

- Cystopteris bulbifera* (L.) Bernhards und der *Cystopteris*-Arten überhaupt. Festschrift für SCHWENDENER. Berlin 1899, S. 150—164, Taf. VI.
- E. HEINRICHER (900), Nachträge zu meiner Studie über die Regenerationsfähigkeit der *Cystopteris*-Arten. Ber. der deutschen bot. Gesellsch. Bd. 18, 1900, S. 109—121. Taf. IV.
- (902), Zur Kenntnis von *Drosera*. S.-A. aus der Zeitschrift des Ferdinandeums. III. Folge, 46. Heft, 1902, S. 29, 2 Taf.
- A. KERNER VON MARILAUN (898), Pflanzenleben. 2 Bde., Leipzig 1898.
- G. PALISA (900), Die Entwicklungsgeschichte der Regenerationsknospen, welche an den Grundstücken isolierter Wedel von *Cystopteris*-Arten entstehen. Ber. der deutschen botan. Gesellsch. Bd. 18, 1900, S. 398—410. Taf. XIV.
- O. PENZIG (894), Pflanzen-Teratologie. 2 Bde., Genua 1894.
- F. REGEL (876), Die Vermehrung der Begoniaceen aus ihren Blättern. Jen. Zeitschrift f. Naturwissenschaft. Bd. 10, 1876, S. 447—492. Taf. XV—XVII.
- J. SACHS (892), Physiologische Notizen I. Flora Bd. 75, 1892, S. 1—3.
- H. VÖCHTING (878), Über Organbildung im Pflanzenreich. Bd. 1. Bonn 1878.
- (900), Zur Physiologie der Knollengewächse. Jahrb. für wissenschaft. Botanik. Bd. 34, 1900, S. 1—148.
- J. H. WAKKER (885), Onderzoekingen over adventieve Knoppen. Acad. proefschrift Amsterdam 1885.
- R. VON WETTSTEIN (891), Scrophulariaceae. ENGLER-PRANTL, Pflanzenfamilien. IV. Teil, 3 Abt. b, Leipzig 1895.

16. Hugo Fischer: Mikrophotogramme von Inulinsphäriten und Stärkekörnern.

Mit Tafel VI.

Eingegangen am 18. Februar 1903.

Als ich meine Abhandlung: Über Inulin, sein Verhalten ausserhalb und innerhalb der Pflanze, nebst Bemerkungen über den Bau der geschichteten Stärkekörner¹⁾ veröffentlichte, in welcher ich auf die grosse Ähnlichkeit zwischen den in Gummi unter Deckglas gezüchteten Inulinsphäriten und den geschichteten Stärkekörnern hinwies — damals verzichtete ich auf die Beigabe von Abbildungen. Einmal war es mir noch nicht gelungen, den nach Analogie vermuteten Bau der geschichteten Stärkekörner sichtbar zu machen (BÜTSCHLI und wohl auch ARTHUR MEYER hatten solche Präparate bereits beschrieben, nur in etwas anderer Auffassung), es fehlte mir also an geeigneten Vergleichsobjekten für die Darstellung. Dazu kam ein zweiter Grund: Zeichnungen unterliegen leicht dem Verdacht der Subjektivität, und zum Photographieren mangelte das Wichtigste, der Apparat. Neuerdings war mir durch die Güte von Herrn Geheimrat WOHLTMANN eine kürzlich für das Institut für

1) In FERD. COHN'S Beitr. zur Biologie der Pflanzen. VIII. Bd., Breslau, 1898.

Bodenlehre und Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf angeschaffte ZEISS'sche Camera zur Verfügung gestellt, wodurch ich nun in den Stand gesetzt bin, das Versäumte nachzuholen; Herrn Geheimrat WOHLTMANN sei auch an dieser Stelle mein bester Dank ausgesprochen.

Die Photogramme sind bei verschiedenen Balglängen mit dem Apochromat für homogene Immersion 3 mm, 1,40 Apertur, und Projektions-Okular 4 aufgenommen.

Fig. 1 stellt zwei von naheliegenden Mittelpunkten aus entstandene, bald mit einander verwachsene Inulinsphärite bei Vergrößerung 300:1 dar. Die spaltenförmigen, radial gestellten und in Zonen angeordneten Hohlräumchen sind noch mit Wasser erfüllt, das Bild der Schichtung dem von Stärkekörnern äusserst ähnlich, nur mehrmals grösser; die Schichtung oder besser Zonenbildung fällt in der photographischen Wiedergabe weit deutlicher auf, als beim Sehen ins Mikroskop. An den Verwachsungslinien stossen teils gleichartige, teils ungleichartige Zonen aufeinander (vergl. meine Abhandlung, § 16, S. 71).

In Fig. 2 ist ein Sphärit dargestellt, von dem die Gummimasse sich fast ringsum zurückgezogen hat, und in dessen Spalten das Wasser grösstenteils verdunstet und durch Luft ersetzt ist; dass sie Luft enthalten, konnte an gleichartigen Objekten direkt beobachtet werden (l. c. S. 78). Infolge totaler Reflexion treten dieselben sehr scharf heraus, sie erscheinen deutlich als Sprünge in einer glasartig spröden Masse, aber weder als „Waben“ noch als Zwischenräume zwischen „Trichiten“. Die Vergrößerung beträgt, wie bei dem folgenden Bild, 500:1.

Fig. 3 zeigt einen Teil eines sehr grossen Sphäriten, der nach CORRENS „versilbert“ wurde, d. h. mit Silbernitrat und Chlornatrium behandelt und dann dem Sonnenlicht ausgesetzt war; die winzigen, einzeln kaum wahrnehmbaren Silberkörnchen liegen reihenweise in den Spalten. Leider kann ich kein genau entsprechendes Bild von Stärkekörnern beifügen, da in den so viel kürzeren Spalten der letzteren die Radialstruktur nur selten und wenig deutlich zu sehen ist; grössere Sprünge, wie sie sehr oft in Stärkekörnern nach dem Austrocknen auftreten, sind nach entsprechender Behandlung meist dicht mit Silberkörnchen erfüllt¹⁾, ebenso wie die Korrosionsfiguren in den Amylumkörnern gekeimter Gerste (l. c. S. 81).

1) Ich bezweifle allerdings nicht, dass solche Niederschläge auch in der Substanz eines gequollenen Kolloids ausfallen können; eine 5—10prozentige Gelatine-lösung z. B. ist, obwohl bei kühler Temperatur leidlich starr, doch kein fester Körper in des Wortes verwegenster Bedeutung, sondern hat sehr wesentliche Eigenschaften einer Flüssigkeit, wie gequollene Kolloide überhaupt; es wäre sehr wunderbar, wenn gegebenen Falles hier keine Ausfällung stattfände.

Deutlich treten aber die radialen Spalten in Fig. 4 und 5, die bei 900- bzw. 1000-facher Vergrößerung aufgenommen sind, hervor. Die Stärkeköerner waren in ähnlicher Weise behandelt, wie dies BÜTSCHLI beschrieben hat, doch vermied ich jegliche Verquellung durch Anwendung höherer Temperatur, solange die Körner noch grössere Mengen Wasser enthielten. Kartoffelstärke wurde mit wenig Wasser befeuchtet, so dass ein dicker, kaum fliessender Brei entstand, den ich sodann mit seiner vielfachen Menge eines Gemisches von Xylol und absolutem Alkohol (1:1) übergoss, und zum Zwecke rascher Einwirkung öfters kräftig umschwenkte; nach mehrtägiger Pause übertrug ich etwas von der Stärke in reines Xylol, erwärmte kurze Zeit zum Siedepunkt, und tropfte mittels Pipette die Stärke auf Objektträger; diese wurden bis zum Abdunsten des Xylols in mässiger Wärme gehalten, dann schärfer erhitzt, die Stärke in geschmolzenen Kanadabalsam eingebettet und noch einmal bis zum Blasenwerfen erhitzt. Das Resultat der Behandlung waren Bilder wie die dargestellten, in denen ich nichts anderes als eine vollkommene Bestätigung meiner schon damals vermutungsweise ausgesprochenen Ansichten erblicken kann. In Fig. 4 sind die Spalten noch ziemlich grob und häufig über die Schichten selbst hinausgehend, wie das bei eingetrockneten Inulinsphäriten häufig zu beobachten ist; solche gröbere radiale Sprünge durchsetzen auch, hier regellos, die ältesten, innersten Schichten von Fig. 5, in einigen darauffolgenden Schichten aber sind die Spalten nicht länger, als die wasserreiche Schicht selbst, der sie angehören, breit ist.

Dass dieser Bau der Stärkeköerner erst künstlich sichtbar gemacht werden muss, während er bei den Inulinsphäriten durch blosses Eintrocknen von selbst hervortritt, ist wohl so zu erklären, dass das Inulin eine relativ spröde, das Amylum selbst bei abnehmendem Wassergehalt noch eine plastische Masse ist — dieser Unterschied der beiden Substanzen ist keine blosser Annahme, sondern direkt zu beobachten; das lufttrockene Amylum ist freilich auch glasig-spröde — und dass beim gewöhnlichen Schrumpfen der Stärkeköerner jene wasserführenden Spalten durch Zusammenziehung verschwinden. In dem geschilderten Verfahren liegt wohl eine der Fixage verwandte Erscheinung vor; ich nehme an, dass die Körner durch rasche Entwässerung ihrer äussersten Schichten so in ihrer Gesamtform festgelegt werden, dass bei fernerer Wasserentziehung keine weitere Schrumpfung des ganzen Kornes mehr erfolgen kann, es müssen also jene Spalten erhalten bleiben. Was in den hier sichtbar gemachten Spalten nun eigentlich enthalten ist, vermag ich nicht anzugeben; atmosphärische Luft ist es keinesfalls, da für diese (vgl. l. c. S. 84) die Amylumsubstanz absolut undurchlässig ist.

Fig. 1

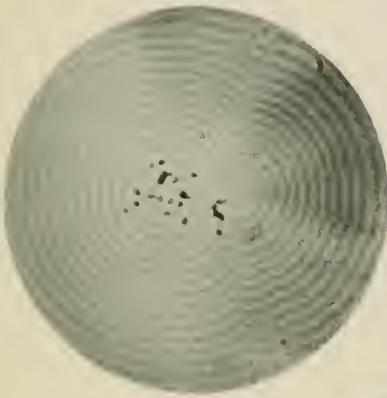


Fig. 2

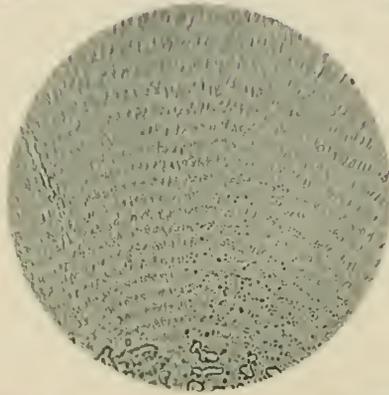
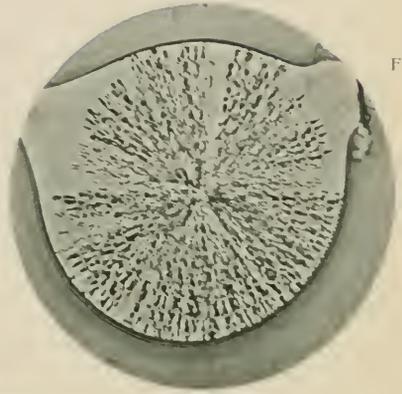


Fig. 3

Fig. 4



Fig. 5



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [21](#)

Autor(en)/Author(s): Fischer Hugo

Artikel/Article: [Mikrophotogramme von Inulinsphäriten und Stärkekörnern. 107-109](#)