

Mitarbeiter des amerikanischen Nationalen Krebsinstituts in Bethesda ist es erstmals gelungen, in den weißen Blutzellen von Leukämiekranken ein Enzym, eine Polymerase, nachzuweisen, die die RNS von Viren in DNS übertragen kann. In den weißen Blutkörperchen gesunder Menschen konnte das Enzym nicht gefunden werden.

Ende Februar d. J. haben gleichzeitig zwei amerikanische und eine indische Arbeitsgruppe berichtet, daß sie in Frauenmilch Viruspartikel gefunden haben, die nach ihrer Struktur mit Mäuse-Brustkrebsviren identisch sind. Das Vorkommen dieser Partikel in der Milch einer kleinen Gruppe amerikanischer Frauen stand in hoher Korrelation mit dem Auftreten von Brustkrebs in der Geschichte dieser Familien. In Zusammenarbeit fanden diese Arbeitsgruppen auch, daß von 13 untersuchten Proben 4 Proben reverse Transcriptase enthielten, und nur in diesen Proben ließen sich die Viruspartikel nachweisen.

In letzter Zeit ist aufgrund elektronenmikroskopischer und immunologischer Untersuchungen für zwei weitere menschliche Tumortypen, und zwar für Krebsgeschwülste im Nasen-Rachen-Raum, die in Südostasien gehäuft vorkommen, sowie für Knochensarkome die Virusätiologie sehr wahrscheinlich geworden. Die Nasentumoren scheinen ebenfalls durch einen speziellen Typ eines Herpes-Virus hervorgerufen zu werden, während für die Knochensarkome eher C-Partikel-Viren in Betracht kommen.

Therapeutischer Ausblick

Wir haben uns bisher ausführlich mit dem Problem der Krebsentstehung beschäftigt; ich möchte aber nicht schließen, ohne noch einige Worte zur Krebstherapie zu sagen. Während die Chemotherapie der bakteriellen Infektionen große Erfolge aufzuweisen hat, ist die Chemotherapie des Krebses — ähnlich wie die der Viruserkrankungen — über Ansätze nicht viel hinausgekommen. Die tieferen Ursachen hierfür dürften in unserem bisherigen Unwissen darüber zu suchen sein, wodurch sich eine Krebszelle von einer normalen Zelle unterscheidet. Vermutlich läßt sich allein auf den Grundlagen der klassischen Biochemie, wie dies Warburg getan hat, keine Definition der Krebszelle geben. Aus dieser Richtung ist auch keine Substanz entstanden, die von klinischem Interesse wäre. Fast alle Verbindungen, die heute in der Krebsbehandlung eingesetzt werden, wie alkylierende Agenzien (Endoxan), Antimetabolite (Folsäureantagonisten, Mercaptopurin, 5-Fluoruracil) und einige Antibiotika und Alkaloide beeinflussen die Synthese und Funktion der DNS und RNS, also der Substanzen, die als die Grundsubstanzen der Viren und Chromosomen anzusehen sind.

Wir befinden uns gegenwärtig im Umbruch von der klassischen Biochemie zur molekularen Biologie. Mit den wissenschaftlichen Erkenntnissen der nächsten Jahre auf diesem Gebiet wird es sicherlich möglich sein, auch Vorgänge der Virusvermehrung und der Krebsentstehung in Maß, Zahl und Formelbild zu fassen und so einer gezielten Chemotherapie im Sinne Paul Ehrlichs zugänglich zu machen.

Anschrift des Verfassers:

*Prof. Dr. A. Wacker,
Institut für Therapeutische
Biochemie der Universität Frankfurt,
Ludwig-Rehn-Straße 14*

STADA-TECHNIKUM

die ständige beratende Schau in Hilfen aller Art
für das Apothekenlaboratorium.

Geöffnet täglich von Montag bis Freitag zwischen 8 Uhr
und 16 Uhr in Dortelweil auf dem STADA-Gelände.

HASSO SCHOLZ

Aus dem Pharmakologischen Institut der Universität Mainz (Direktor:
Prof. Dr. G. Kuschinsky)

Über die Wirkung von „Rauschmitteln“ unter pharmakologischen Gesichtspunkten*)

Die zur Zeit sehr lebhaft diskutierte Diskussion über „Drogen“ und „Rauschmittel“ krankt häufig daran, daß die pharmakologischen Eigenschaften der mißbräuchlich verwendeten Substanzen nicht genügend bekannt sind. Im folgenden wird deshalb versucht, die Wirkungen der am häufigsten benutzten „Rauschmittel“ in ihren Grundzügen so darzustellen, daß sie auch dem Nichtmediziner verständlich werden. Dabei wird auf die Unterschiede zwischen den einzelnen Stoffgruppen hinsichtlich Wirkung und Auswirkung besonderer Wert gelegt. Außerdem sollen Begriffe wie Arzneimittelmisbrauch, Arzneimittelabhängigkeit, Gewöhnung und Sucht aus der Sicht des Pharmakologen erklärt werden; sie werden von Vertretern verschiedener Fächer oft unterschiedlich definiert und angewendet, was häufig zu Mißverständnissen führt. Das gleiche gilt für die in unserem Zusammenhang eingebürgerten, aber nicht günstig gewählten Bezeichnungen „Droge“ und „Rauschmittel“. Drogen sind im deutschen Sprachgebrauch getrocknete Rohstoffe meist pflanzlichen Ursprungs (Blätter, Blüten, Wurzeln, Früchte, Sekrete). Nur wenige Rauschmittel sind also „Drogen“ (z. B. Opium, Marihuana, Haschisch), die meisten sind aus Pflanzen isolierte oder synthetisch hergestellte chemisch definierte Reinsubstanzen. Daß auch bei uns häufig von Drogen gesprochen wird, liegt wahrscheinlich daran, daß in angelsächsischen Ländern (aber nur dort) der Begriff „drug“ auf alle Arzneimittel, unabhängig von ihrer Herkunft, ausgedehnt ist.

Auch die Verwendung des Wortes „Rauschmittel“ gibt Anlaß zu Mißverständnissen. Unter „Rausch“ versteht man einen Komplex von Symptomen, der bei einer akuten Vergiftung mit Alkohol beobachtet wird und der bekanntlich gekennzeichnet ist durch Stund- und Gangunsicherheit, Sprachstörungen, Verminderung der manuellen Geschicklichkeit, Euphorie, Enthemmung, Denkstörungen und mehr oder weniger starke Trübungen des Bewußtseins. Nur wenige der üblicherweise als „Rauschmittel“ bezeichneten Stoffe haben aber eine dem Alkoholorausch vergleichbare Wirkung. Die Verwendung des Begriffes „Rauschmittel“ als Sammelbegriff ist also nur dann korrekt, wenn unter Rausch nicht ein dem Alkoholorausch ähnliches Zustandsbild, sondern — wie in der vorliegenden Arbeit — ganz allgemein eine Veränderung psychischer Funktionen verstanden wird.

Unter Arzneimittelmisbrauch wird die Einnahme eines Arzneimittels ohne ärztliche Indikation, d. h., ohne vom Arzt festgestellten Grund, oder in unnötig hohen Mengen verstanden. Wenn Arzneimittelmisbrauch so weit geführt wird, daß eine normale Stimmungslage oder die normale Leistungsfähigkeit nur noch mit Hilfe eines Arzneimittels erreicht werden kann, spricht man von Arzneimittelabhängigkeit (drug dependence). Dabei werden grundsätzlich zwei Formen unterschieden: die psychische (geistig-seelische) und die physische (körperliche) Abhängigkeit. Psychische Abhängigkeit ist das Verlangen, eine wirksame

*) Erweitertes Manuskript eines Vortrages, der anlässlich mehrerer Informations tagungen 1970/71 gehalten wurde, die der Landesauschluß Rheinland-Pfalz für gesundheitliche Volksbelehrung für Lehrkräfte an Gymnasien und anderen Schulen veranstaltet hat.

Substanz ständig einzunehmen zur Steigerung des Wohlbefindens oder zur Beseitigung von Unlustgefühlen. Diesen Zustand nannte man bis 1965 (s. u.) Gewohnheitsbildung (drug habituation, habit). Von der Gewohnheitsbildung zu unterscheiden ist die Gewöhnung = Toleranz-erhöhung. Gewöhnung ist ein Zustand, bei dem nach wiederholter Zufuhr einer Substanz deren Wirkung allmählich nachläßt, so daß ihre Dosis erhöht werden muß, um wieder die gleiche Wirkung wie zu Beginn der Einnahme, d. h. die Anfangswirkung, zu erzielen. Bei physischer Abhängigkeit hat sich zusätzlich der Stoffwechsel des Abhängigen auf die ständige Zufuhr des Arzneimittels eingestellt. Dies führt dazu, daß eine Beendigung der Einnahme oft nur mit äußerem Zwang möglich und mit dem Auftreten von körperlichen Entziehungssymptomen verbunden ist, wie z. B. Erbrechen, Schwitzen, Kreislaufstörungen und Schmerzen. Unter Umständen kann die Entziehung sogar zum Tode führen. Die körperliche Abhängigkeit zeigt sich also oft erst beim Absetzen der Substanzen. Auf der anderen Seite können die Entziehungssymptome durch Zufuhr des Mittels, von dem man abhängig ist, jederzeit beseitigt werden. Nur wenn psychische Abhängigkeit, physische Abhängigkeit und Gewöhnung zusammen vorliegen, wurde von Sucht gesprochen. In Tabelle 1 ist zusammengefaßt, wie „Gewohnheitsbildung“ und „Sucht“ bis 1965 im einzelnen definiert wurden.

Tab. 1. Definition der Begriffe Gewohnheitsbildung und Sucht.
(Aus: Kuschinsky und Lüllmann, 1970.)

Gewohnheitsbildung (drug habituation, habit) ist ein Zustand, der aus der wiederholten Zufuhr eines Arzneimittels entsteht. Seine Charakteristika schließen ein:

1. Ein Verlangen (aber nicht einen Zwang), ständig dieses Pharmakon einzunehmen, um das Gefühl eines gesteigerten Wohlbefindens zu erzielen, das durch das Mittel hervorgerufen wird.
2. Geringe oder keine Neigung zur Steigerung der Dosis.
3. Einen gewissen Grad psychischer Abhängigkeit von der Wirkung des Mittels, aber Fehlen von körperlicher Abhängigkeit, infolgedessen Fehlen eines Entziehungssyndroms.
4. Schädliche Wirkung, wenn überhaupt, in erster Linie für das Individuum.

Sucht (addiction) ist ein Zustand von periodischer oder chronischer Vergiftung, hervorgerufen durch wiederholte Aufnahme eines Pharmakons. Sie wird charakterisiert durch:

1. Ein überwältigendes Verlangen oder echtes Bedürfnis (Zwang), das Mittel fortgesetzt zu nehmen und es auf jede Weise in die Hände zu bekommen.
2. Eine Neigung zur Steigerung der Dosis.
3. Eine psychische (psychologische) und meist auch eine körperliche Abhängigkeit von der Wirkung des Mittels, die bei Unterbrechung der Zufuhr zu Entziehungssymptomen führt.
4. Einen schädlichen Einfluß auf Individuum und Gesellschaft.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß die Übergänge zwischen Gewohnheitsbildung und Sucht fließend sind. Außerdem ließen sich mit den Begriffen Gewohnheitsbildung und Sucht manche Formen der Arzneimittelabhängigkeit nicht exakt beschreiben. Schließlich weiß man seit langem, daß auch solche Stoffe, die im Sinne der genannten Definition keine Sucht, wohl aber eine psychische Abhängigkeit auslösen, zu Schäden führen können. Ein typisches Beispiel ist Cocain. Das gefährliche Cocain führt weder zu körperlicher Abhängigkeit noch zur Gewöhnung; es wäre im Sinne der Definition also kein Suchtstoff. Aus diesen Gründen hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) 1965 (s. Eddy et al. 1965) vorgeschlagen, die Begriffe Gewohnheitsbildung und Sucht fallenzulassen und nur noch von Arzneimittelabhängigkeit zu sprechen. Arzneimittelabhängigkeit ist definitionsgemäß ein Zustand von psychischer oder körperlicher Abhängigkeit (oder beiden) von einem Pharmakon, das ein Mensch periodisch oder ständig einnimmt. Das Bild der Abhängigkeit wird durch die jeweilige Substanz bestimmt. Man unterscheidet demnach heute sieben verschie-

Tab. 2. Formen der Arzneimittelabhängigkeit.
Zusammengestellt nach Eddy et al. (1965).

	Psychische Abhängigkeit	Physische Abhängigkeit mit typ. Entziehungssymptomen	Gewöhnung
1. Morphin-Typ	stark	+	+
2. Barbiturat-Alkohol-Typ	mäßig-stark	+	+
3. Cocain-Typ	stark	—	—
4. Cannabis(Marihuana)-Typ	mäßig-stark	—	—
5. Amphetamin-Typ	mäßig-stark	—	+
6. Khat-Typ*)	mäßig	—	—
7. Halluzinogen(LSD)-Typ	mäßig	—	+

*) Khat = frische Triebe des Khatstrauches *Catha edulis*, heimisch in Ostafrika und Arabien. Bei uns nicht mißbräuchlich verwendet. Wirkt qualitativ wie, aber schwächer als Amphetamin.

dene Formen der Arzneimittelabhängigkeit, die in Tabelle 2 zusammengefaßt sind. Allen Formen gemeinsam ist eine mehr oder weniger starke psychische Abhängigkeit. Unterschiedlich dagegen ist das Vorhandensein einer physischen Abhängigkeit mit entsprechenden Entziehungssymptomen sowie einer Gewöhnung. Aus der Tabelle geht hervor, daß bei strenger Auslegung des Begriffes „Sucht“ nur Morphin, Schlafmittel vom Barbiturattyp sowie der Alkohol zu einer echten Sucht führen würden. Bei allen anderen Formen fehlt die physische Abhängigkeit und teilweise auch die Gewöhnung. Daraus darf, wie gesagt, jedoch nicht der Schluß gezogen werden, daß diese Substanzen nicht schädlich sind. Wesentlich ist das Kriterium der psychischen Abhängigkeit. Es ist deshalb auch zumindest unwissenschaftlich und irreführend, z. B. Haschisch nur deshalb als ungefährlich zu betrachten und zu bezeichnen, weil es keine „Sucht“ verursacht.

Sämtliche Rauschmittel beeinflussen die Psyche, das geistig-seelische Befinden. Sie gehören deshalb zu den psychotropen, das heißt auf die Psyche wirkenden Substanzen. Ihr Angriffspunkt ist das Gehirn. Andererseits werden nicht alle psychotropen Stoffe als „Rauschmittel“ verwendet. Die folgende Aufstellung berücksichtigt deshalb nur solche psychotropen Substanzen, die zum gegenwärtigen Zeitpunkt am häufigsten mißbräuchlich genommen werden. Auch die sogenannten Genußmittel Alkohol, Nicotin (Tabak) und Coffein (Kaffee, Tee) bleiben außer Betracht.

Entsprechend ihrer Wirkung kann man die heute als „Rauschmittel“ verwendeten psychotropen Substanzen folgendermaßen einteilen:

1. psychische Stimulantien = Psychotonika = Psychoanaleptika regen die Psyche an. Sie steigern den Antrieb, unterdrücken das Schlaf- und Hungergefühl und können außerdem zu einer gehobenen Stimmungslage, zu einer Euphorie führen (deshalb auch zusätzlich in Gruppe 3 eingeordnet). Typische Vertreter: die sog. Weckamine, z. B. Amphetamin (Benzedrin, Elastonon), Methamphetamin (Pervitin) und Phenmetrazin (Preludin).
2. Inebriantia = Berausungsmittel (Ebrietas = Trunkenheit) bewirken einen der akuten Alkoholwirkung vergleichbaren „Rausch“. Vertreter (außer Alkohol): organische Lösungsmittel, z. B. Aether, Benzin, Chloroform.
3. Euphorika beseitigen Unlustgefühle, erhöhen die Stimmungslage und das subjektive Wohlbefinden, sie führen zur Euphorie. Hierher gehören neben den Weckaminen die Opiate und Cocain.
4. Psychotomimetika sind Stoffe, deren Anwendung zu Zuständen führt, die manche Ähnlichkeit mit echten Geisteskrankheiten (Psychosen) aufweisen oder mit anderen Worten: Stoffe, die Modellpsychosen hervorrufen bzw. Psychosen nachahmen (mimen) können. Da sie Halluzinationen (Sinnestäuschungen; vermeintliche Wahrnehmungen von überhaupt nicht Vorhandenem) auslösen können,

nennt man sie auch Halluzinogene. Weitere Synonyma: Psychodysleptika, Phantastika, Depersonalisantia, Eidetika (Bildspender). Vertreter: Cannabispräparate (Marihuana, Haschisch); Mescaline (Wirkstoff des mexikanischen Kaktus „Peyotl“); Psilocybin (aus dem mexikanischen Pilz „Teonanacatl“); LSD (Lysergsäurediäthylamid); DOM (2,5-Dimethoxy-4-Methylamphetamin; Trivialname auch STP für serenity-tranquillity-peace) sowie DMT (Dimethyltryptamin).

5. Psycholeptika sind Mittel mit vorwiegend dämpfender Wirkung auf die Psyche. Mißbräuchlich verwendet werden:

a) Tranquillantien z. B. Meprobamat (Miltan), Chlordiazepoxid (Librium), Diazepam (Valium) lösen Angst-, Erregungs- und Spannungszustände, verursachen aber im Idealfall keinen Schlaf. Synonym: Ataraktika (Ataraxia = Friede und Ruhe im Geist).

b) Hypnotika = Schlafmittel. Zu erwähnen sind insbesondere Substanzen, die sich von der Barbitursäure ableiten. z. B. Phenobarbital (Luminal) und Barbitol (Veronal).

Von den aufgeführten Stoffen unterliegen einige Weckamine, die Opiate, Cocain sowie die meisten Psychotomimetika dem „Gesetz über den Verkehr mit Betäubungsmitteln (Opiumgesetz)“ aus dem Jahre 1929 sowie der 1930 erlassenen und wie das Opiumgesetz laufend ergänzten „Verordnung über das Verschreiben von Betäubungsmitteln enthaltenden Arzneien und ihre Abgabe in den Apotheken“ (VVB). Beide enthalten Vorschriften über Einfuhr, Ausfuhr, Gewinnung, Erwerb, Verarbeitung, Abgabe, Verschreibung etc. der ihnen unterstellten Substanzen. Der Name „Opiumgesetz“ hat dazu geführt, in Laienkreisen sämtliche „Rauschmittel“ als „Opiate“ zu bezeichnen. Es muß jedoch betont werden, daß das Opiumgesetz nur deshalb so bezeichnet wird, weil Opium die erste Substanz war, die ihm unterstellt worden ist. Wir werden sehen, daß Opium z. B. mit den Weckaminen überhaupt nichts zu tun hat. Außerdem sei darauf hingewiesen, daß die im Opiumgesetz aufgeführten „Betäubungsmittel“ nicht notwendigerweise eine betäubende Wirkung haben (z. B. die Weckamine und die Psychotomimetika).

Der Erwerb und der Gebrauch von Substanzen, die dem „Opiumgesetz“ unterstehen, ist ohne ärztliche Verschreibung nicht erlaubt und strafbar. Die aufgeführten Psychotomimetika und auch Heroin dürfen darüber hinaus auch vom Arzt nicht verschrieben werden.

Im folgenden werden die Wirkungsbilder der genannten Substanzen im einzelnen besprochen. Zum besseren Verständnis erfolgt die Darstellung immer nach den gleichen Gesichtspunkten, und zwar nach

1. ihrer Herkunft und Anwendungsweise
 2. ihren akuten und chronischen Wirkungen, jeweils in Abhängigkeit von der Dosierung und geordnet nach körperlichen (physischen) und geistig-seelischen (psychischen) Symptomen und
 3. ihrer Abhängigkeitsform.
- Außerdem wird eingegangen
4. auf ihre medizinische Anwendung sowie
 5. auf ihre Gefahren (z. B. ihre akute und chronische Giftigkeit).

Es wird — wie erwähnt — Wert darauf gelegt, die Unterschiede zwischen den einzelnen Substanzgruppen herauszuarbeiten. Auf die Beschreibung von Wirkungsmechanismen auf molekularer Ebene dagegen wird verzichtet, da darüber bei den psychotropen Stoffen bisher außerordentlich wenig bekannt ist. Es sei auch darauf hingewiesen, daß bei der Beschreibung der einzelnen Substanzen das vielfach verwendete unwissenschaftliche Vokabular nach Möglichkeit vermieden wird. Diesbezügliche Erläuterungen findet der interessierte Leser in dem kürzlich von einer

Berliner Arbeitsgruppe herausgegebenen „Drogenglossar“ (1971), in dem im übrigen auch auf allgemein verständliche Literatur verwiesen wird.

Psychische Stimulantien

Die Substanzen dieser Reihe werden synthetisch hergestellt. Sie werden auch als Weckamine bezeichnet, weil sie belebend wirken und chemisch zur Stoffklasse der Amine gehören bzw. ihnen ähnlich sind. Pharmaka, die hinsichtlich Struktur und/oder Wirkung zu den Weckaminen zu rechnen sind, sind in Tabelle 3, einige Formelbilder in Abb. 1 zusammengefaßt. Medizinisch werden sie bei

Tab. 3: Psychische Stimulantien

Freiname	Handelsname	Rezeptpflicht**)
Amphetamin	Benzedrin*) Elastonon*)	Rp + VVB
Methamphetamin	Pervitin, Isophen	Rp + VVB
Phenmetrazin	Preludin	Rp + VVB
Methylphenidat	Ritalin	Rp
Fenetyllin	Captagon	Rp
Pemolin	Tradon	Rp
Aminorex	Menocil*)	Rp
Amfepramon	Regenon	Rp
+	Melatonin	Rp
Propylhexedrin	Eventin	frei
2-(α -Cyanbenzylamino)-1-phenylpropan	AN ₁	frei
Chlorphentermin	Avicol*)	frei
Prolintan	Katovit	frei
Morazon	Rosimon Neu	frei

Rp = rezeptpflichtig, VVB = Verordnung über das Verschreiben von Betäubungsmitteln, Frei = nicht rezeptpflichtig. *) = nicht mehr im Handel. + = Kombinationspräparat aus Isoamyläthylbarbitursäure (Schlafmittel) und N-Dimethylphenylisopropylamin (Weckamin). **) Stand August 1971.

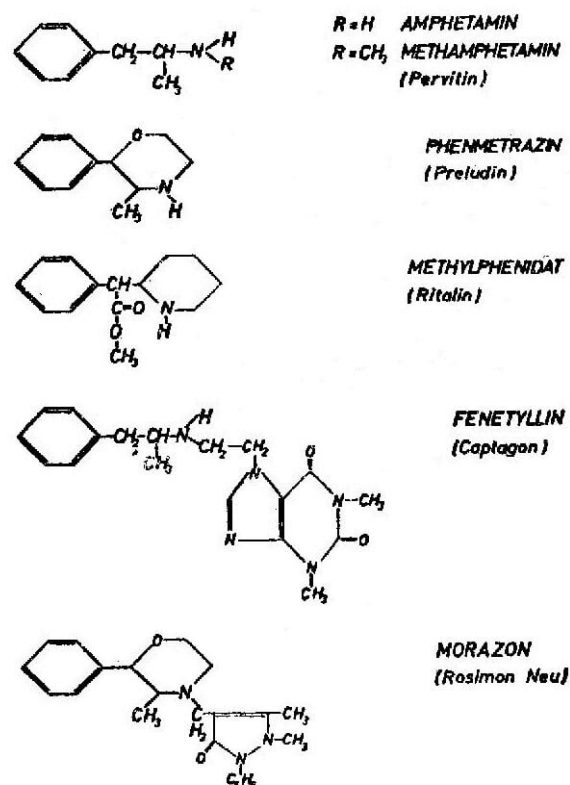


Abb. 1: Strukturformeln einiger Weckamine

Das in den einzelnen Substanzen verborgene Methamphetamin-gerüst ist herausgehoben. Zu beachten ist die Ähnlichkeit zwischen Phenmetrazin und Morazon. Die Handelsnamen sind eingeklammert. (Fortsetzung auf Seite 1954)

(Fortsetzung von Seite 1951)

Erschöpfungszuständen, als Appetitzügler oder vereinzelt auch zur Schmerzstillung (Rosimon Neu) verwendet. Die meisten Weckamine sind rezeptpflichtig, einige unterstehen zusätzlich der Verordnung über das Verschreiben von Betäubungsmitteln (VVB); teilweise sind sie jedoch auch frei verkäuflich, d. h. ohne ärztliche Verschreibung erhältlich. Weckamine führen zu einer Steigerung der psychischen und körperlichen Leistungsfähigkeit, sie vermitteln ein Gefühl verstärkter Energie und Initiative. Sie beseitigen Schlafbedürfnis, Ermüdung und Hungergefühl. Außerdem führen sie zu einer Euphorie. Durch eine Erregung des sympathischen Nervensystems kommt es zu einer Steigerung der Herzfrequenz (Herzklopfen) und zu einer Erhöhung des Blutdrucks. Hohe Dosen führen zu Schlaflosigkeit, innerer Unruhe, Gereiztheit, Nervosität, Zittern und Herzjagen. Wegen ihrer psychisch anregenden Wirkung werden sie zur Zeit häufig mißbräuchlich verwendet. Die leistungssteigernde Wirkung wird außerdem von Sportlern unerlaubterweise ausgenutzt („doping“). Die Substanzen werden im allgemeinen in Tablettenform eingenommen, nicht selten werden sie jedoch auch in Wasser aufgelöst und in dieser Form injiziert. Akute Vergiftungen bei Überdosierung sind möglich. Wegen der Wirkung auf Herz und Kreislauf sind Herzranke und Hypertoniker besonders gefährdet. Bei Sportlern sind Todesfälle an akuter Erschöpfung vorgekommen. Nach Abklingen der Wirkung kommt es in der Regel zu einem Erschöpfungszustand und Katergefühl, da die vermehrte Leistung auf Kosten der Reserven zustande kommt. Dieser Zustand wird üblicherweise mit einer erneuten Einnahme beantwortet. Wegen des chronischen Mangels an Schlaf und Nahrung kommt es bei länger dauernder Zufuhr bald zu Erschöpfung, Unterernährung, permanenter Müdigkeit und schließlich zu körperlichem Verfall. In diesem Zustand sind auch Libido und Potenz, die bei akuter Anwendung meist gesteigert sind (die Weckamine werden deshalb häufig von Prostituierten verwendet), in der Regel erloschen. Auch Auswirkungen auf die Psyche sind nicht selten. Es kann zu toxischen Psychosen kommen, die tagelang wochenlang anhalten können und eine klinische Therapie erforderlich machen (s. z. B. Ånggård et al. 1970).

Abhängigkeit. Weckamine führen rasch zur Gewöhnung. Pervitinmißbrauch mit 200facher Überdosierung wurde beschrieben. Die psychische Abhängigkeit ist stark. Zu einer physischen Abhängigkeit führen die Weckamine in der Regel nicht. Entsprechend kommt es außer starker Ermüdung, Erschöpfung, Heißhunger und Antriebsverminderung nicht zu Entziehungssymptomen. Die Weckamine sind damit ein typisches Beispiel für eine Substanzklasse, die im eigentlichen Sinne nicht zu einer „Sucht“ führen, aber bei längerem Mißbrauch ohne Zweifel schaden.

Die für den chronischen Mißbrauch geschilderten Symptome gelten in erster Linie für Amphetamin und Methamphetamin, d. h. für die Substanzen, die am längsten bekannt sind und angewendet werden. Wegen der prinzipiell gleichen Wirkung sind die anderen genannten Substanzen jedoch nicht als weniger gefährlich und gefährdend anzusehen.

Organische Lösungsmittel

Organische Lösungsmittel sind leicht flüchtige Flüssigkeiten, deren Dämpfe eingeatmet werden („Schnüffelfstoffe“). Zahlreiche Substanzen dieser Gruppe, die keine Bedeutung als Heilmittel haben, werden mißbräuchlich verwendet, z. B. Aether, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, Benzol, Benzin, Toluol, Trichloräthylen („Tri“), Aceton. Sie sind als Lösungs- oder Verdünnungsmittel enthalten z. B. in Farben, Lacken, Fleckenentfernern, Möbelpolituren, Klebstoffen („glue sniffing“), Kosmetika (Nagellacke, Nagellackentferner, Haarspray), also in Mitteln, die als Gegenstände des täglichen Bedarfs sehr leicht erhältlich sind. Die Substanzen werden in Plastiktüten oder aufge-

blasene Luftballons gefüllt, deren Öffnungen vor Mund und Nase gehalten und die Dämpfe eingeatmet. Schon wenige tiefe Atemzüge führen zu einem Zustand, der dem Alkoholrausch sehr ähnlich ist, mit Euphorie, Erregung, Enthemmung bis zur Bewußtlosigkeit. Besonders in den USA werden diese Mittel relativ häufig verwendet. Man spricht von „Ersatzmitteln“, d. h. Substanzen, die als Ersatz für andere, nicht zugängliche Rauschmittel verwendet werden. Diese Substanzen sind alles andere als ungefährlich. In der Literatur finden sich zahlreiche Fälle von tödlichen Unfällen. Todesursache ist entweder Ersticken oder akutes Herzversagen (Bass 1970, Taylor u. Harris 1970). Längere Anwendung kann zu schweren Schäden der Leber, der Nieren, der Atmungsorgane, des Gehirns und des blutbildenden Knochenmarks führen. (O'Brien 1971). Die Gehirnschäden äußern sich in oft bleibenden psychoseähnlichen Bildern, die gekennzeichnet sind durch Gedächtnis-, Denk- und Gefühlsstörungen. Gewohnheitsmäßiges Schnüffeln kann darüber hinaus zu psychischer Abhängigkeit führen. Sie ist jedoch nicht häufig. Die Gefährlichkeit dieser Substanzklasse ist also weniger darin zu sehen, daß sie zu Abhängigkeit führt, als darin, daß sie schwere körperliche und geistige Schäden erzeugen kann.

Opiate

Opiate sind, wie erwähnt, nicht etwa Substanzen, die so genannt werden, weil sie dem Opiumgesetz unterstellt sind. Es sind vielmehr Stoffe, die ähnlich wie Morphin, dem Hauptalkaloid des Opiums, wirken. Bei den Opiaten lassen sich vier Gruppen unterscheiden (Tab. 4). Opium (alte Bezeichnung Laudanum) selbst ist der geronnene und

Tab. 4: Opiate

1. Opium	
2. Opiumalkaloide	
Morphin	
3. Morphinderivate	
Dicodid (Handelsname) =	Hydrocodon (Freiname)
Acedicon	Thebacon
Eukodal	Oxycodon
Dilauid	Hydromorphon
Dromoran	Levorphanol
Heroin	Diamorphen
4. Synthetische Opiate	
Dolantin	Pethidin
Polamidon	Methadon
Cliradon	Ketobemidon
Jetrium, Palfium	Dextromoramid
Ticarda	Normethadon

eingetrocknete Milchsaft der unreifen Kapsel des Schlafmohns *Papaver somniferum*, der legal in Bulgarien, Indien, Iran, Japan, Jugoslawien, Pakistan, Rußland und in der Türkei angebaut wird. Opium wird in der Regel als bräunlich-schwarzes Pulver gehandelt. Es riecht mohnartig. Morphin, ein Alkaloid (Alkaloide = stickstoffhaltige Pflanzenbasen), ist der Hauptwirkstoff des Opiums. Es wird auch als Morphin oder Mekonium bezeichnet und ist ein weißes Pulver mit bitterem Geschmack, das zu etwa 10 Prozent im Opium enthalten ist und aus diesem gewonnen wird. Morphinderivate sind dem Morphin chemisch ähnlich. Sie werden meistens halbsynthetisch aus Morphin hergestellt. Synthetische Opiate sind dem Morphin zwar in ihrer Wirkung ähnlich, sie sind ihm jedoch nur noch entfernt verwandt und werden synthetisch hergestellt. Die einzelnen Opiate unterscheiden sich voneinander nur in ihrer Wirkungsstärke und ihrer Wirkungsdauer. Das Wirkungsbild, und zwar sowohl die physischen als auch die psychischen Wirkungen, ist bei allen Opiaten im wesentlichen das gleiche. Sie sind alle Spielarten des gleichen Rauschgiftes und führen alle auch im alten Sinne zur Sucht. Durch Abwechslung läßt sich die Gefahr des Einzelstoffes nicht vermindern. Die nachfolgend beschriebenen erwünschten und unerwünschten Wirkungen des Morphins gelten deshalb in gleicher Weise für alle Opiate.

Opium wird in der Regel geraucht, die übrigen Opiate bei mißbräuchlicher Verwendung meistens in gelöster Form injiziert.

Akute Wirkungen

Die therapeutische, d. h. die vom Arzt anzuwendende Dosis von Morphin, beträgt etwa 10 mg. Morphin wirkt vor allem analgetisch (schmerzlindernd). Darüber hinaus wirkt es schon in therapeutischer Dosierung hypnotisch (schlafmachend), atemungs lähmend und euphorisierend. Durch Erregung des parasympathischen Nervensystems kommt es zu einer Verengung der Pupille sowie zu einer Verlangsamung der Herztätigkeit (Bradycardie). Die Magen-Darmtätigkeit ist vermindert. Übelkeit und Erbrechen sind nicht selten.

Der Arzt verwendet Opiate zur Linderung schwerer Schmerzen sowie vereinzelt als Hustenmittel; Opium z. B. als Tinktur wird gelegentlich außerdem zur Bekämpfung von Durchfällen gebraucht. Ansonsten ist Opium vor allem als Rohstoff für die Morphingewinnung von Wichtigkeit.

Akute Vergiftung

Die Gefahr der tödlichen Vergiftung ist bei Opiaten wegen ihrer hypnotischen und atemlähmenden Wirkung besonders groß. Tiefe Bewußtlosigkeit, stockende Atmung und verengte Pupillen („Stecknadelpupillen“) sind die typischsten Symptome des Vergifteten. Die Vergiftung ist in der Regel die Folge einer Überdosierung. Besonders bei Injektion zu hoher Dosen kann es zu schneller Lähmung des Atemzentrums kommen. Manche Personen sind darüber hinaus gegen Opiate besonders empfindlich. Sie können schon auf eine übliche Morphindosis mit Atmungsstillstand reagieren. Die Gefahr der Atemlähmung durch Opiate wird durch gleichzeitige Anwendung von Alkohol und Schlafmitteln verstärkt. Tödliche Zwischenfälle mit „Rauschgiften“ sind in den allermeisten Fällen auf Opiate zurückzuführen.

Wie bei allen anderen Rauschmitteln sind es auch bei den Opiaten die psychischen Wirkungen, die zum Mißbrauch verleiten. Die wichtigste psychische Wirkung ist die Euphorie. Sie wird begleitet von einer Dämpfung des Bewußtseins. Ein initiativloses Dahindösen ist typisch. Die Phantasie ist angeregt, man spricht von Tagträumen. Die Grundstimmung ist aufgelockert, behaglich und freundlich. Der Opiatberauschte „fällt nicht aus der Rolle“, er ist ruhig und sanftmütig. Am Ende des Rausches steht ein tiefer Schlaf. Ein „Katzenjammer“ nach dem Aufwachen ist die Regel.

Der Euphorie geht oft ein kurzes Stadium der Unruhe, Enthemmung und Erregung voraus. Bei Ungewohnten kommt es häufig überhaupt nicht zur Euphorie, sondern zum Gegenteil, einer Dysphorie.

Chronische Wirkungen

Alle Opiate führen zur Sucht, das heißt zur Gewöhnung und seelischer sowie körperlicher Abhängigkeit. Die Gewöhnung, also die Notwendigkeit der Dosissteigerung, beginnt nach etwa drei Wochen täglicher Anwendung. Sie kann extreme Formen annehmen. Ein Verbrauch von 4 g Morphin pro Person und Tag wurde beschrieben. Mit Sucht ist bei Morphin im Durchschnitt nach etwa 30maliger Anwendung zu rechnen, bei Heroin schon nach 7maliger Anwendung. Psychisch Belastete können jedoch schon nach einmaliger Anwendung von Opiaten süchtig werden.

Chronische Verstopfung und Appetitmangel führen beim Morphinisten schnell zu Abmagerung, Kräftezerfall und frühzeitiger Alterung. Er zeigt ein fahles, gelblich-graues Aussehen, das Gewebe ist ausgetrocknet. Ein typisches Symptom ist wieder die verengte Pupille (Miosis). Die Se-

xualfunktionen sind mehr oder weniger erloschen. Als Folge unsteriler Injektionen sind Entzündungen der Einstichstellen sowie Leberentzündungen nicht selten. Schwere Morphinismus wird allein wegen der körperlichen Folgen meist nicht länger als einige Jahre überstanden. Körperlicher Verfall, Infektionen und Leberentzündungen bewirken einen frühen Tod.

Zentralnervöse Symptome beim Morphinisten bestehen in Schlafstörungen, Zittern sowie Geh- und Sprachstörungen als Folge einer verminderten Koordinationsfähigkeit. Psychische Symptome sind Antriebsverminderung, Abflachung des Denkens bei meist erhaltener Intelligenz, häufig wechselnde Stimmung von Apathie bis zu ängstlicher Geiztheit. Die Persönlichkeit verfällt schnell. Willensschwäche, Haltlosigkeit, Arbeitsunlust und moralische Defekte sind typisch. Im Mittelpunkt des Interesses steht das Bestreben, Opiate auf jede nur mögliche Art zu bekommen. Dabei spielt die Angst vor den quälenden Entzugssymptomen (s. u.) eine entscheidende Rolle. Gesetzesübertretungen im Zusammenhang mit der Opiatbeschaffung sind häufig, z. B. Rezeptfälschungen, Diebstähle, Geldveruntreuung und Einbrüche.

Entziehungssymptome

Entziehungssymptome beginnen einige Stunden nach Einnahme der letzten Opiatdosis; sie erreichen nach 24 — 48 Stunden einen Gipfel und gehen allmählich spontan zurück. Dauer etwa 10 Tage. Nach der Entziehung geht meist auch die Gewöhnung zurück. Eine früher vertragene Morphindosis kann deshalb nach Abklingen der Entziehungserscheinungen bei erneuter Applikation lebensgefährlich sein. Das Entziehungssyndrom (Syndrom = Gruppe von zusammengehörigen Krankheitserscheinungen, Symptomen) kann durch Gabe eines Opiates sofort unterbrochen werden. Es ist außerordentlich quälend und kann u. U. sogar tödlich sein. Es läßt sich auch durch spezifische Morphinantagonisten (z. B. Nalorphin) auslösen, die deshalb bei Süchtigen nur vom Arzt und mit großer Vorsicht angewendet werden dürfen. Psychische Entziehungssymptome außer „Morphinhunger“ sind qualvolle Unruhe, Depression, Reizbarkeit, Angstzustände und Beklemmungen. Diese Symptome verleiten häufig zum Selbstmord. Körperliche Symptome sind Erbrechen, Schwitzen, Tränenfluß, Gliederschmerzen, Schwäche, Durchfälle und unter Umständen lebensbedrohende Kreislaufstörungen. Die Heilung eines Morphinisten (Morphinentziehung) ist nur durch Hilfe von außen in entsprechenden Kliniken möglich. Rückfälle sind häufig. Die Aussichtslosigkeit ihrer Lage wird von Morphinisten wegen ihrer nicht gestörten Intelligenz oft genau übersehen. Auch aus diesem Grund sind Selbstmorde bei Opiatabhängigen nicht selten.

Ein Morphinist kann lebens- und sogar arbeitsfähig sein, wenn er regelmäßig die für ihn ausreichende Dosis eines Opiates erhält und sich regelmäßig und ausreichend ernährt. Aus diesem Grunde sieht man heute besonders in den USA unter Umständen von einem Entziehungsversuch ab und substituiert Süchtige mit langwirkenden Opiaten, z. B. mit Methadon (s. Dole u. Nyswander 1968; Walsh 1970; Einstein 1971). Das Auftreten von und die Angst vor den Entziehungssymptomen, die das Bild des Morphinsüchtigen überwiegend bestimmt, werden dadurch vermieden. Ob diese „Therapie“ auf die Dauer erfolgreich ist, läßt sich bis heute noch nicht absehen.

Es sei abschließend noch einmal betont, daß die geschilderten Gefahren bei allen Opiaten qualitativ gleich sind. Besonders gefährlich ist jedoch das Diacetylderivat des Morphins, das Heroin, das etwa 2—10mal stärker wirksam ist als Morphin, bei dem auch die euphorisierende Wirkung besonders groß ist und das deshalb besonders schnell zur Sucht führt. Wegen dieser besonderen Gefahren darf Heroin in Deutschland als Arzneimittel auch vom Arzt nicht mehr verwendet werden. Es ist das Opiat, das zur Zeit am häufigsten mißbräuchlich verwendet wird und

gilt als eine Substanz, die leicht selbst aus Morphin oder Opium herzustellen ist. Derartige Synthesversuche, denen meist eine nur unzureichende Sachkenntnis zugrunde liegt, führen jedoch in der Regel zu unreinen Verbindungen, die in ihrer Wirkungsstärke nicht abzuschätzen sind und bei denen deshalb die Gefahr einer akuten Überdosierung besonders groß ist.

Insgesamt gesehen sind die Opiate als die gefährlichsten „Rauschmittel“ überhaupt anzusehen. Auf die akuten Gefahren einer Überdosierung (Vergiftung), auf die Möglichkeit der Suchtentstehung sowie auf die äußerst geringen Erfolge bei der Therapie der Opiatsüchtigen sei noch einmal hingewiesen. Über die Gefährlichkeit der Opiate gibt es keine Diskussion. Das Wirkungsbild der Opiate sollte jedem mit dem „Rauschmittelproblem“ Befassten geläufig sein, um den Unerfahrenen informieren und warnen zu können.

Es sei abschließend erwähnt, daß auch Codein ein Morphinderivat (Methylmorphin) und als solches im Opium zu etwa 0,5% enthalten ist. Codein ist Bestandteil zahlreicher Hustenmittel und analgetischer Mischpräparate (z. B. Geionida). Es unterliegt nicht der VVB. Euphorie und Sucht kommen bei oraler Anwendung praktisch nicht vor. Die Injektion großer Mengen von Codein kann jedoch Opiatsüchtige befriedigen, da Codein im Körper zum Teil zu Morphin abgebaut wird.

(Wird fortgesetzt)

MANFRED STEINIGEN

Untersuchungen aus der Abteilung „Rauschgift“ des Deutschen Arzneiprüfungs-Instituts

(Leiter: Prof. Dr. F. Schlemmer)

Zu einer sachlichen Diskussion über das weltweite Problem des Rauschmittelmisbrauchs und insbesondere zur erfolgreichen medizinischen und psychiatrischen Behandlung des drogenabhängigen Jugendlichen gehört neben der genauen Kenntnis über die Art der auf dem illegalen Rauschmittelmarkt befindlichen Stoffe, ihre Wirkungen und Nebenwirkungen, auch eine objektive Information über Qualität, Reinheit und Wirkstoffgehalt der betreffenden Produkte.

Diese Information kann nur durch eine eingehende Untersuchung einer größeren Anzahl von Rauschmittelproben vermittelt werden, wie dies 1970 bereits in Kanada (Interim Report of the Commission of Inquiry into the Non Medical Use of Drugs) und 1971 in den Niederlanden (Aloha Nr. 12 / 22. 10. 1971) geschehen ist.

Um einen Überblick über die Verhältnisse auf dem deutschen Drogenmarkt zu bekommen, wurde im Deutschen Arzneiprüfungsinstitut, in Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Psychiatrie in München*), eine größere Untersuchungsreihe durchgeführt.

*) Herrn Dr. D. J. Matthe vom Max-Planck-Institut für Psychiatrie in München sind wir für die Anregung zu dieser Untersuchung und die Überlassung zahlreicher Proben zu besonderem Dank verpflichtet.

Die Prüfung erstreckte sich auf alle „weichen“ und „harten Drogen“. Haschisch-Zubereitungen wurden allerdings, von wenigen Ausnahmen abgesehen, nicht mit in die Untersuchung einbezogen.

In der Zeit von Dezember 1970 bis Oktober 1971 wurden insgesamt 169 Proben analysiert, die zum Teil direkt von dem illegalen Markt (vorwiegend in München) oder aus Drogenberatungsstellen und psychiatrischen Abteilungen von Kiniken stammten bzw. von Ärzten und Apothekern an unser Institut eingesandt wurden.

Zur Identifizierung und quantitativen Erfassung der einzelnen Rauschmittel und Suchtstoffe wurden fast alle modernen analytischen Verfahren herangezogen. Der Nachweis und die Prüfung auf Reinheit erfolgten bevorzugt mittels Dünnschichtchromatografie, Infrarot- und Ultraviolett-spektrofotometrie, während zur Bestimmung des Wirkstoffgehaltes meist gaschromatografische, spektrofotometrische und fluorometrische Methoden zur Anwendung kamen. Vor allem zur quantitativen Ermittlung der geringen LSD-Konzentrationen wurden nach entsprechender Dünnschichtchromatografischer Identitäts- und Reinheitsprüfung Gaschromatografie und Fluorometrie eingesetzt. Analytische Schwierigkeiten ergaben sich häufig bei der Identifizierung völlig unbekannter Stoffe. Der sichere Nachweis dieser Verbindungen gelang in vielen Fällen nur unter Einsatz modernster Untersuchungsverfahren und auf Grund langjähriger spezieller Erfahrung auf dem Gebiet der Arzneimittelanalytik.

Auf Einzelheiten der Nachweisverfahren und Bestimmungsmethoden kann an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden.

Viele Einzelproben wurden vor der Untersuchung zu Dokumentationszwecken auf Diapositivfilm aufgenommen, so daß später eingegangene Zubereitungen mit den bereits vorhandenen Aufnahmen verglichen werden konnten. Außerdem wurden von jeder Probe äußere Kenndaten, wie Form, Farbe, Durchmesser, Dicke, Gewicht etc. zusammen mit dem jeweils angewandten qualitativen und quantitativen Analysenverfahren festgehalten.

Von den 169 untersuchten Zubereitungen wurden 136 als allgemein bekannte Rauschmittel (zum Beispiel acid, trip, speed, hard stuff, snow etc.) angeboten bzw. eingeschickt und 33 als „unbekannte“ oder „neue“ Stoffe deklariert.

In der folgenden Tabelle sind nur die 136 Proben berücksichtigt, die zu einem großen Teil unter speziellen Namen und Bezeichnungen gehandelt und in der Zeit von Dezember 1970 bis Oktober 1971 gesammelt und untersucht wurden.

Anzahl	Proben, deklariert als	rein	verunreinigt	anderer Wirkstoff oder indifferente Verbindungen enthalten
3	Heroin		1	2
5	Opium	5		
3	Morphin	2		1
12	Amphetamine	7	3	2
85	LSD	54	19	12
14	Mescaline	1		13
6	Psilocybin			6
8	Haschisch mit Zusätzen	7		1
136	Proben =	76	+ 23	+ 37

85 Proben stammten aus dem Münchner Raum, 8 aus Berlin, 3 aus den USA, 2 aus London und die restlichen sind Einsendungen aus dem gesamten Gebiet der deutschen Bundesrepublik.

Über die Wirkung von „Rauschmitteln“ unter pharmakologischen Gesichtspunkten *)

Fortsetzung von Nr. 50

Cocain

Der Mißbrauch von Cocain ist bei uns zur Zeit nicht häufig. Trotzdem soll Cocain als „klassisches“ Rauschgift, insbesondere der Zeit nach dem Ersten Weltkrieg, kurz beschrieben werden.

Cocain ist ein weißes Pulver, das aus den Blättern des in den südamerikanischen Anden heimischen Cocastrauchs, *Erythroxylon coca*, gewonnen wird. Cocain wird meist in Gesellschaft gegessen oder geschnupft, in aufgelöster Form auch getrunken oder injiziert.

Cocain ist ein Lokalanaesthetikum, d. h. ein Mittel, das — örtlich angewendet — Schmerzen ausschalten kann. Früher wurde es medizinisch viel verwendet, heute ist es jedoch nahezu vollständig durch synthetische Lokalanaesthetika verdrängt worden, die keine psychische Abhängigkeit verursachen. Es erregt außerdem wie die Weckamine das sympathische Nervensystem, dadurch kommt es zu einer Erweiterung der Pupille (Gegensatz zu Opiaten) sowie zu einer Steigerung von Herzfrequenz und Blutdruck. Überdosierungen machen sich besonders am Zentralnervensystem bemerkbar: es kommt zunächst zu einer Steigerung, dann zu einer Hemmung der Hirnfunktion. Der Tod tritt nach epileptiformen Krämpfen durch Lähmung der Atmung ein. Auch Cocain kann also unmittelbar gefährlich sein. Die psychischen Wirkungen sind komplex. Es wirkt stimulierend, leistungssteigernd und enthemmend wie die Weckamine, euphorisierend wie Opium (deshalb wird es unter die Euphorika eingeordnet) und halluzinogen wie die Halluzinogene. Die zentrale Erregung äußert sich in Lebhaftigkeit, Erregung und gesteigertem Rededrang. Sexuelle Exzesse sind im Rausch häufig. Hunger, Durst und Schlafbedürfnis dagegen sind stark vermindert. Die Sinnestäuschungen betreffen insbesondere den Gesichtssinn und den Tastsinn. Man sieht kleine Tiere wie Mäuse, Spinnen, Flöhe und Würmer und fühlt sie auf der Haut. Höhere Dosierungen können zu Verfolgungsideen und Angst führen. Diese zusammen mit dem Gefühl übermäßiger Kraft und Enthemmung führen nicht selten zu Aggressionen und Gewalttätigkeiten.

Chronischer Cocainmißbrauch führt schnell zu starker psychischer Abhängigkeit. Gewöhnung, physische Abhängigkeit und Abstinenzsymptome werden jedoch in der Regel nicht beobachtet. Es ist also nicht korrekt, im Zusammenhang mit Cocain von einer Sucht zu sprechen. Es steht jedoch außer Zweifel, daß es bei Cocain schneller als bei Opiaten zu körperlichem Verfall und zum Abbau der Persönlichkeit sowie zum Auftreten von Psychosen mit Verfolgungswahn und sinnlosen Eifersuchtsideen (Cocainwahnsinn) kommt.

Im Vergleich zu den Opiaten ergibt sich also folgendes: Bei Cocain stehen erregende, bei den Opiaten psychisch

*) Erweitertes Manuskript eines Vortrages, der anlässlich mehrerer Informationstagen 1970/71 gehalten wurde, die der Landesauschluß Rheinland-Pfalz für gesundheitliche Volksbelehrung für Lehrkräfte an Gymnasien und anderen Schulen veranstaltet hat.

dämpfende Wirkungen im Vordergrund. Mit beiden Substanzen sind akute, tödliche Vergiftungen möglich. Während Opiate oft von Einzelgängern genommen werden, ist Cocain ein typisches Gesellschaftsdroge. Es führt noch schneller als jene zu sittlichem, körperlichem und wirtschaftlichem Verfall, aber nicht zu körperlicher Abhängigkeit und Gewöhnung. Auch auf die unterschiedliche Beeinflussung der Pupillengröße sei noch einmal hingewiesen. Einer extremen Verengung der Pupille bei Opiaten steht eine Pupillenerweiterung durch Cocain gegenüber.

Cannabis-Präparate

Cannabis-Präparate sind Drogen. Sie werden aus dem indischen Hanf, *Cannabis sativa* var. *indica*, gewonnen. Dieser gehört botanisch zusammen mit dem Hopfen zur Familie der Cannabinaceae, diese wiederum, z. B. mit den Brennesseln, zur Ordnung der Urticales (Tab. 5). Die Pflanze kommt ubiquitär vor. Zur Biosynthese der psychisch wirksamen Inhaltsstoffe ist jedoch eine hohe mittlere Temperatur erforderlich. In größerem Maß wird der indi-

Tab. 5: Einige Vertreter der Ordnung Urticales (Nesselgewächse), zu der auch *Cannabis sativa* var. *indica* (eingerahmt) gehört

Familie		Typische Vertreter	
Ulmaceae	Rüstergewächse	<i>Ulmus montana</i>	Rüster
Moraceae	Maulbeer- gewächse	<i>Morus nigra</i>	Maulbeere
		<i>Ficus carica</i>	Feige
Cannabinaceae	Hanfgewächse	<i>Cannabis sativa</i>	Hanf
		<i>Cannabis sativa</i> var. <i>indica</i>	Indischer Hanf
		<i>Humulus lupulus</i>	Hopfen
Urticaceae	Nesselgewächse	<i>Urtica urens</i>	Brennnessel

Tab. 6: Gebräuchliche Namen von Cannabis-Präparaten (außer Haschisch und Marihuana)

Iran / Afghanistan:	Tschars, Charas
Indien:	Bhang, Ganja
Südamerika:	Machona
Nordafrika:	Kif
Südafrika:	Dagga
USA / Europa:	Grass, Tea, Pot, Weed, Hay, Shit, Mary Jane.
	Cannabis-Zigaretten: Stick, Joint

sche Hanf deshalb vor allem in Vorder- und Zentralasien sowie in Mexico angebaut. Es gibt zahlreiche Cannabis-Präparate unter verschiedenen Namen (Tab. 6). Die wichtigsten sind Marihuana und Haschisch. Unter Marihuana versteht man die getrockneten, kleingeschnittenen oberen Laubblätter und blühenden Spitzentriebe überwiegend der weiblichen Pflanze. Die männliche Pflanze ist zwar kleiner und weniger buschig als die weibliche, sie enthält aber im Gegensatz zu bisherigen Annahmen ebenfalls psychisch wirksame Inhaltsstoffe (Valle et al. 1968). Das von den Pflanzen ausgeschiedene harzige Sekret nennt man Haschisch. Haschisch riecht süßlich-harzig und hat das Aussehen eines grünen, braun-rötlichen oder schwarzen Pulvers, das meist zu Platten gepreßt gehandelt wird. Cannabispräparate werden in der Regel mit Tabak vermischt geraucht, sie können jedoch auch mit Speisen oder Getränken gemischt und dann gegessen oder getrunken werden. Die wichtigste psychotoxische Wirksubstanz, deren Vollsintese theoretisch möglich ist (Petrzilk et al. 1967), ist das linksdrehende Δ^9 -Tetrahydrocannabinol (Δ^9 -THC), das vereinzelt auch als Δ^1 -THC bezeichnet wird (Abb. 2). Außerdem enthält Cannabis Δ^8 -THC, das ebenfalls eine gewisse psychische Wirkung besitzt, sowie u. a. die unwirksamen Cannabidiol und Cannabinol. Der Gehalt der einzelnen Präparate an Δ^9 -THC schwankt beträchtlich. Es beträgt 1—5% und ist abhängig von der Ab-

stammung und dem Standort der Pflanze sowie der Aufarbeitung und Lagerung der Droge. Pro Gewichtseinheit enthält Haschisch 5–10mal mehr Wirkstoff als Marihuana, es ist deshalb auch stärker wirksam.

Man findet immer wieder die Angabe, daß Cannabis-Präparate mit z. B. Opium versetzt werden, um die Verbraucher abhängig zu machen. Diese Vermutung hat sich jedoch bis heute zumindest für unser Land nicht bestätigen lassen (vgl. Leuner 1971).

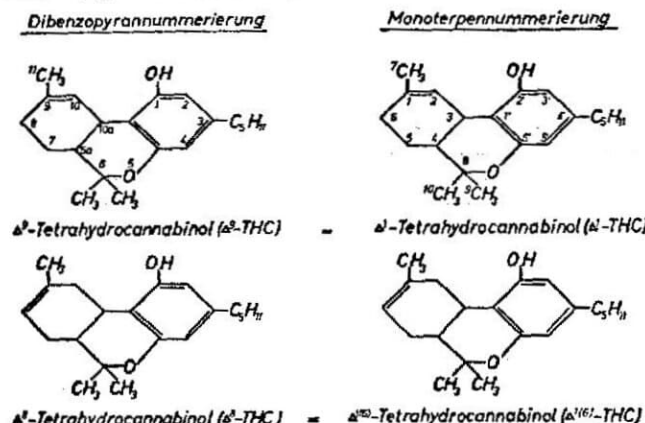


Abb. 2: Strukturformeln der Tetrahydrocannabinole Δ^9 - und Δ^8 -THC bzw. Δ^9 - und Δ^{10} -THC sind jeweils identisch. Sie unterscheiden sich nur hinsichtlich der Nomenklatur.

Wirkungen beim Menschen*)

Die akuten Wirkungen der Cannabispräparate hängen von allen Dingen ab von der Höhe der Dosis und von der Art der Einnahme. Sie sind beim Rauchen etwa 3mal wirksamer als bei oraler Einnahme. Geraucht beträgt die „Normaldosis“ etwa 50 µg/kg Körpergewicht reines THC (Isbell et al. 1967). Entsprechende Dosen der Drogen, also von Haschisch oder Marihuana, lassen sich schwer angeben, da ihr Wirkstoffgehalt wie erwähnt sehr schwankt. Die psychischen, subjektiven Wirkungen werden darüber hinaus stark bestimmt von der Persönlichkeit des Einnehmenden und seiner Erfahrung mit der Substanz (das gleiche ist vom Tabakrauchen allgemein bekannt), von dem, was er von der Einnahme der Substanz erwartet („set“) sowie von der menschlichen und räumlichen Umgebung („setting“). Es ist beispielsweise nicht gleichgültig, ob Cannabis allein oder in Gesellschaft bzw. in einem wissenschaftlichen Labor oder im Privatkreis eingenommen wird.

Die Cannabiswirkung beginnt beim Rauchen wenige Minuten, bei oraler Einnahme eine halbe bis eine Stunde nach der Anwendung. Regelmäßig auftretende körperliche Symptome sind Beschleunigung des Herzschlages (Tachycardie) und eine Erweiterung der Augenbindehautgefäße, die sich als Rötung der Augen bemerkbar macht. Diese Symptome sind also nicht sehr charakteristisch. Insbesondere dürften sie ungeeignet für die Beantwortung der Frage sein, ob jemand Cannabis-Präparate zu sich genommen hat oder nicht. Besonders bei Ungewohnten kann es darüber hinaus zu unerwünschten Begleitsymptomen kommen, beispielsweise Brennen im Hals, Reizhusten, Trockenheit des Mundes, Schwindel, Übelkeit bis zum Erbrechen, Gliederschwere. Ein angenehmer Rausch stellt sich bei Ungewohnten aus diesen Gründen oft nicht ein. Auch diese Erscheinungen sind für das Tabakrauchen jedem geläufig. Als charakteristisch gilt auch eine Steigerung des Appetites, besonders für Süßigkeiten (Goodman u. Gilman 1970). Man findet unter dem Einfluß von Cannabis-Präparaten jedoch keine Änderungen im Blutzuckerspiegel. Auch die Pupillengröße, die Atemfrequenz und der Blutdruck werden nicht regelmäßig verändert.

*) Isbell et al. 1967; Hollister et al. 1968; Weil et al. 1968; Clark et al. 1968; Waskow et al. 1970; Tart 1970.

Die psychischen, subjektiven Wirkungen betreffen insbesondere die Stimmung, das Denken, die Wahrnehmung und das Bewußtsein. Im Gegensatz zu LSD (s. u.) hat Cannabis einen leicht sedierenden (beruhigenden) Effekt. Es kommt insgesamt gesehen zu einem als angenehm empfundenen apathischen Entspanntsein und zu wohliger Gleichgültigkeit. Die Stimmung ist in der Regel euphorisch, glücklich und heiter. Am Anfang stehen häufig fröhliche Albernheit, vermehrter Lachdrang und Geschwätzigkeit. Im Laufe des Rausches setzt sich die sedierende Wirkungskomponente jedoch mehr und mehr durch, die anfängliche Heiterkeit geht oft über in ein dösiges Vorsichhinträumen. In manchen Fällen wird die Stimmung auch negativ beeinflusst. Es kommt zu Verstimmungen mit ängstlicher Unruhe oder aggressiver Gereiztheit. Alles überflutende, panikartige Angst oder Verfolgungsideen sind bei normaler Dosierung jedoch äußerst selten. Die Denkabläufe sind beschleunigt, assoziationsreich und sehr phantasievoll. Es kommt zu schnellen, zerhackten, nicht faßbaren Gedankenfolgen, die zusammenhanglos und unkontrollierbar sein können. Längst vergessene Dinge tauchen wieder auf, an andere bekannte kann man sich plötzlich nicht mehr erinnern. Derartige phantasievolle Denkabläufe werden meist als beglückend geschil- dert. Wegen ihrer Nichtfaßbarkeit werden sie von intellektuell arbeitenden Menschen oft jedoch auch als außerordentlich störend empfunden. Auch die Wahrnehmung, besonders die visuelle und die auditive, ist verändert. Insbesondere Farben werden heller und plastischer, Geräusche (Musik) feiner empfunden. Konturen von Menschen und Gegenständen der Umgebung können verschwimmen. Illusionäre Verkennungen oder halluzinatorische Trugwahrnehmungen sind bei normaler Dosierung jedoch ebenfalls selten. Abgesehen von der oben erwähnten milden Sedation ist das Bewußtsein in quantitativer Hinsicht meist nicht gestört. Das Trügerische der Situation wird in der Regel erkannt, der „Berauschte“ ist meist jederzeit z. B. durch energisches Ansprechen zu „ernütern“. Allerdings kommt es zu ausgeprägten Störungen des Zeitgefühls. Die objektiv gemessene Zeit vergeht sehr viel langsamer, Sekunden scheinen Minuten zu sein. Einfache Intelligenz-, Reaktions- oder Koordinationstests fallen unter der Einwirkung von Cannabis oft nicht schlechter aus als bei Normalpersonen. Schwierige Aufgaben werden dagegen nicht so gut gelöst wie um unberauschten Zustand. Das Kurzgedächtnis ist eingeschränkt (Tinklenberg et al. 1970). Cannabis wirkt zwar sexuell meist nicht stimulierend, das Sexualerlebnis wird jedoch oft schöner empfunden.

Dieser meist als angenehm empfundene Rausch dauert in der Regel 5–6 Stunden, er endet mit Müdigkeit und Schlaf. Katargefühle oder depressive Verstimmungen nach dem Aufwachen sind selten. Ebenso selten ist jedoch, daß nach Beendigung der Cannabis-Wirkung die normale Leistungsfähigkeit, insbesondere bei geistiger Arbeit, sofort wieder vollständig erreicht wird.

Das Rauschbild ändert sich wesentlich bei zu hoher Dosierung, die meist aus Unkenntnis vorgenommen wird. Dabei spielt der erwähnte unterschiedliche Gehalt der Drogen an THC eine große Rolle. Insbesondere bei der nicht steuerbaren oralen Einnahme, aber auch beim Rauchen zu hoher Dosen kann es 1. zu starken Wahrnehmungsstörungen, nicht nur mit Illusionen, sondern auch mit Halluzinationen, 2. zu quantitativen und qualitativen Bewußtseinsveränderungen mit Dämmerzuständen und Desorientierungen hinsichtlich Person, Zeit und Raum sowie vor allem 3. zu panikartiger Angst mit Unruhe, Erregung und Wahn- und Verfolgungsideen kommen (Isbell et al. 1967; Talbott et al. 1969; Pillard 1970; Weil 1970; Hasse et al. 1971). Beherrschung und Selbstkontrolle können verlorengehen. Derartige Rausche dauern 1–2 Tage. Die Kombination aus panikartiger Angst, Halluzinationen, Verfolgungsideen und Desorientierung können zu Selbstmorden und Aggression führen. Auch Straßenverkehrsdelikte sind in

diesem Stadium denkbar. Es sei noch einmal betont, daß diese Zustandsbilder selten sind und in der Regel nur bei Überdosierungen vorkommen; von vornherein auszuschließen sind sie jedoch nicht, da es sich bei Cannabis ausschließlich um illegal gehandelte Substanzen handelt, deren Stärke nie sicher bekannt ist.

Die geschilderten Wirkungen bei Überdosierungen machen Cannabis zu einer mittelbar gefährlichen Substanz. Unmittelbar gefährlich sind Cannabispräparate offenbar nicht. Akute tödliche Vergiftungen durch Überdosierung sind bisher nicht bekannt.

Therapeutisch wird Cannabis heute bei uns nicht verwendet (vgl. Mikuriya 1969). Das Ergänzungsbuch zur 6. Ausgabe des Deutschen Arzneibuches, das bis Ende 1968 gültig war, enthielt allerdings nach *Herba Cannabis indicae* (Indisches Hanfkraut).

Bis heute gibt es keine Methode, Cannabis im Körper (Blut, Stuhl, Urin) routinemäßig nachzuweisen, wenn es in üblicher Dosierung genommen wurde (Klug 1971). Der Nachweis der Droge an Geräten, Kleidern, Händen etc. ist jedoch z. B. mit der Farbreaktion nach Duquenois-Levine (Butler 1962) möglich.

Gewöhnung

Versuche mit radioaktiv markiertem THC haben ergeben, daß THC bzw. seine Abbauprodukte bei Tieren und beim Menschen nur langsam innerhalb 7–12 Tagen ausgeschieden werden (Agurell et al. 1970; Ho et al. 1970; Lemberger et al. 1970; McIsaac et al. 1971). Wenn Cannabis in kürzeren zeitlichen Abständen eingenommen wird, kann es sich deshalb im Körper anhäufen (Kumulation). Mit diesem Befund wird erklärt, daß Cannabis hinsichtlich seiner psychischen Wirkungen und auch hinsichtlich der Tachycardie (Coper, pers. Mitteilung) beim Menschen nicht zur Gewöhnung führt, d. h., die Dosis braucht zumindest nach nicht allzu langem Gebrauch nicht erhöht zu werden, um die gleiche Wirkung wie am Anfang zu erzielen.

Man weiß auch, daß Cannabiserfahrene mit einer gegebenen Dosis stärkere Wirkungen erzielen als Ungewohnte. Hier mag jedoch zusätzlich die Erfahrung eine Rolle spielen, die, wie oben erwähnt, die Cannabiswirkung mitbestimmt.

Andererseits ist bekannt, daß die Cannabiswirkung bei Tierversuchen, bei denen z. B. die Geschwindigkeit, mit der trainierte Ratten durch einen Irrgarten laufen, gemessen wurde, nach längerer regelmäßiger Applikation doch allmählich abnimmt (Carlini 1968; Carlini et al. 1970). Daraus muß man schließen, daß es nach Cannabis unter bestimmten experimentellen Bedingungen bei bestimmten Symptomen doch eine Gewöhnung geben kann. Völlig geklärt sind die Fragen der Gewöhnung also noch nicht. In jedem Fall ist die Gewöhnung bei Cannabis auch im Tierversuch jedoch geringer als beispielsweise nach LSD (s. u.).

Abhängigkeit

Die Merkmale der Abhängigkeit vom Cannabis-Typ sind in Tab. 7 zusammengefaßt. Cannabispräparate führen zu mäßiger bis starker psychischer Abhängigkeit. Auf die hinsichtlich der psychischen Wirkungen beim Menschen fehlende Gewöhnung wurde bereits hingewiesen. Zu kör-

Tab. 7: Merkmale der Arzneimittelabhängigkeit vom Cannabis-(Marihuana)-Typ

(Zusammengestellt nach Eddy et al. [1965].)

Mäßige bis deutliche psychische Abhängigkeit von der angestrebten subjektiven Wirkung
Keine körperliche Abhängigkeit,
keine Entziehungssymptome
Hinsichtlich der psychischen Wirkungen keine Tendenz zur Dosissteigerung, also keine Gewöhnung.

perlicher Abhängigkeit scheinen Cannabispräparate nicht zu führen. Die gelegentlich bei plötzlichem Absetzen nach längerem Gebrauch beobachteten Erscheinungen wie Ruhelosigkeit, Schlaflosigkeit, Appetitmangel, Tremor, Schweißausbrüche und Verstimmungen werden nicht einheitlich als Entzugssymptome bewertet. Cannabis-Präparate führen also im Sinne der überholten Definition nicht zur „Sucht“. Daß jedoch nicht die „Sucht“, sondern die psychische Abhängigkeit entscheidend ist, wurde bereits erwähnt.

Umsteigen auf „härtere Drogen“

Es scheint sicher, daß Cannabis-Abhängige mehr zu anderen Drogen neigen als Normalpersonen und daß viele „Süchtige“ ihre „Rauschmittelkarriere“ mit Cannabis begonnen haben, d. h. mit Cannabis ein Rauscherlebnis zum ersten Mal kennengelernt haben. Im pharmakologischen Sinne läßt sich ein Kausalzusammenhang zwischen Cannabiswirkung und Übergang zu anderen Rauschmitteln bisher nicht aufzeigen.

Chronische Wirkungen

Kausale Zusammenhänge zwischen chronischem Cannabismißbrauch und körperlichen sowie psychischen Schäden sind bisher nicht eingehend erforscht. Das heißt nicht, daß Schäden nicht vorkommen können. Beim Menschen wurden Leberschäden auf Cannabismißbrauch zurückgeführt (Kew et al. 1969). Bei Tieren kam es zu Mißbildungen und Totgeburten (Miras 1965; Persaud et al. 1967, 1968; Geber et al. 1969a, b). Auch diese Befunde sind bisher wissenschaftlich nicht zweifelsfrei belegt. Solange jedoch das Gegenteil nicht eindeutig bewiesen ist, muß man mit der Möglichkeit von z. B. Mißbildungen immerhin rechnen. Chromosomenschäden, d. h. Schädigungen des Erbguts, scheinen nach Cannabis nicht häufiger zu sein als bei anderen Substanzen (Martin 1969; Neu et al. 1969).

Auch die Frage nach psychischen Schäden bei chronischer Cannabiszufuhr läßt sich bis heute nicht eindeutig beantworten. Ihre Beantwortung scheitert vor allem daran, daß viele Mißbraucher neben Cannabis noch andere Rauschmittel einnehmen. Immerhin mehrten sich die „psychiatrischen Komplikationen im Zusammenhang mit Haschischgebrauch“ (Coper u. Hippus 1970). Über Einzelheiten zu dieser Frage, deren Erörterung den Rahmen der vorliegenden Darstellung überschreiten würde, orientieren die im Literaturverzeichnis angeführten Übersichtsarbeiten. Das gleiche gilt für das Problem der in zahlreichen Fällen beobachteten Persönlichkeitsveränderungen, von denen nur das offenbar typische sog. Amotivationssyndrom (Antriebsverminderung; Gleichgültigkeit gegenüber Schule, Studium, Elternhaus; Nachlassen von Leistungsfähigkeit und Verantwortungsgefühl etc.) als Stichwort erwähnt sei. Man ist sich einig, daß die Veränderungen der Persönlichkeit nach chronischem Cannabismißbrauch den Kernpunkt bei der Frage darstellen, ob Cannabis insbesondere bei noch in der Entwicklung stehenden Jugendlichen „schädlich“ ist oder nicht.

LSD

Die in der Einführung neben Cannabis aufgeführten Halluzinogene unterscheiden sich von diesem in ihrer Wirkung. Sie werden deshalb gesondert besprochen. Andererseits sind die Wirkungen von LSD, Meskalin, Psilocybin usw. untereinander sehr ähnlich. Deswegen wird im folgenden stellvertretend für alle nur das LSD näher dargestellt. Es löst psychische Störungen aus, die in mancher Hinsicht an jene erinnern, die man bei der Schizophrenie beobachtet. Sie sind dadurch gekennzeichnet, daß Bewußtsein und Erinnerungsvermögen nicht wesentlich beeinträchtigt werden. Man spricht von Modellpsychosen, die der Psychiater ohne Kenntnis der Vorgeschichte von

einer echten Schizophrenie nicht ohne weiteres unterscheiden kann.

Lysergsäurediäthylamid, abgekürzt LSD oder LSD-25, wird halbsynthetisch aus der Lysergsäure hergestellt (Abb. 3), die wiederum das Grundgerüst der Mutterkorn

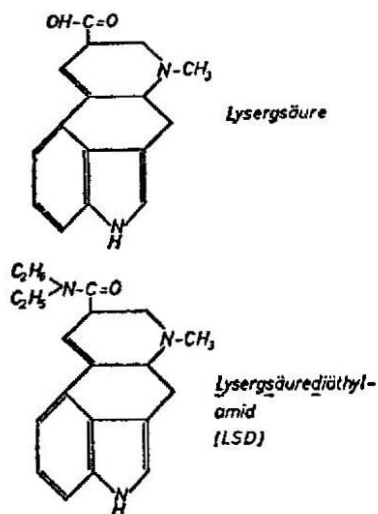


Abb. 3: Strukturformeln von Lysergsäure und von LSD

(*Secale cornutum*)-Alkaloide bildet. In der Natur wurde LSD bisher nicht gefunden. Die Zahl 25 hinter der Abkürzung besagt, daß LSD die 25. Verbindung innerhalb einer Versuchsreihe war. Im illegalen Handel trifft man LSD als Lösung oder in Tablettenform. Es ist oral sehr gut wirksam. Die mittlere Dosis für einen Menschen beträgt 0,02 bis 0,05 mg. Es ist damit das stärkste bekannte Psychotomimetikum. Es ist etwa 160mal stärker wirksam als reines Δ^9 -THC (Isbell u. Jasinsky 1969) d. h. etwa 16 000mal stärker als Haschisch.

In üblicher Dosierung beeinflusst LSD ausschließlich das Zentralnervensystem. Nicht nur die psychischen, sondern auch die objektiv meßbaren körperlichen Wirkungen sind zentralen Ursprungs, d. h., sie beruhen auf einem Angriff am Gehirn.

Wenige Minuten nach der Einnahme von LSD treten zunächst körperliche Symptome auf. Es kommt zu Übelkeit, Schwindel und Erbrechen sowie zu Symptomen, die wie beim Cocain auf einer Erregung des sympathischen Nervensystems beruhen. Typisch sind Pupillenerweiterung, „Gänsehaut“, Schweißausbrüche sowie eine gesteigerte Herzfrequenz. Die Augen werden durch LSD jedoch nicht gerötet (Isbell u. Jasinsky 1969). Die genannten Erscheinungen gehen allmählich zurück. Etwa 1–2 Stunden nach der Einnahme, also mit einer gewissen Latenz, treten dann psychische Störungen auf. Sie bestehen bei quantitativ erhaltenem Bewußtsein und Erinnerungsvermögen im wesentlichen in Veränderungen der Stimmung, Wahrnehmung und Orientierung. Die Stimmung ist angenehm, wenn auch nicht euphorisch wie z. B. beim Opium; sie kann aber auch ängstlich und depressiv sein. Die Art der Stimmungsveränderungen ist unabhängig von der Dosis und nicht vorhersagbar. Am eindrucksvollsten sind Wahrnehmungsstörungen (Illusionen und Halluzinationen) visueller und taktiler Art. Auditive Manifestationen sind im Gegensatz zu echten Psychosen weniger regelmäßig. Man sieht und fühlt phantastische Bilder von großer Farbpracht. Wahrnehmungen überlappen sich, z. B. werden Farben gehört und Töne gesehen. Personen und Gegenstände der Umgebung werden verkannt. Eine brennende Zigarette beispielsweise wird als Feuersbrunst, ein Glas Wasser als großes Meer empfunden. Das Zeitgefühl ist aufgehoben. Konfusionen und Denkschwierigkeiten kommen vor. Gleichzeitig kommt es zu eigenartigen Persönlich-

keitsspaltungen bis zur Entfremdung („Ich bin nicht mehr ich“). Der eine Teil der Persönlichkeit ist nach innen gekehrt und wird beansprucht durch die sich überstürzenden Bilder, der andere Teil dagegen ist nach außen gerichtet und in der Lage, das Erlebte „nüchtern“ zu beobachten und der Umgebung mitzuteilen. Eine derartige „LSD-Pschose“ dauert in der Regel etwa 6–12 Stunden. Es sei angemerkt, daß sie durch dämpfende Pharmaka wie Chlorpromazin (z. B. Megaphen) zu unterbrechen ist.

Gefahren und Nebenwirkungen

Tödliche Vergiftungen mit LSD wurden bisher nicht beschrieben. Der Abstand zwischen der psychisch wirksamen Dosis und der Dosis, die tödlich wirkt, ist sehr groß. Die mittelbaren LSD-Gefahren sind jedoch erheblich und ernster als z. B. bei Cannabis zu bewerten. Desorientiertheit, Selbstüberschätzung und Angst im Rausch führten zu Selbstmorden, Morden und tödlichen Unfällen. Die wichtigste unerwünschte Nebenwirkung ist ein verlängerter Rausch mit panikartiger Angst. Derartige „bad trips“ können Tage bis Wochen andauern. Auch diese Zustände sind nicht vorhersehbar, sie sind auch bei Menschen vorgekommen, die bisher immer nur angenehme Erfahrungen mit der Substanz hatten. Bei psychisch labilen Personen kam es zu anhaltenden Depressionen und zur Auslösung echter Schizophrenien. Ein sicherer Kausalzusammenhang zwischen dem Auftreten dieser Erscheinung und der Einnahme der Substanz besteht jedoch nicht, d. h., es ist bis jetzt nicht absolut sicher, ob solche Krankheiten nicht auch ohne die Einnahme der Substanz aufgetreten wären. Häufig kommt es Tage, Wochen oder gar Monate nach einem LSD-Rausch — oft ohne klar erkennbaren Anlaß — zu einem sogenannten „flashback“ (Echoeffekt), d. h. zum Wiederauftreten einer LSD-Wirkung ohne erneute Applikation der Substanz. Die Dauer eines derartigen Echoeffektes, der bei Cannabis im übrigen nur in Ausnahmefällen und weniger ausgeprägt vorzukommen scheint (Keeler et al. 1968; Smith 1968), beträgt meist nur Sekunden oder Minuten.

Therapeutische Verwendung

LSD untersteht wie Cannabis dem Opiumgesetz. Es findet nur vereinzelt und im abnehmenden Ausmaß Verwendung als Hilfsmittel in der Psychotherapie.

Chronische Wirkungen

LSD führt nur zu mäßiger psychischer Abhängigkeit, Dauergebrauch ist selten. Zu physischer Abhängigkeit und Entziehungssymptomen kommt es nicht. Nach mehrmaliger Anwendung von LSD muß die Dosis jedoch bald erhöht werden, um die Anfangswirkungen zu erzielen, d. h., es kommt schnell zu einer Gewöhnung. Zwischen LSD, Meskalin und Psilocybin, nicht aber zwischen LSD und Weckaminen oder Cannabispräparaten (Isbell u. Jasinsky 1969), besteht eine sogenannte Kreuz-Toleranz, d. h., bei mehrmaliger Anwendung von LSD muß z. B. auch die Meskalindosis und umgekehrt erhöht werden.

Seit einigen Jahren wird darüber diskutiert, ob LSD zu Mißbildungen oder Erbgutschäden führen könne. Diese Fragen sind bis heute noch nicht geklärt. Nach neueren Untersuchungen führt reines LSD in den üblicherweise verwendeten Mengen nicht in größerem Ausmaß zu Chromosomenschäden als andere Substanzen (Dishotsky et al. 1971). Das soll jedoch nicht heißen, daß es als endgültig erwiesen gilt, daß LSD keine Erbgutschäden verursacht. Das gleiche gilt für mögliche Mißbildungen. Bei Tieren kam es, wenn LSD während der Schwangerschaft gegeben wurde, zu Totgeburten, Mißbildungen und Aborten (Alexander et al. 1967; Auerbach et al. 1967). Es wird bestritten, daß diese Wirkungen auch bei Menschen auftreten, wenn LSD ausschließlich in den für die psychischen Wirkungen notwendigen niedrigen Dosen verwendet wird (Dishotsky et al. 1971). Sonstige körperliche Schäden nach LSD sind bisher nicht bekannt. Auf die psy-

chischen Folgen, insbesondere auf die Möglichkeit einer Auslösung von echten Psychosen, wurde oben bereits hingewiesen.

Zum Schluß sei noch einmal auf die Unterschiede zwischen Cannabispräparaten und Halluzinogenen vom LSD-Typ hingewiesen. Bei letzteren sind die psychischen Veränderungen (Desorientierungen, Wahrnehmungsstörungen) stärker ausgeprägt. Bei Cannabispräparaten kommt es in der Regel nur bei Überdosierungen zu sogenannten „bad trips“, während LSD auch schon bei normaler Dosierung und unvorhersehbar zu lang anhaltenden Zuständen mit Depressionen und panikartiger Angst führen kann. Akute Vergiftungen sind bei beiden Substanzen nicht bekannt, die mittelbaren Gefahren sind bei LSD jedoch erheblich größer als bei Cannabis. Cannabispräparate haben eine sedative (beruhigende) Wirkungskomponente, die dem LSD fehlt. Dagegen führt LSD eher als Cannabis zu körperlichen Symptomen, die auf einer Erregung des sympathischen Nervensystems beruhen. Die Gewöhnung nach Cannabis ist gering oder fehlt im Vergleich mit der Gewöhnung, die man nach LSD sieht. Zwischen Cannabis und LSD besteht keine Kreuz-Toleranz. Beiden Stoffen gemeinsam ist, daß sie nicht therapeutisch verwendet werden.

Tranquillantien

Tranquillantien wirken dämpfend bei verschiedenen Angst-, Erregungs- und Spannungszuständen. In höheren Dosen führen sie zu Dösigkeit, Schläfrigkeit und Muskelschwäche. Die Substanzen werden sehr häufig mißbräuchlich, d. h. in diesem Fall ohne ärztliche Indikation verwendet. Man nennt sie die „Glückspillen“ der modernen Leistungsgesellschaft, die Tranquilizerwelle wurde als „bürgerliches Pendant zur Haschischwelle“ bezeichnet (Peters 1970). Bei längerer Anwendung können sie zu Veränderungen der Persönlichkeit führen. Es kommt zu einer Abnahme der Leistungsfähigkeit und des Verantwortungsgefühls, zu Antriebsverminderung und zu Gleichgültigkeit gegenüber der Umwelt. Gefahren: Akute Vergiftungen, insbesondere mit Meprobarbit, sind vorgekommen. Die tödliche Dosis bei Meprobarbit beträgt etwa 16 g. Bei chronischer Anwendung können alle genannten Tranquillantien zu echter Sucht vom Alkohol-Barbiturat-Typ führen. Dazu gehören psychische Abhängigkeit, physische Abhängigkeit mit Entziehungssymptomen sowie die Notwendigkeit der Dosissteigerung. Entziehungssymptome sind Schlaflosigkeit, Unruhe, Angst, Konzentrationsstörungen sowie Schwitzen, Übelkeit, Erbrechen und Atmungsstörungen. Auch Krämpfe wurden beschrieben (Peters u. Boeters 1970). Für Verkehrsteilnehmer ist wichtig, daß die Tranquillantien die Wirkung von Alkohol verstärken.

Barbiturate

Barbiturate werden in der Regel als Beruhigungs- und Schlafmittel verwendet. Zu hohe Dosen bewirken Bewußtlosigkeit und Atemlähmung, die ohne Behandlung zum Tode führen können. Die Wirkungen von Alkohol und Opiaten werden durch Barbiturate verstärkt. Bei manchen Menschen wirken Barbiturate paradoxerweise erregend und euphorisch. Auch aus diesem Grunde werden sie mißbräuchlich verwendet. Bei längerer Anwendung kommt es zu psychischer und physischer Abhängigkeit sowie zur Gewöhnung, also zu einer echten Sucht. Wichtigste Entziehungssymptome sind Kreislaufstörungen und epileptische Anfälle. Plötzliche Entziehung hat verschiedentlich zum Tode geführt.

Schlußbemerkung

Bei der Beschreibung der Wirkungen der wichtigsten „Rauschmittel“ kam es nicht darauf an, jedes wissenschaftliche Detail zu erfassen. Um auch dem Nichtmedizi-

ner eine Diskussionsgrundlage zu geben, genügte eine ordnende Darstellung des Grundlegenden. Dagegen erschien es wichtig, auf die Unterschiede zwischen den einzelnen Substanzklassen hinzuweisen sowie auf die unmittelbaren und mittelbaren Gefahren, die akuter und chronischer Gebrauch von Rauschmitteln in unterschiedlicher Weise nach sich ziehen kann.

Das folgende Literaturverzeichnis enthält im Text nicht im einzelnen herausgestellte, ausgewählte Monografien, Lehrbücher der Pharmakologie und Übersichtsarbeiten sowie einige wenige von vielen allgemein verständlichen Veröffentlichungen, die dem Leser einen Überblick über gesicherte, wissenschaftlich anerkannte Befunde geben, ihm aber auch ermöglichen, über die dort zitierten Einzelarbeiten weiter in die Materie einzudringen. Außerdem enthält das Literaturverzeichnis einige wichtige Originalarbeiten. Eine Vollständigkeit wurde nicht angestrebt. Belletristische Bearbeitungen des Themas sowie Informationsbroschüren wurden nicht berücksichtigt. Im Text erwähnte Arbeiten geben neuere Einzelergebnisse wieder, die noch nicht allgemein anerkannt oder in der Standardliteratur noch nicht berücksichtigt sind. Bezüglich Cannabis sei insbesondere hingewiesen auf 1. eine von den Vereinten Nationen 1965 herausgegebene Bibliografie mit 1860 Zitaten, in der die bis dahin erschienene Literatur erfaßt ist und 2. den Bericht „Marihuana and Health“, der 1971 erschienen ist und die Literatur bis 1970 berücksichtigt.

Literatur

1. Monografien und Pharmakologische Lehrbücher

- Beringer, K.: Der Mescalinausgang. Berlin, Springer 1927.
Bibliographie über Cannabis indica. Herausg.: United Nations Economic and Social Council. Genf 1965.
Bonhoff, G., u. H. Lewerenz: Über Weckamine. Springer-Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1954.
Einstein, S. (Herausg.): Methadone maintenance. Dekker, New York 1971.
Goodman, L. S., u. A. Gilman (Herausg.): The Pharmacological Basis of Therapeutics. 4. Auflage. Macmillan, London/Toronto 1970.
Kuschinsky, G., u. H. Lüllmann: Kurzes Lehrbuch der Pharmakologie. 4. Auflage. Thieme, Stuttgart 1970.
Laubenthal, F. (Hrsg.): Sucht und Mißbrauch. Thieme, Stuttgart 1964.
Major's Committee on Marihuana. The marihuana problem in the city of New York: Sociological, medical, psychological and pharmacological studies. Cattell Press, Lancaster (Penn.) 1944 (La Guardia-Report).
Marihuana and Health. A report to the Congress. Hrsg.: Secretary Department of Health, Education, and Welfare. Washington 1971 (Bezugsquelle: Amerikahäuser).
Sjöqvist, F., u. M. Tottie (Hrsg.): Abuse of central stimulants. Almquist u. Wiksell, Stockholm 1969.
Wolstenholme, G. E. W. (Hrsg.): Hashish: its Chemistry and Pharmacology. Ciba Foundation Study Group Nr. 21. Little, Brown and Co., Boston 1965.

2. Übersichtsarbeiten

- Angst, J.: Halluzinogen-Abusus, Schweiz. Med. Wschr. 100 (1970) 710–715.
Bass, M.: Sudden sniffing death. J. Amer. Med. Ass. 212 (1970) 2075–2079.
Battegay, R., J. Bäuml, F. Gnirss u. D. Ladewig: Zur Drogenabhängigkeit vom Cannabistyp. Schweiz. Med. Wschr. 99 (1969) 965–971.
Coper, H., u. H. Hippus: Mißbrauch von Haschisch (Marihuana). Dtsch. Ärzteblatt 67 (1970) 1618–1627.
Dishovsky, N. I., W. B. Loughman, R. E. Mogar u. W. R. Lipscomb: LSD and genetic damage. Is LSD chromosome damaging, carcinogenic, mutagenic, or teratogenic? Science 172 (1971) 431–440.
Dole, V. P., u. M. Nyswander: Successful treatment of 750 criminal addicts. In: Proceedings of the first national conference on methadone treatment. The Rockefeller University, New York 1968.
Eddy, N. B., H. Halbach, H. Isbell u. M. H. Seevers: Drug dependence: its significance and characteristics. Bull. Wild. Hlth. Org. 32 (1965) 721–733.
Hollister, L. E.: Marihuana in man: three years later. Science 172 (1971) 21–29.
Kielholz, P., u. D. Ladewig: Über Drogenabhängigkeit bei Jugendlichen mit besonderer Berücksichtigung des Haschischrauchens. Dtsch. Med. Wschr. 95 (1970) 101–105.

- Langen, D.: Rauschmittelgefährdung und Jugend. *Ärzteblatt Rhld.-Pfalz* 23 (1970) 772-786.
- Leuner, H.: Die Wunderdroge LSD und ihr Mißbrauch. *Landarzt* 44 (1968) 1107-1116.
- Leuner, H.: Über den Rauschmittelmisbrauch von Jugendlichen. *Nervenarzt* 42 (1971) 281-291.
- Mechoulam, R.: Marijuana chemistry. *Science* 168 (1970) 1159.
- Mechoulam, R., u. Y. Gaoni: Recent advances in the chemistry of hashish. *Fortschr. Chemie org. Naturstoffe* 25 (1967) 175-213.
- Möthes, K.: Biogenese der Halluzinogene. *Dtsch. Apoth. Ztg.* 111 (1971) 1121-1126.
- Nieschulz, O.: Kokainismus und Kokainismus. *Münch. Med. Wschr.* 111 (1969) 2276-2284.
- Opitz, K.: Tachyphylaxie, Gewöhnung und Sucht bei Amphetaminen und Ephedrin. *Dtsch. Apoth. Ztg.* 111 (1971) 1127-1131.
- Peters, U. H.: Mißbrauch von Psychopharmaka. Vortrag 22. Dtsch. Therapiewoche Karlsruhe 1970. Referiert in *Med. Welt* 22 (1971) 349.
- Piliard, R. C.: Marijuana. *New England J. Med.* 283 (1970) 294-303.
- Schrappe, O.: Die chronische Morphinintoxikation. *Fortschr. Neurol.* 27 (1959) 354-360.
- Schwarz, C. J.: The complications of LSD: a review of the literature. *J. Nerv. Ment. Dis.* 146 (1968) 174-186.
- Schultes, R. E.: Botanical and chemical distribution of Hallucinogens. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 21 (1970) 571-578.
- Smith, D. E.: Acute and chronic toxicity of marijuana. *J. Psychedelic Drugs* 2 (1968) 37-47.
- Tart, C. T.: Marijuana intoxication, common experiences. *Nature* 226 (1970) 701-704.
- Ungerleider, J. T., D. D. Fisher, S. R. Goldsmith, M. Fuller u. E. Forgy: A statistical survey of adverse reactions to LSD in Los Angeles County. *Amer. J. Psychiat.* 125 (1968) 352-357.
- Völksen, W.: Rauschdrogen. *Dtsch. Apothek. Ztg.* 110 (1970) 1053-1059.
- ### 3. Originalarbeiten
- Agurell, S., I. M. Nilsson, A. Ohlsson u. F. Sandberg: On the metabolism of tritium-labelled Δ^1 -tetrahydrocannabinol on the rabbit. *Biochem. Pharmacol.* 19 (1970) 1333.
- Alexander, G. J., B. E. Miles, G. M. Gold u. R. B. Alexander: LSD: injection early in pregnancy produces abnormalities in offspring of rats. *Science* 157 (1967) 459-460.
- Ånggård, E., L.-M. Gunne, L.-E. Jönsson u. F. Niklasson: Pharmacokinetic and clinical studies on amphetamine dependent subjects. *Europ. J. Clin. Pharmacol.* 3 (1970) 3-11.
- Auerbach, R., u. J. A. Rugowski: Lysergic acid diethylamide: effect on embryos. *Science* 157 (1967) 1325 bis 1326.
- Butler, W. P.: Duquenois-Levine test for marijuana. *J. Ass. Offic. Agricult. Chem.* 45 (1962) 597-599.
- Carlini, E. A.: Tolerance to chronic administration of Cannabis sativa (Marihuana) in rats. *Pharmacol.* 1 (1968) 135-142.
- Carlini, E. A., A. Hamaoui, D. Bieniek u. F. Korte: Effects of $(-)\Delta^1$ -trans-tetrahydrocannabinol and a synthetic derivative on maze performance of rats. *Pharmacol.* 4 (1970) 359-368.
- Clark, L. D., u. N. Nakashima: Experimental studies of marihuana. *Amer. J. Psychiat.* 125 (1968) 379-384.
- Geber, W. F. u. L. C. Schramm: Effect of marihuana extract on fetal hamsters and rabbits. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 14 (1969a) 276-282.
- Geber, W. F. u. L. C. Schramm: Teratogenicity of marihuana extract as influenced by plant origin and seasonal variation. *Arch. int. Pharmacodyn.* 177 (1969b) 224-230.
- Hasse, H. E., W. Schiefgen u. P. S. Schönhöfer: Notfallsituationen bei jugendlichen Drogenkonsumenten. *Dtsch. Med. Wschr.* 96 (1971) 449-453.
- Ho, B. T., G. E. Fritchie, P. M. Kralik, L. F. Englert, W. M. McIsaac u. J. Idänpää-Heikkilä: Distribution of tritiated Δ^1 -tetrahydrocannabinol in rat tissues after inhalation. *J. Pharmacy Pharmacol.* 22 (1970) 538-539.
- Hollister, L. E., R. K. Richards u. H. K. Gillespie: Comparison of tetrahydrocannabinol and synhexyl in man. *Clin. Pharmacol. Ther.* 9 (1968) 783-791.
- Isbell, H., C. W. Gorodetzky, D. Jasinsky, U. Claussen, F. v. Spülak u. F. Korte: Effects of $(-)\Delta^1$ -trans-tetrahydrocannabinol in man. *Psychopharmacologia (Berl.)* 11 (1967) 184-188.
- Isbell, H. u. D. R. Jasinsky: A comparison of LSD-25 with $(-)\Delta^1$ -trans-tetrahydrocannabinol (THC) and attempted cross tolerance between LSD and THC. *Psychopharmacologia (Berl.)* 14 (1969) 115-123.
- Keeler, M. H., C. B. Reifler u. M. B. Liptzin: Spontaneous recurrence of marihuana effect. *Amer. J. Psychiat.* 125 (1968) 384-386.
- Kew, M. C., I. Bersohn u. S. Siew: Possible hepatotoxicity of cannabis. *Lancet* 1 (1969) 578-579.
- Klug, E.: Zum chemisch-toxikologischen Nachweis einiger wichtiger Rauschmittel. In: *Jugendliche und Drogenkonsum. FU-Pressdienst Wissenschaft Heft 5* (1971) 26-30.
- Lemberger, L., S. D. Silberstein, J. Axelrod u. I. J. Kopin: Marijuana: studies on the disposition and metabolism of delta-9-tetrahydrocannabinol in man. *Science* 170 (1970) 1320-1322.
- Martin, P. A.: Cannabis and chromosomes. *Lancet* 1 (1969) 370.
- McIsaac, W. M., G. E. Fritchie, J. E. Idänpää-Heikkilä, B. T. Ho u. L. F. Englert: Distribution of marihuana in monkey brain and concomitant behavioural effects. *Nature* 230 (1971) 593-594.
- Mikuriya, T. H.: Marijuana in medicine, past, present and future. *California Medicine* 110 (1969) 34-40.
- Miras, C. J.: Some aspects of cannabis action. In: *Hashish, its chemistry and pharmacology*. S. 37-47. Ed.: G. E. W. Wolstenholme. Little, Brown and Co., Boston (1965).
- Neu, R. L., H. O. Powers, S. King u. L. I. Gardner: Cannabis and chromosomes. *Lancet* 1 (1969) 675.
- O'Brien, E. T.: Hepatorenal damage from toluene in a "glue sniffer". *Brit. Med. J.* 2 (1971) 29.
- Persaud, T. V. N. u. A. C. Ellington: Cannabis in early pregnancy. *Lancet* 1 (1967) 1306.
- Persaud, T. V. N. u. A. C. Ellington: Teratogenic activity of cannabis resin. *Lancet* 1 (1968) 406-407.
- Peters, U. H. u. U. Boeters: Valium-Sucht. Eine Analyse an Hand von 8 Fällen. *Pharmakopsychiatrie Neuro-Psychopharmacologie* 3 (1970) 339-348.
- Petrzikka, T. u. C. Sikemeier: Components of hashish. II. Synthesis of $(-)\Delta^1$ -3,4-trans-tetrahydrocannabinol and $(+)\Delta^1$ -3,4-trans-tetrahydrocannabinol. *Helv. Chim. Acta* 50 (1967) 1416-1419.
- Snyder, S. H., L. A. Faillace u. H. Weingartner: DOM (STP), a new hallucinogenic drug, and DOET: effects in normal subjects. *Amer. J. Psych.* 125 (1968) 357-364.
- Talbot, J. A. u. J. W. Teague: Marijuana psychosis. Acute toxic psychosis associated with the use of cannabis derivatives. *J. Amer. Med. Ass.* 210 (1969) 299-302.
- Taylor, G. J. u. W. S. Harris: Glue sniffing causes heart block in mice. *Science* 170 (1970) 866-868.
- Taylor, R. L., J. I. Maurer u. J. R. Tinklenberg: Management of "bad trips" in an evolving drug scene. *J. Amer. Med. Ass.* 213 (1970) 422.
- Tinklenberg, J. R., F. T. Melges, L. E. Hollister u. H. K. Gillespie: Marijuana and immediate memory. *Nature* 226 (1970) 1171-1172.
- Valle, J. R., A. J. Lapa u. G. G. Barros: Pharmacological activity of Cannabis according to the sex of the plant. *J. Pharmacy Pharmacology* 20 (1968) 798-799.
- Walsh, J.: Methadone and heroin addiction: rehabilitation without a "cure". *Science* 168 (1970) 684-686.
- Waskow, I. E., J. E. Olsson u. C. Salzman: Psychological effects of tetrahydrocannabinol. *Arch. Gen. Psychiat.* (Chicago) 22 (1970) 97-107.
- Weil, A. T., N. E. Zinberg u. J. M. Nelsen: Clinical and psychological effects of marihuana in man. *Science* 162 (1968) 1234-1242.
- Weil, A. T.: Adverse reactions to marijuana. Classification and suggested treatment. *New England J. Med.* 282 (1970) 997-1000.
- ### 4. Allgemein verständliche Publikationen
- Drogenglossar. Hrsg.: Forschungsgruppe S der FU Berlin. Berlin 1971.
- Drug Abuse. Hrsg.: United Nations. Genf 1971.
- Forschungsgruppe S am Institut für gerichtliche und soziale Medizin der FU Berlin: Jugendliche und Drogenkonsum. Hrsg.: FU-Pressdienst Wissenschaft Nr. 5. Berlin Mai 1971.
- Information Letter. Regelmäßig herausgegeben von: United Nations, Division of Narcotic Drugs. Genf.
- Möller, K. O.: Rauschgifte und Genußmittel. Schwabe. Basel 1951.
- Rauschmittel. Taschenbuch des Urban-Schwarzenberg Verlages. München 1971.
- Reko, V. A.: Magische Gifte. Enke. Stuttgart 1938.
- Wagner, H.: Rauschgiftrogen. Springer. Berlin, Heidelberg, New York 1969.
- Wörterbuch der Rauschmittelsüchtigen. *Dtsch. Ärzteblatt* 15 (1971) 1086-1088.

Anschrift des Verfassers:

Apotheker Prof. Dr. med.
Hasso Scholz
Pharmakologisches Institut der
Universität
65 Mainz
Obere Zahlbacher Str. 67