

messenen Längen und Breiten für eine Reihe von Kakaosorten angibt. Ferner sind die Mikrophotogramme von Neumann in seiner Arbeit „Die Bewertung des Kakaos“ veröffentlicht worden. Aus beiden ist das Volumen dieser Fragmente nicht zu bestimmen. Wenn man einen Objektträger mit Kakaopulver in atmosphärischer Luft bestäubt, sieht man sofort bei hinreichender Vergrößerung, daß die kleinen Teile vielfach aneinander kleben und dadurch sehr viel größer erscheinen, als sie in Wahrheit sind. Schon bessere Resultate erhält man, wenn das Pulver in einen mit trockener Luft gefüllten Rezipienten gebracht und durch einen trockenen Luftstrom zerstäubt wird. Ein in solchem Rezipienten niedergelegter Objektträger zeigte eine außerordentlich gleichmäßige Bestäubung, und die einzelnen Fragmente erschienen besser isoliert. Dennoch klebten auch hier noch viele Partikeln aneinander, was bei dem teilweisen Überlagern der Fragmente durch die dunklere Färbung wahrscheinlich wurde. Da außerdem die größeren Fragmente zweifellos sehr flach waren, wie man wegen der Durchsichtigkeit und der Struktur schließen mußte und naturgemäß stets auf der breiten Seite liegen, war durch solche Bestäubung, selbst wenn man durch weitere Austrocknung das Kleben vermeiden könnte, keine Beantwortung der Frage, wie groß ihr Volum sei zu erwarten, solange man kein Mittel fand, die flachen Gebilde unter dem Mikroskop auf die schmale Seite zu stellen, um so auch die dritte Dimension bestimmen zu können. Als solches Mittel bot sich die Suspension des Pulvers in einer Flüssigkeit dar. Als einzige Flüssigkeit konnte wohl nur Öl in Frage kommen, da in diesem die Lösung der löslichen Substanzen sehr langsam erfolgt.

Am geeignetesten fand ich Cedernöl; bringt man einen kleinen Tropfen auf den Objektträger, stäubt etwas Pulver darauf, so legt sich dasselbe zunächst auf die Oberfläche, und da diese nahezu ein Ellipsoid ist, kann man nach dem Rande zu schon einige Fragmente finden, welche dem Gesichtsfelde des Mikroskops die schmale Seite zukehren oder doch so schräg liegen, daß man diese dritte Dimension messen kann. Immerhin ist diese Messung nur vereinzelt möglich und bietet daher keine Gewähr, Durchschnittswerte zu bekommen. Durch mechanische Erschütterung kann man die zunächst auf der Oberfläche liegenden Staubteilchen in dem Tropfen selbst suspendieren. Hierbei zeigt sich, wie die aneinanderklebenden Teile sich trennen und nun einzeln in dem Öl schwaben. Allein die Hoffnung, daß die Teilchen in allen möglichen Lagen sich darbieten würden, erfüllte sich in bezug auf die größeren Fragmente nicht, sie lagen in ganz überwiegender Zahl mit der Breitseite vor dem Linsensystem. Wenn man nun aber einen feinen Kupferdraht unter dem Tropfen an den Objektträger bringt oder auch seitlich vom Tropfen von oben her in die Nähe des Öles bringt und das freie Ende dieses Drahtes in eine Bunsenflamme steckt, so wird von der Spitze des Drahtes aus das Öl erwärmt, es entstehen in dem Tropfen Strömungen die kleinen suspendierten Fragmente werden herumgedreht, und man kann bei einer großen Zahl auch ziemlich breiter Fragmente die dritte Dimension messen. Die größten Stücke verschieben

sich freilich in der Regel ihrer ursprünglichen Lage parallel ohne Drehung, doch stimmen die vereinzelten Messungen der dritten Dimension an solchen großen Platten mit den vielfachen Messungen an kleineren so gut überein, daß kein Grund vorhanden ist, für die dritte Dimension nicht einen allgemeinen Mittelwert zu bilden. Die Messungen sind so lange fortzusetzen, als die unveränderte Farbe des Öls zeigt, daß durch Lösung noch keine Größenveränderung eingetreten ist. Erst nach geraumer Zeit färbt sich das Öl, und dann ist natürlich keine Messung mehr zulässig.

Die Messungen erstreckten sich auf das in Würfeln gepreßte Kakaopulver der Marke Afrikaner von der Reichard-Compagnie. Folgende Tabelle ist ein Auszug aus den Beobachtungen.

Fragmente	Ocular-skala	Wert in μ	Mittel aus allen Messungen in μ
Länge maxim. . . .	22	38,1	23,0
„ minim. . . .	6	10,4	
Breite maxim. . . .	12	20,1	10,13
„ minim. . . .	5,1	8,8	
Dicke maxim. . . .	2,3	4,0	3,0
„ minim. . . .	1,3	2,2	

Daraus ergibt sich, daß im Mittel in einem Kubikzentimeter des zusammengepreßten Pulvers $1430 \cdot 10^6$ kleine Teilchen vorhanden sind, und wenn man nur die größten Teilchen zur Berechnung des Volumens zuläßt, würde 1 ccm $326 \cdot 10^6$ Teilchen enthalten.

Die Ausnutzung der Wasserkräfte Skandinaviens.

Von FRITZ KRULL, Muttenz (Schweiz).

(Eingeg. 9.4. 1908.)

Die Ausnutzung der Wasserkräfte Skandinaviens ist seit 10 Jahren in lebhaftester Entwicklung begriffen, besonders im Süden der Halbinsel. Hauptsächlich sind es für Norwegen die Wasserkräfte des Glommeflusses, des Skienflusses und des Drammenflusses und für Schweden die Wasserkräfte des Götaflusses bei Trollhättan und des Laganflusses in seinem Unterlaufe. Norwegen besitzt in seinen Flußläufen bei mittlerem Wasserstande im ganzen etwa 30 Mill. PS, von denen etwa 4 Mill. PS ohne weiteres ausnutzbar sind; $1\frac{1}{4}$ Mill. davon liegen im südlichen Norwegen. Von diesen werden zurzeit etwa 250 000 PS verwertet. Die Kosten für den Ausbau dieser 4 Mill. PS sind außerordentlich gering und betragen für 1 PS einschließlich der elektrischen Übertragung 250—350 M, und die Jahresausgaben sind für eine PS 30—40 M, in einigen besonders günstigen Fällen sogar nur 10 M und weniger. Hierbei sind die im Zuge der Flüsse liegenden natürlichen Seen von bedeutendem Nutzen, da sie mit verhältnismäßig niedrigen Kosten in gewaltige

Wasserspeicher für den Ausgleich der Wassermengen umgewandelt werden. So bildet der im Zuge des Skienflusses liegende 56 qkm große Mjösvandsee einen Wasserspeicher von rund 600 Mill. cbm und beansprucht für seine Herrichtung einen Kostenaufwand von etwa 600 000 Kr. (à 1,12 M), so daß 1000 cbm eine Krone kosten; die den See um 10 m aufstauende Mauer wurde im Winter 1905/06 in geheizten Räumen aufgeführt. Durch den Aufstau wird das Niedrigwasser von 6 cbm/sec auf etwa 40 cbm/sec bis 50 cbm/sec vermehrt. Der Söncrensee lieferte bei 24 500 Kr. Ausbaukosten einen Wasserspeicher von 17 Mill. cbm, für 1 Kr. also 700 cbm. Aus dem Tinsjösee wurde ein Wasserspeicher von 220 Mill. cbm geschaffen. Zum Vergleich sei herangezogen: Das Assuanbecken wurde mit 44 Mill. Kr. Kosten in einen Wasserspeicher von 1100 Mill. cbm verwandelt, so daß auf 25 cbm 1 Kr. Unkosten kommen; die Urftalsperre lieferte mit 1 Kr. Unkosten für 10 cbm ein Wasserreservoir von 45 Mill. cbm Inhalt.

Die bei den skandinavischen Werken in Verwendung kommenden Turbinen sind die größten Turbinen der Erde, wie dieses die nachstehende Zusammenstellung zeigt.

Werk	Leistung einer Turbine PS	Gefälle m
Kykkelsrud am Glomnien	5 000	14—19
Svaelgfos bei Nottodden	11 700	48
Trollhättan am Göta	12 500	30
Rjukanfos am Skien	14 500	220
Niagara	11 300	58

Verwendet werden die Wasserkräfte, die bis vor 10 Jahren besonders für die Holzindustrie ausgenutzt wurden, hauptsächlich für die chemische Industrie (Verarbeitung der Mineralien und des Luftstickstoffs), die Papierfabrikation und den Elektrizitätsbedarf der Städte. Auch hat man den Betrieb der Eisenbahnen durch Elektrizität ins Auge gefaßt und dabei für 1 km Eisenbahn etwa 30 PS gerechnet.

Das deutsche Kapital ist bei diesen Werken, namentlich durch die Elektrizitäts-A.-G. vormals Schuckert & Cie. und durch die Badische Anilin- und Soda-Fabrik vertreten. Die norwegische Regierung bereitet zurzeit eine Gesetzesvorlage vor über die Bedingungen, unter denen ausländisches

Kapital für die Ausnutzung der Wasserkräfte zugelassen werden soll.

Von den Werken selbst seien noch die wichtigsten erwähnt. Das Schuckert-Werk Kykkelsrud am Glommen, das bei vollem Ausbau mit 14 bis 19 m Gefälle und 300 cbm/sec 45 000 PS liefern wird, dient bis jetzt der elektrischen Kraftübertragung.

Die etwa 600 000 PS des Skienflusses werden hauptsächlich für die Luftstickstoffgewinnung nach dem Verfahren Birkeland-Eyde verwendet. In der Höhe von 902 m ist der Mjösvandsee aufgestaut, unterhalb dessen der Rjukanfos liegt, wo auf 9 km Tallänge 550 m Gefälle vorhanden sind. Von diesem Gefälle wird zunächst eine Stufe von 220 m mit vorläufig rund 120 000 PS für die Stickstoffgewinnung ausgenutzt; die Anzahl der Arbeiter ist 2000. Weitere 10 Turbinen von je 14 500 PS sind in Auftrag gegeben, und zwar 5 Turbinen bei der Firma Escher, Wyss & Cie. in Zürich und 5 Turbinen bei der Firma J. M. Voith in Heidenheim.

Unterhalb Rjukanfoss liegt der aufgestauten See Tinsjö mit 220 Mill. cbm Inhalt, dann folgt das Svaelgfos-Werk bei Nottodden, das mit 48 m Gefälle 41 000 PS Nutzleistung entwickelt und im Herbst 1907 für Luftstickstoffgewinnung in Betrieb genommen wurde. Svaelgfos ist mit seinen 41 000 PS als Einzelwerk das größte Wasserkraftwerk Europas.

Bemerkenswert ist unter den flußabwärts sich noch anreichenden Werken ferner noch die Papierfabrik Union, die bei 8 m Gefälle 13 000 PS verwertet und mit ihrer Jahresproduktion von 30 000 t Papier die größte Holzsälferei und Papierfabrik in Europa darstellt.

Die bei Trollhättan vom schwedischen Staate ausgebauten Wasserkräfte liefern etwa 100 000 PS bei rund 30 m Gefälle. Außerdem hat der schwedische Staat auch noch an anderen Stellen bedeutende Kräfte angekauft.

Die etwa 40 000 PS betragenden Kräfte am Unterlaufe des Lagan in Schweden werden besonders von den Städten Malmö und Lund ausgebaut, und sind zurzeit 4 Stufen von je 9 m Gefälle und 4000 PS in Bau. Die Kraftübertragung nach dem 150 km entfernten Malmö erfolgt mit 50 000 V Spannung, so daß hierbei der elektrischen Kraftübertragung sehr wichtige Aufgaben erwachsen werden.

Referate.

I. 3. Pharmazeutische Chemie.

Charles D. Howard. Die Fällungsmethode für die Bestimmung von Ölen in aromatischen Extraktaten und pharmazeutischen Präparaten. (Transact. Amer. Chem. Soc., Chicago, 30./12. 1907 bis 3./1. 1908; nach Science 27, 295.) Verf. schlägt eine abgeänderte Fällungsmethode vor, die sehr genaue Ergebnisse liefert, ohne daß dabei Korrekturen für in Lösung verbliebene Öle notwendig sind. Alkoholische Lösungen sind nur für Mandelöl nachteilig. Für eine Bestimmung sind noch keine 10 Minuten erforderlich. D.

Verfahren zur Herstellung von haltbaren, wässrigen Quecksilbereiweißlösungen. (Nr. 196 060. Kl. 30h. Vom 28./8. 1907 ab. Zusatz zum Patent 187 697 vom 27./11. 1906. Dr. Albert Busch in Braunschweig.)

Patentanspruch: Verfahren zur Herstellung von haltbaren, wässrigen Quecksilbereiweißlösungen, die das Quecksilber in einer durch die üblichen Reagenzien, wie Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium u. dgl., nicht fällbaren Form enthalten, dadurch gekennzeichnet, daß man die nach Angaben der Patentschrift 187 697 erhältlichen komplexen Quecksilberdoppelsalzlösungen mit Lösungen