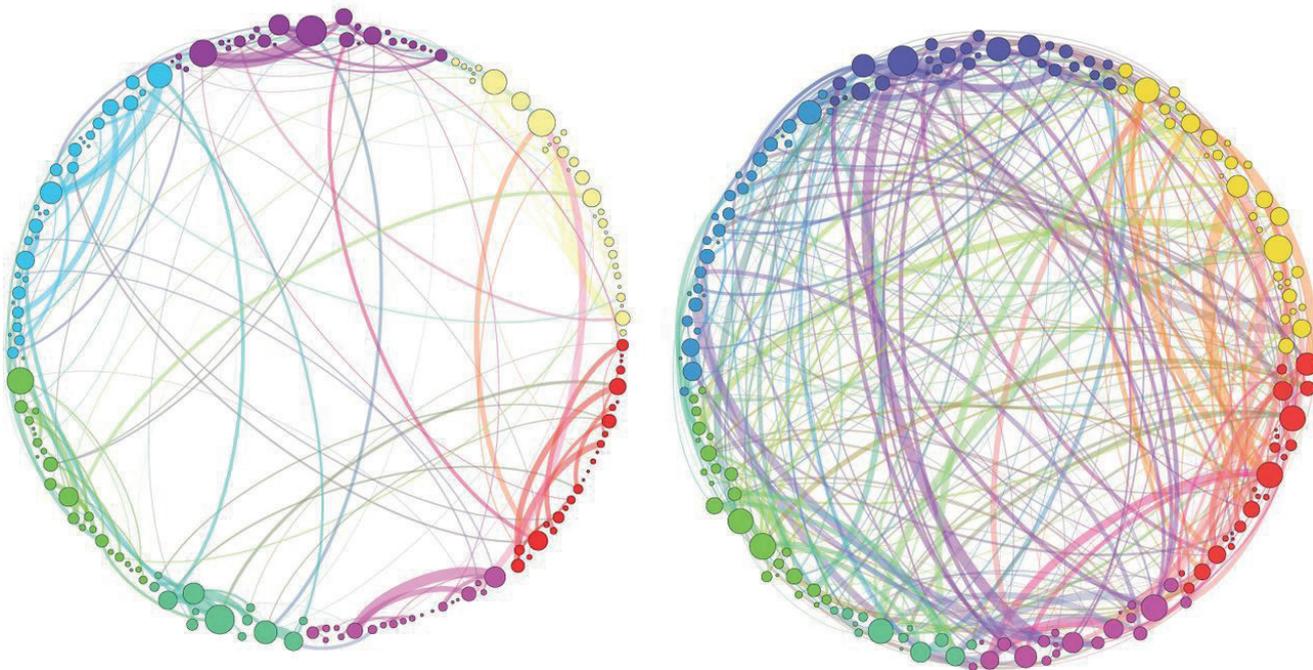
1958 – Albert Hofmann isoliert Psilocybin aus Zauberpilzen. Später gelang ihm auch die Totalsynthese. Hofmanns Arbeitgeber Sandoz (heute Novartis) verkaufte Psilocybin an Ärztinnen und Ärzte auf der ganzen Welt für die Anwendung in der Psychotherapie.

1943 – Albert Hofmann entdeckt unbeabsichtigt die Wirkungen von LSD.

1960er – Halluzinogene Drogen tragen massgeblich zur Hippiebewegung bei und prägen die Kultur, Politik und Philosophie.

1971 – LSD wird in der Schweiz in die Liste der verbotenen psychotropen Stoffe aufgenommen.

1950er und 1960er – Die Forschung beschäftigt sich intensiv mit Psychedelika: Über 1000 wissenschaftliche Artikel erscheinen zu diesem Thema.



Im Normalzustand (links) kommunizieren Hirnnetzwerke vor allem mit sich selbst, wohingegen nach Psilocybin-Einnahme (rechts) die Vernetzung erhöht, neuartig und globaler ist.

dem Namen Synästhie bekannt ist. Michael* beschreibt es so: «Meine Sinneswahrnehmungen begannen sich zu verflechten: Farben und Berührungen hatten plötzlich einen Geruch und Musik wirkte farbig – ich erlebte ein lebendig wechselndes Zusammenspiel von Empfindungen.»

Verankerte Überzeugungen revidieren

Um die erhöhte globale Vernetzung und weitere Befunde zu beschreiben, machten sich Forschende 2014 ein Konzept aus der Physik zunutze: die Entropie (Frontiers in Human Neuroscience).

Zauberpilze erhöhen die Entropie, was vereinfacht heisst, dass mehr Unordnung im Hirn herrscht. «Hier geht es um die veränderte neuronale Aktivität unter dem Einfluss von Psychedelika», erklärt Preller, «man könnte erhöhte Entropie mit schnellerem Wechseln der Aktivität oder auch mit stärkerer chaotischer und unvorhersehbarer Aktivität übersetzen.»

Diese Theorie des «entropischen Gehirns» kombiniert mit führenden Hypothesen aus der Psychologie wurde 2019 von den Neurowissenschaftlern Robin Carhart-Harris und Karl Friston zum

Nice to Know

Pro Jahr gibt es laut dem Bundesamt für Statistik BFS knapp 150 Verzeigungen im Zusammenhang mit dem Konsum von Psilocybin. Der Cannabiskonsum im Vergleich führte im Jahr 2021 zu mehr als 12 000 Verstössen gegen das Gesetz.

2002 – Halluzinogene Pilze werden in der Schweiz verboten.

2006 – Beginn einer Psychedelika-Renaissance in der Forschung durch eine wegweisende placebokontrollierte Doppelblindstudie an der Johns Hopkins Universität.

2022 – Die Netflix-Serie «How to Change Your Mind» gibt Einblicke in die Geschichte, Anwendung und Forschung von Psychedelika.

2014 – Die beschränkte medizinische Anwendung von MDMA und LSD wird in der Schweiz wieder aufgenommen.

2020 – Psilocybin wird in der beschränkten medizinischen Anwendung in der Schweiz wieder eingesetzt.

Microdosing

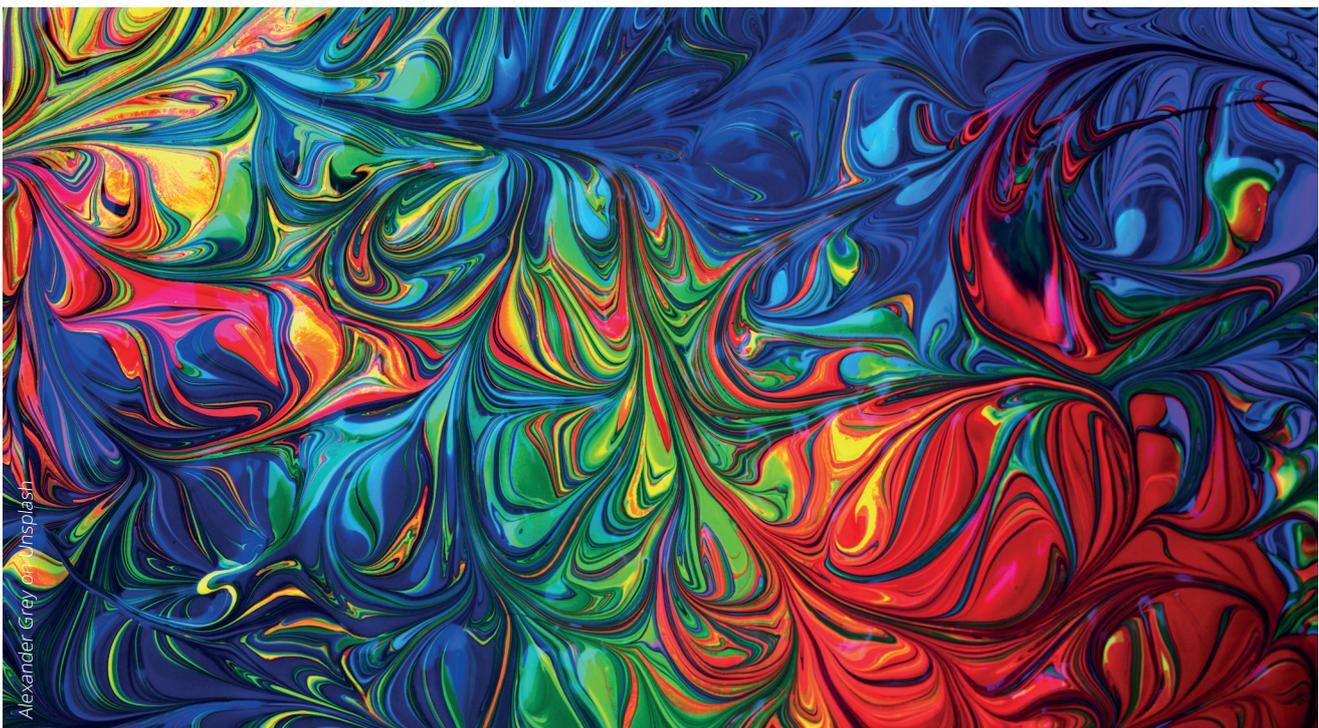
Seit einigen Jahren schwappt ein Trend aus dem Silicon Valley nach Europa, bei dem Halluzinogene in kleinen Mengen, dem sogenannten Microdosing, eingenommen werden. Das Versprechen? Gesteigerte Kreativität, bessere Laune, erhöhte Konzentration und Wahrnehmung; jedoch kein psychedelischer Rausch. Beim Microdosing nimmt man etwa einen Zehntel der üblichen Dosis Psilocybin ein. Trotz der steigenden Aufmerksamkeit, die das Thema gesellschaftlich erhält, hat sich in der Forschung noch nicht viel getan. Eine Handvoll wissenschaftlicher Studien testeten die Wirksamkeit von Microdosing, doch ihre Ergebnisse sind widersprüchlich. «Die statistischen Methoden einiger Arbeiten sind nicht korrekt und stiften nun Verwirrung», sagt Thomas Anderson, Neurowissenschaftler der Universität Toronto. Ob positive Auswirkungen tatsächlich auch bei Kleinstmengen Psilocybin zustande kommen oder einfach nur ein Placebo-Effekt sind, konnte noch nicht geklärt werden. Zudem ist Microdosing mit Zauberpilzen einfacher gesagt als getan. Deren stark fluktuierender Psilocybingehalt erschwert eine korrekte Dosierung. Wird unerwartet zu viel eingenommen, kann dies unangenehme Folgen mit sich ziehen.

REBUS-Modell formuliert (Pharmacological Reviews). REBUS steht für *relaxed beliefs under psychedelics*, was bedeuten soll, dass unter dem Einfluss von Psychedelika gewisse Überzeugungen (oder Erwartungen) abgeschwächt werden. Das Modell basiert darauf, dass das Hirn konstant Informationen erfasst und diese in Erwartungen übersetzt. Beispielsweise lernt man, dass

Sonnenlicht tendenziell von oben kommt, und formt deshalb die Erwartung, dass die Schatten der Bäume am Boden erscheinen und nicht am Himmel. Solche Erwartungen beeinflussen die Wahrnehmung und sind unentbehrlich, um mit dem Fluss an alltäglichen Informationen zurechtzukommen.

Sind Überzeugungen aber irrational und führen zu unvorteilhaften Gedanken und Verhaltensmustern, kann es zu psychischen Erkrankungen kommen. Bei einem verzerrten, negativen Weltbild führen verankerte Überzeugungen etwa dazu, dass die Realität als hoffnungslos und erschwerend empfunden wird. Genau hier setzt das REBUS-Modell ein. Gemäss den Forschern verringern Psychedelika den Einfluss solcher pathologischen Überzeugungen auf die Wahrnehmung und helfen Individuen, Überzeugungen zu revidieren. «In der Forschung ist das REBUS-Modell ein gutes und wichtiges Rahmenkonzept, um neue Forschungslinien zu konzipieren», sagt Smallridge. «In Experimenten selbst wird es hingegen weniger benutzt, weil Aspekte des REBUS-Modells nicht direkt messbar sind.»

Das REBUS-Modell stützt sich unter anderem auf Studien, in denen mithilfe verschiedener Messgeräte die Hirnaktivität von Versuchspersonen im Labor untersucht wurde. Resultate solcher Experimente geben vor allem Hinweise darauf, was mit dem Hirn in diesem speziellen Rahmen passiert. «Das REBUS-Modell ist eine der besten Abstraktionen, die wir derzeit haben, um das Gehirn, unter dem Einfluss von Psychedelika, in einem Labor-Setting



zu beschreiben», fügt Smallridge an. «Ob dieses auch für Hirne gilt, die aktiv durch die Welt navigieren und mit ihr interagieren, ist weniger klar.» Denn Hirne im alltäglichen Leben – beim Kaffeetrinken mit Freunden oder im Gespräch mit der Chefin – mit einem tonnenschweren Brainscanner zu untersuchen, stellt sich als nicht so einfach heraus.

Es gibt viele Hinweise darauf, wie die Zauberpilze das Hirn aufwirbeln, und Modelle, die dem Ganzen eine reduktionistische Erklärung geben. Trotzdem hat die Forschung lediglich an der Oberfläche gekratzt, was die Wirkungsweise Psilocybins betrifft. «Psychedelika sind immer noch ein Mysterium», sagt Smallridge. «Mit jedem Experiment lehren uns die Substanzen etwas Neues. Die Resultate sorgen jedoch immer für Überraschungen, die wieder neue Fragen aufwerfen.»

Gute Studien sind gefragt

Nicht nur die neurobiologische Grundlage der Zauberpilze ist noch nicht vollständig geklärt: «Es gibt nicht ausreichend Daten dazu, wie viel Gramm für eine positive Veränderung nötig sind», sagt Thomas Anderson, kognitiver Neurowissenschaft-

ler an der Universität Toronto und Mitbegründer des kanadischen Zentrums für psychedelische Wissenschaft. Es braucht kontrollierte Studien von guter Qualität, um herauszufinden, ab welcher Menge relevante Effekte durch Psilocybin messbar sind. Solche Studien kosten aber eine Menge Geld und je nach Land ist ihr Zulassungsverfahren nicht einfach, da sie illegale Drogen involvieren. «Die Schweiz befindet sich hier in einer einzigartigen Position, um die psychedelische Forschung voranzubringen», sagt Smallridge. «Die Erforschung psychoaktiver Substanzen ist aussergewöhnlich gut reguliert und eine hohe wissenschaftliche Rigorosität wird durch finanzielle Mittel unterstützt.» Die Schweiz ist offenbar nicht nur das Geburtsland des LSD und somit der modernen Psychedelika-Forschung, sondern spielt auch eine wichtige Rolle darin, das Ganze weiterzuführen. Inwiefern sich Psilocybin in der Medizin etablieren wird, ist noch unklar. Doch der Name Zauberpilz kommt nicht von ungefähr; was Psilocybin im Hirn anstellt und bewirkt, scheint tatsächlich magisch. ■

**Name geändert*

Häufigste psychedelische Drogen

- **Psilocybin** kommt natürlich als halluzinogene Substanz in gewissen Pilzsorten vor und wird seit Jahrhunderten als Psychedelika genutzt.
- **LSD** ist eines der stärksten Halluzinogene, jedoch ist die Wirkung stark abhängig von der Dosis.
- **Ayahuasca** ist ein bitteres, halluzinogenes Getränk mit dem Hauptwirkstoff DMT, das traditionellerweise von indigenen Völkern Südamerikas bei spirituellen Ritualen zur Bewusstseinsweiterung eingesetzt wird.
- **MDMA** hat eine stimulierende, psychoaktive Wirkung und ist weltweit als Partydroge und Aufputzmittel bekannt.
- **Meskalin** kommt natürlich in Kakteen vor und wird in Lateinamerika in traditionellen Ritualen verwendet. Häufig treten zuerst Übelkeit und Erbrechen auf, während die psychedelischen Effekte erst verzögert eintreten und stundenlang anhalten.

Ein herzliches Dankeschön an alle Menschen, die diesen Artikel ermöglicht haben:

Korrektorat: Cornelia Kästli

Layout: Claudia Luginbühl

Akademien der Wissenschaften Schweiz

Team NZZ am Sonntag Wissen

Fachpersonen (alphabetisch):

Thomas Anderson, Universität Toronto

Tala Bürki, VAPKO

Matthias Liechti, Universitätsspital Basel

Katrin Preller, Universität Zürich

Dominique Schori, Drogeninformationszentrum

John Smallridge, Psychiatrische Universitätsklinik Zürich

Artemis Treindl, SwissFungi

Michael* und weitere anonyme Auskunftspersonen über den Psilocybin-Konsum