

dehydroazon), wurde vor neun Jahren von den Marburgern *Lsi* und *Lkf* aufgefärbt. Ende letzten Jahres konnten drei weitere Lorchelgifte aufgefunden werden; sie sind gleich aufgebaut wie Gyromitrin, tragen aber anstelle der Methylgruppe eine Butyl-, Isobutyl- bzw. Pentylgruppe. Die Giftwirkung des Gyromitrins beruht in erster Linie auf Organschädigung der Leber und des Nervensystems. Höchstwahrscheinlich verstärkt sich die Wirkung additiv; denn Todesfälle wurden gewöhnlich erst nach wiederholter Einnahme von nichtgetrockneten Frühjahrsorcheln beobachtet. Dazu kommt, dass unter den Zersetzungsprodukten des Gyromitrins auch *Methylhydracin* vorkommt, eine Verbindung mit ausgesprochenem kanzerogener Wirkung.

Fliegenpilz – nicht so gefährlich wie sein Ruf

Der Fliegenpilz (*Amanita muscaria*) (vgl. Abb. 4) braucht nicht erst vorgestellt zu werden; es muss aber erwähnt werden, dass seine Giftigkeit meist überschätzt wird. Die Aufklärung des ersten Fliegenpilz-Giftstoffes, des sogenannten *Muskarins*, hat fast hundert Jahre gedauert. Zwei Chemiker sind im Zusammenhang mit der Erforschung der Fliegenpilzgifte speziell zu erwähnen: F. Kögl, der in den dreissig Jahren in grossangelegten Versuchen aus rund 1250 kg (!) frischen Fliegenpilzen 370 mg eines noch unreinen Muskarinderivates isolierte, und C. H. Eugster (Universität Zürich), der 1954 erstmals reines Muskarinchlorid erhalten konnte. Die Strukturklärung und die Synthese von Muskarin und seinen Isomeren verdanken wir Eugster, Jellinet und Hardegger. Obwohl man heute weiss, dass die im Fliegenpilz enthaltene Muskarinmenge (etwa 0,0002–0,0003%) nicht ausreicht, eine nennenswerte Vergiftung zu verursachen, geistert dieser Stoff immer noch als Fliegenpilzgift Nr. 1 in vielen modernen Pilzbüchern herum. Anders liegt der Fall bei gewissen *Risipilzen* und *Trichlerlingen*; sie können eine bedeutend höhere Menge dieses Giftes enthalten, und bei ihnen führt Muskarin zu ernsthaften Vergiftungen. So enthält beispielsweise der *Ziegenrotte Risipilz* (*Inocybe patouillardii*), ein bevorzugt in Parkanlagen und Gärten wachsender Pilz, je nach Ernte 120- bis 380mal soviel Muskarin wie der Fliegenpilz. Neueste Untersuchungen haben gezeigt, dass Muskarin – allerdings in äusserst kleinen Mengen – innerhalb der Hutpilze weitverbreitet vorkommt und dass auch räumlich anders gebaute Muskarine (Stereoisomere) mit geringerer Giftigkeit vorkommen.

Die Symptome von Muskarinvergiftungen treten bereits nach 15–30 Minuten auf und umfassen erhöhten Speichelfluss, Tränen, Schweissausbrüche, sodann Erbrechen und Durchfall. Der Puls ist langsam und unregelmässig, die Atmung asthmatisch. Behandelt wird die Vergiftung mit dem Antagonisten *Atropin* (Gift der Tollkirsche). Muskarin ist eines der wenigen Pilzgifte, über deren Wirkungsweise wir genauer Bescheid wissen. Bei der Reizübertragung von gewissen Nervenfasern auf andere spielen Überträger-substanzen wie *Acetylcholin* und *Serotonin* eine Rolle; sie werden nach Übertragung des Reizes durch bestimmte Enzyme wieder inaktiviert. Muskarin, das eine ähnliche chemische Struktur hat wie Acetylcholin, kann nun an dessen Stelle treten und ebenfalls Nervenreize übertragen. Im Gegensatz zu den normalen Überträger-substanzen kann Muskarin jedoch enzymatisch nicht mehr deaktiviert werden, was zu einer *extrem gesteigerten* Funktion der Erfolgsorgane und zu den oben angeführten Symptomen führt.

Da sich die Fliegenpilzvergiftung von der Wirkung reinen Muskarins durch stark psychotrope Anzeichen unterscheidet, vermutete man die Existenz von weiteren *zentralaktiven Stoffen*; sie konnten schliesslich als *Ibotensäure* (Hauptwirkstoff), *Muscacozon* und *Muscimol* (evtl. ein Artefakt) aufgefunden werden. Diese Stoffe erklären die *halluzinogene Wirkung* des Fliegenpilzes, die verschiedenen sibirischen Völkern bekannt war und zur Erzeugung von Rauschzuständen benützt wurde. Vermutlich spielte bei der sogenannten Berserkerwelt der alten Germanen der Fliegenpilz ebenfalls eine gewisse Rolle, und das häufige Auftreten dieses Pilzes im Märchen- und Sagenschatz zahlreicher Völker dürfte wohl kaum zufällig sein.

Die Kenntnis, dass neben dem Fliegenpilz auch andere Pilze *rauschgiftähnliche Stoffe* enthalten, haben sich schon früh gewisse Völkerrassen zunutze gemacht. Auf ausgedehnten Studienreisen durch Mexiko gelang es dem amerikanischen Ehepaar *Watson* vor rund 20 Jahren, an religiösen Riten der *Curanderas* teilzunehmen. Die Indios versetzen sich dabei durch den Genuss bestimmter Pilzarten in Rauschzustände, die mit phantastischen Halluzinationen verbunden sind. *Watson* brachte ein paar dieser Pilze, die zu den Gattungen der *Psilocybe*, *Stropharia* und *Panaeolus* gehören, nach Europa, wo es der Chemikergruppe von *A. Hofmann* – dem Entdecker des LSD – bei *Sandoz* in Basel gelang, aus *Psilocybe mexicana* die *Halluzinogene Psilocybin*

und *Psilocin* zu isolieren und in ihrer Struktur aufzuklären. Dabei waren zahlreiche Selbstversuche notwendig, denn Laboratoriumstiere sprachen, wie sich erst später herausstellte, erst auf sehr viel höhere Dosen an als der Mensch.

Pilze mit Antialkoholwirkung

Man kennt einige wenige Pilzarten, die eine eigenartige *Unverträglichkeit in Kombination mit Alkohol* aufweisen. Ihr bekanntester Vertreter, der *Faltenintling* (*Coprinus atramentarius*), gilt zwar als guter Speisepilz; wird aber innerhalb von 24 Stunden nach der Pilzmahlzeit Alkohol getrunken, so löst dies eine heftige Vergiftung aus. Diese äussert sich durch Hitzegefühl, auffällige Rötung von Gesicht und Hals, erhöhten Puls, Uebelkeit und Erbrechen. Die Vergiftung gilt als relativ harmlos und verläuft nur in den seltensten Fällen tödlich. Erst Ende letzten Jahres gelang es den Schweden *Wickberg*, *Lindberg* und *Bergman*, die für diese Antialkoholreaktion verantwortliche Substanz zu isolieren und in ihrer Struktur aufzuklären. Der *Coprin* genannte Wirkstoff erwies sich chemisch als *Zyklopropanolinderivat der Aminosäure Glutamin*. Der Wirkungsmechanismus beruht wahrscheinlich auf einer spezifischen Hemmung des Alkoholabbaus im Körper. Bekanntlich wird der Alkohol in der Leber enzymatisch zunächst zu Acetaldehyd und dieser anschliessend zu Essigsäure umgewandelt. *Coprin* hemmt nun vermutlich den zweiten Schritt, was zu einer Anhäufung von Acetaldehyd im Blut und zu den oben beschriebenen Vergiftungsanzeichen führt.

Die grosse Gruppe der Magen-Darm-Gifte

Die Gruppe jener Giftpilze, die Magen-Darm-Beschwerden hervorrufen, ist wohl die grösste. Man findet ihre Vertreter fast unter allen Gattungen der höheren Pilze. Sie erzeugen (aus medizinischer Sicht) relativ harmlose Vergiftungen, die sich durch Bauch- und Magenkrämpfe, Uebelkeit, Schweissausbrüche, Erbrechen und Durchfälle bemerkbar machen. Die medizinisch geringe Attraktivität und die vermutlich komplexen chemischen Strukturen dieser Toxine mögen wenigstens teilweise erklären, warum bis heute nur ganz wenig über die Natur dieser Giftstoffe bekannt ist.

Zu den einigermaßen erforschten zählen einige *Champignon-Arten*, welche mittlere bis heftige Magen-Darm-Irritationen verursachen. Wahrscheinlich sind *phenol-* und *kresolatartige* Verbindungen, wie sie



Abb. 5. Der Riesenrötling erreicht die stattliche Höhe von 20–25 cm. Er ist ein Vertreter jener zahlreichen Pilze, deren Magen-Darm-Gifte bis heute noch nicht bekannt sind.

in *Agaricus hondensis* und *A. placomyces* nachgewiesen worden sind, für deren Giftigkeit verantwortlich. In der Tat ist ja auch der phenolische Geruch einiger *Champignon-Arten* unverkennbar, und einer davon, der besonders giftige *Karbolchampignon* (*Agaricus xanthoderma*), hat davon gar seinen Namen erhalten. Erwähnenswert ist auch, dass der in der Küche geschätzte *Zuchtchampignon* (*Agaricus bisporus*) nicht identifizierte Stoffe enthält, die für Ratten und Mäuse giftig sind! *Kubin* zeigte 1961, dass diese Tiere nach Verfütterung verschieden präparierter *Zuchtchampignon*gaben nach einer längeren Phase krampfartiger Erregung starben; getrocknete Pilze hingegen zeigten keine giftige Wirkung.

Noch nichts weiss man aber über die chemische Struktur der gastro-intestinalen Giftstoffe der verschiedenen *Milchlinge*, z. B. des *Birkenreizkers* (*Lactarius torminosus*) oder einiger *Rötlinge*, unter denen vor allem der besonders giftige *Riesenrötling* (*Rhodophyllus sinuatus*) (vgl. Abb. 5) ernsthafte und langdauernde Bauchkrämpfe, Erbrechen und Durchfälle hervorruft; ebenso kennt man die Magen-Darm-Gifte der toxischen *Ritterlinge*, z. B. des *Tigerträgerlings* (*Tricholoma pardinum*), nicht.

Adresse des Verfassers: Organisch-chemisches Institut der Universität Zürich, Rämistrasse 76, 8001 Zürich.

Verantwortlich für «Forschung und Technik»: Lucien Trüb, Herbert Cerutti

Für unsere Verkaufsabteilung Kunststoff-Rohstoffe suchen wir einen

Kunststoff-

Techniker.

Aufgabe:

Anwendungstechnische Beratung unserer Schweizer Kundschaft (nach gründlicher Einarbeitung im ausländischen Lieferwerk).

Anforderung:

Einschlägige Erfahrung im Kunststoff-Maschinenbau, Kunststoff-Formenbau oder der Kunststoff-Verarbeitung. Gute Französischkenntnisse. Englisch von Vorteil (Fachliteratur). Autofahrer. Idealalter: Mitte 30.

Bitte:

Interessenten (Schweizer Bürger), die nebst ihren technischen Fähigkeiten, kaufmännisch-verkäuferisches Geschick mitbringen, sind gebeten ihre Offerte mit den üblichen Unterlagen (einschliesslich Handschriftprobe) an unsere Personalabteilung zu senden. Danke.

Plüss-Stauer AG

4665 Oftringen
062 43 11 11

Laboratoire bien entretenu cherché

2 délégués médicaux

respectivement pour la ville de Zurich et pour la ville de Berne et environs.

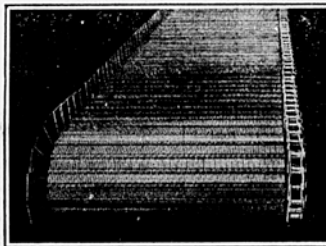
Les candidats doivent posséder:

- ALLEMAND langue maternelle
- FRANÇAIS bonnes connaissances
- BONNES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES
- AMBITION ET SENS DES RESPONSABILITES

La préférence sera donnée aux candidats ayant déjà exercé dans la branche.

Mise au courant complète et approfondie assurée par la maison. Voiture de la maison à disposition.

Salaire intéressant, possibilités d'avancement. Entrée dès que possible. Prière de téléphoner au (021) 22 10 88 - l'après-midi de 14 à 18 h.



DRAWAG Transportbänder gehen auch durch Feuer, Dampf und Wasser.

DRAWAG Transportbänder sind luft-, strahlen- und flüssigkeitsdurchlässig.

Diese besonderen Eigenschaften sind vor allem dort unerlässlich, wo die zu befördernde Ware extremen Bedingungen ausgesetzt ist. Bei Hitze- oder Kälteprozess, Trocknung, Befeuchtung und Bestrahlung. In Wasch- und Überziehenanlagen. Oder bei hohen Temperaturen, z.B. in Back-, Einbrenn- und Glühöfen.

DRAWAG Transportbänder aus Drahtgeflecht

passen sich durch die Vielfalt der verschiedenen Ausführungen und Materialien (rostfreie, säure- und hitzebeständige, anti-magnetische) dem jeweiligen Verwendungszweck an. Sie sind zudem robust und dauerhaft.

Haben Sie Förderprobleme?

Dann rufen Sie uns an. Oder senden Sie uns den Coupon. Wir haben ähnliche Probleme sicher auch schon anderswo gelöst.

DRAWAG

DRAWAG AG
8105 Regensdorf ZH
Telefon 01/840 20 40

Coupon

- Ich möchte gerne mit Ihrem Fachberater über meine Förderprobleme sprechen. Bitte rufen Sie mich an
 Senden Sie mir bitte den Spezialkatalog mit dem Fragebogen

Name/Firma _____

Telefon _____

Adresse _____

PLZ/Ort _____

Einsenden an: DRAWAG AG, 8105 Regensdorf
Telefon 01/840 20 40