bunden. Soll die Entwicklung vor sich gehen, so neigt man das bis dahin annähernd in verticaler Lage erhaltene U-Rohr nach der Seite des mit bromirter Lauge gefüllten Schenkels; das Quecksilber fliesst nach dieser Seite und öffnet, je nach der Steigung mehr oder weniger der Ammonsalzlösung den Weg zur bromirten Lauge. Die entwickelten Gasblasen treten, eine Laugenschicht passirend, in das Messrohr. Es bleibt nur ein kleiner Theil der Salzlösung im engeren Schenkel und in dem Verbindungsstück zurück, den man durch rasches und starkes Neigen auf die der bisherigen entgegengesetzte Seite mit der Bromlauge zusammenbringt. Das Schütteln zum Schlusse lässt sich sehr gut durch energisches, stossweises Auf- und Abwärtsbewegen des U-Rohres in verticaler Richtung ausführen. Die Temperatenausgleichung erfolgt bei diesem Zersetzungsgefässe ungemein rasch, vor der Zersetzung in der Regel schon in einer Minute. Sinkt der Apparat nicht von selbst in das Kühlwasser ein, so beschwert man ihn mittelst eines zusammengerollten Bleirohres. Der Quecksilberverbrauch in Folge der Oxydation des Quecksilbers durch die Bromlauge ist ein nicht in Betracht kommender, wenn man die Berührung beider Körper nicht länger stattfinden lässt als nothwendig.

Das von dem Verfasser verwendete Azotometer ist im Uebrigen dem P. Wagner'schen nachgebildet, mit dem Unterschiede, dass Mess- und Zersetzungsgefäss sammt verbindendem Kautschukschlauch in einem mit Wasser gefüllten Glaszylinder untergebracht sind. Ausserdem hat Soxhlet in die obere Oeffnung der Messbürette ein Rohr mit Glashahn eingepasst, an welches unterhalb des Glashahns $\perp$ -förmig ein kurzes Glasrohr angelöthet ist; an das horizontale Stück des $\perp$ -Röhrchens wird mittelst Kautschukschlauchs der Zersetzungsapparat angehängt. Durch Oeffnen des Hahns wird die Communication mit der äusseren Luft hergestellt; im anderen Falle besteht immer nur Verbindung zwischen Zersetzungsgefäss und Messvorrichtung.

Ein Apparat zur mechanischen Bodenanalyse, den Alexander Müller*) angegeben hat, gehört nach Knop's Eintheilung**) zu den «Spül-Apparaten.» Die Einrichtung desselben wird durch Fig. 1 auf Taf. I. veranschaulicht. Die Beschreibung gebe ich am besten mit des Verfassers eigenen Worten.

*) Landw. Centralbl. Vom Verfasser eingesandt.

**) Vergl. die Abhandlung von Dr. Richard Deetz: „Ein Apparat zur mechanischen Bodenanalyse.“ Diese Zeitschr. 15, 428.

«Das Schlämmglas A hat die Gestalt einer gestreckten Zuckerrübe; in der Höhe des grössten Durchmessers ist es in die 2 gut aufeinander geschliffenen Theile a und b zerschnitten. Das auf der Figur in knapp Fünftelgrösse gezeichnete Schlämmglas ist das grösste bisher vom Verfasser benutzte: es ist auf 100 Quadratcentimeter grössten Querschnitt berechnet.

Am oberen und unteren Ende ist dasselbe geraucht, damit die aufgeschobenen Kautschukröhren gehörig festsitzen. Oben wird das T-Rohr c befestigt. Mit der unteren Oeffnung ist das Wasserleitungsrohr g verbunden. Es besteht das letztere aus einer weiten Kautschukröhre, in welche oben eine 10^{mm} weite, 100—200^{mm} lange Glasröhre h und unten ein angebogenes dickwandiges engeres Röhrchen e eingeschoben ist, dessen wasserdichte Verbindung mit A b durch ein, den Quetschhahn ff tragendes Kautschukröhrchen hergestellt wird.

Wäre das T-röhrchen c weniger zerbrechlich, würde es in A a einschleifen sein.

Als Träger des Schlämmglases A mit Zubehör dient das Gestell B. Es besteht aus 3 verticalen, circa 6^{mm} dicken Stahldrähten a a a, welche durch die 3 horizontalen Ringe c, f und e zusammengehalten werden, unterhalb c durch übergeschobene Messingröhrchen etwas verdickt und am untern Ende mit den Stellschrauben b b b versehen sind.

Ausser den zur Befestigung der Verticalstäbe a a a nöthigen Schrauben finden sich 3 andere $\alpha \alpha \alpha$ am Ringe f, vermittelt deren die Stellung des Schlämmglases A bestimmt wird. Für enge Schlämmgläser benutzt man lange, für weite kurze Stellschrauben $\alpha \alpha \alpha$.

Die Ringe c und e unterscheiden sich von Ring f dadurch, dass ihre Oeffnung zuvörderst zu ungefähr $\frac{1}{4}$ des Durchmessers von einem angelötheten Messingdiaphragma verdeckt ist. Auf diesem Diaphragma ruht ein anderes dünneres mit, je nach Bedarf, engerer oder weiterer centraler Oeffnung; seine äussere Kante ist an 3 Punkten symmetrisch ausgeschnitten, damit das innere Diaphragma unter den breiten Köpfchen der in das grössere Diaphragma eingesetzten Schrauben s s s excentrisch verschoben werden kann.

Ring c mit möglichst central angeschraubtem Diaphragma stützt das Schlämmglas A b. Ring e hat die Aufgabe, A a sowohl horizontal als vertical in einer bestimmten Stellung zu A b zu erhalten; man schiebt ihn mit lose aufgeschraubtem innerem Diaphragma über A a und schraubt ihn an die Stäbe B a a a an, worauf die Schrauben angezogen werden,

welche das Schlämmglas A zwischen die etwas federnden Diaphragmen der Ringe c und e einpressen.

g und g' sind 2 Arme, welche in beliebiger Höhe auf den Verticalstäben von B aufgeschraubt werden können, an dem freien Ende eine mit Kork gefütterte vertical oder horizontal anfügbare Schraubenklemme tragen und in halber Länge mit Kniegelenk versehen sind; der eine, g, dient als Halter für das T-röhrchen c, der andere, g', für das Glasrohr A h.

Das Gestell B steht in einer flachen Metallschale — aus Zinkblech oder Kupfer mit oder ohne Ausguss; sie nützt ebensowohl für Aufrechterhaltung der Reinlichkeit als für Vermeidung von Verlusten.

Durch 3 seitlich untergeschobene Keile gibt man der Schale einen sicheren Stand.

Die Menge des für die Schlämmung nöthigen Wassers wird durch einen Röhrenapparat bemessen. Da die dem Verfasser zu Gebote stehenden Hähne sich als untauglich erwiesen für Erhaltung eines constanten Wasserstroms, bis herab zu 5 CC. pro Minute, verfertigte er sich eine Anzahl verschieden eng ausgezogener Glasröhrenmundstücke i, welche bei einer gewissen Druckhöhe eine gewisse scalenförmig zunehmende Wassermenge ausströmen liessen, z. B. 5, 8, 12, 18, 27 CC. etc.

Die Regulirung der Druckhöhe versuchte der Verfasser anfänglich durch Benutzung eines langen Kautschukschlauchs, allein trotz wiederholten Ausknetens und Ausspülens verunreinigte er doch das durchströmende Wasser und gab so zu Verstopfungen der feinen Mundstücke Veranlassung. *) Müller construirte sich darum ein teleskopisches Röhrensystem aus Glasröhren, welche vermittelst der im unteren Ende etwas getalgten Kautschuk-Stopfbüchse wasserdicht, aber doch leicht in einander verschiebbar verbunden sind. Ein mit Quetschhahn versehenes Kautschukröhrchen verbindet das Mundstück mit der teleskopischen Glasröhre, welche für weitere Steigerung des Wasserdruckes nach Belieben durch ein eingeschaltetes Röhrenstück verlängert werden kann.

In der angedeuteten Weise durch Verkürzung oder Verlängerung des teleskopischen Röhrensystems und Anwendung verschieden weiter Mundstücke verfügt man über jeden beliebig starken Wasserstrom zwischen 5 und 2—300 CC. pro Minute. Allzuweites Ausziehen wird durch eine

*) Es standen damals nur eingepuderte grauvulkanisirte Schläuche zu Gebote. Die seitdem in den Handel gekommenen glattwandigen rothen oder schwarzen Schläuche sollten wohl von dem gerügten Uebelstande frei sein.

angemessen lange Schnur verhütet, welche das untere Ende des engeren teleskopischen Rohres und dasjenige des nächst weiteren verbindet.

Für den oft eintretenden Fall, dass das Mundstück *i* nicht in das Glasrohr *h* hineinreicht, schaltet man ein leichtes Kautschukröhrchen ein, in dessen oberes Ende ein Trichterchen und in dessen unteres ein ausgezogenes Glasröhrchen eingeschoben ist. In passender Stellung zu *i* wird es durch eine Schnur gehalten, welche durch eine oberhalb befestigte Oese gezogen und am freien Ende durch ein Gegengewicht angespannt ist.

Die Wirkungsfähigkeit der Mundstücke *i* prüft man durch Auswägen der bei bestimmter höchster und niedrigster Druckhöhe in einer gewissen Zeit ausfliessenden Wassermenge. Man berechnet dieselbe auf eine Minute und notirt sie zur Nummer der in einem Etui vereinigten Mundstücke.

Für Schlämmung mit minimaler Geschwindigkeit ist es nicht ganz leicht, ein geeignetes Wasser zu beschaffen. Muss für jede Schlämmung wie Sedimentation darauf geachtet werden, dass das Wasser nicht mit Luft übersättigt ist, welche bei der Operation in Bläschenform sich entwickeln würde, so muss für die feinen Ausflussspitzen, welche bis herunter zu 5 CC. oder weniger Wasser pro Minute geben sollen, ein völlig faserfreies Wasser angewendet werden. Am besten ist unstreitig in jeder Beziehung das destillierte Wasser, doch kann man auch Regenwasser anwenden. Fluss- und Brunnenwasser taugen (nach der nöthigen Correction des Luftgehaltes) höchstens für Sandschlämmungen.

Um das Regenwasser oder das destillierte Wasser faserfrei zu machen, hat der Verfasser Filter aus Papier oder organischen Geweben oder auch aus Sand für ungeeignet befunden und seine Zuflucht zu einem Metallfilter genommen, welches aus feinstem Messinggewebe nach Art der Falten- oder Sternfilter angefertigt war.

Zur Herstellung des constanten Niveaus in dem Gefässe, von welchem aus das Mundstück *i* gespeist wird, wähle man einen möglichst weiten Trichter; sehr brauchbar dazu ist die obere Hälfte einer durchgeschnittenen weiten Woulff'schen Flasche.

Zur verticalen Einstellung des Schlämmglases *A* dient ein Senkblei, welches von der oberen Mündung von *A a* frei in die untere von *A b* einspielen muss.

Ueber die Füllung des Apparates ist nur wenig zuzufügen. Um eines vollkommenen Schlusses zwischen *A a* und *b* sicher zu sein, bestreicht man die Schlißflächen mit Talg (in der kühleren Jahreszeit) oder mit einem Gemenge aus Talg und Wachs (bei höherer Zimmertemperatur), natürlich

möglichst sparsam, damit nur die Schliffflächen unzugänglich für Wasser werden und nicht ein Talgwulst hervorgepresst wird.

Nachdem A gehörig zusammengepresst ist, öffnet man den Wasserleitungshahn so weit, dass in das constante Niveau ein schwacher Strom von 20—40 CC. pro Minute, etwas mehr als durch das Mundstück, womit die Schlämmung begonnen werden soll, abfliessen kann, sich ergiesst.

Man öffnet nun den Quetschhahn f so weit, dass bei unverändertem Zufluss das Wasserniveau in h nahezu constant bleibt, also ebensoviel Wasser in A b eintritt, als in h einfliesst, und beginnt, mittelst eines kurzen Röhrentrichters, durch das auf A a aufgeschobene Kautschukröhrchen hindurch, in welchem ein seitlich eingeschobener Draht der entweichenden Luft den Weg offen hält, die Füllung des Schlämmglases mit der vorher im Wasser vertheilten Schlämmprobe oder kurz, mit der Schlämmmilch. Letztere wird passender Weise aus einem, mit gutem Ausguss versehenen Porcellanschälchen in den Trichter eingegossen; den Bodensatz spült man mittelst Spritzflasche nach. Das Trichterröhrchen wird alsdann durch das T-röhrchen c ersetzt.

Sollte im Gefäss A das Wasserniveau durch Einfüllen der Schlämmprobe nicht bis zur Vereinigungslinie zwischen a und b gestiegen sein, so giesst man, bei entsprechender Oeffnung des Hahnes f zum Zweck schnellerer Füllung in h Wasser aus einer Spritzflasche nach.

Bezüglich der Schlämmung ist auf Folgendes aufmerksam zu machen.

Für die Analyse in dem beschriebenen Apparate benutzt man bei feinerdigen Objecten circa 25 Grm. lufttrockener Substanz. Die Menge grobsandiger Erdproben bemisst man so, dass darin circa 20 Grm. Thon und feiner Sand enthalten ist, welcher letztere durch ein Sieb mit $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ mm weiten Oeffnungen fällt.

Thonige Bodenproben zerdrückt man vorsichtig, ohne eingemischte Sandkörner zu zerreiben, und zerkocht dann die abgewogene Mittelprobe in einem (Kupfer- oder Silber)-Kessel, unter Zuhülfenahme eines Holz- oder mit Kautschuk überzogenen Porcellan-Pistills, mit Wasser, welches so oft erneuert wird, bis es sich nicht mehr trübt.

Versuche, den Zusammenhang der Thonklümpchen durch vorläufiges Tränken mit Weingeist zu lockern, sind erfolglos geblieben.

Organische Substanzen zerstört man, wenn sie in grösserer Menge zugegen sind, nach vorgängiger Extraction mit Säure, durch gelindes Rösten an der Luft.

Der beim Zerkochen der Bodenprobe in der Metallschale verbleibende

Sand wird getrocknet und gesiebt und nur der feinere, dessen Körner einen geringeren Durchmesser als $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{3}$ mm haben, später in die Schlammung gezogen.

Das vom Sand abgossene trübe Wasser, die Schlamm Milch, lässt man so lange absetzen, bis es nur noch solche Bodentheilchen aufgeschlämmt enthält, welche bei der geringsten, für die Schlammung verwendeten Stromgeschwindigkeit unbedingt übergeführt werden würden.

Die mittelst Hebers vorsichtig abgenommene Schlamm Milch wird zur Scheidung mit Ammonmargarat*) oder zur quantitativen Sedimentation zurückgestellt, der Bodensatz, wie oben erwähnt, in das Schlammglas gespült.

Die Schlammung wird ganz nach Art einer fractionirten Destillation geleitet.

Bei feinem Thon- oder Staubsand geht man schnell zu einer Stromgeschwindigkeit über, welche ein Drittel bis die Hälfte abschlämmt. Thonboden z. B. schlämmt man mit einer Geschwindigkeit von 5 mm pro Minute, damit ist gemeint, dass die Anzahl Cubikcentimeter oder Gramme Wasser, welches in einer Minute in A einströmt, getheilt durch die Anzahl Quadratcentimeter, welche den grössten Querschnitt des Schlammglases A — an der Zusammensetzungsstelle von a und b — ausdrücken, den Quotienten 0,5 d. i. 0,5 Cm. = 5 mm gibt. Beträgt der grösste Querschnitt von A 100 Quadratcentimeter, so müssen 100 CC. Wasser pro Minute das Schlammglas passiren, um an der weitesten Stelle mit einer Geschwindigkeit von 10 mm zu strömen.

Ausser der oben angegebenen Schlammrube von 100 Quadratcentimeter grösstem Querschnitte benutzt der Verfasser zwei engere von 50 und 25 Quadratcentimeter. Für Schlammungen mit sehr grosser Geschwindigkeit bis 2000 mm pro Minute wendet er verschieden weite und bis zu 5 Quadratcentimeter enge Glasröhren an, welche nach oben hin schneller, nach unten hin ganz allmählich möhrenartig sich verjüngen und in einem Retortenhalter vertical eingeklemmt sind.

*) Nach sehr zahlreichen Versuchen mit vielerlei Klärmethoden und Bodenarten hält Müller diejenige für die sicherste, nach welcher die Schlamm Milch mit soviel lauwärmer schwach weingeistiger Ammonmargaratlösung versetzt wird, dass sie bei starkem Schütteln eben schäumt, worauf sie durch einige Tropfen Essigsäure wieder neutralisirt wird. Die abgeschiedenen Schmutzflocken sind leicht abzufiltriren und durch Schmelzen, bez. gelindes Rösten von der Margarinsäure zu befreien. Blosses Kochen und sogar Eindampfen führt nicht bei allen Bodenarten zur Klärung.

Die Calibrirung der durchschnittlichen weiten Schlämmröben kann bei kreisrundem Querschnitte allenfalls mittelst des Millimetermaassstabes ausgeführt werden. Sicherer ist für die weiten wie für die engen Schlammgefässe die Calibrirung nach Art der Bürettencalibrirung durch Auswägen der Wassermenge zwischen 2 Marken, auf welche das Niveau aus einiger Entfernung mittelst eines Kathetometers einvisirt wird.

Bis zur weitesten Stelle des Schlammglases strömt das Wasser mit von der Eintrittsstelle her abnehmender Geschwindigkeit; die Erdtheilchen, welche von der geringsten Stromgeschwindigkeit nicht fortgetragen werden, oder mit anderen Worten, mit grösserer Geschwindigkeit in unbewegtem Wasser fallen, sinken fortwährend zurück. Die feineren und leichteren Bodenbestandtheile aber, deren Fallgeschwindigkeit geringer als die der geringsten Stromgeschwindigkeit ist, gelangen in den sich verengenden Theil A a und somit in einen rasch beschleunigten Strom, von welchem sie in das T-Rohr getragen werden.

Um eine im Querschnitt des Schlammglases gleichmässige Strömung zu erreichen, muss man dem Glase eine langgestreckte Form ohne stark gekrümmte Curvenlinien im Längenschnitt geben und ausserdem für axialen Einfluss und Ausfluss der Schlammflüssigkeit sorgen. Die Gleichmässigkeit des Stromes kann ausserdem durch einen Rührdraht unterstützt werden, welcher durch das T-Rohr bis in das untere Ende der Schlämmröbe eingeschoben wird und mit leichter Federung an die Glaswand sich anlegt; mittelst desselben gibt man dem Inhalt von A eine langsam rotirende Bewegung, welche dem unsymmetrisch axialen Aufsteigen des unten einströmenden Wassers entgegenwirkt und letzteres in einer Schraubenlinie nach oben führt. Bei zu schnellem Rühren würde die Centrifugalkraft störend auftreten. Der Rührdraht nützt ausserdem zum Aufrühren dicht abgesetzten Sandes, sowohl bei Wiederaufnahme einer abgebrochenen Schlammung, als auch im Laufe der Schlammung, und befördert die Ausspülung leichter abschlämmbarer Theile.

Die Schlammung, welche wir beispielsweise als mit 5^{mm} Geschwindigkeit pro Minute in Gang gekommen annehmen, wird so lange fortgesetzt, als das abfliessende Wasser merkbar getrübt ist. Man verstärkt dann durch Einsetzen grösserer Mundstücke oder Erhöhung des Wasserdruckes nach und nach den Wasserstrom, ähnlich wie bei Destillationen die Heizung, und controlirt von Zeit zu Zeit die aus Mundstück und Druckhöhe abgeleitete Stromgeschwindigkeit durch Wägen oder Messen des während einer oder mehrer Minuten aus A abfliessenden Wassers.

Verunreinigung der Mundstücke beseitigt man durch Digestion der (getrockneten) Mundstücke mit etwas Chromsäure enthaltender concentrirter Schwefelsäure.

Mundstücke, welche mehr als 300 CC. Wasser pro Minute geben, sind kaum nöthig. Bei grösserer Stromgeschwindigkeit benutzt man für weite Schlammgläser directen Zulauf aus einem Wasserleitungshahn -- mit Vermeidung von Luftblasen.

Die mechanische Zerlegung der Bodenbestandtheile, welche in Wasser mit geringerer Geschwindigkeit als (beispielsweise) 5^{mm} fallen, geschieht in ähnlicher Weise, wie die der schwereren. Wenn sie in eine (grosse) Glasbüchse abgeschlämmt wären, so schüttelt man sie mit dem Schlammwasser auf, lässt bis zur Absetzung eine nach der Flüssigkeitssäule berechnete Zeit lang ruhig stehen und bringt den Bodensatz in das weiteste Schlammglas. In dieses und nach Befinden durch dieses unmittelbar aus einem kleineren Glase zu schlämmen, gewährt keinen, der grössern Complicirtheit entsprechenden Vorthail; höchstens nur dann, wenn man eine Bodenprobe in wenige gewisse Gruppen von Bestandtheilen in einer Operation zerlegen will. Bei Thonproben erfordert die Schlammung mit 1/2^{mm} Geschwindigkeit (5 CC. Wasser) pro Minute wenigstens einen vollen Tag, bedarf aber nur zeitweiliger Beaufsichtigung und kann daher auch während der Nacht in Gang gehalten werden. Die Geschwindigkeit kann nicht zu-, sondern höchstens abnehmen, wegen Verunreinigung des fein-gezogenen Mundstückes.

Wegen speciellerer Anleitung zur Schlammung wie zur Sedimentirung als einer ergänzenden Maassregel für die Bodenbestandtheile, welche weniger als einen halben Millimeter pro Minute in Wasser fallen, ist auf die Abhandlung in F. Nobbe's Landw. Versuchsstationen Bd. X, Heft 1 und auf die daselbst mitgetheilten Schlammanalysen zu verweisen.

Die gefährlichste Klippe der Schlammanalyse ist die Ungleichheit der Strömung an den verschiedenen Punkten des Querschnittes. Bei manchen vielbenutzten Schlammapparaten finden sogar auf und niedergehende Strömungen statt! Die damit ausgeführten Analysen können selbstverständlich irgend welchen wissenschaftlichen Werth nicht beanspruchen, und da die Fehlerquelle keine constante, sind die Versuchszahlen nur innerhalb sehr weitgesteckter Grenzen unter sich vergleichbar.

Diese Fehler zu vermeiden war eine Hauptaufgabe bei der Construction des Apparates, aber trotz aller Vorsichtsmaassregeln ist das Ziel noch

nicht erreicht. Der Verfasser glaubt jedoch durch den «Stromausgleicher» einen bedeutenden Fortschritt gemacht zu haben.

Der «Stromausgleicher» d d d besteht aus 2 oder mehreren an einer gemeinschaftlichen Achse befestigten Scheiben von feinem Drahtgewebe, welche dem Querschnitt der Schlämmrube in verschiedener Höhe angepasst sind und dem von unten aufsteigenden Wasserstrom durch den ganzen Querschnitt hindurch eine gleichmässige Reibung entgegenstellen.

Um das Ansetzen von Schlamm und Sand am Sieb möglichst zu verhüten, ist die Achse des Ausgleichers oben mit einem Schraubengewinde versehen, welches von einem durch das T-Röhrchen eingeschobenem und mit Schraubenmutter versehenen Draht, den «Schüttler», gefasst werden kann. Mittels desselben bewegt man den Ausgleicher von Zeit zu Zeit stossweise ein wenig auf und nieder. *)

Die Einführung des Stromausgleichers verspricht ferner einen sehr willkommenen Dienst bei der Sedimentationsanalyse. Letztere erfreut sich wegen angeblicher Leichtigkeit der Ausführung einer grossen Popularität, aber Niemand dürfte noch das Problem gelöst haben, dabei die oben erwähnten Wirbelströmungen zu verhüten oder genau zu berechnen, was während der Sedimentation gemäss der verschiedenen Weglängen von den verschiedenen Höhen der Flüssigkeitssäule in den Bodensatz übergeht. Ohne Lösung dieser Probleme aber ist die gebräuchliche Sedimentation nur als ein dürftiger Nothbehelf zu betrachten.

Mit Benutzung des «Ausgleichers» kann die Sedimentation in eine abgekürzte Schlämmung verwandelt werden und würde hierzu folgendes Verfahren vorzuschlagen sein.

Man benutze statt der ganzen Schlämmrube A nur den untern Theil b, doch mit einer Verlängerung des weitesten, cylindrischen Theils

*) Eine recht anschauliche Probe auf die Gleichmässigkeit der Strömung durch den ganzen Querschnitt hindurch müsste es sein, aus verschieden gefärbtem glasigen Material gröberen bis allerfeinsten Staubsand herzustellen und daraus durch fractionirte Schlämmung verschiedenartige Schlämmproducte auszuscheiden, z. B. für Roth von 0,5—1,0, 90—100, 900—1000mm; für Gelb von 5—10, 200 bis 250, 1200—1300mm; für Grün von 30—40, 500—550, 1700—1800mm; für Blau von 60—70, 700—750, 2000—2100mm etc. Fallgeschwindigkeit pro Minute. Werden die hier aufgezählten 12 verschiedenwerthigen, durch einander gemischt, in die grösste Schlämmrube gebracht, so müssen sie bei „ausgeglichener“ Strömung scheibenförmig aus einander heraustreten und übereinander sich erheben, um bei Abschluss des Stromes scheibenförmig zu Boden zu fallen und einen gebänderten Bodensatz zu bilden.

und setze in denselben einige Drahtgewebe horizontal bis an die untere Gränze des cylindrischen Theiles ein. Die zu schlämmende Thonmilch giesse man bei h ein und lasse darauf eine der gewünschten geringsten Fallgeschwindigkeit entsprechende Menge Wasser pro Zeiteinheit nachfliessen, bis die Schlämmmilch im Trichter dem Rande sich nähert. Sobald das geschehen, saugt man dieselbe, unter fortdauerndem Wasserzufluss, immer nahe der Oberfläche sich haltend, bis zur obersten Drahtscheibe ab. Man wird diese Operation kaum mehr als zweimal zu wiederholen brauchen, um alle Bodenbestandtheile von geringerer Fallgeschwindigkeit, als dem Zufluss und Querschnitt entspricht, abgesondert zu haben.

Für gröbere Bodenbestandtheile wählt man engere Schlämmtrichter und schüttet dieselben direct hinein, ehe die Ausgleicher eingesetzt werden »

Der Verfasser bespricht schliesslich noch kurz den im Principe ähnlichen Schlämmapparat von E. Schöne, vergl. diese Zeitschr. 7, 29.

Ueber die Verwendung der comprimirtten Luft zur Filtration von Flüssigkeiten hat W. Leube*) gelegentlich der Einrichtung eines Apparates für die Anwendung comprimirtter und verdünnter Luft bei Lungen- und Herzkrankheiten Versuche angestellt. Er liess zu diesem Zwecke zwei Trichter von Kupferblech anfertigen, deren weite Enden luftdicht auf einander geschraubt werden können. In den unteren Blechtrichter ist ein genau anschliessender Glastrichter durch Verkittung luftdicht eingefügt. Der untere Blechtrichter läuft mit seinem schmalen Ende durch einen Kautschukpfropf, durch welchen ausserdem eine gebogene Glasröhre gesteckt wird. Der Kautschukpfropf selbst schliesst luftdicht eine Glasflasche, in welche filtrirt werden soll; in den Glastrichter ist ein kleiner Platinconus und ein gut anschliessendes genässtes Papierfilter in bekannter Weise eingelegt. An die Röhre des (umgekehrt stehenden) oberen Blechtrichters endlich wird ein Kautschukschlauch angebracht und dieser mit dem Hahn in Verbindung gesetzt, welcher die comprimirte Luft aus dem betreffenden Luftcompressionsapparat ausströmen lässt.

Bei der Filtration von Flüssigkeiten zeigt sich nun, dass, indem die comprimirte Luft auf den Flüssigkeitsspiegel drückt, eine beträchtliche Beschleunigung des Filtrationsvorganges erzielt werden kann. Die Beschleunigung ist ziemlich dieselbe, wenn man den oberen Trichter mit der freien Luft communiciren lässt, die gebogene Glasröhre dagegen mit

*) Sitzungsberichte d. physikal.-medizin. Societät zu Erlangen; Sitzung vom 26. Juni 1876 und Dingler's pol. Journ. 221, 347.