

Die R_{St} -Werte werden durch eine einfache Division, nämlich

$$\frac{\text{Rf-Wert der zu bestimmenden Substanz}}{\text{Rf-Wert von Chinin}}$$

bzw.

$$\frac{\text{mm Entfernung der zu bestimmenden Substanz vom Startpunkt}}{\text{mm Entfernung des Chininflecks vom Startpunkt}}$$

erhalten.

Die Tab. 2 zeigt die R_{St} -Werte für die einzelnen Substanzen unter den angeführten dünn-schichtchromatographischen Bedingungen. Die Reproduzierbarkeit der R_{St} -Werte ist besser als $\pm 0,01$.

Durch diese Kombination (Trennung von hydrophilen Substanzen mit hydrophilen Fließmitteln auf Kieselgel) hat z. B. eine Änderung der relativen Luftfeuchte während des Auftragens der Substanzen keinen Einfluß auf die Rf-Werte. Damit ist ein weiterer Fehlerfaktor der Dünnschichtchromatographie ausgeschaltet, und die erhaltenen Rf-Werte sind weitestgehend konstant.

Kaliumhexacyanoferrat(III)-Eisen(III)chlorid-Reagens:

Lösung A: 1%ige Lösung von Kaliumhexacyanoferrat(III) in Wasser

Lösung B: 2%ige Lösung von Eisen(III)chlorid in Wasser
Unmittelbar vor der Verwendung werden gleiche Teile von A und B gemischt.

(Fortsetzung folgt)

einsetzt. Solche Vorproben in der Art von chemischen Farbreaktionen liefern, über den Augenschein hinaus, es könne sich bei einer verdächtigen Droge um Marihuana handeln, einen eindeutigen Befund dafür, daß Marihuana nicht oder aber mit ziemlicher Sicherheit doch vorliegt. Im zweiten Fall wird sich zur ganz genauen Identifizierung dann der Nachweis mit den oben angeführten Methoden anschließen.

Solche Vorprüfungen sind natürlich vor allem wichtig für Polizei und Zoll, die nur mit ihrer Hilfe bei dem riesigen Ausmaß des heutigen Reiseverkehrs über die Grenzen eine wirksame Kontrolle von verdächtigem Material erreichen können.

Interessant sind sie mit dem Anschwellen der Rauschgiftwelle aber auch für Ärzte und Apotheker, die im allgemeinen wenig Zeit für aufwendigere Verfahren haben und in der Regel auch nicht über die erforderliche instrumentelle Ausrüstung verfügen, aber doch ab und zu mit dem Problem, eine Probe untersuchen zu müssen, konfrontiert werden. Denn gerade an diese Gruppen wenden sich besorgte Eltern des besonderen Vertrauens wegen, das sie in weiten Teilen der Bevölkerung haben, am ehesten, wenn sie z. B. verdächtige Tabletten in den Taschen ihres Sprößlings finden.

Für diese Zwecke wurden von der Firma Merck, Darmstadt, Verfahren, die eine Identifizierung von Lysergsäurediäthylamid (LSD), Haschisch und Marihuana, Opium, Morphin und Morphinderivaten wie Mono- und Diacetylmorphin (Heroin), Codein oder Dionin und von Cocain erlauben, entwickelt und unter dem Namen Rauschgifttest

Dest. Apoth.-Ztg. 27, 96-100 (1973).

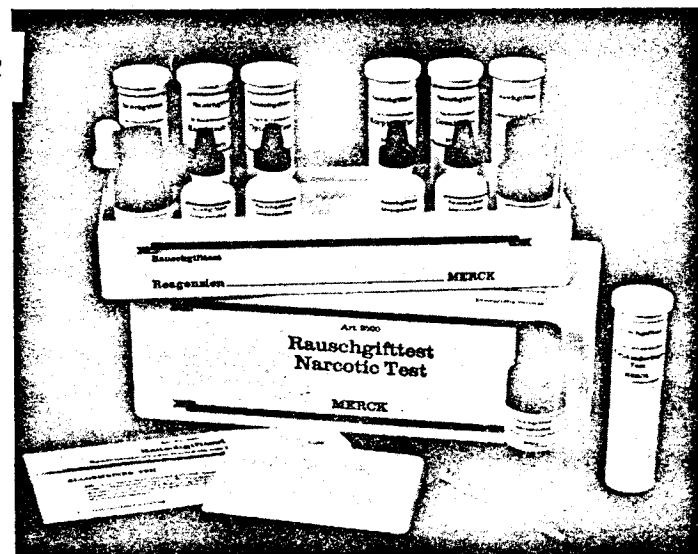
LSD 2372

Rauschgifttest MERCK

Ein einfaches Hilfsmittel zur schnellen Identifizierung von Suchtmitteln

Wie in vielen anderen Bereichen der analytischen Chemie haben sich auch in der Analytik der Rauschgifte in den letzten Jahren moderne physikalische Methoden und Verfahren durchgesetzt. Wo bis vor kurzem noch Kristallbildungen mit Kaliumjodid, Hexachloroplatin(IV)säure oder Reinecke-Salz unter dem Mikroskop beobachtet wurden, werden heute Dünnschicht- und Gaschromatographie, Ultraviolett-, Ultrarot-, Kernresonanz- oder Massenspektroskopie jeweils allein oder in Kombination eingesetzt.

Aber auch bei einem so aufwendigen Instrumentarium kann auf Vorproben nicht völlig verzichtet werden, da sie im allgemeinen am schnellsten zeigen, welches Laufmittel man z. B. in der Dünnschichtchromatographie oder welche Säule man in der Gaschromatographie am besten



in den Handel gebracht. Die Verfahren sind von guter Selektivität, die Durchführung ist schnell und einfach, das Ergebnis leicht zu beurteilen.

In allen Fällen stehen für den Nachweis jeweils ein „Lösungsmittel“ und Nachweisstäbchen zur Verfügung. Die Durchführung der Nachweise erfolgt immer in gleicher Art und Weise: Eine Probe der zu untersuchenden Substanz wird auf der mitgelieferten Tüpfelplatte in einigen Tropfen des jeweiligen „Lösungsmittels“ gelöst oder damit verrieben. In diese Lösung wird ein Nachweisstäbchen

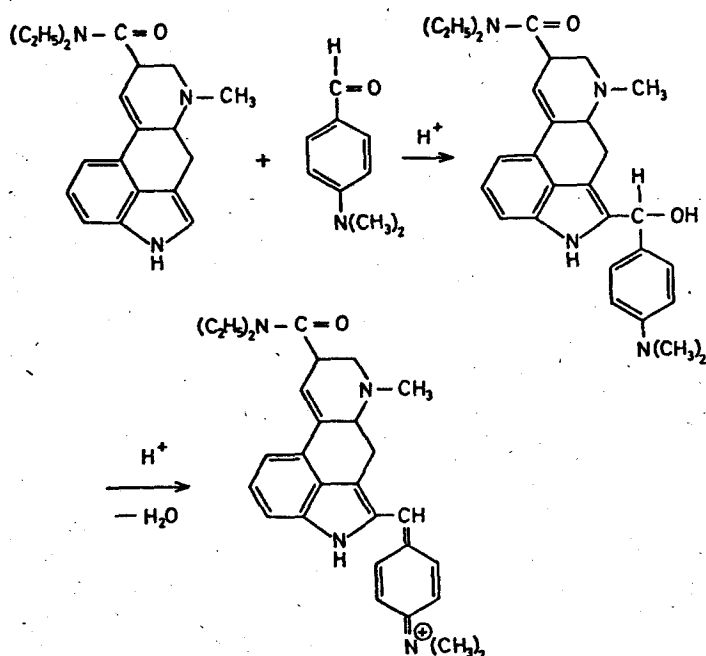
kurz eingetaucht, anschließend wird zur Auswertung mit einer Farbskala verglichen.

Alle Nachweisreaktionen sind Farbreaktionen. Bei negativem Ausgang bleibt die Reaktionszone des Stäbchens meist farblos, bei positivem entwickelt sich in Abhängigkeit von der Menge des nachzuweisenden Stoffes eine mehr oder weniger intensive Färbung. Um die Beurteilung zu erleichtern, ist jeder Dose eine Farbvergleichsskala beigegeben, die neben einem Farbwert für die negative Reaktion meist mehrere für die positive angibt.

Die „Lösungsmittel“ fungieren oft nicht nur als solche, sondern sind manchmal auch Bestandteil des Nachweisreagens. Hierdurch wird die Haltbarkeit der sonst üblichen, flüssigen Fertigreagentien erhöht und damit auch die Reproduzierbarkeit dieser Reaktionen verbessert. In einigen Fällen verlaufen zum Nachweis zwei Reaktionen hintereinander. Die erste spielt sich dann im Lösungsmittel, die zweite auf der Reaktionszone des Nachweisstäbchens ab.

Das Lösungsmittel beim LSD-Nachweis ist Salzsäure. Das eigentliche Reagens auf dem Stäbchen ist p-Dimethylaminobenzaldehyd. Der Nachweis beruht auf der Reaktion nach van Urk.

Löst man LSD oder Gemische, die LSD enthalten, im Lösungsmittel und taucht das Nachweisstäbchen ein, so färbt sich die Reagenzzone des Stäbchens violett. Bei negativer Reaktion bleibt sie farblos. Nach J. Look (1) verläuft die Reaktion folgendermaßen:



Das hierbei gebildete Kation ist violett gefärbt. Das Reaktionsbild deutet schon an, daß ähnlich gebaute chemische Verbindungen, nämlich Indolderivate, die in α - oder β -Stellung unsubstituiert sind, ähnlich reagieren können. Neben harmlosen Substanzen wie Indolessigsäure oder Tryptamin gehören hierzu auch noch andere Halluzinogene wie Dimethyltryptamin, Psilocybin, Psilocin und Bufotenin.

Zur genauen Identifizierung, zur Klärung der Frage also, ob bei positiver Reaktion wirklich LSD, eines der oben ge-

nannten anderen Halluzinogene oder eine harmlose Substanz vorliegt, folgt am besten eine dünnschicht- oder gaschromatographische Untersuchung. Methoden hierzu sind in der Literatur beschrieben.

Zum Beispiel benutzten M. Lerner und M. D. Katsiaticas (2) Mercksche Fertigplatten Kieselgel nach Aktivierung bei 100 Grad C.

Als beste Fließmittel erwiesen sich folgende Systeme:

1. Benzol, Essigsäureäthylester, Diäthylamin (7 : 2 : 1),
2. n-Propanol, Ammoniak (5%ig) (5 : 2).

Als Sprühreagenzien wurden eine Lösung von p-Dimethylaminobenzaldehyd und etwas Eisen(III)chlorid in 50%iger Schwefelsäure zur qualitativen Identifizierung bzw. eine Kaliumjodoplatinat-Lösung für die quantitative Auswertung eingesetzt. Die Autoren beschrieben an gleicher Stelle auch eine gaschromatographische Trennung nach Überführung in Trimethylsilyl-Derivate.

Im Gegensatz zu den übrigen Rauschmitteln, die in reinem Zustand farblose Pulver darstellen, sind Haschisch, Marihuana und Opium Naturprodukte, die zum größten Teil aus pflanzlichen Gerüstsubstanzen oder Harz bestehen und neben den eigentlichen Wirkstoffen (z. B. Δ 9-Tetrahydrocannabinol oder Morphin) noch eine große Zahl anderer Verbindungen enthalten.

Soweit solche Inhaltsstoffe für das jeweilige Rauschgift charakteristisch sind, also genau wie der eigentliche Wirkstoff immer in ihm vorkommen, lassen sie sich auch zum Nachweis heranziehen. Dies ist bei der Mekonsäure im Opium der Fall. Das mit dem eigentlichen Reagens (Eisen-[III]salz) getränkte Stäbchen gibt mit ihr eine Braunfärbung, die trotz der vielen anderen Farbreaktionen, die organische Substanzen mit dreiwertigem Eisen liefern können, doch ziemlich spezifisch ist.

Ähnlich ist es beim Nachweis von Haschisch oder Marihuana, der auf einer Rotfärbung der Reaktionszone des Stäbchens, die mit Echtblausalz B getränkt ist, beruht. Es reagiert nicht nur der eigentliche Wirkstoff, Δ 9-Tetrahydrocannabinol mit dem Diazoniumsalz unter Kupplung, sondern auch die im allgemeinen in höherer Konzentration vorliegenden Verbindungen Cannabidiol und Cannabinol bilden Azofarbstoffe.

Die Dünnschichtchromatographie bringt auch hier in beiden Fällen eine Trennung und damit den Nachweis der Einzelsubstanzen. Darüber hinaus kann man aus der Verteilung der Einzelstoffe auch auf das Gebiet schließen, in dem der Anbau der Mohn- bzw. Hanfpflanzen erfolgte, da die Konzentration dieser Einzelstoffe in Abhängigkeit vom Klima unterschiedlich hoch ist. Es gelingt so, den Weg sichtbar zu machen, den die Droge wahrscheinlich zurückgelegt hat.

Eine gute Übersicht und einen Vergleich der vielen für den dünnschichtchromatographischen Haschisch-Nachweis benutzten Fließmittelsysteme bringen F. W. H. M. Merkus (3) bzw. G. Machbert und A. v. Lukowicz (4). Die besten Ergebnisse liefern mit Dimethylformamid imprägnierte Kieselgelplatten. Als Sprühreagens wird eine Echtblausalz-B-Lösung eingesetzt.

Beim Morphinnachweis des Rauschgifttests gibt das durch im Lösungsmittel enthaltene Jodsäure oxydierte Morphin mit dem alkalischen Eisen(III)salz auf dem Stäbchen eine charakteristische Violett färbung.

Allgemeiner anwendbar ist der Morphinderivate-Nachweis, weil nicht nur Morphin selbst, sondern auch wichtige

Morphin-Derivate wie Mono- und Diacetylmorphin (Heroin), Codein und Dionin und auch ihre Dihydroprodukte Färbungen geben. Viel schwächer reagieren Morphinonderivate wie Eukodal, Dilaudid und Dicodid.

Der Nachweis beruht auf der Reaktion von *Marquis*, also auf der Violettfärbung, die Morphinderivate mit Formaldehyd-Schwefelsäure geben.

Eine Stabilisierung des Reagens wird durch getrennten Einsatz von Schwefelsäure und Formaldehyd erreicht. Die Schwefelsäure dient als Lösungsmittel, während der Formaldehyd sich erst während der Reaktion durch Säureeinwirkung aus einer auf dem Stäbchen aufgetragenen Verbindung entwickelt.

Der Cocain-Nachweis schließlich beruht auf der Reaktion nach *Young*. Das eigentliche Reagens, Kobaltrhodanid, bildet mit Cocain auf dem Stäbchen eine Blaufärbung. Eine ähnliche Reaktion geben künstliche Opiate wie Methadon (Polamidon®) oder Pethidin (Dolantin®), die somit auch von diesem Test erfaßt werden, und verschiedene andere Arzneimittel, die nicht unter das Opiumgesetz fallen (z. B. Rodavan®, Resochin®, Vivimed®). Eine genaue Identifizierung der Einzelsubstanzen gelingt – wie beim Morphin-derivate-Nachweis – wieder durch Anwendung der Dünnschichtchromatographie. Hierauf kann in diesem kurzen Überblick nicht eingegangen werden. Auf dem Beilagezettel zum Rauschgifttest sind jedoch Literaturstellen angegeben*.

Die Einzelnachweise des Rauschgifttests lassen sich nicht nur mit reinen Substanzen, sondern auch mit verdünnten, festen oder flüssigen Mischungen durchführen. Die Empfindlichkeit ist für den vorgesehenen Zweck völlig ausreichend.

Für den Nachweis von Rauschgiften bzw. deren Metaboliten im Harn oder Blut sind sie nicht gedacht.

Zu erwähnen sind vielleicht noch die dem Testsatz beigegebenen Leerstäbchen, mit deren Hilfe sich auch gefärbte Produkte untersuchen lassen. Auf den Reaktionszonen dieser Leerstäbchen sind keine Reagentien aufgetragen. Sie nehmen deshalb beim Eintauchen in eine Lösung nur die Farbe an, die der Färbekraft der Lösung entspricht. Auf dem eigentlichen Nachweisstäbchen entwickelt sich bei positiver Reaktion noch zusätzlich die Farbe der Reaktion, wie durch Vergleich der beiden in die Lösung getauchten Stäbchen und der Farbskala leicht zu erkennen ist.

Da sicher nicht alle Stäbchen der Einzelnachweise gleichzeitig verbraucht sind, stehen für die Einzelnachweise jeweils Nachfüllpackungen zur Verfügung. Eine Erweiterung des Programms zum Beispiel durch Nachweise für Amphetamine, Mezcalin und Barbiturate ist in Vorbereitung.

Literaturverzeichnis:

- (1) J. Look, J. Pharm. Sci. 56 (1967), 1526
- (2) M. Lerner, M. D. Katsialikas, Bull. Narcotics 21 : 1 (1969), 47
- (3) F. W. H. M. Merkus, Pharm. Weekblad 106 (1971), 49
- (4) G. Machbert, A. v. Lukowicz, Pharm. Ztg. 116 (1971), 516

* Im Anhang wird der Text dieses Beilagezettels zur Orientierung für die interessierten Kollegen in extenso wiedergegeben.

Rauschgifttest

Reagenziensatz zum Nachweis von Rauschgiften

ALLGEMEINER TEIL

Mit vorliegendem Rauschgifttest lassen sich Lysergsäurediäthylamid (LSD), Haschisch, Opium, Morphinderivate, Cocain und Morphin nachweisen. Zu jedem Nachweis gehören neben Tüpfelplatte, Tropfer und Spatel jeweils eine Tropfflasche mit Lösungsmittel und eine Dose mit Nachweisstäbchen.

1. Gebrauchsanweisung

- 1.1 Eine Probe der zu untersuchenden Substanz mit dem Spatel in eine Vertiefung der Tüpfelplatte geben.
 - 1.2 Zehn Tropfen des jeweiligen Lösungsmittels zutropfen.
 - 1.3 Durch kurzes Rühren mit dem Spatel Probe möglichst weitgehend in Lösung bringen.
 - 1.4 Das jeweilige Nachweisstäbchen mit der ganzen Reaktionszone kurz in die Lösung tauchen und wieder herausnehmen.
 - 1.5 Färbung der Reaktionszone mit Farbskala vergleichen.
- Die Reinigung von Tüpfelplatte, Tropfer und Spatel erfolgt am besten sofort nach Benutzung unter fließendem Wasser.

2. Farbskala

Die jedem Test beigegebene Farbskala soll die Beurteilung der Nachweisreaktionen erleichtern. Da die Stärke der Färbung von der Konzentration des nachzuweisenden Stoffes abhängt, stehen als Vergleich neben einem Farbwert für die negative Reaktion mehrere positive Farbwerte zur Verfügung.

Beim Morphinderivate-Nachweis sind zwei Farbwerte nebeneinander angeordnet, da die bei positiver Reaktion entstehende violette Färbung je nach Derivat mehr nach rot oder mehr nach blau ausfallen kann.

3. Anwendungshinweise

3.1 Untersuchung geringer Mengen

Der Nachweis kann auch mit viel geringeren Mengen, als in der Gebrauchsanweisung angegeben, durchgeführt werden. Dies ist dann wichtig, wenn nur sehr wenig Substanz zur Untersuchung vorliegt oder aber für eine Voruntersuchung eingesetzt werden soll.

In diesen Fällen nimmt man anstelle der 10 Tropfen nur einen Tropfen des jeweiligen Lösungsmittels und braucht dann auch entsprechend weniger – nämlich nur ein Zehntel – von der sonst üblichen Substanzmenge. Die Nachweisempfindlichkeit bleibt die gleiche. Der Umgang mit so geringen Mengen erfordert eventuell etwas Übung.

3.2 Untersuchung verdünnter Rauschgifte

Rauschgifte werden oft nicht in reiner Form gehandelt, sondern zum Beispiel von Zwischenhändlern mit allen möglichen Zusatzstoffen gestreckt, um einen größeren Gewinn zu erzielen. Da die Stärke der Färbung von der Konzentration des Rauschgiftes abhängt, kann bei starker Verdünnung die positive Farbanzeige unter Umständen nur schwach ausfallen.

Man kann hier eine deutlich positive Reaktion dadurch erreichen, daß man entweder mehr von der zu untersuchenden Substanz oder auch weniger Lösungsmittel einsetzt.

3.3 Untersuchung von Rauschgift-Lösungen

Auch Rauschgifte in Lösung lassen sich mit dem Rauschgifttest bestimmen. Im allgemeinen gibt man mit dem Tropfer 1 bis 5 Tropfen der zu untersuchenden Lösung auf die Tüpfelplatte, fügt die gleiche Tropfenzahl des jeweiligen Lösungsmittels zu, rührt um und taucht das Nachweisstäbchen ein. Nur beim Morphin-

derivate-Nachweis nimmt man einen Tropfen der Lösung und gibt 9 Tropfen Lösungsmittel zu.

Bei sehr hoher Verdünnung kann man auch die Lösung (z. B. auf der Heizung) eindampfen lassen. Der Rückstand wird dann wie eine feste Probe behandelt.

3.4 Untersuchung gefärbter Substanzen

Stärker gefärbte Lösungen färben die Reaktionszone des Nachweisstäbchens auch bei negativer Reaktion, doch läßt sich diese Schwierigkeit durch Verwendung des Leerstäbchens umgehen. Es sind dies Stäbchen, deren Papierzone keine Reagenzien enthält. Beim Eintauchen in die gefärbte Lösung nimmt das Papier eine Färbung an, die an die Stelle des negativen Wertes der aufgedruckten Farbskala tritt.

Die bei Durchführung des Tests mit den Nachweisstäbchen dann auftretende Färbung wird mit der des Leerstäbchens verglichen. Bei negativem Ausfall sind beide Stäbchen gleich angefärbt, bei positivem Nachweis erhält man eine Mischfarbe aus dem entsprechenden Farbton der Vergleichsskala und der Farbe des Leerstäbchens.

4. Empfindlichkeit

Auf die Empfindlichkeit der Nachweise wird im speziellen Teil besonders eingegangen, indem für die einzelnen Reaktionen die Erfassungsgrenzen angegeben sind.

Diese Erfassungsgrenzen wurden jeweils mit einem Tropfen (etwa 0,05 ml) Lösungsmittel ermittelt. Da für den Nachweis schon 0,01 ml Lösungsmittel ausreichen, liegen die prinzipiell erreichbaren Werte noch tiefer.

Opium und Haschisch sind Gemische aus den eigentlich wirksamen Substanzen und verschiedenen Ballaststoffen in je nach Herkunft der Drogen wechselndem Mengenverhältnis. Aus diesen Gemischen wurden für die entsprechenden Tests jeweils charakteristische Stoffe ausgewählt, die sich besonders gut nachweisen lassen. Die angegebenen Empfindlichkeiten sind demnach von der Konzentration dieser spezifischen Stoffe in der Droge und damit von ihrer Herkunft abhängig.

5. Störungen

Auch auf Störungen wird im speziellen Teil jeweils besonders eingegangen.

In streng wissenschaftlicher Sicht ist eine Substanz nur dann einer anderen gleich, wenn sie in allen ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften mit dieser übereinstimmt. Von diesen Eigenschaften wird für den Nachweis jeweils nur eine geprüft, nämlich eine charakteristische Farbreaktion, die infolgedessen nicht als völlig spezifisch angesehen werden darf.

Bei allen Nachweisreaktionen des Rauschgifttests sind also prinzipiell Störungen durch andere Stoffe (ohne Rauschgiftcharakter) möglich. Allerdings handelt es sich bei diesen meist um schwer zugängliche Substanzen, die in der Praxis nur selten vorkommen werden. Trotzdem sollten die mit den Nachweisstäbchen erhaltenen Ergebnisse nur als Vorprüfung gewertet werden, da sie z. B. bei einem Gerichtsverfahren nicht als alleiniger Beweis anerkannt werden könnten. Erst die Bestätigung durch die Untersuchung eines Sachverständigen, die unter Einsatz komplizierter Analysenverfahren, wie z. B. Gas- und Dünnschichtchromatogra-

phie, sowie Ultraviolett-, Infrarot-, Kernresonanz- und Massenspektroskopie erfolgt, liefert den erforderlichen ganz sicheren Beweis.

SPEZIELLER TEIL

1. LSD-Nachweis

LSD (Lysergsäurediäthylamid) ist eine farblose Substanz, die aus Alkaloiden des Mutterkornpilzes auf chemischem Wege zugänglich ist und die schon in sehr geringen Mengen Halluzinationen hervorruft. Deshalb wird sie meist in andere Stoffe eingearbeitet.

Kleinere Tabletten und Papierfilme behandelt man auf der Tüpfelplatte direkt mit Lösungsmittel, bei größeren Stücken, z. B. bei Zuckerwürfeln, bricht man zur Untersuchung Teile aus der Oberfläche.

1.1 Nachweisreaktion

In saurer Lösung reagiert LSD mit p-Dimethylaminobenzaldehyd unter Violettfärbung (Reaktion nach van Urk).

1.2 Empfindlichkeit

Noch 0,002 mg LSD lassen sich eindeutig nachweisen.

1.3 Störungen

Ähnlich können Verbindungen, die sich vom Indol ableiten und in der α - oder β -Stellung unsubstituiert sind, reagieren: Folgende weitere Halluzinogene gehören in diese Gruppe: Dimethyltryptamin, Psilocybin, Psilocin und Bufotenin, und auch folgende biochemisch interessante Verbindungen: Indoleessigsäure, Tryptamin, Gramin, Serotonin, Melatonin und Mutterkornalkaloide (z. B. Ergometrin, Ergotamin u. a.).

1.4 Literatur über den gas- und dünnschichtchromatographischen Nachweis

- a) M. Lerner, Bull. Narcotics 19 (3), 39 (1967)
- b) M. Lerner und M. D. Katsiaficas, Bull. Narcotics 21 (1), 47 (1969)
- c) M. Steinigen, Deut. Apoth. Ztg. 112, 51 (1972)

2. Haschisch-Nachweis

Haschisch und Marihuana werden von der weiblichen Indischen Hanfpflanze (Cannabis indica) gewonnen. Marihuana heißen die getrockneten obersten Abschnitte der Blüten und Blätter, während Haschisch das aus ihnen gewonnene Harz – meist noch vermischt mit anderen Pflanzenteilen – darstellt. Physiologisch wirksam sind Tetrahydrocannabinole, die aus Cannabidiolsäure über Cannabidiol entstanden sind und selbst weiter zu Cannabinol abgebaut werden. Je nach Standort und Reifungsgrad kann das Verhältnis der einzelnen Bestandteile zueinander wechseln.

2.1 Nachweisreaktion

Echtblausalz B reagiert in leicht alkalischem Milieu mit Tetrahydrocannabinolen, aber auch mit seinen Ursprungs- bzw. Folgeprodukten, zu gefärbten Azo-Verbindungen.

Verpackungen

für Apotheke und chemisch-pharmazeutische Industrie

aus Glas und Kunststoff

FRITSCH &

1121 WIEN, SCHÖNBRUNNER STR. 198



JACOBI

TELEFON 83 34 98, 83 34 99

2.2 Empfindlichkeit

Noch 0,025 mg Haschisch lassen sich eindeutig nachweisen.

2.3 Störungen

Ähnliche Färbungen können auch eine Reihe anderer Drogen geben. Bei positiver Anzeige sollte deshalb die Reaktion unter folgenden, etwas veränderten Bedingungen wiederholt werden:

Die Probe wird in einer Vertiefung der Tüpfelplatte mit 10 Tropfen Petroläther behandelt. In diese Lösung wird ein Nachweisstäbchen kurz eingetaucht. Hierbei sollten keine Pflanzenteile auf dem Papier haften bleiben. Nach Verdampfen des leichtflüchtigen Petroläthers an der Luft gibt man auf die Reaktionszone des Stäbchens einen Tropfen des Haschisch-Lösungsmittels und vergleicht mit der Farbskala.

Unter diesen Bedingungen störten von 350 geprüften Drogen aus dem Fachhandel durch ähnliche, wenn auch zum Teil schwache Färbungen: Gewürznelken, Ingwer, Muskatnüsse, Pegu-Katechu, Orseilleflechte, Wurmfarne, Wurzeln, Österreichischer Rhabarber, Anaroba und Siambenzoe (s. dazu auch M. J. de Faubert Maunder, J. Assoc. Publ. Analysts 7 (1), 21 (1969)).

2.4 Andere Nachweisreaktionen

- a) Beam: 5%ige äthanolische Kalilauge
- b) Gibbs: 2,6-Dibromchinon-4-chlorimid/Isopropylamin
- c) Duquenois: Vanillin, Acetaldehyd, Salzsäure

2.5 Literatur über den gas- und dünnstichtchromatographischen Nachweis

- a) F. W. H. M. Markus, Pharm. Weekblad 106, 49 (1971)
- b) K. D. Parker, J. A. Wright, A. F. Halpern, Ch. H. Hine, Bull. Narcotics 20 (4), 9 (1968)
- c) T. B. Vree, Clin. Chim. Acta 34, 365 (1971)
- d) G. Machbert, A. v. Lukowicz, Pharm. Ztg. 116, 517 (1971)

3. Opium-Nachweis

Opium ist der eingetrocknete Saft, den unreife Früchte des Schlafmohns (*Papaver somniferum*) beim Anschneiden ausscheiden. Neben Morphin – dem wichtigsten – enthält es noch eine Reihe weiterer Alkaloide, die zum Teil als mekonsaure Salze vorliegen.

3.1 Nachweisreaktion

Die immer im Opium vorkommende Mekonsäure reagiert mit Eisen-III-Salzen unter charakteristischer Verfärbung.

3.2 Empfindlichkeit

Noch 0,05 mg Opium lassen sich eindeutig nachweisen.

3.3 Störungen

Obwohl verschiedene chemische Verbindungen durch Eisen-III-Salze gefärbt werden (z. B. Salicylsäure violett, Pyrogallol grün-gelb), ist die Farbreaktion doch ziemlich spezifisch (Ausnahme z. B. 2-Aminophenol, ein weißes Pulver, das auch eine Braunfärbung gibt). Von den Drogen, die ihres dem Opium ähnlichen Aussehens wegen zu Verwechslungen Anlaß geben könnten, wurde nur beim Pegu-Katechu eine Braunfärbung beobachtet. Bei der braunen Curacao-Aloe und bei der Kap-Aloe sind die Färbungen mehr grün-braun (bei der ersteren geht die Farbe nach einiger Zeit in violett über).

3.4 Literatur über den dünnstichtchromatographischen Nachweis
Siehe unter Morphin-derivate (4.5).**4. Morphin-derivate-Nachweis**

Vom Morphin leitet sich eine ganze Reihe farbloser Verbindungen mit ähnlichen Eigenschaften ab. Zu diesen Morphin-derivaten gehören z. B. Mono- und Diacetylmorphin (Heroin), Codein, Dionin, Paracodin und ihre Dihydroprodukte.

4.1 Nachweisreaktion

Die Morphin-derivate reagieren in schwefelsaurem Milieu mit Formaldehyd unter Farbbildung (Reaktion nach Marquis).

4.2 Empfindlichkeit

Noch 0,05 mg Morphin-derivate lassen sich eindeutig nachweisen. Der Nachweis sollte möglichst schnell nach dem Auflösen der Probe erfolgen. Beim Stehen der gelösten Probe wird die Reaktion schwächer.

4.3 Störungen

Morphinon-Derivate wie Eukodal, Dilauidid und Dicodid reagieren viel langsamer und schwächer.

Violett-färbungen, wie sie für einen positiven Nachweis charakteristisch sind, treten selten auf. Sie werden z. B. gegeben von Verbindungen wie Brenzcatechin, viel schwächer von den Alkaloiden Boldin, Chinin und Bulbocapnin.

4.4 Andere Nachweisreaktionen

- a) Fröhde: Ammoniummolybdat in Schwefelsäure
- b) Mecke: Selenige Säure in Schwefelsäure
- c) Flückiger: Titandioxid in Schwefelsäure

4.5 Literatur über den dünnstichtchromatographischen Nachweis

- a) J. Berry, J. Grove, B. Widdop, J. P. Willis, Bull. Narcotics 22 (3), 31 (1970)
- b) M. Steinigen, Pharm. Ztg. 116, 2072 (1971)
- c) E. Röder, E. Mutschler, H. Rockelmeyer, Deut. Apoth. Ztg. 109, 1219 (1969)

5. Morphin-Nachweis

Auch heute noch hat das Morphin, das aus Opium isoliert wird, Bedeutung als schmerzstillendes Mittel. Es stellt in reiner Form ein farbloses Pulver dar.

5.1 Nachweisreaktion

Durch Jodsäure oxydiertes Morphin gibt in alkalischem Milieu mit Eisen-III-Salzen eine Violett-färbung.

5.2 Empfindlichkeit

Noch 0,05 mg Morphin lassen sich eindeutig nachweisen.

5.3 Störungen

Einige Verbindungen reagieren zwar schon mit dem Lösungsmittel unter Violett-färbung, doch läßt sich hier mit einem Leerstäbchen leicht erkennen, daß die eigentliche Nachweisreaktion auf dem Stäbchen negativ ist. Morphin selbst färbt das Lösungsmittel je nach Konzentration nur gelb bis braun. Wirkliche Störungen ergeben z. B. Dihydromorphinon (Dilauidid) und Boldin.

5.4 Literatur über den dünnstichtchromatographischen Nachweis
Siehe unter Morphin-derivate (4.5).**6. Cocain-Nachweis**

Cocain, ein farbloses Pulver, wird aus den Blättern des süd-amerikanischen Kokastrauchs (*Erythroxylon coca*) gewonnen.

6.1 Nachweisreaktion

Cocain reagiert in Lösung mit Kobaltrhodanid unter Blaufärbung (Reaktion nach Young).

6.2 Empfindlichkeit

Noch 0,1 mg Cocain lassen sich eindeutig nachweisen. Der Farbumschlag auf dem Stäbchen erfolgt sofort. Verfärbungen, die erst später (nach 5 Sekunden) auftreten, sollten nicht mehr beachtet werden.

6.3 Störungen

Es stören einige andere Alkaloide wie z. B. Brucin, Chinin, Cinchonin, Chinidin, Papaverin, Psicain, Aconitin, Aspidospermin und auch Arzneimittel wie z. B. Rodavan, Atarax, Librium, Dolantin, Polamidon, Ticarda, Resochin, Visano, Insidon, Decantan, Vivimed u. a. Dieser Test muß also besonders kritisch angewendet werden, besonders bei der Untersuchung von medizinischen Tabletten.

6.4 Literatur über den dünnstichtchromatographischen Nachweis
Siehe unter Morphin-derivate (4.5).