

(Aus dem Institut für Gerichtliche Medizin der Universität in Frankfurt a. M.
Direktor: Prof. Dr. *Vorkastner*.)

Bestimmung von Alkohol in Blut und Gehirn¹.

Von

H. Klauer, Frankfurt a. M.

Von den vielen, teils physikalischen, teils chemischen Bestimmungsmethoden für Alkohol sind für die forensische Praxis nur wenige brauchbar, weil die meisten für die kleinen Mengen Alkohol, die hier in Frage kommen, entweder zu ungenau oder zu umständlich sind.

Die bekanntesten unter ihnen dürften wohl sein: die Nicloux'sche Methode mit ihren Modifikationen, bei der der Alkohol durch Kaliumbichromat in schwefelsaurer Lösung oxydiert wird, und die sehr einfache Bestimmung mittels des Interferometers, die *Kionka* und *Hirsch* angegeben haben. Beide Methoden sind für sich allein nicht sehr sicher, da sie keine spezifischen Alkoholbestimmungsmethoden sind und daher unter Umständen auch andere Körper mit bestimmt werden. Sie gewinnen aber bedeutend an Sicherheit, wenn sie miteinander kombiniert werden, da sie vollkommen wesensverschieden sind.

Neuerdings hat *Nicolai*² eine Modifikation der von *Pregl* angegebenen Mikrobestimmung der Äthoxylgruppe veröffentlicht, die die Nachteile der ebengenannten nur in beschränktem Maß besitzt, dafür aber recht umständlich und zeitraubend ist. Diese Methode wird man daher wohl nur dann anwenden, wenn die mit den beiden zuerstgenannten Methoden erhaltenen Resultate stark differieren. Meistens wird dies aber nicht der Fall sein, wenn das Untersuchungsmaterial gut gereinigt wird.

In der Literatur finden sich eine Menge Angaben über die Art der Reinigung, wie z. B. Destillation im Vakuum, unter gewöhnlichem Druck oder mit Wasserdampf nach oder ohne Enteiweißung, mit Zusätzen von Na oder Ca Bisulfit, Calciumhydroxyd, Schwefelsäure, Natronlauge, Pikrinsäure, Silbernitrat, Phenylhydrazin, Paraphenylen-diaminhydrochlorid, Dimedon und andere, um die flüchtigen Körper

¹ In Anlehnung an einen Vortrag, gehalten auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche und soziale Medizin im September 1930 in Königsberg.

² Dtsch. Z. gerichtl. Med. **11**, 134.

wie Ammoniak und andere Basen, Säuren, Aldehyde und Ketone usw., zurückzuhalten.

Mir gelang es, in relativ einfacher Weise ein sehr reines Destillat auch bei altem Blut, Harn und Gehirn in folgender Weise zu erhalten:

Blut und auch Harn werden mit kaltgesättigter Pikrinsäure und ein paar Tropfen Schwefelsäure aus einem Destillierkolben mit extra langem Rohr und fest verbundenem Kühler mit Wasserdampf destilliert und das Destillat in einem Kolben gleicher Art aufgefangen, der etwas Silbernitratlösung enthält und der mit Eis gekühlt wird. Aus diesem Kolben wird nun ohne Wasserdampf in einen dritten destilliert, der mit wenig Natronlauge beschickt ist und aus diesem in einen verschließbaren Meßzylinder.

Bei Gehirn erfolgt die Wasserdampfdestillation ohne Zusatz von Pikrinsäure, aber sonst wird gerade so verfahren. Ist das Destillat trübe, so wird durch ein dichtes Filter filtriert, nachdem die Flüssigkeit stark abgekühlt worden ist.

Auf diese Weise erhielt ich ein Destillat, das nach der interferometrischen Methode und der von *Nicolai*, sowie durch Oxydation mit Kaliumbichromat Alkoholwerte lieferte, die im ungünstigsten Falle um etwa 5% differierten, eine Übereinstimmung, die für forensische Zwecke als völlig ausreichend zu bezeichnen ist.

Bei der Bestimmung des Alkohols durch Oxydation mit Kaliumbichromat nach der von *Schwarz* modifizierten Niclouxschen Methode¹ war es mir nicht möglich, den Umschlagspunkt von Grün nach Gelbgrün zu erfassen. Außerdem nahm ich stets beim Erwärmen Aldehydgeruch wahr, ein Zeichen, daß die Oxydation zum Teil nur bis zum Acetaldehyd ging, der sich, bevor er vollkommen oxydiert war, verflüchtete.

Ich versuchte daher, die Erhitzung zu umgehen und durch jodometrische Bestimmung des nicht verbrauchten Überschusses an Kaliumbichromat den Umschlag deutlicher zu machen, erhielt dabei aber zuerst sehr schlechte Werte. Erst nach Anlehnung an die von *Fellenberg*² angegebene Vorschrift erhielt ich ausgezeichnete Ergebnisse. Es ist nur dafür Sorge zu tragen, daß die Lösung genügend konzentrierte Schwefelsäure enthält.

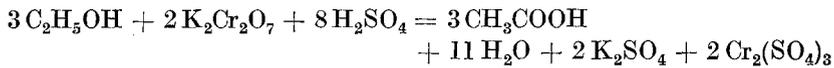
Von der zu untersuchenden Lösung werden je nach der zu erwartenden Alkoholmenge in einem 50er Erlenmeyerkölbchen 1—5 ccm mit einem gemessenen Überschuss an $\frac{n}{10}$ -Kaliumbichromatlösung versetzt, dann für jeden Kubikzentimeter Flüssigkeit 2 ccm konzentrierte Schwefelsäure tropfenweise unter Kühlung und Umschwenken in einer Schale mit kaltem Wasser zugegeben und dann $\frac{1}{4}$ Stunde oder länger stehen gelassen. Nachdem die Mischung mit Leitungswasser in eine Flasche mit eingeschliffenem Stopfen gespült und umgeschwenkt worden war, wurde nach Verschwinden der Gasblasen Jodkaliumlösung zugegeben, umgeschüttelt, und das dem überschüssigen Kaliumbichromat entsprechende Jod wie bekannt mit $\frac{n}{10}$ -Thiosulfatlösung titriert.

Auf diese Weise ließ sich der Umschlagspunkt leicht und genau bestimmen, und unter diesen Bedingungen wurde genau soviel Kalium-

¹ Dtsch. Z. gerichtl. Med. **10**, 377.

² Mitt. Lebensmittel und Hygiene **18**, 290—296.

bichromat verbraucht, als zur Oxydation von Alkohol zu Essigsäure nach der Gleichung



notwendig ist. Aldehydgeruch trat niemals auf, wenn die Schwefelsäure tropfenweise (2 Tropfen pro Sekunde) zugegeben wurde, und die Werte stimmten bei reinen Alkohollösungen auf $\pm 0,4\%$ mit denen auf interferometrischem Wege gefundenen überein.

Bemerken möchte ich noch, daß im Frankfurter Institut Alkoholbestimmungen bei allen Leichen, bei denen der Alkohol eine Rolle spielen kann, vorgenommen werden, auch wenn kein direkter Auftrag von der Staatsanwaltschaft erteilt worden ist. Verschiedentlich kam dann auch später die Staatsanwaltschaft auf diese Alkoholbestimmungen zurück.

Untersucht wurden vor allem Blut und Gehirn, teilweise auch Harn und Mageninhalt, und in Zukunft soll die Untersuchung auch auf den Liquor ausgedehnt werden.

Da die Alkoholbestimmung speziell bei Unfällen ständig an Bedeutung gewinnt, wäre es zu begrüßen, wenn in Zukunft dieser Bestimmung erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt würde.