

unschädlich gemacht werden und welche ich im Jahre 1861 veröffentlicht habe¹⁾.

Der gepulverte Pflanzentheil wird mit ca. 30 Th. einer Lösung von 4 Th. Kalihydrat in 100 Th. Alkohol in einen Autoclaven gebracht und 1—2 Tage bei 100° erwärmt. Dann wird filtrirt, mit Alkohol ausgewaschen, so lange dieser noch alkalisch reagirend abläuft, darauf wird der Filterinhalt auch mit Wasser erschöpft, am besten, nachdem er wieder in ein Becherglas zurückgebracht worden, endlich wird das in kaltem Wasser Unlösliche mit dem salzsäurehaltigen Wasser wie in § 113 gekocht und weiter untersucht. Durch die Behandlung mit alkoholischer Kalilauge werden die fremden Substanzen, welche die Stärkemehlbestimmung ungenau machen, theils in Lösung gebracht, theils soweit verändert, dass sie sich in Wasser lösen, während Stärkemehl von derselben nicht afficirt wird. (Siehe weiter § 243.)

VIII.

Ermittelung des Lignins und verwandter Stoffe, sowie des Zellstoffs.

§ 116. Den Antheil des Pulvers, welcher nach Behandlung mit den einzelnen Lösungsmitteln ungelöst geblieben und welchen man nach der in § 109 beschriebenen Procedur wieder mit Wasser ausgewaschen hat, trocknet man und wägt ihn. Nachdem er dann wieder möglichst fein gepulvert worden, bringt man ihn in frisch bereitetes Chlorwasser (auf 1 g ca. 100 CC.), mit welchem man so lange macerirt, bis die Masse blassgelblich geworden ist. Sollte dies nach 2—3 Tagen nicht zu erreichen sein, so muss das Chlorwasser entfernt und durch eine neue ebenso grosse Menge ersetzt, es muss diese Behandlung auch wohl noch ein drittes Mal vorgenommen werden. Endlich wird auf tarirtem Filter gesammelt und mit Wasser ausgewaschen, dann das Auswaschen mit einer sehr verdünnten Kalilauge (3 pro mille) so lange diese noch braun gefärbt wird, und zuletzt wieder mit reinem Wasser fortgesetzt, zuletzt der Filterinhalt getrocknet und gewogen. Der Gewichtsverlust entspricht dem vorhandenen Lignin, sog. incrustirenden Substanzen, dem grösseren Theile des Suberins und der Cuti-

¹⁾ Journ. f. Landwirthsch. Mai 1862 und Pharm. Zeitschr. f. Russl. Jg. 1 p. 41. Ueber die Bestimmung der Stärke als Traubenzucker, nach der Einwirkung von verd. Schwefelsäure siehe Musculus, Chem. Ctrbl. Jg. 1860 p. 602 und Philipp, Zeitschr. f. Chem. N. F. B. 3 (1867) p. 400. Dass bei der Inversion besser Salzsäure angewandt wird (1% vom Gewichte der Flüssigkeit) hat Sachsse gezeigt Zeitschr. f. anal. Chem. B. 17 p. 231 (1878). Sachsse fand auch, ebenso wie Nägeli, dass die Analysen des Stärkemehles besser auf eine Formel des letzteren = $6 C^6 H^{10} O^5 + H^2 O$ passen, als auf die gewöhnlich angenommene = $C^6 H^{10} O^5$.

cularsubstanzen. (Vergl. weiter in § 247.) Anstatt des Chlorwassers hat man zu diesem Zwecke auch Bromlösung empfohlen, die aber doch nicht so energisch wie das Chlorwasser zu wirken scheint. Für die mikrochemische Analyse will ich bemerken, dass die verholzten Gewebe leicht aus wässrigen Lösungen Fuchsin absorbiren und dasselbe dann recht fest halten, so dass sie auch nach Einwirkung von Glycerin tiefroth gefärbt bleiben, während die unverholzten Gewebtheile den Farbstoff wieder abgeben. Nach Russow¹⁾ nimmt man die Tinctio n am besten in der Weise vor, dass man auf dem Objectgläschen mit verdünnter wässriger Fuchsinlösung benetzt, dann mit dem Deckgläschen bedeckt, endlich von der Seite einen Tropfen Glycerin hinzutreten und ca. 24 Stunden wirken lässt. Styler²⁾ legt zunächst in schwache Chloralkalilösung (1:60), dann eine Stunde lang in eine Lösung von Natriumhyposulfit (1:32), wäscht sodann mehrmals aus, legt kurze Zeit in Weingeist und endlich in alkoholische Lösung von essigsaurem Rosanilin (1:960), deren Ueberschuss durch Alkohol entfernt wird. Auch Anilinblau (0,0325 g in 3,88 g Wasser, 0,5 g Salpetersäure und so viel Alkohol, dass 48 g Flüssigkeit entstehen) soll eine gute blaue Färbung des Holzgewebes hervorrufen.

Eine qualitative Reaction auf Holzsubstanz hat auch Wiesner beschrieben³⁾. Die verholzten Gewebe nehmen nach Benetzen mit einer halbprocentigen Lösung von Phloroglucin, falls die betreffende Stelle mit Salzsäure behandelt wird, eine rothe bis violette Färbung an.

§ 117. Was nach § 116 zurückblieb und gewogen wurde, stellte in Gemenge von Zellstoff, Substanz der Mittellamelle, Resten der Cuticularsubstanzen etc. und geringen Mengen von Aschensubstanzen (eventuell Sand) dar. Um auch diesen Rückstand noch möglichst zu zerlegen, nimmt man ihn vom Filter, welches man für den nächsten Versuch aufhebt, bringt ihn, fein gepulvert, in Salpetersäure von 1,16—1,18 spec. Gew., mengt 1—2 g Kaliumchlorat hinzu und macerirt unter zeitweisem Umschütteln, bis die Masse fast weiss erscheint. Ist dies nach einigen Tagen nicht erreicht, so kann man das Gefäss 1—2 Stunden lang auf ca. 40° erwärmen (nicht höher) und später wieder kalt stellen. Erreicht man auch so seinen Zweck noch nicht, so verstärke man durch Zusatz von Salpetersäure von 1,4 spec. Gew. die Flüssigkeit etwas, aber nicht über die Concentration von 1,2 spec. Gew. Nachdem die Säure genügend eingewirkt hat, wird mit kaltem Wasser soweit verdünnt, dass filtrirt werden kann und die Filtration auf dem Filter von § 116 so vorgenommen, dass so lange wie möglich der Niederschlag im Becherglase bleibt, also nur die

¹⁾ Sitz.-Ber. d. Dorpater Naturf. Ges. Jg. 1880 p. 419.

²⁾ Pharm. Journ. and Trans. Vol. 6 p. 741 (1876).

³⁾ Zeitschr. f. anal. Chem. B. 17 p. 511 (1878).

abgestandene Flüssigkeit auf das Filter gebracht wird. Nachdem alle Säure ausgewaschen worden, wird mit ammoniakhaltigem Wasser (1 : 50) behandelt, solange dieses sich bräunlich färbt, schliesslich mit Alkohol und — falls dieser noch etwas aufnehmen sollte — auch mit Aether ausgewaschen. Der Rückstand wird getrocknet und gewogen. Der Gewichtsverlust entspricht in den meisten Fällen der Substanz der Mittellamelle und einigen dem Zellstoff nahestehenden¹⁾, aber weniger Widerstand leistenden Kohlehydraten (Hydrocellulosen) etc. (Vergl. §§ 245 und 246). Auf dem Filter haben wir Zellstoff plus etwas Aschensubstanzen (Kieselsäure, eventuell Sand etc.) die man durch Verbrennen ermittelt und vom Zellstoff in Abrechnung bringt. (Siehe weiter in § 248.)

Rückblick.

§ 118. Bei Bearbeitung des vorstehenden Ganges der Analyse hatte ich die Absicht, zu zeigen, wie mit Aufwand von ca. 30—50 g einer zu untersuchenden Substanz ein Einblick in die Zusammensetzung derselben erlangt werden könne, derart, dass wenigstens die An- oder Abwesenheit der wichtigeren Pflanzenbestandtheile erkannt werde. Ich hatte ferner die Absicht, zu zeigen, dass sich mit den bezeichneten Mengen des Objectes nicht nur ermitteln lasse, welche wichtigeren Bestandtheile derselben anwesend sind, sondern auch in welchen Mengen sie vorkommen. Es handelte sich gewissermassen für mich um eine Verbindung der qualitativen und quantitativen Analyse. Eine Berechtigung hiezu haben wir in der Thatsache, dass eine grössere Anzahl von Bestandtheilen in der Mehrzahl der Pflanzen vorkommen.

Wie man im Falle, dass es sich um Substanzen handelt, welche nur einzelnen Pflanzen oder doch kleineren Gruppen des Pflanzenreiches zukommen, zu verfahren hat, ist gleichfalls schon in soweit angegeben worden, als Mittel und Wege bezeichnet wurden, die uns auf solche Pflanzenbestandtheile aufmerksam machen. Dass wir hier nur eine Anleitung haben, deren weitere Verwerthung und Durchbildung für jeden einzelnen Fall dem Experimentator überlassen bleiben muss, ist klar. Für einzelne der in einer oder wenigen Pflanzen vorkommenden Bestandtheile, namentlich solche, welche von grösserer praktischer Wichtigkeit für Medicin, Landwirtschaft etc. sind, sind gleichfalls schon Methoden der quantitativen Bestimmung empfohlen worden, für andere soll dies in der zweiten Abtheilung dieses Buches geschehen.

§ 119. Dass manche der hier aufgestellten Methoden der qualitativen und quantitativen Bestimmung nicht den Grad der

¹⁾ Vergl. Stackmann a. a. O., Koroll a. a. O. und König in den Landw. Vers.-Stat. B. 16 p. 415.