Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde = Bulletin suisse de mycologie
Herausgeber: Verband Schweizerischer Vereine für Pilzkunde
Band: 39 (1961)
Heft: 1

Artikel: Die Erforschung der mexikanischen Zauberpilze
Autor: Hofmann, A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-933542

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

SCHWEIZERISCHE ZEITSCHRIFT FÜR PILZKUNDE
BULLETIN SUISSE DE MYCOLOGIE

Offizielles Organ des Verbandes Schweizerischer Vereine für Pilzkunde und der Vapko, Vereinigung der amtlichen Pilzkontrollorgane der Schweiz

Organe officiel de l'Union des sociétés suisses de mycologie et de la Vapko, association des organes officiels de contrôle des champignons de la Suisse

Redaktion: Rudolf Haller, Gartenstraße 725, Suhr (AG), Telephon (064) 2 50 35. *Druck und Verlag:* Benteli AG., Buchdruckerei, Bern-Bümpliz, Telephon 663911, Postcheck III 321. *Abonnementspreise:* Schweiz Fr. 10.–, Ausland Fr. 12.–, Einzelnummer Fr. 1.– Für Vereinsmitglieder gratis. *Insertionspreise:* 1 Seite Fr. 90.–, ½ Seite Fr. 48.–, ¼ Seite Fr. 25.–, 1/8 Seite Fr. 13.–. *Adreßänderungen* melden Vereinsvorstände bis zum 2. des Monats an *Rudolf Härry, Primelweg 3, Chur.* – *Nachdruck* auch auszugsweise ohne ausdrückliche Bewilligung der Redaktion verboten.

39. Jahrgang – Bern-Bümpliz, 15. Januar 1961 – Heft 1

SONDERNUMMER 41

Die Erforschung der mexikanischen Zauberpilze *

Von A. Hofmann

Pharmazeutisch-chemische Forschungslaboratorien *Sandoz*, Basel

Vor kurzem ist eine weitere Zauberdroge, der «Teonanácatl», der «göttliche Pilz» der Azteken, durch das Zusammenwirken verschiedener naturwissenschaftlicher Disziplinen entzaubert worden. Die Pilze, von deren kultischen Verwendung die Historiker und Ethnographen berichtet hatten, konnten durch Mykologen botanisch bestimmt und im Laboratorium kultiviert werden, wodurch die Voraussetzungen für die chemische Untersuchung geschaffen wurden. Diese führte zur Isolierung und Reindarstellung der psychotropen Inhaltsstoffe, dann zur Aufklärung ihrer chemischen Struktur und schließlich zur künstlichen, synthetischen Herstellung derselben. Die damit in reiner Form zugänglich gewordenen neuen Wirkstoffe konnten dann der pharmakologischen Untersuchung zugeführt und schließlich am Menschen auf ihre psychischen Wirkungen und therapeutische Verwendbarkeit geprüft werden.

Über diese verschiedenen Phasen wird im folgenden zusammenfassend berichtet.

Zur Geschichte der mexikanischen Zauberpilze [1, 2]

In dem Monumentalwerk über die Kultur und Geschichte des durch Cortez zerstörten Reiches der Azteken, in der berühmten Chronik des Franziskanerpaters *Bernardino de Sahagún* aus den Jahren 1529 bis 1590, betitelt *Historia General de*

* Gekürzter Text eines Aufsatzes, der unter dem Titel «Die psychotropen Wirkstoffe der mexikanische Zauberpilze» in der Zeitschrift «*Chimia*», *14*, 309–318 (1960) und in den «Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel», Bd. *71*, Nr. 2 (1960), erschienen ist.

[1] Eine ausführliche Darstellung der Geschichte der «heiligen Pilze» und detaillierte Quellenangabe findet man im Band II, S. 215–329, des prächtig illustrierten, leider nur in sehr kleiner Auf-

las Cosas de Nueva España, finden sich Angaben, daß die Indianer bei ihren Festen und religiösen Zeremonien oft besondere, rauscherzeugende Pilze gegessen haben. Ihre Wirkungen wurden von *Sahagún* und von den anderen christlichen Geschichtsschreibern, welche diese Pilze erwähnen, als Teufelswerk beschrieben, während sie den Indianern als Kundgebungen von göttlichen Kräften erschienen, wie die indianische Bezeichnung für diese Pilze, Teonanácatl, zum Ausdruck bringt, was soviel heißt wie göttlicher Pilz.

Den alten Berichten ist zu entnehmen, daß der Teonanácatl nicht nur bei geselligen, festlichen Anlässen, sondern vor allem auch von Priesterärzten und Wahrsagern eingenommen wurde, worauf ihnen dann durch den Pilz-Gott – die christlichen Missionare sagten durch den Teufel – hellseherische Fähigkeiten verliehen wurden, die ihnen unter anderem auch ermöglichten, die Ursache von Krankheiten zu erkennen und Wege für ihre Heilung anzugeben.

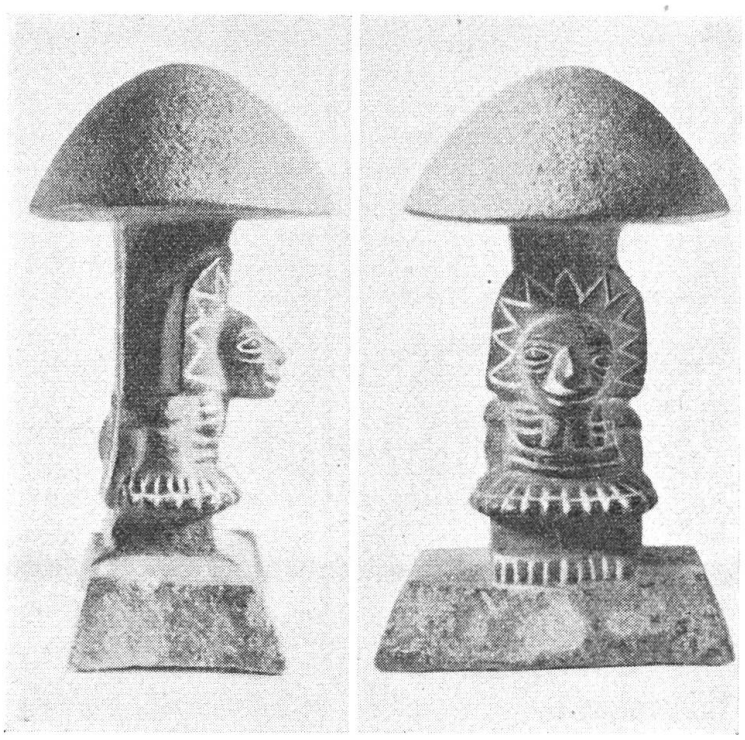

Abb. 1. Pilzstein aus der klassischen Periode der Maya-Kultur (3. bis 6. Jahrhundert n. Chr.). Rietberg-Museum, Zürich.

Die Verwendung dieser Pilze und ihre göttliche Verehrung durch die Indianer von Mittelamerika muß uralt sein. In Guatemala hat man sogenannte Pilzsteine

lage erschienenen zweibändigen Werkes von *V. P.* und *R. G. Wasson*, *Mushrooms Russia and History*, Pantheon Books, New York 1957.

[2] *R. Heim* und *R. G. Wasson*, *Les champignons hallucinogènes du Mexique*, Editions du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris 1958. – Hier sind die unter [1] zitierten historischen Daten in französischer Übersetzung eingebaut in ein bibliophil ausgestattetes Sammelwerk, in dem durch weitere Mitarbeiter *(A. Hofmann, A. Brack* und *H. Kobel, B. Cailleux, A. Cerletti, A. Frey, H. Ott, Th. Petrzilka, F. Troxler, J. Delay, P. Pichot, Th. Lemperière, P. J. Nicolas-Charles, A. H. Quetin)* über Botanik, Chemie, Pharmakologie und Klinik zusammenfassend berichtet wird.

gefunden: Das sind Steinplastiken in Form eines Hutpilzes, in dessen Stiel der Kopf oder die ganze Gestalt eines Gottes oder Dämons eingearbeitet ist. Abb. 1 zeigt einen solchen Pilzstein. Dieses Exemplar befindet sich im Rietberg-Museum, Zürich. Es handelt sich um einen verhältnismäßig jungen Pilzstein. Er stammt aus der klassischen Periode der Maya-Kultur aus dem 3. bis 6. Jahrhundert n. Chr. Die ältesten Exemplare, die man gefunden hat, sind über dreitausend Jahre alt. Daraus kann geschlossen werden, daß der Pilzkult der Indianer bis ins zweite Jahrtausend v. Chr. zurückgeht.

Aber so alt dieser Pilzkult ist, so jung sind die Kenntnisse, die man heute wieder von diesen Dingen hat. Die erwähnten Berichte in den alten Chroniken blieben nämlich in den folgenden Jahrhunderten merkwürdigerweise unbeachtet, wahrscheinlich weil man sie für Phantasieprodukte jener abergläubischen Zeit gehalten hat. Das mag auch der Grund sein, warum in dem auch heute noch vielgelesenen, spannend geschriebenen Standardwerk *Die Eroberung von Mexiko* von *W. Prescott* (1796 bis 1859) die magischen Pilze mit keinem Wort erwähnt werden.

Die Spuren vom indianischen Pilzkult schienen sich endgültig zu verwischen, als 1915 der amerikanische Botaniker *W. Safford*[3] eine Studie publizierte, in der er zum Schluß kam, daß die alten spanischen Chronisten wohl einem Irrtum zum Opfer gefallen seien, indem sie die bekannte mexikanische Meskalin-Droge, den Peyotl, eine Kaktusart, für einen Pilz gehalten hätten.

Als einer der ersten vertrat dann *Victor A. Reko* in seinem Buch *Magische Gifte*[4] auf Grund von Forschungen seines Vetters *Blas Pablo Reko* wieder die Ansicht, daß der Teonanácatl doch ein Pilz sein müsse. In den Jahren 1936 bis 1938 stellten amerikanische Forscher, nämlich *Robert Weitlaner*, *Jean Basset Johnson* und *Richard Evans Schultes*, fest, daß tatsächlich auch heute noch in gewissen Gegenden Südmexikos Pilze für magische Zwecke von der eingeborenen Bevölkerung gegessen werden[5]. Der Ethnolog *J. B. Johnson* konnte im Juli 1938 persönlich einer nächtlichen Pilzzeremonie in Huautla de Jimenez (Provinz Oaxaca) beiwohnen, worüber er in einer bemerkenswerten Studie über das mazatekische Zauberwesen berichtet[6].

B. P. Reko und *R. E. Schultes* sandten 1938 Pilzproben des Teonanácatl – es waren zwei verschiedene, botanisch nicht sicher bestimmte Pilze – für die pharmakologische und chemische Untersuchung an *C. G. Santesson*, pharmakologische Abteilung des Karolinischen mediko-chirurgischen Institutes in Stockholm. *Santesson* berichtete, daß Auszüge aus den Pilzen an Fröschen und Mäusen gewisse Verhaltensveränderungen, eine Art Halbnarkose, bewirkten. Seine chemisch-analytischen Untersuchungen führten zur Feststellung, daß keine Alkaloide vorhanden seien, jedoch vielleicht Glykoside[7].

Dann ruhte die Forschung über die mexikanischen Zauberpilze wieder, bis 1953 das Ehepaar *Valentina Pavlovna* und *R. Gordon Wasson* als Amateure das Pro-

[3] *W. E. Safford*, *J. Heredity*, July (1915).
[4] *V. A. Reko*, *Magische Gifte*, Verlag F. Enke, Stuttgart 1938.
[5] Zitiert nach [2], S. 45.
[6] *J. B. Johnson*, *The Elements of Mazatec Witchcraft*, Ethnological Studies 9 (1939), Gothenburg Ethnographical Museum, Schweden.
[7] *C. G. Santesson*, *Arch. Botanik 28 A* (1939) No. 12.

blem erneut aufgriffen. *R. G. Wasson* ist Bank- und Börsenfachmann, Vizepräsident der J. P. Morgan Trustee Co. in New York. Die 1958 verstorbene Frau *V. P. Wasson* war Kinderärztin. Seit über dreißig Jahren hatten sich die Wassons in ihrer Freizeit mit der Bedeutung der Pilze in der Kulturgeschichte der verschiedenen Völker befaßt und waren so zu führenden Experten auf dem Gebiet der Ethnomykologie geworden. Nach systematischem Studium der Angaben in den alten Quellen über den Teonanácatl der Azteken nahmen sie die Forschungen dort wieder auf, wo Ende der dreißiger Jahre *J. B. Johnson* und andere das Weiterleben des altindianischen Pilzkultes festgestellt hatten. Im Jahre 1953 machten sie eine erste Expedition in das gebirgige Land der Mazateken in der Provinz Oaxaca. Es brauchte aber lange Zeit und viel Takt, bis das Vertrauen der Indianer gewonnen war und bis diese ihr Geheimnis dem weißen Manne ganz anvertrauten. Erst anläßlich einer weiteren Expedition im Sommer 1955 durfte *Wasson* in dem abgelegenen Bergdorf Huautla de Jimenez diesmal nicht nur als Zuschauer, sondern aktiv an einer nächtlichen Pilzzeremonie teilnehmen. Er und sein Begleiter, der Photograph *A. Richardson*, bekamen wahrscheinlich als erste Weiße von den «heiligen Pilzen» zu essen.

In der Hütte, in der sich die Teilnehmer in jener Nacht versammelt hatten, war eine Art Altar aufgebaut, auf welchem das Kruzifix stand und auf dem, neben anderen Kultgegenständen, die heiligen Pilze paarweise angeordnet waren. Die Pilzzeremonie hat religiösen Charakter, und die alten heidnischen Vorstellungen vom göttlichen Pilz sind heute mit Elementen aus dem katholischen Glauben vermischt. Die Feier wurde von einer alten mazatekischen Heilkundigen und Wahrsagerin (Curandera) geleitet. Unter dem Hersagen von Gebeten aß sie von den Pilzen und bot solche auch den anderen Anwesenden dar. Die Curandera geriet bald in eine Art Trance, begann zu singen und gab singend ihre Einsichten bekannt.

Wasson und sein Begleiter, die je sechs Paar der «heiligen Pilze» erhalten hatten, während die Curandera die doppelte Menge zu sich nahm, gerieten ganz in den Bann der mystischen Atmosphäre, die sich in der dunklen Hütte ausbreitete. *Wasson* schildert in begeisterten Worten, wie der Teonanácatl ganz von ihm Besitz ergriff, obwohl er versucht hatte, gegen die Wirkungen anzukämpfen, um ein objektiver Beobachter bleiben zu können. Zuerst erschienen geometrische, farbige Muster, die dann architekturartigen Charakter annahmen. Dann folgten Visionen von wundervollen Säulenhallen, edelsteingeschmückten Palästen von überirdischer Harmonie und Pracht, Triumphwagen, gezogen von Fabelwesen, wie sie nur die Mythologie kennt, Landschaften in märchenhaftem Glanz. Vom Körper losgelöst, schwebte die Seele zeitlos in einem Reich der Phantasie mit Bildern von höherer Wirklichkeit und tieferer Bedeutung als die der gewöhnlichen Alltagswelt. Der Urgrund, das Unaussprechliche schien sich erschließen zu wollen, doch öffnete sich das letzte Tor nicht.

Das Pilzmahl mit seinen Auswirkungen dauerte bis in den frühen Morgen. Etwa um vier Uhr früh legten sich alle Teilnehmer zu einem kurzen Schlaf hin.

Das subjektive Erlebnis hatte die Erwartungen, die *Wasson* von der Wirkung der Zauberpilze auf Grund der alten Schilderungen und von objektiven Beobachtungen hegte, bei weitem übertroffen.

Die botanische Bestimmung und Züchtung der mexikanischen Zauberpilze

Um die Pilze der wissenschaftlichen Untersuchung zuzuführen, war *Wasson* schon früher mit dem bekannten Mykologen Professor *R. Heim*, Direktor des Muséum National d'Histoire Naturelle in Paris, in Verbindung getreten. *Heim*, der *Wasson* auf einer weiteren Expedition im Sommer 1956 begleitete, konnte die wichtigsten der von den Indianern für magische Zwecke verwendeten Pilze, deren Wirkungen er in weiteren Selbstversuchen zusammen mit *Wasson* verifizierte, botanisch bestimmen. Es handelt sich um Blätterpilze *(Agaricales)* aus der Familie der Strophariaceae, die zum größten Teil zur Gattung Psilocybe (elf Arten), ferner Stropharia (eine Art) angehören; zudem, noch nicht ganz gesichert, um eine Spezies aus der Gattung Conocybe. *R. Heim* hat diese meist neuen Arten in einer großen Zahl Originalpublikationen eingehend beschrieben, die in der Monographie *Les Champignons hallucinogènes du Mexique* zusammengefaßt sind, auf welche hier verwiesen sei[2].

Es gelang ihm auch, einige dieser Arten im Laboratorium auf Kompost zu züchten. Die chemische Bearbeitung dieser Pilze vertraute *R. Heim* dem chemisch-pharmazeutischen Laboratorium *Sandoz* in Basel an. Zur Beschaffung der hierzu nötigen Menge Pilzmaterial wurde die künstliche Züchtung einer Spezies, die sich bei der Kultur im Laboratorium besonders ergiebig erwies, nämlich von *Psilocybe mexicana Heim*, in der Abteilung für spezielle Mikrobiologie der *Sandoz AG* von *A. Brack* und *H. Kobel* in Zusammenarbeit mit *R. Heim* weiterentwickelt, wobei in Basel speziell die Kultur des Mycels und der Sklerotien, in Paris die Züchtung der Fruchtkörper studiert wurde. Dabei wurde die interessante Beobachtung gemacht, daß der Pilz bei hoher Konzentration der Nährlösung (17%) nur Mycel, bei mittleren Konzentrationen (3 bis 7%) reichliche Sklerotien enthaltendes Mycel bildet und daß bei anderen Konzentrationen um 1% aus der Nährlösung Fruchtkörper wachsen[8]. Abb. 2 zeigt eine Laboratoriumskultur von *Psilocybe mexicana Heim*.

Isolierung der Wirkstoffe, Strukturaufklärung und Synthese

Zu Beginn der chemischen Untersuchungen standen uns nur kleine Mengen, insgesamt einige 100 g, Fruchtkörper von *Psilocybe mexicana*, die in Paris gezüchtet worden waren, zur Verfügung. Wenn keine Anhaltspunkte über die chemische Natur eines gesuchten Wirkstoffes vorliegen, bleibt für die Leitung der Isolierungsversuche nur die Testierung an Hand der pharmakologischen Wirkung. Wir versuchten unsere Fraktionen zuerst im Tierversuch zu testen.

Es wurden an der Maus die Pupillenreaktion und die Pilo-Erektion verfolgt und beim Hund das allgemeine Verhalten beobachtet. Die Resultate waren jedoch nicht eindeutig und führten zu Widersprüchen in der Bewertung der Wirksamkeit der verschiedenen Extraktfraktionen. Nachdem der größte Teil des sehr seltenen, wertvollen Pilzmaterials, das heißt der daraus hergestellten Extrakte, ergebnislos an die Tiere verfüttert worden war, kamen Zweifel auf, ob die in Paris kultivierten und getrockneten Pilze überhaupt noch wirksam seien. Der Schrei-

[8] Zitat [2], S. 247.

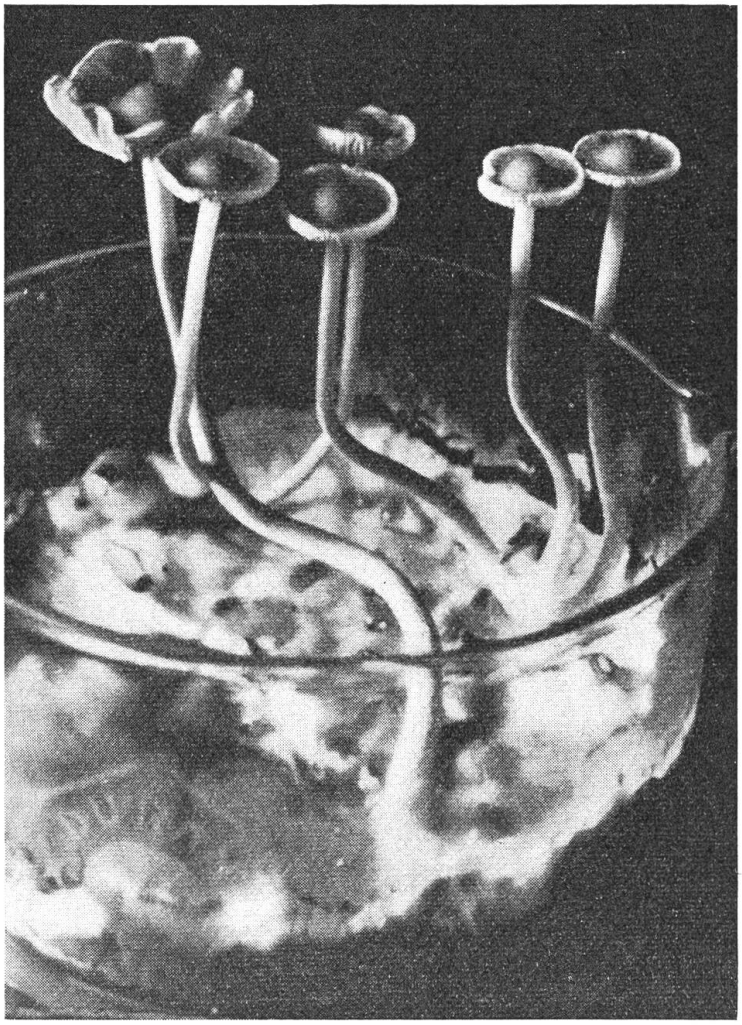

Abb. 2. Psilocybe mexicana Heim (Photo: *A. Brack*).

bende entschloß sich daher, diese grundlegende Frage durch einen Selbstversuch abzuklären. Er aß 32 mittelgroße, bei schwach erhöhter Temperatur getrocknete Pilze, die zusammen 2,4 g wogen. Die Droge entfaltete eine starke psychotrope Wirkung, wie der nachfolgende Auszug aus dem Versuchsprotokoll zeigt:

«Nach einer halben Stunde begann sich die Außenwelt fremdartig zu verwandeln. Alles nahm einen mexikanischen Charakter an. Weil ich mir voll bewußt war, daß ich aus dem Wissen um die mexikanische Herkunft dieser Pilze mir nun mexikanische Szenerien einbilden könne, versuchte ich bewußt, meine Umwelt so zu sehen, wie ich sie normalerweise kannte. Alle Anstrengung des Willens, die Dinge in ihren altvertrauten Formen und Farben zu sehen, blieb jedoch erfolglos. Mit offenen oder bei geschlossenen Augen sah ich nur indianische Motive und Farben. Als der den Versuch überwachende Arzt sich über mich beugte, um den Blutdruck zu kontrollieren, verwandelte er sich in einen aztekischen Opferpriester, und ich wäre nicht erstaunt gewesen, wenn er ein Messer aus Obsidian gezückt hätte. Trotz dem Ernst der Lage erheiterte es mich, wie das alemannische Gesicht meines Kollegen einen rein indianischen Ausdruck angenommen hatte. Im Höhe-

punkt des Rausches, etwa eineinhalb Stunden nach Einnahme der Pilze, nahm der Ansturm der inneren Bilder, es waren meist abstrakte, in Form und Farbe rasch wechselnde Motive, ein derart beängstigendes Ausmaß an, daß ich fürchtete, in diesen Wirbel von Formen und Farben hineingerissen zu werden und mich darin aufzulösen. Nach etwa sechs Stunden ging der Traum zu Ende. Subjektiv hätte ich nicht angeben können, wie lange dieser ganz zeitlos erlebte Zustand gedauert hatte. Das Wiedereintreten in die gewohnte Wirklichkeit wurde wie eine beglükkende Rückkehr aus einer fremden, als ganz real erlebten Welt in die altvertraute Heimat empfunden.»

Dieser Selbstversuch hat uns gezeigt, daß der negative Verlauf der Testierungsversuche am Tier nicht auf die Droge, sondern auf das Testobjekt zurückzuführen war und daß der Mensch eben ein viel empfindlicherer Indikator für solche Art Wirkstoffe ist als das Tier. Wir sahen uns daher genötigt, für die Aufarbeitung der übriggebliebenen Pilze den empfindlichen, zuverlässigen Test am Menschen zur Anwendung zu bringen. Basierend auf dem soeben beschriebenen Selbstversuch, bei dem mit 2,4 g getrockneten Pilzen eine starke, mehrere Stunden dauernde Reaktion erzielt worden war, entnahmen wir in der Folge den zu testierenden Fraktionen Proben, die nur ungefähr einem Drittel dieser Menge Ausgangsmaterial, nämlich nur 0,7 bis 0,8 g getrockneten Pilzen, entsprachen und die daher, wenn sie das aktive Prinzip enthielten, bloß eine milde, die Arbeitsfähigkeit nur kurze Zeit beeinträchtigende Wirkung entfalteten, die jedoch noch so deutlich war, daß die leeren und die den Wirkstoff enthaltenden Fraktionen eindeutig voneinander unterschieden werden konnten. Mit Hilfe des zuverlässigen Testes am Menschen ließ sich dann das wirksame Prinzip aus den Pilzen isolieren. Es sind zwei kristallisierte Substanzen (s. Abb. 3) die Psilocybin und Psilocin genannt wurden und die zur chemischen Stoffklasse der Indolverbindungen gehören. Nachdem ihre chemische Formel ermittelt war, konnten Psilocybin und Psilocin in den *Sandoz*-Laboratorien auch synthetisch hergestellt werden. Das ist für ihre Anwendung in der Medizin wichtig, denn die getrockneten Fruchtkörper von *Psilocybe mexicana* enthalten nur 0,2 bis 0,4 % und das getrocknete Mycel nur 0,1 bis 0,2 % dieser Wirkstoffe.

Außer *Ps. mexicana* wurde eine große Anzahl Pilze, die Professor *R. Heim* auf seinen Expeditionen in Mexiko und in anderen Teilen der Welt gesammelt hatte, auf Psilocybin und Psilocin untersucht[9]. Tabelle I zeigt, daß Psilocybin, und daneben meistens auch kleine Mengen Psilocin, außer in *Psilocybe mexicana Heim*, noch in anderen Arten der Gattung Psilocybe und auch in der nahverwandten Gattung Stropharia gefunden wurden. In den Spezies *Ps. Yungensis* und *Ps. Hoogshageni*, die nach Angaben von *Heim* und *Wasson* ebenfalls psychotomimetisch wirksam sind, sowie in einigen Mustern von *Ps. caerulescens* ließ sich kein Psilocybin nachweisen. Diese Pilze werden von uns weiter bearbeitet.

Der Pilz *Stropharia cubensis*, den die Indianer Südmexikos ebenfalls häufig für rituelle Zwecke benützen, kommt auch in anderen Teilen der Welt vor, zum Beispiel in Kambodscha und in Thailand. Auch in *Stropharia cubensis* ostasiatischer Provenienz fanden wir Psilocybin und Psilocin. Das Vorkommen dieser Wirkstoffe ist also nicht auf Mexiko beschränkt. Es ist aber weder aus Thailand noch

[9] *R. Heim* und *A. Hofmann*, *C. R. Acad. Sci. 247* (1958) 557.

Tabelle I: Mexikanische Rauschpilze, die als Wirkstoffe Psilocybin und Psilocin enthalten

	Fundort
Psilocybe mexicana Heim	Südmexiko
Psilocybe caerulescens Murr. var. *Mazatecorum Heim*	Südmexiko
Psilocybe Zapotecorum Heim	Südmexiko
Psilocybe Aztecorum Heim	Südmexiko
Psilocybe mixaeensis Heim	Südmexiko
Psilocybe semperviva Heim et Cailleux	Südmexiko
Stropharia cubensis Earle	Südmexiko, Pnom-Penh (Kambodscha) Bangkok (Thailand)

aus Kambodscha bekannt, daß diese Pilze dort für Rauschzwecke verwendet werden. Dieses Beispiel zeigt wieder, daß das Vorkommen einer Droge noch nicht hinreichend für ihre Anwendung ist. Es gehört das Bedürfnis der betreffenden Bevölkerung dazu. Die Indianer Mittelamerikas besaßen einen ausgeprägten Hang zu magischen Drogen und waren dementsprechend erfolgreich im Aufspüren von Pflanzen mit psychotropen Wirkungen.

Die pharmakologischen Wirkungen des Psilocybins

Die ersten Untersuchungen über die Wirkungen des Psilocybins auf das Ganztier und auf isolierte Organe wurden in den pharmakologischen Laboratorien *Sandoz* durchgeführt[10, 11].

Psilocybin entfaltet an isolierten Organen (Darm, Uterus, Herz) keine typischen Effekte, mit Ausnahme einer deutlichen Hemmwirkung gegenüber Serotonin. Am Ganztier läßt sich unter dem Einfluß des Psilocybins eine deutlich gesteigerte Aktivität des sympatischen Systems feststellen. Dieses zentral ausgelöste Syndrom äußert sich in dosisabhängiger Pupillenerweiterung, in Pilo-Erektion, leichter Tachykardie und Atmungsbeschleunigung, Temperatursteigerung, Hyperglykämie, Kontraktion der Nickhaut usw.

Im Elektroenzephalogramm beobachtet man ebenfalls eine Aktivierung, die durch praktisch vollständiges Verschwinden der langsamen Wellen charakterisiert ist. Die elektroenzephalographische «*arousel*»-Reaktion der Kaninchen nach Psilocybin ist nicht durch eine fördernde Wirkung des Stoffes auf die Formatio reticularis, sondern durch Hemmung thalamischer Substrate bedingt[12].

Eine sehr charakteristische Wirkung des Psilocybins, die das Bild eines ergotropen Reizsyndroms ergänzt, ist die regelmäßige Steigerung monosynaptischer Spinalreflexe, zum Beispiel des Patellarsehnenreflexes der Katze[13].

Im Gegensatz zu diesem zentral ausgelösten vegetativen Erregungssyndrom steht das motorische Verhalten der Tiere, das merkwürdigerweise im allgemeinen

[10] *A. Cerletti*, Neuro-Psychopharmacology, *Proceedings of the 1st International Congress of Neuro-Pharmacology*, Elsevier Publ. Co., Amsterdam 1959, S. 291.

[11] *H. Weidmann, M. Taeschler* und *H. Konzett, Experientia 14* (1958) 378.

[12] *M. Monnier, Experientia 15* (1959) 321.

[13] *H. Weidmann* und *A. Cerletti, Helv. Physiol. Pharmacol. Acta 17* (1959) C46–C48.

eher gedämpft wird, was allerdings das gleichzeitige Bestehen einer gewissen Übererregbarkeit auf äußere Reize nicht ausschließt.

Am Kreislaufsystem übt Psilocybin nur mäßige Wirkungen aus, wobei es teils zu leichten Blutdrucksteigerungen, teils aber auch zu Blutdrucksenkungen je nach Tierspezies kommt. Die beobachteten Reaktionen scheinen in stärkerem Maße durch die Beeinflussung der zentralen Motorik zustandezukommen und weniger durch periphere Wirkungen von Psilocybin an Herz- oder Gefäßmuskeln.

Die am Tier ermittelte Toxizität des Psilocybins ist im Verhältnis zu der beim Menschen wirksamen Dosis sehr gering. Die DL 50 an der Maus beträgt 280 mg/kg intravenös. Zum Vergleich sei angeführt, daß Psilocybin in diesem Test 2,5 mal weniger toxisch ist als Meskalin, bei einer etwa 50 mal höheren psychotomimetischen Wirksamkeit am Menschen.

Die pharmakologischen Wirkungen des Psilocins stimmen in den bisher durchgeführten Untersuchungen mit denen des Psilocybins qualitativ und quantitativ weitgehend überein. Der Phosphorsäurerest scheint also für das Zustandekommen der pharmakologischen Wirkungen keine wesentliche Bedeutung zu besitzen. Da Psilocybin gegen chemische Einflüsse vor allem oxydativer Art viel stabiler ist als Psilocin, könnte dem Phosphorsäurerest biologisch eine Schutzfunktion zukommen.

Die Wirkungen des Psilocybins auf den Menschen

Das Wirkungsbild der Reinsubstanz deckt sich mit dem der Pilze, wie es durch die Schilderungen in den alten Chroniken und den Beschreibungen von Selbstversuchen von *Wasson*, *Heim*, *Hofmann* und anderen[2] bekanntgeworden ist. An der psychiatrischen Universitätsklinik in Basel wurde eine erste Analyse der Wirkungen des Psilocybins auf Grund von Versuchen an mehreren Mitarbeitern der *Sandoz*-Forschungslaboratorien vorgenommen[14]. Ausgedehntere Untersuchungen sind seither von *Delay* und Mitarbeitern in Paris durchgeführt worden[15]. Auf Grund von weiteren, zurzeit noch nicht veröffentlichten Versuchen ergibt sich folgendes Wirkungsbild des Psilocybins: Schon perorale Dosen von wenigen Milligramm führen nach 20 bis 30 Minuten zu Veränderungen in der psychischen Sphäre. Unter den psychischen Symptomen steht bei kleiner Dosierung, das heißt etwa bis 4 mg, die Wirkung auf die Stimmungslage und auf den Kontakt mit der Umwelt im Vordergrund, indem es häufig zu einer subjektiv als angenehm empfundenen geistigen und körperlichen Entspannung und Losgelöstheit von der Umgebung kommt, die nicht selten mit dem Gefühl einer angenehmen körperlichen Müdigkeit und Schwere, machmal aber auch mit dem Empfinden einer außerordentlichen Leichtigkeit, eines körperlichen Schwebens verbunden ist. Bei höheren Dosierungen von 6 bis 12 mg treten tiefere seelische Alterationen in den Vordergrund, die mit einem veränderten Erleben von Raum und Zeit und mit einem veränderten Bewußtsein vom Ich und der eigenen Körperlichkeit verbunden sind. Auch macht sich dann eine visuelle Überempfindlichkeit geltend, die

[14] *F. Gnirss*, *Schweiz. Arch. Neurol. Psychiat. 84* (1959) 346; *W. Rümmele*, *ibid. 84* (1959) 348.

[15] *J. Delay*, *P. Pichot*, *Th. Lemperière* und *P. Nicolas-Charles*, *C. R. Acad. Sci. 247* (1958) 1235. *J. Delay*, *P. Pichot*, *Th. Lemperière*, *P. Nicolas-Charles* und *A. M. Quetin*, *Ann. Méd.-Psychol. 117* (1959) 891.

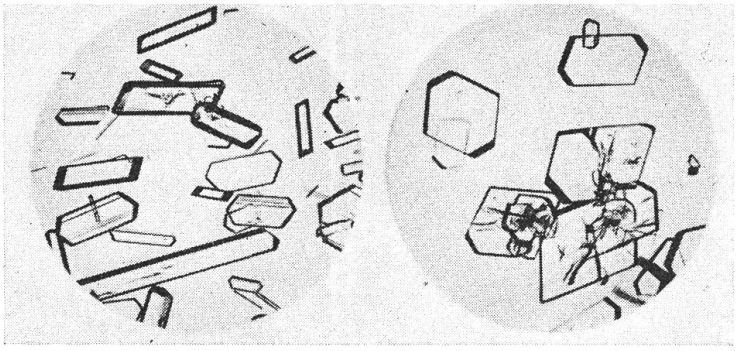

Abb. 3. Links: Psilocybin aus Methanol. Rechts: Psilocin aus Methanol.

sich bis zu Illusionen und Halluzinationen steigern kann. Oft treten in diesem traumartigen Zustand längst vergessene Erlebnisinhalte, sogar solche aus der frühesten Kindheit, wieder lebendig ins Bewußtsein.

Die therapeutische Anwendung des Psilocybins beruht zur Hauptsache auf der soeben erwähnten Wirkung auf das Unterbewußtsein. Es liegen bereits erfolgversprechende Untersuchungen vor[16], in denen das Psilocybin, gleich wie das ähnlich wirkende *D*-Lysergsäurediäthylamid (Delysid), als medikamentöses Hilfsmittel in der Psychotherapie verwendet wird, wo die Reaktivierung vergessener oder verdrängter Bewußtseinsinhalte, besonders wenn es sich um Erlebnisse handelt, die zu psychischen Träumen geführt haben, von großer Bedeutung für eine erfolgreiche Behandlung ist. Wertvoll im Sinne eines Adjuvans in der Psychotherapie scheint auch die auflockernde Wirkung des Psilocybins auf die Psyche zu sein, wodurch Patienten aus ihrer autistischen Fixierung und Isolierung gelöst werden und einen verbesserten Kontakt mit dem Arzt finden.

Die Untersuchungen über die mexikanischen Zauberpilze sind ein Musterbeispiel dafür, wie die moderne wissenschaftliche Forschung auf uraltes Wissen um die Wunderkräfte, die im Pflanzenreich verborgen sind, zurückgreifen und dadurch zu neuartigen Wirkstoffen gelangen kann, die sich sowohl in der experimentellen als auch in der praktischen Medizin als wertvoll erweisen.

[16] *J. Delay, P. Pichot* und *T. Lemperière, Presse Méd. 67* (1959) 1811.

LITERATURBESPRECHUNG

Jules Favre, Catalogue descriptif des champignons supérieurs de la zone subalpine du Parc National suisse, (Katalog der höheren Pilze der subalpinen Zone des schweizerischen Nationalparks), 1960. Band VI (neue Folge), Heft 42, der Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen des schweizerischen Nationalparks. Druck Lüdin AG, Liestal. 290 Seiten, 104 Zeichnungen und 8 Farbtafeln.

Im Jahr 1955 erschien in der gleichen Publikationsreihe der erste Teil dieser Arbeit, mit dem Titel «Les champignons supérieurs de la zone alpine du Parc National suisse». Der obige Band bildet nun den Abschluß dieser Veröffentlichung. Weder der Autor noch seine Darstellungsweise brauchen nochmals vorgestellt zu werden. Vor uns liegt wieder ein prächtiges Werk, in welchem alle Beobachtungen mit wissenschaftlicher Genauigkeit festgehalten sind, d. h. mit einer Verläßlichkeit, die dem Mykologen Jules Favre ganz besonders eigen war.