

Bemerkungen zur Technik der Blutalkoholbestimmung nach Widmark für Reihenuntersuchungen.

Von

H. R. Kanitz.

Die Alkoholbestimmung im Blut wird heute fast allgemein nach der von *Widmark*¹ angegebenen Methode ausgeführt. In einem geschlossenen Kolben wird das Blut oder die Lösung, die auf ihren Alkoholgehalt untersucht wird, bei 59° verdampft. Die vorgelegte Kaliumbichromat-Schwefelsäure nimmt den Wasserdampf auf und oxydiert den mit dem Wasser verdampfenden Alkohol. Aus dem Verbrauch an Kaliumbichromat, der durch jodometrische Titration ermittelt wird, wird der Gehalt an Alkohol in der untersuchten Flüssigkeit mittels eines Faktors berechnet, weil die Oxydation nicht gemäß der theoretischen Berechnung verläuft. Die von *Widmark*¹ und auch von *Jungmichel*² angegebene Ausführung der Bestimmung änderte ich in einigen Punkten ab, da sie für größere Reihenuntersuchungen, wie sie für wissenschaftliche Zwecke oft erforderlich sind, zu unbequem war. Die Bichromat-Schwefelsäure enthielt dabei nach den Vorschriften von *Widmark* 0,1 g Bichromat in 100 ccm, die Jodkaliumlösung war 5proz. und die Stärkelösung 1proz. Titriert wurde immer mit einer $\frac{n}{100}$ Thiosulfatlösung.

Das Blut wurde bei allen Versuchen mit einer Blutpipette von 0,1 ccm, wie wir sie bei der Blutzuckerbestimmung nach *Hagedorn-Jensen* benutzen, entnommen. Das Blut nach *Widmarks* Vorschlag in präformierten Capillaren zu entnehmen, die gefüllten Capillaren zu wägen, aus diesen in das Nöpfchen des Kolbens zu füllen und dann die Capillaren zurückzuwiegen, ist zeitraubend, außerdem wird keine größere Genauigkeit als bei unserem Vorgehen erreicht. Diese Methode der Blutentnahme ist nur dann angebracht, wenn zwischen Blutentnahme und Analyse ein größerer Zeitraum und auch eine größere räumliche Entfernung nicht zu vermeiden ist.

Eine Einwendung, daß die das Blut mit einer Pipette entnehmende Person durch einen evtl. Alkoholgehalt in der Expirationsluft das Ergebnis verfälschen könnte, ist nicht stichhaltig. Denn einmal läßt man das aus der Einstichstelle heraustretende Blut in die Pipette einlaufen, oder man saugt mechanisch durch Aufsetzen eines Gummihütchens an. Wird mit dem Mund angesaugt, so genügt auch das Zwischenschalten eines längeren dünnen Gummischlauches mit Mundstück; denn die lange stehende Luftsäule verhindert jede Verunreinigung des Blutes. Ein Alkoholverlust im Blut durch den Unterdruck beim Ansaugen ist auch nicht zu befürchten, da dieser nur außerordentlich gering ist.

Die zur Oxydation des Blutalkohols nötige Bichromatschwefelsäure wird von *Widmark*¹ und auch von *Jungmichel*² nach einem Vorschlage von *M. Schmidt* mit einer Glasspritze in die Kolben eingefüllt. Die Befunde dieser Autoren, daß das Abmessen der viskösen Bichromatschwefelsäure mit einer Glasspritze genauer

sei, konnten wir nicht bestätigen. Auch wenn der Spritzenstempel einen Anschlag und eine Führung gegen Drehung hat, so werden doch viele Fehlerquellen dadurch eingeschleppt: der Tropfen an der Spitze bei gefüllter Spritze und nach dem Entleeren, der verschiedene Druck auf den Stempel beim Ausdrücken der Schwefelsäure und die Capillarwirkung des Schliffes. Die Unbequemlichkeit beim Säubern und das nach dem Säubern und Trocknen nötige Neueinstellen des Anschlages und damit der Ganghöhe der Spritze seien der Vollständigkeit halber erwähnt. Die Schwächen dieser Meßmethode geben ja auch *Widmark* und *Jungmichel* in ihrer Vorschrift indirekt zu. Die Ungenauigkeiten dieser Meßmethode sind jederzeit zu demonstrieren, so daß ich hier keine Beleganalysen bringe.

Wir dagegen benutzen für das Abmessen der Bichromatschwefelsäure die immer genaue und übliche Pipette, die wir auch für die Oxydationsanalyse mit Kaliumjodatschwefelsäure³ seit langem gebrauchen, ohne jemals größere Fehler gefunden zu haben, wie sie bei der Titrationsanalyse vorkommen. Beim Gebrauch einer geeichten bzw. mit Quecksilber ausgewogenen Pipette werden niemals Schwankungen in den Blindwerten auftreten, die jeden Alkoholgehalt verdecken oder verfälschen könnten. *Mit der genauen Abmessung der Bichromatschwefelsäure steht und fällt die Bestimmung des Alkohols*, da doch mit n_{100} - oder n_{200} -Thiosulfatlösung titriert wird — 1 ccm Bichromatschwefelsäure entspricht etwa 5 ccm n_{100} -Thiosulfatlösung — und der Umschlag von blau in farblos sehr scharf ist.

Die Viscosität der Schwefelsäure beeinflusst das genaue Abmessen mit der Pipette überhaupt nicht, wie wir mit Zahlen belegen können. Daß man für den Abfluß von 1 ccm viscöser Bichromatschwefelsäure längere Zeit gebraucht, als für den von 1 ccm Wasser, ist selbstverständlich.

Bei allen Untersuchungen wurde frisches, einfach destilliertes Wasser benutzt, nachdem Vergleichsversuche mit bidestilliertem Wasser keinen Unterschied ergeben hatten.

Zum Schluß werden hier noch die Analysenzahlen von Kontrollanalysen an wässrigen Alkohollösungen aufgeführt, die eine nur mit der üblichen Titrations-technik vertraute Person, ohne speziell auf die Alkoholbestimmung im Blut eingeübt zu sein, mit der hier beschriebenen Versuchsanordnung, also mit Blutpipette 0,1 ccm, 1 ccm Vollpipette für Bichromatschwefelsäure und einfach destilliertem Wasser ausführte.

Kontrollanalysen an wässrigen Alkohollösungen.

0,1 ccm gef. . .	1,93% Alkohol.	0,1 ccm gef. . .	2,927% Alkohol.
0,05 „ „ . .	1,92% „	0,05 „ „ . .	2,960% „
0,025 „ „ . .	2,16% „	0,025 „ „ . .	2,938% „
0,01 „ „ . .	2,37% „	0,01 „ „ . .	2,938% „
Durchschn. gef. . .	2,095% Alkohol.	Durchschn. gef. . .	2,941% Alkohol.
ber. . .	2,000% „	ber. . .	3,000% „

Die hier berichteten technischen Abänderungen dürften sich auch für Reihenuntersuchungen zu gerichtlichen bzw. verkehrspolizeilichen Zwecken empfehlen.

Literaturverzeichnis.

- ¹ *Widmark*, Die theoretischen Grundlagen und die praktische Verwendbarkeit der gerichtlich-medizinischen Alkoholbestimmung. Urban u. Schwarzenberg 1932.
² *Jungmichel*, Alkoholbestimmung im Blut. Berlin: Heymanns Verlag 1933.
³ *Kanitz*, Biochem. Z. **249**, 234 (1932).