

Außer der Konstitution und Dispersität der Farbstoffe dürften noch andere Momente ausschlaggebend sein in der Frage, ob ein Farbstoff auf Baumwolle zieht oder nicht. Vor allem dürften, wie aus den Arbeiten von *Meyer* und *Mark*<sup>12)</sup> sowie von *Staudinger*<sup>13)</sup> hervorgeht, die räumliche Gestaltung des Moleküls, die Valenzrichtung sowie die Art der Orientierung der einzelnen Moleküle im Kolloidgebilde nicht von unerheblichem Einfluß sein. Allem Anschein nach müssen die Moleküle oder Molekülkonglomerate möglichst langgestreckt sein und gradlinig, um von der Cellulose aufgenommen zu werden, nicht aber kugelförmig oder in Form von Spiral- oder Zickzackketten. Nun sind gerade die Azo-farbstoffe, welche aus Benzidin, Stilben, Diphenyl-Harnstoff u. a. aufgebaut sind, nach den Arbeiten von *Vorländer*<sup>14)</sup> sehr wohl geeignet, derartige langgestreckte, lanzettartige Gebilde zu liefern, so daß also auch in dieser Weise Beziehungen zwischen Konstitution und Ziehvermögen auf Baumwolle vorhanden sind.

Nachdem nun die Beziehungen zwischen Dispersität und Ziehvermögen auf Baumwolle klargelegt worden sind, soll kurz der eigentliche Vorgang beim Färben von Baumwolle nach dem heutigen Stand der Forschung skizziert werden. Der eigentliche Färbevorgang zerfällt in drei Phasen: 1. Diffusion des Farbstoffs in die submikroskopischen Hohlräume der Faser; 2. Adsorption des Farbstoffs; 3. Irreversible Fixierung des Farbstoffs.

Die Diffusion des Farbstoffs in die submikroskopischen Poren der Faser ist bei allen Färbevorgessen der primäre Vorgang, abhängig von der Dispersität des Farbstoffs im Färbebad, von der Größe der submikroskopischen Poren selbst und von der Temperatur. Bei zu geringer Dispersität kann der Farbstoff nicht in die Faser eindiffundieren und lagert sich bestenfalls rein äußerlich ab, was zu reibunechten Färbungen führt; bei zu hoher Dispersität diffundiert der Farbstoff leicht wieder von der Faser heraus. Auf der Tabelle 1 ist durch die punktierte Linie die Dispersität eingezeichnet, welche nach *Haller*<sup>15)</sup> der Größe dieser Hohlräume entspricht.

Auf die Diffusion des Farbstoffs in die Faser folgt die Adsorption des Farbstoffs von der Faser. Die Faser in der Färbeflotte stellt eine Grenzfläche dar, innerhalb welcher sich die Konzentration des Farbstoffs erhöht, und die Intensität dieses Vorgangs ist in erster Linie abhängig von der Größe der adsorbierenden Oberfläche. Wenn wir nun bedenken, daß das Färbegut aus Millionen von Fäserchen besteht und jedes einzelne unzählbare Poren in der Größenordnung von etwa  $5\mu\mu$  hat, dann kann man sich hieraus einen Begriff machen, wie

<sup>12)</sup> Der Aufbau der hochpolymeren, organischen Naturstoffe.

<sup>13)</sup> Die hochmolekularen, organischen Verbindungen.

<sup>14)</sup> Ztschr. angew. Chem. 35, 249 [1922]; Ztschr. physikal. Chem. 105, 211 [1923].

<sup>15)</sup> Kolloid-Ztschr. 20, 127 [1917].

enorm groß die Oberfläche des Färbegutes sein mag, woraus dann die Intensität des Adsorptionsvorganges resultiert.

Da aber ein Adsorptionsprozeß im allgemeinen reversibel ist, so harrt noch der Lösung die wichtigste Frage über den Färbevorgang: Wie wird der Farbstoff im Innern der Faser waschecht festgehalten? Wenn also außer der Adsorption nicht noch ein weiterer Vorgang beim Färben stattfindet, so müßte es gelingen, den adsorbierten Farbstoff wieder vollständig aus der Faser herunterzuwaschen, was in der Regel nicht möglich ist.

Hier setzen verschiedene Theorien ein: es kann der Farbstoff auf der Faser durch Kolloidkoagulation seine Dispersität verringern, weiterhin können chemische Bindungen, Anlagerungen des langgestreckten Farbstoffgebildes an die ebenfalls langgestreckte Cellulosemicelle eintreten, und schließlich können auch noch reine Lösungsvorgänge der Farbstoffe in der Faser zu erwarten sein.

Eine Koagulation des Farbstoffs in der Faser kann verursacht sein durch den immer im Färbebad anwesenden Elektrolyten, durch Ladungsaustausch zwischen Faser und Farbstoffkolloid sowie durch Fällung des Farbstoffs durch andere im Färbebad etwa vorhandene Kolloide.

Aus den zahlreichen Arbeiten über den Einfluß von Elektrolyten auf die Farbstoffkolloidkoagulation<sup>16)</sup> bzw. auf die Intensität der Färbung geht hervor, daß dieser Elektrolyteinfluß nicht allein auf den Farbstoff auf bzw. in der Faser beschränkt ist, sondern auch seinen Einfluß auf den Farbstoff im Färbebad ausübt. Hervorgerufen durch die zwei Wirkungen des Salzzusatzes: 1. Koagulation des Farbstoffs in der Faser, 2. Koagulation des Farbstoffs in der Flotte, ergibt sich mit Notwendigkeit ein Optimum der Elektrolytkonzentration für die Färbung. Ist die Konzentration kleiner als das Optimum, dann wird nicht der gesuchte, von der Faser adsorbierte Farbstoff zur Koagulation gebracht, und man erhält schwächere Färbungen; ist aber der Salzzusatz zu hoch, dann wird zu viel Farbstoff im Färbebad auskoaguliert, der sich nur oberflächlich auf die Faser ablagent.

Bei Küpenfarbstoffen treten nach der Koagulation des Leukofarbstoffes auf der Faser noch weitere Vorgänge ein. Der Leukofarbstoff wird an der Luft durch den Sauerstoff zum wasserunlöslichen Küpenfarbstoff oxydiert, wobei nach *Brass*<sup>17)</sup> zunächst die Leukonatriumverbindung in die freie Küpensäure übergeht, welche eine besonders feste Vereinigung mit der Cellulose bildet und welche bei dem Oxydationsprozeß nicht aufgespalten wird.

[A. 51.]

<sup>16)</sup> Literatur siehe Fußnote 10.

<sup>17)</sup> Ber. Dtsch. chem. Ges. 44, 1651 [1911]; 61, 593 [1928]. Ztschr. angew. Chem. 38, 853 [1925]. Kolloid-Ztschr. 45, 256 [1928]; 56, 324 [1931].

## Beiträge zur Alkoholbestimmung im Blut nach Widmark.

Von Priv.-Doz. Dr.-Ing. HANS KAISER, Städtischem Apothekendirektor, und Dipl.-Ing. Apotheker EUGEN WETZEL.  
Mitteilung aus dem Laboratorium der Städt. Katharinenhospitalapotheke Stuttgart.

Vorgetragen von Priv.-Doz. Dr.-Ing. H. Kaiser in der Fachgruppe für gerichtliche, soziale und Lebensmittelchemie auf der 46. Hauptversammlung des V. d. Ch. zu Würzburg, 8. Juni 1933. (Eingeg. 8. Juni 1933)

Die Bedeutung der Alkoholbestimmung im Blut hat vor allem in den letzten zwei Jahren, entsprechend dem Vorbild in den nordischen Ländern, besonders in Schweden, auch in Deutschland erheblich zugenommen; vor allem in Anbetracht der immer mehr zunehmenden Autounfälle, die des öfteren auf eine Alkoholbeeinflussung des Fahrers zurückzuführen sind. Es gibt be-

kanntlich eine ganze Anzahl von Alkohol-Bestimmungsmethoden im Blut, die besonders dann sehr brauchbare Werte liefern, wenn genügend Blut zur Verfügung steht. Da letzteres nicht immer der Fall ist, fand in letzter Zeit vor allem die Mikromethode nach *Widmark* steigende Beachtung. Auch *R. M. Mayer*, der im vergangenen Jahre selbst eine neue Modifikation der

*Nicoloux*schen Alkoholbestimmung veröffentlichte, gibt für wenig Blut der *Widmarkschen* Mikromethode den Vorzug. Bezüglich der Einzelheiten der Methode sei auf das Schrifttum verwiesen, im folgenden sollen nur die wichtigsten Punkte erwähnt und anschließend spezielle Beobachtungen mitgeteilt werden.

**Prinzip der Methode:** In eine in sich geschlossene Apparatur wird eine genau gemessene Menge Dichromat-Schwefelsäure (0,1 bis 0,25 g Kaliumdichromat auf 100 cm<sup>3</sup> konz. Schwefelsäure) und räumlich getrennt davon eine genau gewogene (bzw. gemessene) Menge Blut (bzw. Serum) gebracht. Die Apparatur wird 4 Stunden lang auf etwa 50 bis 60° erwärmt, wobei sämtliche flüchtigen Stoffe von der Schwefelsäure absorbiert werden. Gleichzeitig wird der Alkohol (evtl. auch etwa sonst noch vorhandene oxydable flüchtige Substanzen wie Aceton, Acetaldehyd usw.) oxydiert, wobei eine entsprechende Menge von Dichromat reduziert wird. Der Überschuß an Dichromat wird mittels Kaliumjodid durch Titration mit  $n/100$  bzw.  $n/200$  Natriumbiosulfatlösung und Stärkelösung als Indikator bestimmt. Es wird nicht mit einer genau bestimmten Menge Kaliumdichromat gearbeitet, sondern durch gleichzeitiges Anstellen von Blindversuchen die zur Oxydation des Alkohols erforderliche Menge Dichromat ermittelt. Der Alkoholgehalt in Milligramm berechnet sich aus dem Produkt von 0,113 mal der Differenz zwischen dem Verbrauch an Kubikzentimeter  $n/100$  Thiosulfatlösung im Blindversuch (b) und Hauptversuch (a) nach der Formel:  $x = 0,113 \cdot (b-a)$ , wobei

$x$  = gesuchte Menge Alkohol in mg,

$b$  = Verbrauch der Blindprobe und

$a$  = Verbrauch der Blutprobe in cm<sup>3</sup>  $n/100$  Thiosulfatlösung.

0,113 entspricht der im Versuch von *Widmark* ermittelten Äthylalkoholmenge für 1 cm<sup>3</sup>  $n/100$  Thiosulfatlösung, da der Äthylalkohol niemals quantitativ in eines seiner Oxydationsprodukte übergeführt wird, denn es scheint sich zwischen Aldehyd, Essigsäure und evtl. Kohlensäure ein Gleichgewichtszustand einzustellen. *Widmark* selbst drückt seine Formel in Hundertstel Kubikzentimeter und  $\gamma$  ( $\gamma = 0,001$  mg) Äthylalkohol aus. Da das Endresultat in Promille Alkoholkonzentration ausgedrückt wird („unter einer Alkohollösung der Konzentration von 1%“ wird eine Lösung verstanden, welche in 1 g 1 mg Alkohol enthält“), ist es vorteilhafter, von Anfang an mit Milligramm zu rechnen, da man sich ja auch im allgemeinen beim Gebrauch von Mikrobüretten nicht in Hundertstel Kubikzentimeter ausdrückt. Die mit  $x$  ermittelte tatsächliche Menge Alkohol in der angewandten Menge Blut wird nun auf 1 mg Blut umgerechnet, wobei man dann die Konzentration in Promille erhält, z. B.:

$x = 0,4$  mg Alkohol in 0,1 g Blut; folglich in 1 g Blut = 4 mg Alkohol = 4%ige Konzentration.

Für jede Bestimmung werden drei Blindversuche und drei Hauptversuche angestellt und je das Mittel aus der 2. und 3. Probe genommen.

Auf Grund mehrerer Hundert Blut-Alkohol-Bestimmungen, die wir im Laboratorium der Städtischen Katharinenhospitalapotheke Stuttgart seit zwei Jahren durchführten, wobei kein einziges Fehlresultat zu verzeichnen war, möchten wir nachstehend über unsere speziellen Beobachtungen bei der Ausführung der *Widmarkschen* Mikromethode berichten und einige Vorschläge unterbreiten.

Die Blutentnahme erfolgt mittels der *Ljungdahlschen* Capillarröhrchen aus der Fingerbeere oder dem Ohrläppchen. Verschlossen werden sie mit den bekannten Gummihüttchen. Die Verwendung dieser Capillarröhrchen erfordert eine Torsionswaage. *R. M. Mayer* sieht darin eine Beschränkung der allgemeinen Verbreitung dieser Mikromethode. Wir werden später noch erwähnen, wie dem in vielen Fällen leicht abzuhelpfen ist. Anstatt des Gummihüttchen verschlusses schlägt *F. J. Holzer* einen solchen durch Eintauchen in geschmolzenes Paraffin bzw. eine brennende Paraffinkerze vor. Er erwähnt die Billigkeit

gegenüber den Gummikappen, die Unabhängigkeit von der Röhrchenweite und andere Vorteile. Wir konnten uns mit diesem Verschluß jedoch nicht befriedigen.

In vielen Fällen machten wir uns von der Verwendung der Capillarröhrchen und einer Torsionswaage durch Benützung von Venülenblut oder Blutserum (0,1 cm<sup>3</sup>) mittels Mikropräzisionspipetten unabhängig. Zunächst fanden wir kaum einen Unterschied zwischen frischem Vollblut und Blutserum (über spez. diesbezügl. Untersuchungen werden wir demnächst berichten). Ob man wählt oder abmisst, spielt so gut wie keine Rolle, denn das spez. Gewicht des Blutes beträgt ca. 1,05. Den Einwand, daß in Venülen eine Alkoholverdunstung eintreten kann, konnten wir in keinem Versuch bestätigen.

Bei der Verwendung von Venülenblut (ohne Zusatz von Citrat in Substanz) wurden nachstehende Resultate für den Alkoholgehalt erhalten:

I.	II.	III.	IV.
0,48% <sub>00</sub>	2,32% <sub>00</sub>	3,29% <sub>00</sub>	6,45% <sub>00</sub>
0,38% <sub>00</sub>	2,19% <sub>00</sub>	3,26% <sub>00</sub>	6,30% <sub>00</sub>
0,32% <sub>00</sub>	2,15% <sub>00</sub>	3,23% <sub>00</sub>	6,24% <sub>00</sub>

Es handelte sich hierbei also um sehr geringen, mittleren, wie auch abnorm hohen Alkoholgehalt. Durch das Abmessen mit der Mikropipette ließen sich Resultate erzielen, die nur wenig voneinander abweichen. Da es sich immer um die gleiche Menge Serum handelte, konnte man nach der Probetitration die beiden anderen sehr rasch und damit möglichst fehlerfrei durchführen. Wenn man mit 0,1 cm<sup>3</sup> stets die gleiche Menge Blut oder Serum anwendet, lassen sich genauere Werte erzielen als mit etwa 0,05 g Blut, eine Menge, die bei Verwendung von Capillaren sehr häufig in Betracht kommt. Einen weiteren Vorteil bietet die Verwendung von Venülenblut, wenn mehr Bestimmungen erforderlich werden als bei der Verwendung der Capillarröhrchen möglich sind, denn man soll nicht zu viel und nicht zu wenig Chromschwefelsäure und somit entweder die starke oder schwache Dichromatlösung anwenden. Ist man nun über den voraussichtlichen Alkoholgehalt des Blutes nicht orientiert, so könnten Doppelbestimmungen in Betracht kommen, was bei der Verwendung der drei üblichen Capillarröhrchen nicht, aber bei Venülenblut meist möglich sein wird, da die Substanzmenge reichlicher vorliegt.

Daß es ferner gleichgültig ist, ob man Venülen mit oder ohne Citratzusatz (in Substanz) verwendet, zeigen die beiden nachstehenden Untersuchungen des selben Blutes:

Ohne Citratzusatz: Mit Citratzusatz:

2,84% <sub>00</sub>	2,94% <sub>00</sub>
2,68% <sub>00</sub>	2,74% <sub>00</sub>
2,70% <sub>00</sub>	2,66% <sub>00</sub>

Schließlich nehmen viele Ärzte lieber Blut mit der Venüle ab als mit den Capillarröhrchen. Für viele Fälle wird man evtl. auf die Verwendung der Capillarröhrchen angewiesen sein.

Daß die *Ljungdahlschen* Capillarröhrchen keine genaueren Bestimmungen ermöglichen, zeigt nachstehende, gleichzeitig ausgeführte Serienuntersuchung:

I.	II.	III.	IV.	V.
2,22% <sub>00</sub>	1,50% <sub>00</sub>	2,20% <sub>00</sub>	0,48% <sub>00</sub>	1,08% <sub>00</sub>
2,88% <sub>00</sub>	1,30% <sub>00</sub>	1,85% <sub>00</sub>	0,42% <sub>00</sub>	0,84% <sub>00</sub>
2,47% <sub>00</sub>	1,47% <sub>00</sub>	1,97% <sub>00</sub>	0,41% <sub>00</sub>	0,93% <sub>00</sub>

Bei der Verwendung der Capillarröhrchen, gleichgültig ob mit Gummikappe oder mit Paraffin verschlossen, bricht manche Capillare beim Entfernen des Verschlusses und wird damit unbrauchbar. Auch Verluste durch Verspritzen von Blut beim Ausblasen der Capillaren sind zu verzeichnen.

Die *Widmarkschen* Untersuchungskölbchen mit Glaseinsatz und Gummihäube modifizierte *Josef Koller* in äußerst zweckmäßiger Weise. Da sich

die Gummihäuben nicht immer so abnehmen lassen, daß Erschütterungen ausgeschlossen sind und dadurch leicht Spuren des eingetrockneten Blutes in die Chromschwefelsäure gelangen können, was Fehlresultate zur Folge hat, fixierte *Koller* den Stöpsel mittels Gummibändchen an angeschmolzenen Halteläckchen aus Glas. Außerdem änderte er den Glasstöpsel im oberen Teil, um ihn leichter drehen zu können. Schließlich erhielt noch der Behälter, der das Blut aufzunehmen hat, eine zweckmäßige Form.

Die Körbchen nach *Koller* haben nur einen Nachteil, daß sie etwas zu klein ausgefallen sind. Wir ließen uns die Körbchen nach *Koller* von der Firma Wagner & Munz, München, Karlstraße 43, in der Größe der *Widmarkschen* anfertigen und sind seither restlos zufrieden, denn mit diesen Körbchen kommt kein Eintauchen des Näpfchens in die Chromschwefelsäure in Betracht, und für die Titration kann man stets mit genügend Wasser verdünnen.

Die Körbchen selbst sind stets mit Chromschwefelsäure und destilliertem Wasser peinlichst zu reinigen, um sie frei von Fett und oxydierbarem Schmutz und Staub zu halten.

Ein genaues Abmessen der Dichromatschwefelsäure ist selbstverständlich notwendig. Erwärmst sich die Chromschwefelsäure beim Verdünnen mit Wasser vor der Titration, so ist das Jodkali erst nach dem Erkalten zuzusetzen.

Der Jodkalizusatz ist in jede Flasche einzeln zu geben, und gleichmäßig, spätestens nach 1 min, ist mit dem Titrieren zu beginnen und die Titration schnell durchzuführen.

Für die Aufnahme der Körbchen hat *Holzer* ein Klammergestell beschrieben, das sehr zweckmäßig ist. Wir arbeiten stets im elektrisch heizbaren Trockenschrank, der genau auf die gewünschte Temperatur eingestellt werden kann, und halten dies für praktischer wie die beschriebenen Wasserbäder, was übrigens schon von anderer Seite betont wurde.

Ein weiterer Untersuchungsbefund ist in seinen Resultaten nicht uninteressant und mahnt etwas zur Vorsicht. Die schwedischen Begründungs- und Vergleichsuntersuchungen wurden meist mit konzentrierten alkoholischen Getränken, vor allem mit Schnäpsen durchgeführt. Uns interessierte besonders der Blut-Alkohol-Gehalt nach kontrolliertem Biertrinken. Durch das Entgegenkommen einer Stuttgarter Burschenschaft stellten sich fünf Studenten freiwillig für Versuche zur Verfügung. Bezüglich der körperlichen Konstitution und Trinkfestigkeit wurden ebenfalls alle Wünsche berücksichtigt, so daß körperlich zwei kräftige, ein mittelkräftiger und zwei schwächliche bzw. zwei starke, ein mittelmäßiger und zwei schwache Trinker als Versuchspersonen ausgewählt wurden. Sämtliche Herren konnten eidestattlich versichern, daß sie in den letzten 24 Stunden (worauf jeder vorher aufmerksam gemacht worden war) in keiner Form Alkohol zu sich genommen hatten. Die Gläser Bier wurden genau gezählt. Die Blutentnahme erfolgte aus der Fingerbeere mit Capillarröhrchen vor Beginn der Kneipe (abends 8 Uhr), eine Stunde nach Genuss des letzten Bieres (etwa 2 Uhr nachts) und schließlich nochmals zehn Stunden danach. Daß für die zweite Entnahme nicht wie sonst üblich eineinhalb Stunden, sondern nur eine Stunde nach Genuss gewartet wurde, dürfte bei dem ziemlich regelmäßigen Bierkonsum keine besondere Bedeutung haben.

Zur nachstehenden Tabelle ist zu bemerken, daß kein einziger der fünf Herren, auch die mit 19 und 18 Glas Bier nicht, einen auch nur schwach betrunkenen Eindruck machten. Lediglich eine gewisse Fröhlichkeit war nicht abzusprechen. Jedem Arzt hätten aber auch die beiden starken Trinker glaubhaft ver-

sichern können, daß sie höchstens 3—5 Glas Bier getrunken hätten. Außer einem einfachen belegten Brot (etwa nachts 11 Uhr) hatte keiner etwas zwischendurch genossen. Es bestand der bestimmte Eindruck, daß vier

Körperliche Konstitution	Blutalkoholgehalt vor der Kneipe %/oo	Blutalkoholgehalt am Schluß d. Kneipe %/oo	Blutalkoholgehalt 10 h nach d. Kneipe %/oo	Alkoholgehalt des Bieres %/oo	Biermenge zu 6/20 l Glas
I sehr kräftig	0,52	2,22	kam nicht zur Blutentnahme	3,8	19
	0,29	2,88			
	0,38	2,47			
II mittelkräftig	0,57	1,50	0,43	3,8	18
	0,18	1,30	0,14		
	0,21	1,47	0,20		
III sehr kräftig	0,20	2,20	1,10	3,8	13
	0,12	1,85	0,99		
	0,16	1,97	Capillare zerbrochen		
IV schwächlich	0,29	0,48	0,38	3,8	9
	0,12	0,42	0,17		
	Capillare zerbrochen	0,41	0,24		
V schwächlich	0,07	1,08	0,19	3,8	6
	0,04	0,84	0,05		
	0,08	0,93	Capillare zerbrochen		

der trinkfesten Herren noch imstande gewesen wären, ein Auto einwandfrei zu steuern. Wenn man deshalb häufig lesen kann, daß die Zahl 1,6%/<sup>oo</sup> für alkoholbeeinflußt und 2,0%/<sup>oo</sup> für stark alkoholbeeinflußt zu hoch gegriffen sind, so mag das wohl richtig sein, denn mit 13—18 Glas Bier kann man wohl auch von Alkoholbeeinflussung sprechen. Über die Auswirkung des Alkoholgenusses besagen aber diese Zahlen noch nichts. Bei einer Konzentration von über 2%/<sup>oo</sup> nach *Goldhahn* ganz allgemein von „Trunkenheit“ zu reden, dürfte auf alle Fälle zu weit gehen. Man wird auf der anderen Seite auch berücksichtigen müssen, ob z. B. ein Autolenker z. Zt. der Alkoholaufnahme körperlich und geistig noch frisch, oder bereits ermüdet und abgespannt war. Im letzteren Falle könnte sich eine geringere Alkoholkonzentration im Blut entsprechend schwerwiegender auswirken. Auffallend ist, daß die Versuchsperson mit 18 Glas Bier einen viel geringeren Blut-Alkohol-Gehalt aufwies, wie die mit 13 Glas Bier. Außerdem war der Blut-Alkohol-Gehalt nach 13 Glas Bier und zehn Stunden nach der Kneipe noch auffallend hoch. Ferner wirkten sich die neun Glas Bier bei dem schwächlich gebauten Herrn Nr. IV fast gar nicht aus, während die sechs Glas Bier bei Versuchspersonen Nr. V eine typische Steigerung des Blut-Alkohol-Gehalts hervorriefen. Man muß bedenken, daß die Versuchspersonen mit 18 und 19 Glas Bier gelegentlich auch einen „Ganzen“ getrunken haben, wie überhaupt der Bierkonsum der einzelnen niemals ein annähernd gleichmäßiger war. Für die praktische Auswertung der Blut-Alkohol-Zahlen ist das bei Biergenuss aber von großer Bedeutung, und derartige Serienfeststellungen müssen noch in größerem Maßstabe durchgeführt werden.

Nicht ganz ohne Interesse dürften derartige Beobachtungen auch bezüglich der letzten Arbeit von *Widmark* über „Die Maximalgrenzen der Alkoholkonsumption“ sein. Wir haben schon früher gezeigt, daß eine Konzentration von über 6%/<sup>oo</sup> praktisch feststellbar ist. Gerade diese Intoxikation wurde glänzend überstanden.

Nun bleibt nur noch auf die interessanten juristischen Momente, die *Goldhahn* treffend zusammengestellt hat, hinzuweisen. Jede Blutentnahme bedarf der Einwilligung des Verletzten bzw. seines Vormundes.

Nur bei bewußtlos eingelieferten volljährigen Patienten kann sie erfolgen, zumal wenn sie der Arzt als ein diagnostisches Hilfsmittel betrachtet, das er im Interesse des Kranken anwenden muß. Die Wichtigkeit der Vornahme zeigt der Fall einer inneren Schädelblutung, die unberücksichtigt blieb, da der Kranke trotz geringem Alkoholkonsum nach Alkohol aus dem Mund roch. Eine Blut-Alkohol-Bestimmung hätte hier rasch Klärung gebracht. Die Blut-Alkohol-Bestimmung ist auch nicht nur auf den Führer des Autos und Kraftfahrzeuges bei einem Unglück auszudehnen, sondern auf alle Insassen und evtl. überfahrene Personen, die gelegentlich bei Trunkenheit direkt in ein Auto hineinlaufen.

Wenn Schweden derartige Untersuchungen so weit ausgebaut hat, daß jeder Arzt kleine Blechschachteln (zum Versand bereitgerichtet) mit Capillarröhrchen zur Verfügung hat, die er nur an das Med.-Chem. Institut der Universität Lund einzuschicken braucht, wo die Untersuchung kostenlos erfolgt, so wäre nur der Wunsch zu äußern, daß dieses Vorbild in Deutschland nachgeahmt würde. (Bei den fertigen Versandpackungen liegen ausführliche Protokolle, die der betreffende Arzt auszufüllen hat, so daß dem Untersuchungsaamt alle wichtigen Daten zur Verfügung stehen.)

Leider war es unmöglich, auch noch besondere Fälle, wie z. B. den nicht stark ins Gewicht fallenden Einfluß einer Azetonämie oder die Bestimmung des Alkohols im Harn, die aber ungenauer ist wie die im Blut, zu erörtern. Da es oft sehr schwer sein wird, die Zeit der Alkoholaufnahme genau festzulegen, kann auch (bei bekanntem Körpergewicht) auf die ziemlich genau mögliche Berechnung des Alkoholkonsums verzichtet werden, zumal diese bei Biergenuss, der sich auf eine längere Zeit erstreckt, auf Schwierigkeiten stößt.

Zusammenfassend ist über die Mikromethode der Blut-Alkohol-Bestimmung nach Widmark zu sagen, daß diese Methode äußerst brauchbar ist, gute Anhaltspunkte liefert und wegen ihrer Einfachheit und Genauigkeit wohl jeder anderen Bestimmungsmethode mindestens gleichzusetzen, ja sogar meist vorzuziehen ist. Die Modifikation der Niclouxschen Alkoholbestimmung nach

R. M. Mayer bedarf erst noch einer weiteren Nachprüfung. Wenn alle Berufenen dazu beitragen, die Mikromethode nach Widmark immer weiter auszubauen, so erhält diese ganz allgemein jene Bedeutung, wie es die erfolgreiche Arbeit Widmarks auf diesem Gebiete verdient.

**Nachschrift:** Nachdem dieser Vortrag längst angemeldet und die Niederschrift druckfertig war, erschien am 1. Juni d. J. eine Arbeit von Heiduschka und Flotow\*), in der verschiedene unserer obigen Vereinfachungen in ähnlicher oder gleicher Weise genannt werden; so der Verzicht auf die Torsionswaage (dafür Abmessung mit Capillarpipetten), auf ein Spezialwasserbad und die zweckmäßige Verwendung von Blut, das mittels Venülen entnommen wird.

#### Literatur.

E. M. P. Widmark, Eine Mikromethode zur Bestimmung von Äthylalkohol im Blut, Biochem. Ztschr. 131, H. 5/6 [1922]. — E. M. P. Widmark, Blutproben für gerichtsmedizinische Alkoholbestimmungen, ebenda 218, 465 [1930]. — E. M. P. Widmark, Alkoholdosis und Berauschungsgrad, Intern. Ztschr. gegen den Alkoholgenuss 1930, H. 5. — E. M. P. Widmark, Zur Frage nach dem Übergang des Alkohols in den Harn durch Diffusion, Biochem. Ztschr. 218, H. 4—6 [1930]. — E. Sjövall, Die Widmarksche Blutprobe auf Alkohol, Mediz. Welt 1931, Nr. 26/27. — E. M. P. Widmark, Die theoretischen Grundlagen und die praktische Verwendbarkeit der gerichtsmedizinischen Alkoholbestimmung, 1932, Fortschritte der naturwissenschaftlichen Forschung, neue Folge, Heft 11. — R. M. Mayer, Zur Methodik der Alkoholbestimmung, Dtsch. Ztschr. ges. gerichtl. Med. 18, H. 6 [1932]. — J. Koller, Zur Technik der quantitativen Alkoholbestimmung im Blut nach der Methode von Widmark, ebenda 19, H. 6 [1932]. — R. Goldhahn, Blutalkoholbestimmung bei Unfällen, Klin. Wchschr. 1932, Nr. 44. — J. Peltzer, Die Alkoholbestimmung im Blut, Chem.-Ztg. 1933, Nr. 10, S. 93. — R. Goldhahn, Feststellung von Trunkenheit bei Unfällen mittels Blutalkoholbestimmung, Dtsch. Ztschr. f. Chirurgie 239, H. 5—6 [1933]. — F. J. Holzer, Zur Technik der Alkoholbestimmung im Blut, Dtsch. Ztschr. ges. gerichtl. Med. 20, H. 4 [1933]. — E. M. P. Widmark, Die Maximalgrenzen der Alkoholkonsumption, Biochem. Ztschr. 259, H. 4—6 [1933]. — A. Heiduschka u. E. Flotow, Alkoholbestimmung im Blut, Pharmaz. Zentralhalle 1933, Nr. 22, S. 329.

[A. 85.]

\*) Pharmaz. Zentralhalle Nr. 22, S. 329 [1933].

## PERSONAL- UND HOCHSCHULNACHRICHTEN

(Redaktionsschluß für „Angewandte“ Mittwoche,  
für „Chem. Fabrik“ Sonnabende.)

Geh. Reg.-Rat Dr. Dr.-Ing. e. h. A. Wohl, o. Prof. für organische Chemie und Technologie an der Technischen Hochschule Danzig, feiert am 3. Oktober seinen 70. Geburtstag.

Ernannt: Oberreg.-Rat Dr. Riehm zum Direktor der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin, als Nachfolger von Geh.-Rat Prof. Dr. Dr. O. Appel<sup>1)</sup>.

Dr. K. Baumann, Direktor des Chemischen Untersuchungsamtes in Recklinghausen, ist nach Erreichung der gesetzlichen Altersgrenze zum 1. Oktober in den Ruhestand getreten.

Gestorben ist: Dr. O. Emmerling, früherer ao. Prof. für Chemie an der Universität Berlin, in Sondershausen im 81. Lebensjahr.

Ausland. Dr. A. Friedrich erhielt die Lehrberechtigung für medizinische Chemie unter besonderer Berücksichtigung der analytischen Chemie in der medizinischen Fakultät der Universität Wien.

Dr. A. Weissberger ist die Assistentenstelle am Chemischen Laboratorium der Universität Leipzig zum 31. Oktober gekündigt worden, und er wird einem Ruf am Dyson Perrins Laboratory, Universität Oxford, folgen.

Gestorben ist: Prof. H. G. Söderbaum, Vorsitzender des Nobel-Komitees für Chemie, Stockholm, im Alter von 71 Jahren.

<sup>1)</sup> Vgl. diese Ztschr. 46, 483 [1933].

## NEUE BUCHER

(Zu bestellen, soweit im Buchhandel erschienen, durch Verlag Chemie, G. m. b. H., Berlin W 35, Corneliusstr. 3.)

Die Lösungsgleichgewichte der Systeme der Salze ozeanischer Salzablagerungen. Von J. D'Ans. (Textteil 2540. — Tafelteil: 31 Löslichkeitsdiagramme mit dazugehörigen Erläuterungen.) Herausgegeben von der Kali-Forschungsanstalt G. m. b. H., Berlin. Verlagsgesellschaft für Ackerbau m. b. H., Berlin. Text- und Tafelteil RM. 24.—.

Es ist überaus dankenswert, daß die Kali-Forschungsanstalt eine kritische Sammlung aller Arbeiten auf dem Gebiet der ozeanischen Salzablagerungen veranlaßt hat. Sie konnte für diese Bearbeitung keinen Berufeneren als D'Ans finden, der selbst die Van't Hoffschen Untersuchungen weitergeführt hat. Das vorliegende Werk umfaßt die außergewöhnlich große Zahl der Löslichkeitsangaben über die wässrigen Salzsysteme der Chloride und Sulfate des Natriums, Kaliums, Magnesiums und Calciums. Sie sind einheitlich umgerechnet auf „Gewichtsprozente“ und auf „Mole 1000 H<sub>2</sub>O“. Mit Hilfe dieser Zahlen wurden ausgezeichnete Kurven auf Millimeterpapier gezeichnet und auf Tafeln gesondert gebunden, was ihre Benutzung sehr bequem macht. Bei den Lösungen komplizierter Natur wurde die alte Darstellung in einem Achsenkreuz gewählt. Als Projektion eines räumlichen Körpers kann die Löslichkeit hierdurch nicht vollständig wiedergegeben werden. In ausgezeichneter Weise sind auch in besonderen Kapiteln die Methoden