stellung des Permanganats zeigte 1 cc der $\frac{1}{20}$ Normal-Lösung 3,61 mg Harnsäure (nach Hopkins 3,75 mg) an. Er empfiehlt nicht 20, sondern 100 cc Harn zu verwenden.

M. Krüger¹⁾ machte den Versuch, das von ihm und Wulff²⁾ zur Bestimmung der Alloxurkörper (Harnsäure und Xanthinbasen) angegebene Verfahren für eine Bestimmung der Harnsäure zu benutzen. Einerseits wurde in einem bestimmten Harnvolum die Gesamtmenge der Alloxurkörper direct, andererseits nach vorgängiger Digestion mit Braunstein bestimmt. Da bei diesem Vorgehen die Harnsäure oxydirt wird, die Alloxurbasen aber nicht verändert werden, so soll die Differenz die Harnsäure ergeben. Krüger's mit normalem und leukämischem Harn ausgeführte Versuche entsprachen im Ganzen dieser Voraussetzung, doch nicht in der Schärfe, um das Verfahren in seiner jetzigen Gestalt als praktisch verwendbar erscheinen zu lassen.

Eine von W. Smidowitsch³⁾ angeregte Vereinfachung der Haycraft'schen Bestimmungsmethode⁴⁾ bezieht sich auf die Reinigung des Silberniederschlags durch wiederholtes Anrühren und Centrifugiren mit Wasser, was das Auswaschen wesentlich abkürzt.

Bestimmung des Blutfarbstoffs. W. Zangemeister⁵⁾ beschreibt einen zunächst für die Untersuchung des Blutes bestimmten, aber auch

Fig. 21.

für andere colorimetrische Untersuchungen brauchbaren Apparat. Derselbe ist in Fig. 21 abgebildet und besteht aus zwei gleichen Röhren von

¹⁾ Zeitschrift f. physiol. Chemie **21**, 311.

²⁾ Diese Zeitschrift **33**, 768.

³⁾ Wiener med. Blätter 1895, No. 46.

⁴⁾ Diese Zeitschrift **25**, 165.

⁵⁾ Zeitschrift f. Biologie **33**, 72.

schwarzem Glas, die an einem Ende offen, am anderen durch ein aufgeschmolzenes farbloses Glasplättchen geschlossen sind und mit einem trichterförmigen Gefässe communiciren. In jeder Röhre lässt sich eine sie stempelartig verschliessende Glasröhre beliebig verschieben. Dieselbe hat ebenfalls ein offenes und ein geschlossenes Ende und ist an der Seitenwand innen gleichmässig berusst. Der stempelartige Verschluss wird durch einen über das innere Rohr gezogenen, durch unterlegte Seide wulstförmig aufgehobenen Kautschukschlauch erzielt. Füllt man von den Fülltrichtern (A und B der nebenstehenden Figur) aus die Röhren mit verschieden concentrirter Farbstofflösung und vergleicht von Q aus die beiden Gesichtsfelder, so lässt sich durch Verschieben leicht ein Punkt finden, in welchem die beiden Gesichtsfelder gleiche Helligkeit besitzen. In diesem Fall verhalten sich die Concentrationen umgekehrt wie die Längen der Flüssigkeitssäulen. Ist die Concentration der einen Lösung bekannt (C_n), ebenso die Länge der Flüssigkeitssäulen (l_n und l_x), so ergibt sich die Concentration der untersuchten Probe (C_x) nach

$$C_x = C_n \frac{l_n}{l_x}.$$

Als Normalflüssigkeit benutzt Zangemeister eine Methämoglobulinlösung. Dieselbe wird in folgender Weise bereitet. 100 cc frisches defibrinirtes Schweineblut werden mit 5 cc einer etwa 10procentigen Kaliumnitritlösung und einer Spur Aether versetzt und 24 Stunden an einem kühlen Orte aufbewahrt; hierauf wird die Lösung mit Glycerin auf 500 cc aufgefüllt, nach einigen Tagen filtrirt und gut verschlossen. Sie enthält etwa 2% Methämoglobin und ist sehr haltbar. Der genaue Farbstoffgehalt wird durch Bestimmung des Eisengehaltes festgestellt. Von dieser Normallösung wird bei Ausführung einer Bestimmung eine gemessene Menge (z. B. der fünffache Inhalt des dem Apparat beigegebenen Capillarröhrchens) mit Wasser verdünnt und die Lösung auf ein bestimmtes Volum, z. B. 15 cc, gebracht. Andererseits wird ein gemessenes Quantum des zu untersuchenden Blutes (z. B. eine Füllung des Capillarröhrchens) mit Wasser unter Zusatz einiger Tropfen Aether und concentrirter Nitritlösung gelöst und auf das gleiche Volum gebracht. Die Flüssigkeiten werden durch die Fülltrichter in die Röhren gebracht und die hellere Lösung an Hand der Theilung auf 100 eingestellt, die andere Röhre sodann so lange verschoben, bis die Färbung beiderseits gleich ist. Die Berechnung des Farbstoffgehalts in 100 cc erfolgt unter Berücksichtigung des verwendeten Blutvolums nach obiger

Formel. Bei Umrechnung auf Gewichtsprocente muss diese Zahl entsprechend der Dichtigkeit des Blutes mit $\frac{1000}{1055}$ multiplicirt werden.

Ein etwas umständlicheres Verfahren lässt sich auf die colorimetrische Bestimmung des Eisens in der Blutasche gründen. Dazu ist die Rhodanverbindung des Eisens ganz ungeeignet, wohl aber die Ferrocyanverbindung. Man verdünnt eine kleine Menge (z. B. eine Capillare) des Blutes mit etwas Wasser, dampft in einem kleinen Tiegel ein, glüht, setzt einige Tropfen Salzsäure und Salpetersäure zu, dampft wiederum ein, löst den Rückstand, setzt Spuren von Ferrocyankalium hinzu, bringt das Ganze auf ein bestimmtes Volumen und vergleicht die hellblaue Lösung im Colorimeter mit einer Berlinerblaulösung von bekanntem Gehalt. Dazu kann man sich zweckmässig eine Normal-Berlinerblaulösung herstellen, die 0,0004431 g Eisen in 1 cc enthält und damit genau einer 10 procentigen Hämoglobinlösung entspricht.

Hoppe-Seyler's colorimetrische Doppelpipette¹⁾ hat durch F. Hoppe-Seyler und E. Albrecht²⁾ wesentliche Verbesserungen erfahren. Die zur Aufnahme der Blutfarbstofflösungen dienenden Hohlräume liegen danach neben-, nicht hintereinander, und werden durch ein Fernrohr mit Collimator unter Einschaltung eines Flintglaswürfels betrachtet, welcher so gestellt ist, dass die zu vergleichenden Farbflächen im Gesichtsfeld unmittelbar aneinander stossen. Eine weitere Verbesserung betrifft die Füllung der Hohlräume, statt durch Ansaugen, durch Heben und Senken am Apparat angebrachter Gläschen, wodurch zugleich eine Verdünnung der im Apparate befindlichen Blutprobe ohne vorgängiges Ausfliessenlassen ermöglicht wird. Ueber die Handhabung des Apparates, namentlich auch für klinische Zwecke, enthalten einschlägige Mittheilungen von G. Hoppe-Seyler³⁾ und H. Winternitz⁴⁾ werthvolle Angaben. Dieselben zeigen zugleich die Ueberlegenheit dieser leicht ausführbaren Bestimmungsmethode über die jetzt allgemein auf den Kliniken gebräuchlichen; doch muss der vielen Einzelheiten wegen hier auf einen eingehenden Bericht verzichtet werden.

1) Diese Zeitschrift **31**, 726.

2) Hoppe-Seyler's Handbuch d. physiologisch- u. pathologisch-chemischen Analyse, 6. Aufl., S. 415, und Albrecht, Zeitschrift f. Instrumentenkunde **12**, 417.

3) Zeitschrift f. physiolog. Chemie **21**, 461.

4) Ebenda **21**, 463.