

(Aus dem Institut für Gerichtliche Medizin in Innsbruck. — Vorstand: Professor Dr. *Meixner*.)

## **Zur Technik der Alkoholbestimmung im Blut.**

Von  
**Dr. F. J. Holzer.**

Mit 4 Textabbildungen.

Die Bestimmung des Alkoholgehaltes im Blute hat in den letzten Jahren ausgedehnte Verbreitung gefunden, seitdem eine Reihe brauchbarer Verfahren bekanntgeworden sind, welche die Bestimmung in kleinen Ausgangsmengen gestatten.

Für die Untersuchung größerer Blutmengen (von etwa 5 ccm aufwärts) und besonders auch für Harn ist die Methodik von *Fritz Schwarz* aus dem gerichtlich-medizinischen Institut in Zürich recht geeignet. Um das Destillat restlos in die Vorlage zu bekommen, verwendet er ein geschlossenes System, in welchem die Vorlage mit dem Destillationsapparat zusammengeschmolzen ist. Uns erschien eine kleine Abänderung der Vorrichtung zweckmäßig, die angeschmolzene Vorlage durch einen Meßkolben mit Schliff zu ersetzen (s. Abb. 1 b). Der Schlangenkühler soll so steil sein, daß keine Säcke entstehen, vielmehr die Kondensflüssigkeit überall von selbst abfließt. Aus diesem Grunde ist es auch zweckmäßig, die Windungen der Kühlschlange steiler zu wählen. Nach Beendigung der Destillation oder nach Erreichung einer bestimmten Destillatmenge kann man den Meßkolben rasch und ohne Änderung der übrigen Vorrichtung gegen einen zweiten auswechseln. Der mit Schliff angeschlossene Meßkolben erleichtert einerseits die Gewinnung des Destillates, andererseits die Reinigung der ganzen Vorrichtung.

Für die Alkoholbestimmung im Blut an kleinsten Mengen ist das außerordentlich sinnvolle Verfahren von *Widmark* jetzt allgemein in Gebrauch. Es beruht darauf, daß das Blut nicht in der gewöhnlichen Weise destilliert, sondern in einem Kölbchen über einer Lösung von Kaliumbichromat in konzentrierter Schwefelsäure eingetrocknet wird. Der Alkohol geht dabei rascher als das Wasser in die Schwefelsäurebichromatmischung über und wird hier nach Verdünnung mit destil-

liertem Wasser durch Jodkali und Natriumthiosulfat titrimetrisch bestimmt. Auch hierzu sind wiederholt Verbesserungsvorschläge gemacht worden. Eine zweckmäßige Umänderung der Kölbchen mit leicht ausdrehbaren Stopfen und Ansatzhaken zum Niederhalten des Stopfens und das Beschweren der einzelnen Kölbchen im Wasserbad mit Bleiringen an Stelle des Deckbleches wurde kürzlich von *Koller* (München) angegeben.

Für die allgemeine Verwendung des *Widmarkschen* Verfahrens ist die leichte, sogar von Laien ausführbare Blutentnahme und Blut-einsendung von Vorteil. Der Verschluß der S-förmig gekrümmten Haarröhrchen nach *Ljundahl* erfolgte bisher mit Gummikappen, welche

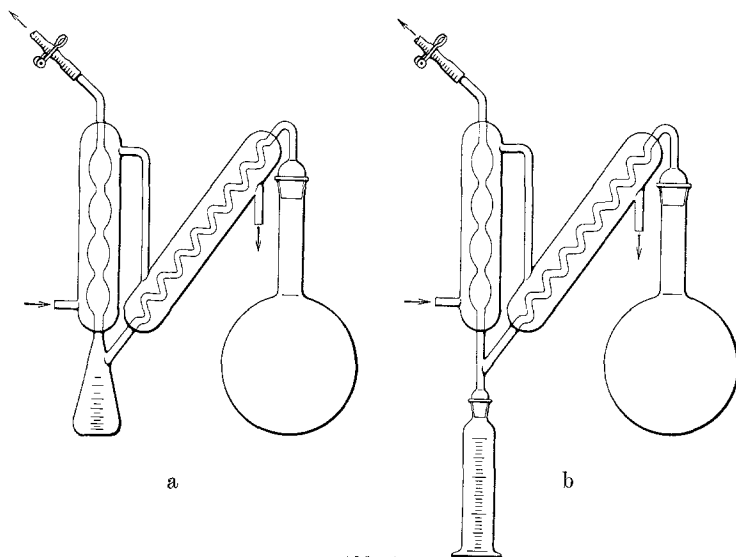


Abb. 1.

bei jeder Blutentnahme vorrätig sein mußten. Beim Aufsetzen dieser Kappen kann bei mangelnder Übung Blut aus dem Röhrchen wieder ausgepreßt werden. Außerdem ist es mit den Kappen schwieriger, die Proben keimfrei zu bewahren, was für den Erhaltungszustand des Blutes von Einfluß ist. Auch sind passende Kappen nicht immer leicht zu bekommen. Wir haben daher nach einer Möglichkeit gesucht, die blutbeschickten Röhrchen auf eine andere Weise zu verschließen. Dabei durfte das Verschlußmittel natürlich keine nachteilige Wirkung auf das Blut selbst und auf den Alkoholgehalt ausüben. Hierzu schien uns vor allem das Paraffin geeignet. Paraffin, in einem Tiegel zum Schmelzen gebracht, gab nach kurzem Eintauchen der gefüllten Röhrchen einen zündholzkopfähnlichen Überzug des Röhrchenendes. Dann wird das Röhrchen umgedreht und am anderen Ende ebenso verschlossen. Es

hat sich dabei gleich gezeigt, daß die Temperatur des geschmolzenen Paraffins insofern eine große Rolle spielt, als zu heißes, daher zu dünnflüssiges Paraffin einen zu dünnen Überzug liefert, andererseits zu weit in das Röhrchen hineinfließen kann, ohne dabei gänzlich abzudichten. Am geeignetsten ist gerade die Temperatur in der Höhe des Schmelzpunktes. Bei der Blutentnahme sollen immer mehrere Röhrchen gleichzeitig gefüllt und verschlossen werden. Soll nun diese Abdichtvorrichtung brauchbar und überall verwendbar sein, so muß man bei der Blutentnahme immer Paraffin in richtigem Schmelzfluß bei der Hand haben. Einen solchen Paraffinvorrat liefert uns in ausreichender Menge jede Paraffinkerze. Man braucht sie nur anzuzünden und gleich hat man unter dem Docht ein Näpfchen schmelzflüssigen Paraffins, in das man die Enden der blutgefüllten Haarröhrchen nur ganz kurz einzutauchen braucht (Abb. 2). Schon beim Herausnehmen erstarrt der Paraffinpfpfen, und man kann das verschlossene Röhrchen versand-

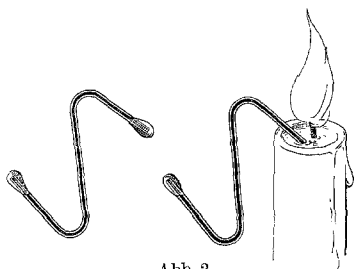


Abb. 2.

fertig in den Behälter (Schachtel) zur Aufbewahrung oder zum Versand legen. Sollte einmal ein Röhrchen beim ersten Eintauchen noch nicht vollends verschlossen sein, dann taucht man eben noch einmal ein; dies ist auch ratsam, falls der erste Paraffinüberzug etwa zu dünn erscheint. Der Paraffinüberzug braucht nicht immer eine so dicke Kappe zu bilden,

wie dies in der Abbildung angedeutet ist, es genügt auch ein etwas dünnerer Überzug. Dadurch, daß man mit dem Verschließen der Röhrchen fast keine Zeit verliert, läßt sich das Blut aus dem Einstich besser ausnutzen, und es lassen sich vor dem Versiegen mehr Röhrchen füllen. Dazu bietet das Paraffin auch noch den großen Vorteil, daß es die Gerinnung hemmt. Dazu kommt gegenüber der Verwendung von Gummikappen die Billigkeit und der sehr wesentliche Vorzug, daß man von der Möglichkeit, sich Gummikappen zu beschaffen, ganz unabhängig ist und daß nun Röhrchen verschiedener Weite genommen werden können. Die Röhrchen kann man sich aus dünnwandigen engen Glasröhren leicht selber herstellen. Zum Verschluß eignen sich dickere wie auch dünnere Kerzenstücke. Wir sind eben dabei, zu untersuchen, ob sich auch andere Kerzen, z. B. die sog. Stearinkerzen oder Wachskerzen, deren Gehalt an aromatischen Verbindungen immerhin einen Einfluß auf den Alkohol ausüben könnte, brauchbar sind. Zur Öffnung und Entleerung faßt man das Röhrchen fest in die eine Hand und streift mit einem Tuch oder mit etwas Watte die Paraffinkappe vom Röhrchenende ohne jede Schwierigkeit herunter. Sollte einmal etwas

Paraffin in den Röhren zurückbleiben, so bricht man das Ende nach einem Ritzer mit der Feile einfach ab. Andererseits spielt es bei der Billigkeit und größeren Anzahl von beschickten Röhren gar keine Rolle, wenn einmal ein Röhren verlorengeht.

Für die von *Widmark* empfohlene Reinigung der Kölbchen und der Stopfen mit Wasserdampf haben wir einen 3 l fassenden Kupferkessel anfertigen lassen, der nur ein 1 cm dickes kurzes Einfüllrohr oben aufweist, sonst vollkommen geschlossen ist. In dieses kann nach Einfüllen von Wasser (1—2 l) durch einen Kork ein Glasrohr, das sich dann gabelt, eingeführt werden, auf das dann die Kölbchen und Stopfen übergestülpt werden (Abb. 3). Für den Ablauf des Kondenswassers sorgt eine kleine Blechwanne unter der Gabelungsstelle des Glasrohres. Zur Heizung genügt ein Gasbrenner.

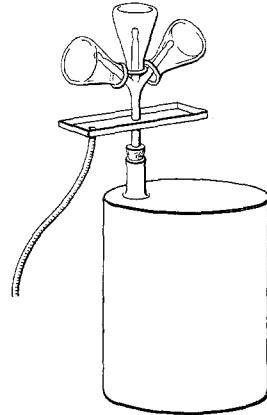
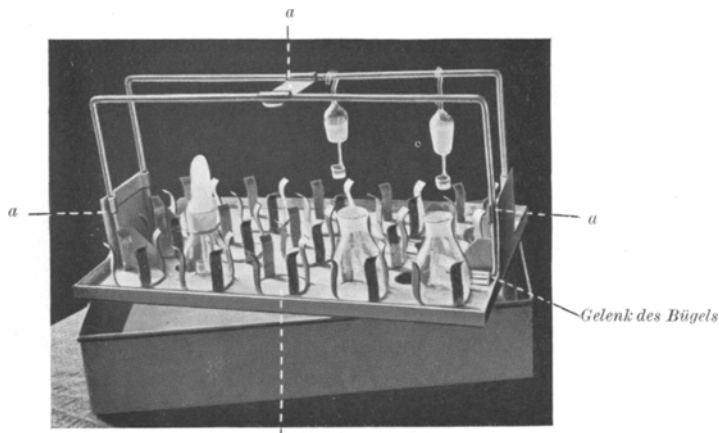


Abb. 3.

Zur Aufnahme der Kölbchen verwenden wir Gestelle zu je 15 Proben. Die Kölbchen stecken in Metallklammern, welche sich auch bei ungleicher Kolbengröße dem entsprechenden Umfang anpassen (s. Abb. 4).



Klammern für die Kölbchen

a = Federklammern zum Festhalten der Bügel

Abb. 4.

Am Grunde jeder Klammer ist ein Celluloidschild mit eingprägter Kolbennummer angebracht. Zum Halten und Anfassen des Gestelles haben wir 2 Stabbügel angebracht, welche fest gestellt auch als Aufhängevorrichtung für die Stopfen dienen können. Dies scheint uns zweck-

mäßig, um die angetrockneten Blutkrusten in den Näpfchen nach der Untersuchung durch Zusatz von Wasser zur Lösung zu bringen, und wir ersparen uns dabei ein eigenes Gestell. Zum bequemen Beschicken der Kölbchen lassen sich die beiden Bügel nach den Seiten zu vollkommen auseinanderklappen. Die ganze Vorrichtung hat uns unser Laborant *Kirchbichler* angefertigt.

Als Wasserbad verwenden wir Blechwannen, in die unsere Gestelle gerade hineinpassen. Das Wasserbad wird im Thermostaten gehalten. Es ist aber auch durchaus möglich, ohne Wasserbad einfach im Thermostaten bei der entsprechenden Temperatur von 50—55° die Blutproben Eintrocknen zu lassen.

---

### Literaturverzeichnis.

*Koller, Josef*, Zur Technik der quantitativen Alkoholbestimmung im Blut nach der Methode von Widmark. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **19** (1932). — *Remund, M. H.*, Gerichtlich medizinische Erfahrungen und Probleme bei Automobilunfällen. Basel: Schwabe 1931. — *Schwarz, Fritz*, Der Alkoholnachweis in der forensischen Praxis unter besonderer Berücksichtigung der Technik. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **10** (1927). — *Widmark, E. M. P.*, Die theoretischen Grundlagen und die praktische Verwendbarkeit der gerichtlich-medizinischen Alkoholbestimmung. Urban u. Schwarzenberg 1932.

---