

II. Hauptthema: Forensische Toxikologie

E. WEINIG (Erlangen): Probleme der forensischen Toxikologie.

A. BRAHM-VOGELSANGER und H. J. WAGNER (Mainz): Gaschromatographische Direktuntersuchung biologischen Materials. (Mit 1 Textabbildung.)

Seitdem die Gaschromatographie Eingang in das toxikologische Laboratorium gefunden hat, geht das Bemühen aller Untersucher in die Richtung, möglichst empfindliche und wenig zeitraubende Methoden auszuarbeiten. Auf dem forensischen Sektor ist in diesem Zusammenhang vor allem auf die Arbeiten von JANITZKI, MACHATA, SCHWERD und LAUTENBACH sowie auf die grundlegende Veröffentlichung von WEINIG und LAUTENBACH hinzuweisen. Das einfachste Verfahren ist das direkte Einbringen von Untersuchungsmaterial in den Gaschromatographen. Die dabei auftretenden Schwierigkeiten und Gefahren hat MACHATA eingehend demonstriert. Die von ihm vorgeschlagene Methode hat zweifellos gegenüber früheren Untersuchungstechniken erhebliche Vorteile. Ein gewisser Nachteil ist allerdings in der Verwendung des Aceton als inneren Standard sowie der Möglichkeit der vorzeitigen Verschmutzung des Detektorblockes zu erblicken.

Ausgehend von der Vorstellung, daß mit einer direkt an den Gaschromatographen angeschlossenen Vorverdampfung ein noch schnelleres und insbesondere sicheres Arbeiten möglich ist, wurde eine entsprechende Apparatur zusammengestellt.

Für den Vorverdampfer wurde ein kastenförmiger Behälter aus Kupferblech mit entsprechender Wärmeisolierung und elektrischer Beheizungsmöglichkeit konstruiert. In einem von diesem Vorverdampfer ausgehenden Leitungssystem wurde ein direkter Anschluß mit dem Gasprobeneinlaßteil des Gaschromatographen hergestellt. Im Einsatzteil des Vorverdampfers befindet sich ein Hohlzylinder mit federndem Schraubenverschluß, der zur Aufnahme eines Aluminiumnäpfchens mit dem darin befindlichen biologischen Material bestimmt ist. Die Aluminiumnäpfchen werden aus „Silpa“-Aluminiumfolie hergestellt. Die Temperaturregelung wird von einem Capillar-Thermostat (Temperaturbereich 100—250° C) gesteuert. Durch Einsatz eines Thermostaten für höhere Temperaturbereiche und unter Verwendung geeigneter Säulen können auch höher siedende Substanzen in der Apparatur (vgl. Abb. 1) verdampft werden.

In erster Linie ist die Apparatur und die ausgearbeitete Methode für die Direktuntersuchung von Blut, Urin und Mageninhalt sowie weiterhin auch von Organextrakten vorgesehen. Sie kann jedoch auch zur Überprüfung anderer Flüssigkeiten herangezogen werden.

Arbeitsvorschrift

50 mg (oder eine noch größere Menge) der betreffenden Flüssigkeit werden mit dem Aluminiumnäpfchen abgewogen. Dieses wird in das Einsatzteil verbracht und die Apparatur verschlossen. Der für die Untersuchung benötigte Temperaturgrad wird am Thermostat eingestellt. Aus Sicherheitsgründen sollte eine Vorlaufzeit von 15 min gewählt

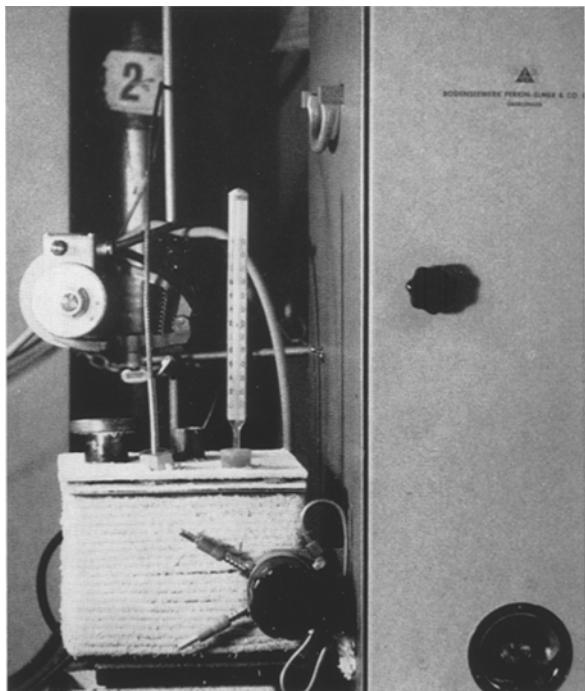


Abb. 1. Vorverdampfer mit Anschluß an Gaschromatographen

werden, die in jedem Fall die Gewähr dafür bietet, daß alle gaschromatographisch erfaßbaren Substanzen vollständig verdampfen. Nach Ablauf dieser Zeit wird die in Dampfform überführte Probe über das Gasprobeneinlaßventil, das mit dem Vorversampfer eine geschlossene Einheit bildet, in den Fraktometer geschickt. Für unsere Untersuchungen haben wir den Fraktometer *Perkin-Elmer 116 E* in Verbindung mit dem FID verwendet. Die Befunde wurden mit dem Philips-Kompensations-schreiber (2,5 mV, Breite 25 cm) registriert.

Beispiel für einen Untersuchungsgang

Zur Untersuchung unter anderem verschiedener Alkohole, Äther und Chloroform hat sich die zur Trennung der Alkohole, Ester, Ketone und

Aldehyde geeignete 2 m K-Säule mit Polyäthylenglykol als stationäre Phase und Celite (545, 60/100 mesh) als Trägermaterial bewährt. Der Säuleninnendurchmesser beträgt 4,65 mm. Die für die Untersuchung dieser Substanzen erforderlichen Arbeitsbedingungen sind: Vorverdampfer: 160° C; Ofentemperatur: 80° C; Trägergas: N₂; 1,4 kg/cm²; Strömungsmesser: 4,5 Skt.; Luft: 1,2 kg/cm²; H₂: 0,6 kg/cm²; Empfindlichkeit: 1/64 Substrat: 50 mg. Am FID-Einschub wurde zusätzlich an den H₂-Feinregler ein Thermostat angeschlossen.

Die quantitative Auswertung der Befunde kann wie üblich durch Peakhöhenvergleich oder mittels automatischer Integration erfolgen.

Diskussion

Das Verfahren bietet somit gegenüber den bisherigen Methoden den Vorteil, ohne Aufarbeitung und ohne Fremdzusatz eine Überprüfung des Materials vorzunehmen. Die dem Einspritzblock bei einer Direkt-einbringung biologischen Materials drohenden Gefahren einer Verschmutzung und damit einer eventuellen Unbrauchbarkeit des Geräts werden durch die Vorschaltung des Vorverdampfers vermieden. Darüber hinaus ist durch das genaue Abwiegen und Einbringen einer wesentlich größeren Substratmenge, als bisher üblich, sowie deren vollständigen Verdampfung sowohl die Genauigkeit als auch die Empfindlichkeit der gaschromatographischen Untersuchung erhöht worden. Unter Einhaltung der zuvor beschriebenen Arbeitsanweisung gibt diese Methode nicht nur einen raschen Überblick in qualitativer Hinsicht, sondern sie ist gleichermaßen für eine quantitative Auswertung geeignet.

Zusammenfassung

Mittels einer Vorverdampfung im geschlossenen System, das direkt mit dem Gaschromatographen verbunden wird, ist es möglich geworden, insbesondere biologisches Material ohne Aufarbeitung und ohne Fremdzusatz gaschromatographisch zu untersuchen.

Literatur

- JANITZKI, U.: Über den gaschromatographischen Nachweis flüchtiger Substanzen im Blut nach Aufnahme durch die Atemwege. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **52**, 22—27 (1961).
- MACHATA, G.: Die Routineuntersuchung der Blutalkoholkonzentration mit dem Gaschromatographen. Mikrochim. Acta 691—700 (1962).
- SCHWERD, W., u. L. LAUTENBACH: Die Neubildung von Äthanol, Methanol und anderen Alkoholen im Leichenblut und ihre forensische Bedeutung. Beitr. gerichtl. Med. **21**, 114—126 (1961).
- WEINIG, E., u. L. LAUTENBACH: Die Gaschromatographie als neue Methode in der forensischen Toxikologie und Kriminalistik. Arch. Kriminol. **122**, 11—17 (1958).