

- Det fanerogama embryots nutrition. Lund 1894. 4:o. 86 s. (Promotionsprogram; ingår äfven i Luuds Univ:s årsskrift. Bd. 80. 1893—94.)
1895. Beiträge zur Biologie der geophilen Pflanzen. — Lunds univ. årsskr. Bd. 31. 4:o. 60 s.
1897. Botaniska institutionen. — Festskr. m. anl. af H. M. Konung OSCAR II:s regeringsjubileum. Utg. af Lunds univ. Afd. 3, s. 208—225.  
Über die physiologischen Leistungen und die Entwicklung der Grundgewebes des Blattes. — Lunds univ. årsskr. Bd. 33. 4:o. 40 s.
1899. Till synonymien inom släktet *Rumex*. — Bot. Not. 8 s.
1902. Om bladbyggnaden hos Mangrove-växterna. Bot. Not. 12 s (Vorl. Mitt. zur folgend. Arbt.)  
Undersuchungen über den Blattbau der Mangrove-Pflanzen. — Bibliotheca botanica. Heft 56. 34 S. samt Berichtigung in Flora 92 (1903) S. 301—302.
1904. Zur Frage der Salzausscheidung der Mangrovepflanzen und anderer mit ihnen zusammen wachsender Strandpflanzen. — Flora, Bd. 93, Heft 2. 6 S.
1905. Undersökningar öfver de tropiska växternas bladbyggnad i jämförelse med de arktiska och boreala växterna. 207 s. — K Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 39. N:o 2.
1906. Über die Bedeutung des Palissadenparenchyms für die Transpiration der Blätter. — Flora. Bd. 96. 8 S.

## Wilhelm Zopf.

Von

F. TOBLER.

(Mit Bildnis im Text.)

FRIEDRICH WILHELM ZOPF, der unserer Gesellschaft seit ihrer Gründung angehörte, wurde am 12. Dezember 1846 zu Roßleben a. d. Unstrut geboren. Sein Vater WILHELM, der später sich nach Berlin zurückzog, war Müller, seine Mutter CHARLOTTE, eine geborene HOYER, und verwandt mit dem großen Algologen F. T. KÜTZING. Diesem, „seinem Vetter“, widmete ZOPF 1887 zum 80. Geburtstage seine Arbeit über parasitierende Monadinen und spendete ihm bei seinem Tode (1893) in der „Leopoldina“ warme Worte des Gedächtnisses. ZOPF wählte in jungen Jahren den Beruf des Volksschullehrers. Als solcher erhielt er auf dem Seminar zu Eisleben (1864—1867) seine Ausbildung und nahm nach ihrer Vollendung in dem Mansfeldischen Orte Thondorf eine Elementarlehrerstelle an. Inzwischen erfaßte ihn aber der Wunsch,

seine Schulbildung zu vervollkommen. Schon 23 Jahre alt, bezog er 1869 noch das Eislebener Gymnasium. Hier erhielt er 1874 das Reifezeugnis und konnte nun die ihm schon lange lieb gewordenen Naturwissenschaften an den Quellen studieren. Ostern 1874 bis Michaelis 1877 war er in der philosophischen Fakultät der Berliner Universität immatrikuliert. Er hörte vor allem Botanik und Zoologie, daneben Geologie und Philosophie. Botanik lehrten



ihn ASCHERSON, BRAUN, BREFELD und KNY. Wie es seine schon weit ins einzelne gegangene naturwissenschaftliche Bildung und sein gereifteres Alter mit sich brachten, war ZOPF's Studium ein viel selbständigeres als das der Studenten im allgemeinen. Neben der rezeptiven Arbeit dieser Jahre ging bei ihm ein reges eignes Forschen einher. Exkursionen lieferten ihm ständig Material und neue Anregung. Schon damals war es ihm möglich, anderen mitzuteilen. Rege nahm er von 1874 an am Leben des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg teil und bereicherte manche Sitzung durch wertvolle Beiträge.

Im Wintersemester 1875/76 wählte er sich ein Thema zur Doktorarbeit. Da er in den letzten Studienjahren schon seine Assistententätigkeit, die ihn nacheinander in fruchtbarste Berührung mit PRENGSHEIM, BREFELD und KNY brachte, als willkommene Hilfe zu seinem nicht immer leichten Unterhalte während dieser Zeit aufnahm, so zog sich die so gut wie selbständig abgefaßte Ausarbeitung des Themas über zwei Jahre hin. Mit der im Winter 1877/78 vollendeten Arbeit wurde ZOPF sodann am 12. März 1878 in Halle a. S. zum Doctor philosophiae promoviert. Eine Übersiedlung an diese Universität bedeutete das zunächst noch nicht, er blieb Assistent in Berlin und habilitierte sich dort als Privatdozent zugleich an der Universität und der Landwirtschaftlichen Hochschule im Jahre 1881<sup>1)</sup>. In der gleichen Eigenschaft siedelte er 1883 im März nach Halle über. Wenn auch dort die Verhältnisse für ihn insofern günstiger lagen, als er leichter eigene Schüler um sich sammeln konnte, wie an den schon damals reichlicher botanische Dozenten aufweisenden Berliner Hochschulen, so warteten seiner hier doch unverdiente Schwierigkeiten, zum Teil auch persönlicher Art. Diese ungünstigen Verhältnisse betrafen oft fühlbar genug seine äußere Lage. Aber, daß er auch über diese Jahre hinwegkam und trotz allem seiner Wissenschaft uneingeschränkt leben konnte, das verdankte er gern genug dem Mute und der teilnehmenden Sorge seiner Gattin JOSEPHINE, geb. HILDEBRANDT, mit der er 1884 die Ehe schloß. 1887 endlich wurde ihm eine sichere Stellung gegeben durch ein von ALTHOFF für ihn errichtetes Extraordinariat. Zugleich damit erhielt er ausreichende Arbeitsmöglichkeit für sich und Schüler in dem neu gegründeten und ihm unterstellten kryptogamischen Laboratorium, das dank dem Entgegenkommen des Zoologen GRENACHER in den Räumen von dessen Institut untergebracht war. Jetzt war es ZOPF vergönnt, die Mykologie auch praktisch zu lehren, es kamen Schüler und gingen in Wissenschaft und Praxis hinaus. Die in diesen Jahren von ihm herausgegebenen „Beiträge zur Morphologie und Physiologie niederer Organismen“ sind ein lebendiges Zeugnis dafür. Als durch die Berufung BREFELDS nach Breslau der Lehrstuhl für Botanik an der damaligen Akademie in Münster frei geworden war, wurde ZOPF als sein Nachfolger unter dem 23. Januar 1899 zum Ordinarius ernannt und mit der Direktion von Institut und Garten betraut. Mit der größeren Unabhängigkeit dieser Stellung

---

1) Probevorlesung am 18. Dezember 1880 „Über den Generationswechsel der Thallophyten“, öffentliche Vorlesung „Über das Chlorophyll“.

waren freilich auch vielseitige Pflichten verbunden. Das Institut, das erst vor einigen Jahren unter BREFELD gebaut war, bedurfte einer sorgfältigen Ausgestaltung, der Apparat für den Unterricht einer weitergehenden Ergänzung im Sinne des moderneren Unterrichts in allen Zweigen der Botanik. Neben dem ausgedehnten und anfangs von ihm ganz allein ausgeübten Unterricht auf dem Gesamtgebiete kamen noch vielfach Examina und geschäftliche Verpflichtungen an der damals ihrer Ausgestaltung entgegengehenden Hochschule. Der im Jahre 1901 wieder zur Universität erhobenen Anstalt stand er sodann für das Wintersemester 1903/04 und das Sommersemester 1904 als Rektor vor. Seine nie sehr kräftig gewesene und durch entbehrungsreiche Studienjahre auch wohl geschwächte Gesundheit hatte bald nach der Übersiedlung von Halle ihm zu schaffen gemacht. Aber unerwartet gut tat ihm hierfür das ihn der intensiven Forschungsarbeit ein wenig entziehende Rektoratsjahr und, gestärkt durch sommerliche Erholungsreisen, besonders in die Alpen, machte er den Eindruck eines noch lange hinaus leistungsfähigen Forschers und Lehrers, als ich ihn 1905 kennen lernte. Sein genau geregelter und sorgfältig auf die nötige Unterbrechung und Einteilung der Arbeit (freilich auch nicht mehr als die nötige) bedachter Tagesplan schien das beste Mittel, ihn so zu erhalten. Indes machten sich schon vor einigen Jahren Anzeichen einer Arterienverkalkung bemerkbar. Quälende Atembeschwerden, denen leider das drückende Klima Münsters und die wenig gesunden Institutsräume, wie auch manchmal die chemische Arbeit, vor allem die Aceton- und Benzoldämpfe Vorschub leisteten, behinderten den sonst so lebhaft beweglichen und rastlosen Mann und nahmen ihm auch den Genuß der regelmäßigen und ihm unentbehrlichen Spaziergänge vor den Toren der Stadt. Es wurde ihm zu seinem Leidwesen mehr und mehr unentbehrlich, nicht nur im Sommer, sondern auch in den Oster- und Pfingstferien die Arbeit zu unterbrechen und zu verreisen, womit ihn die Möglichkeit des Materialsammelns für die Flechtenstoffarbeit nur halb aussöhnte; auch die Fürsorge der Gattin und die Hilfe von Spezialkuren und Ärzten brachten ihm keinen dauernden Erfolg. Anfang des Sommersemesters 1909 reichten seine Kräfte nicht mehr zur völligen Abhaltung seines Unterrichts aus. Mit größtem Pflichteifer erledigte er noch die Examenstermine und hielt — zuletzt im Fahrstuhl hingebacht — seine große Vorlesung. Als er sie endlich einstellen mußte, wartete seiner in wenigen Tagen der Tod, der ihn am 24. Juni frühmorgens ohne Schmerzen erlöste. Freunde, Kollegen und Schüler

nahmen an seiner am 28. Juni in Münster erfolgten Bestattung herzlichen Anteil. Es war allen bewußt, daß hier ein ganz der Wissenschaft Geweihter seine letzten Kräfte für diese Arbeit eingesetzt hatte.

ZOPF's umfangreiches Werk (vgl. Literaturverzeichnis) charakterisiert ihn auf den ersten Blick als Forscher in der Kryptogamkunde, fast durchweg aber dann als Mikroskopiker. Von solcher Arbeit ging er aus. Die sorgsame Betrachtung allerlei mykologischer Funde gab ihm den Stoff zu ersten Mitteilungen im botanischen Verein in Berlin. Manche der damaligen Studien haben sich dann später zu selbständigen Werken ausgewachsen oder sind Teile umfangreicher Arbeiten geworden. So wurden die Phycomyceten, Monadinen usw. Anlaß, allmählich dem Kapitel der „Infektionskrankheiten niederer Tiere und Pflanzen“ näher zu treten (vgl. Nr. 1, 6, 24, 25, 27, 28, 35 u. 55). Über verschiedenste Gruppen, namentlich Chytridiaceen, finden sich hierbei vorbildliche Untersuchungen aus der Entwicklungsgeschichte, reiche Anmerkungen zur Biologie und Ökologie dieser Organismen, wie sie nur dauernde, geduldige Beschäftigung erzielt. Das darunter gelegentlich mit einbegriffene Studium der Monadinen, die damals noch mit größerer Selbstverständlichkeit dem Pflanzenreich zugezählt wurden, war ein begreiflicherweise lockendes Seitengebiet, auf dem die große Arbeit von 1885 (Nr. 25) einen wichtigen Schritt tat. Sie zeigt uns zugleich den noch heute erwünschten Zustand, daß die dort berührten grenzstreitigen Gruppen von einer Hand gekannt und bearbeitet werden mußten. Den niederen Wasserbewohnern ist von ZOPF auch dauernd nach den genannten Publikationen Aufmerksamkeit geschenkt worden (z. B. noch Nr. 52), auch sein Nachlaß enthielt viele hierauf bezügliche Notizen und Zeichnungen.

Von den ersten Schritten auf dem Gebiete der wasserbewohnenden Pilze entfernte ihn zunächst seine Dissertation (Nr. 7). Sie entstammte BREFELDS Berliner Vorlesung, wurde indes ohne nähere Anleitung vorgenommen. Material für die Untersuchung und Klarlegung der nicht einfachen Fruktifikationsweisen von *Fumago* fand ZOPF im Berliner Botanischen Garten. In Reinkulturen nach BREFELDS Muster wurde die ungeheure Mannigfaltigkeit der Fruchtformen bis auf pathologische Einzelfunde herab verfolgt und beschrieben. Die eigentliche der Dissertation folgende, umfangreiche und mit Tafeln versehene Arbeit in den *Nova Acta* (Nr. 8) gibt die Resultate mit großer Vollständigkeit. Übrigens sind auch auf dem Gebiete der höheren Pilze dieser *Fumago*-Arbeit schon Vorläufer (Nr. 2, 4, 5) vorausgegangen und unmittelbar weitere Mit-

teilungen gefolgt. Mit Ascomyceten (vorzugsweise ihrer Entwicklungsgeschichte) betrat ZOPF dabei ein besonders dankbares und ihm liegendes Gebiet. War es doch auch hier entweder eine sorgsame Einzelverfolgung der Entwicklung (*Chaetomium*, Nr. 14) oder die Biologie (Sporenentleerung, Nr. 11 und 21), die ihn fesselten, während er den rein systematischen Fragen fernblieb.

Daß diesen und anderen Gruppen in vielen Jahren die Aufmerksamkeit ZOPFs zugewandt war, läßt sich aus dem zusammenfassenden Band über „Pilze“ im SCHENCKschen Handbuch (Nr. 39) entnehmen. Auch hier war die biologische Seite die Hauptsache, auf diesem Gebiete ist das Buch besonders reich an Originalität und an unveröffentlichten Beobachtungen. Daß die Systematik zurücktrat, ja nicht einmal den Rahmen der Darstellung abgeben durfte, ist viel bedauert worden. Aber man muß bedenken, daß es 1890 noch schwer war, auf systematischem Wege in der Mykologie zu gehen, ohne zugleich sich von BREFELDS System zu entfernen. Und hierzu wieder fehlten wohl noch die Stützen. Immerhin hat ZOPF wenig später (Nr. 49) an dem System seines Lehrers Kritik geübt.

In zusammenfassenden Büchern Gutes und Eignes zu geben, diese Bescheidenheit bewies ZOPF zugleich auf dem Gebiet der Myxomycetenkunde, wo er, wenn man von Grenzgruppen wie den „Monadinen“ (vgl. Titel von Nr. 25 u. 29) absieht, fast nichts einzeln publizierte (Nr. 37, 40, 48). Aber in der bei SCHENCK gegebenen Zusammenfassung (Nr. 29) spricht uns mehr als literarische Beschäftigung mit dem Stoff aus vielen Kapiteln deutlich an, ein Umstand, der selbst nach mehr als 20 Jahren dem Buch auf einem seitdem gerade stärker beackerten Gebiet dennoch einen guten Platz sichert.

Und endlich können wir eine ansehnliche Reihe von Arbeiten zur Kenntnis der Schizomyceten verfolgen. Anstoß zur eingehenden Beschäftigung gab die Berliner Wasserkalamität von 1878, die sich als von der die Leitungsröhren verstopfenden *Crenothrix polyspora* verursacht erwies. Die gemeinsam mit BREFELD veranstaltete Konstatierung lieferte ZOPF vorzügliches Material zu einer eingehenden entwicklungsgeschichtlichen Untersuchung (Nr. 9). Von hier gingen nun vergleichend-morphologische und entwicklungsgeschichtliche Arbeiten aus (Nr. 12, 15, 17—19, 58), auch auf die Schizophyceen (Nr. 15) übergreifend, deren morphologische Parallele mit den Schizomyceten, beider Zusammenfassung zu der Gruppe der Schizophyten (Nr. 17) ein Lieblingsgedanke ZOPFs wurde, dem man freilich heute nicht mehr gleichen Wert beimißt,

wo Ontogenie und Phylogenie diesen Gruppen anderes Licht verleihen. Noch weniger folgt man heute den Ansichten über die Inkonstanz dieser Organismen, zu denen sich ZOPF damals bekannte<sup>1)</sup>. Vergessen wir nicht, daß er von den heutigen Chlamydobacteriaceen ausging, bei denen eine ungeahnte Mannigfaltigkeit in der Entwicklungsfolge und Entwicklungsmöglichkeit erkannt wurde, und daß die völlige Durcharbeitung der Gruppen, denen er auf Grund unzulänglicher Forschung anderer ähnliche Eigenschaften zutraute, noch lange Jahre der wissenschaftlichen Fortschritte benötigte. Er selbst hat übrigens dem bezeichneten Gedanken in seinen „Spaltpilzen“ (Nr. 23) eine vorsichtige und in den 3 Auflagen des Werkes modifizierte Fassung gegeben und später natürlich die Ansicht gern zugunsten der das Gebiet weiter Bestellenden geändert. Ganz abgesehen hiervon ist das genannte Buch ein bedeutungsvolles gewesen, weil es das erste zusammenfassende Werk über diese Organismen war, denen seit COHNS Arbeiten von verschiedenster Seite reiches Interesse galt. Als Botaniker ließ sich ZOPF wenig auf die praktische Seite der Bakteriologie ein, dennoch fand auch in medizinischen Kreisen das Buch als Wiedergabe der neuesten botanischen Ansichten Beachtung und war gewiß dort wie alle botanische Bakteriologie geeignet, gelegentlich Anlaß zu einer über die Praxis hinausgehenden Beschäftigung zu geben<sup>1)</sup>.

Eine Arbeit für die Praxis lag ZOPF auf den bisher genannten Gebieten nur in jener Zeit nahe, als das kryptogamische Laboratorium in Halle ihm Gelegenheit gab, Schüler für solche Dinge zu bilden. So sind denn derartige Untersuchungen in den damals veröffentlichten „Beiträgen“ enthalten, mit C. LIESENBERG wurde der Froschlaichpilz der Zuckerindustrie (Nr. 44 und 47) erforscht, die Mikroflora des Baumwollsaatmehles (Nr. 46) veranlaßte weitere Studien. Ebenso ist die kleine Mitteilung über die Wurzelbräune der Lupinen (Nr. 41) einzig unter ZOPFs Arbeiten in ihrer Art.

Wohl aber führten ihn die mykologischen Studien zu rein physiologischer, gelegentlich schon stofflicher Betrachtung gewisser Organismen. Er erkannte in den Fibrosinkörpern einen neuen eigenartigen Inhaltkörper in Pilzzellen (Nr. 31), wies eine Oxalsäuregärung statt Alkoholgärung bei einem Saccharomyceten (Nr. 34 und 38) und gleichfalls Oxalsäureproduktion durch Bakterien (Nr. 74)

---

1) Eine Kontroverse mit FLÜGGE, dessen Buch verwandten Inhalts von HOFMEISTER in der Prager medicin. Wochenschrift (1884, 9. Jahrg. Nr. 14) ausdrücklich dem ZOPFschen nachgestellt wurde, spielte sich in der Deutschen Mediz. Wochenschr. (10. Jahrg. Nr. 46 u. 11, Nr. 4) ab.

nach. Und die wenigen nicht auf Kryptogamen bezüglichen Arbeiten ZOPF's sind aus gleicher Zeit und verwandter Art wie die ersten der hier genannten. Die ausgedehnte Untersuchung der Gerbstoff- und Anthocyanbehälter der Fumariaceen (Nr. 26) wurde bereits mit physiologischen Beziehungen unternommen, wie die spätere Deutung der Behälter (Nr. 43) erweist. Und rein stoffliche Untersuchung wurde in dem Nachweis des Giftes von *Erysimum crepidifolium* erstrebt (Nr. 57).

Die Beschränkung stofflicher Erforschung auf die Pilze und Flechten gab sodann den Weg zu ZOPF's originellstem Arbeitsgebiet. Er begann mit einer Darstellung von Pilzfarbstoffen 1888 (Nr. 32), wandte seine Aufmerksamkeit dann insbesondere den Fettfarbstoffen zu, die er mikrochemisch behandelte (Nr. 36) und neu bei Schleimpilzen und Spaltpilzen (Nr. 37 und 42) fand. Einzel-funde faßte er im Pilzbuch bereits ausführlich zusammen, suchte aber auch planmäßig weiter, wovon die verschiedenen Mitteilungen in den Beiträgen (Nr. 45, 47, 51, 53, 59) Zeugnis abgeben. In der ersten dieser Mitteilungen wird ebenso wie wenig später an anderem Orte (Nr. 61) zunächst Klarheit zu schaffen gesucht über das schon Bekannte an ähnlich erscheinenden Stoffen, dann aber nehmen, von auf gelegentliche Funde oder Beobachtungen zurückgehenden Ausnahmen (Algen betreffend Nr. 76, Farne Nr. 89) abgesehen, bereits die Flechten, deren Produkte als durchaus spezifische erkannt werden, das Hauptinteresse in Anspruch. Von hier an beginnen nun auch in anderen Zeitschriften vornehmlich dann in den Annalen der Chemie eine lange Reihe von Einzelabhandlungen über die Flechtenstoffe<sup>1)</sup> (Nr. 54, 56, 59, 60, 62, 66, 68, 71, 73, 75, 77—84, 86, 88, 91, 93, 94). Diese Untersuchungen wuchsen sich zu chemisch-analytischer Arbeit aus. Es war deshalb für ZOPF nötig, sich völlig hierin einzuarbeiten und dank dem Entgegenkommen der Kollegen wurde ihm das in VOLHARDS Laboratorium in Halle möglich. In Münster richtete er sich ein vorzüglich ausgestattetes chemisches Laboratorium im Institut ein und konnte hier mit noch größerer Bequemlichkeit diesen Studien obliegen. Wenn er übrigens die Analysen der neu in genügender Menge dargestellten Stoffe gelegentlich von einem Praktiker ausführen ließ, so geschah es nur aus Zeitersparnis, denn oft genug ist von seiten der Chemiker seine Arbeitsweise als völlig geschult und exakt anerkannt worden. Und andererseits hatten einige

---

1) Ich habe diese Arbeit an den Flechten bei einer Besprechung des Werkes 1907 zu charakterisieren versucht in Naturw. Rundschau 1908, XXIII, 233.



andere Arbeiten auf diesem Gebiete davon wohl überzeugt, daß es eines Botanikers für die Grundlage der chemischen Untersuchung bedurfte. Rein und reichlich gesammeltes Material, das richtig bestimmt war, mußte zum Ausgang dienen, und ZOPF hat keine Mühe gescheut, an vielen Objekten Jahre hindurch gesammelt; dienten doch auch manche der sommerlichen Reisen in die Alpen, die Eifel, nach Südschweden gerade auch diesem Zwecke. Es war selbstverständlich, daß ZOPF den Wunsch hatte, die rein chemische Arbeit auch von Botanikern gekannt und gewertet zu wissen. So gingen denn aus den ersten 10 seiner 17 Mitteilungen in den *Annalen der Chemie* seine als erste Abhandlung bezeichneten „vergleichenden Untersuchungen über Flechten in bezug auf ihre Stoffwechselprodukte“ (Nr. 81) hervor. Hier finden sich zum erstenmal die Gesichtspunkte entwickelt, unter denen er seine Analysen gewertet haben wollte, für Systematik und Stoffwechselphysiologie. Es wäre vielen erwünscht gewesen, wenn er dieser Abhandlung weitere hätte folgen lassen, wie er offenbar plante. Aber er unterließ es wohl in der Sorge um die sich allgemach bei ihm häufenden Materialien und dem Drang, sie nach Kräften auszunutzen. Ihre Fülle gestattete mehr und mehr, in den späteren Arbeiten systematische Gruppen zusammenzustellen, ja ließ ihm besonders ausgedehnt schon die Cladonien in der Festschrift unserer Gesellschaft (Nr. 94) vornehmen. Es war ihm auch vergönnt, das in 16 Mitteilungen von ihm selbst geschaffene und das Material aus der Literatur zu einer Gesamtdarstellung zu verarbeiten, die mit Unterstützung der Berliner Akademie 1907 erscheinen konnte. (Nr. 91.)

Es ließ sich erwarten, daß ZOPF selbst durch die chemische Beschäftigung mit den Flechten selbst zu einem Lichenologen werden würde. Wenn er auch bei dem hohen Wert, den er der Exaktheit des Materiales beimaß, früher den Rat ARNOLDS, später den ZAHLBRUCKNERS und SANDSTEDES, denen er auch oft Material verdankte, gern benutzte, so bewies er doch durch eigene spezielle lichenologische Arbeit seine Vertrautheit selbst. Im Anschluß an seine mykologische Periode ging er den flechtenbewohnenden Pilzen nach, von denen er eine vorzügliche Übersicht (Nr. 63) gab, und die er als „Krankheiten“ in einer Reihe neuer Fälle aufs sorgsamste studierte (Nr. 69 u. 70). Hierbei wurde er zugleich auf die eigenartigen Doppelflechten aufmerksam, in denen zwei Pilze mit einer Flechte hausen, ein Verhältnis, das er Nebensymbiose nannte (Nr. 67) und fand später auch die Flechtengallen (Nr. 92). Ja, auf diesem Gebiete begann er sogar morphologisch

und selbst floristisch sich zu betätigen (Nr. 72, 85, 87, 90, 92). Er brachte übrigens eine bedeutende Flechtensammlung durch seine Reisen und durch eifriges Beobachten zusammen. Ihr Wert wuchs dadurch, daß neben ihr eine ausgedehnte Sammlung der Flechtensstoffe geschaffen wurde, die der Entdecker in der Anordnung der Flechtensystematik jeweiligen Belegexemplaren des Ausgangsmaterials beifügte, der Versuch einer physiologisch-chemischen Sammlung, wie sie wohl noch auf keinem Gebiete angelegt worden ist. Das aber zeigt vielleicht am besten, wie weit ZOPF auf diesem Boden vorseilte. Erst ein Weiterarbeiten an vielen Stellen wird seine tiefgehenden Grabungen auf begrenztem Gebiete einem Gesamtbild einzufügen gestatten. Die Sammlungen sind als bleibendes Zeugnis am Orte ihrer Entstehung geblieben. Noch lagerten reiche Vorräte an zum Teil schon vorbereitetem Material in Münster, sie sind in Hände gelangt, von denen sie, wie zu erwarten steht, ihrer Bestimmung noch dienstbar gemacht werden dürften.

Neben der wissenschaftlichen Arbeit ging die langjährige Lehrtätigkeit ZOPFs. Im Sommer 1881 in Berlin begann er mit einer „Morphologie und Physiologie der Algen“ und „Entwicklungsgeschichte der Pilze“, wiederholte die letztere noch öfter, neben weiteren Vorlesungen über „Morphologie und Physiologie der Pilze“ und Pflanzenanatomie. Die Pilze bildeten auch in Halle ein öfter wiederholtes Kapitel, daneben gelegentlich Bakterien, Zellkryptogamen und Flechten als Lehrgegenstände. Die Haupttätigkeit lag für ZOPF in Halle auf andern Gebieten, Pharmakognosie und Pflanzenbestimmen waren ihm zugeteilt und nahmen seine Zeit reichlich in Anspruch. Nachdem er das eigene Laboratorium bekommen, galt diesem weiterer Unterricht neben der eigenen Arbeit, und in Münster endlich lagen ihm die gewohnten Hauptvorlesungen ob. Doch wiederholte er auch hier des öfteren ein Pilz- und ein Flechtenkolleg, die um ihres allgemein gehaltenen Inhalts willen stets Zuhörer fanden.

In der Ausbildung als Volksschullehrer besaß ZOPF eine vortreffliche Hilfe auch zum Hochschulunterricht. Langsame, klare Sprache, die Gabe, durch elegante Zeichnungen das Gesprochene zu beleben, sind von den Studenten viel gerühmt worden. Er selbst schätzte das Zeichnen für den Unterricht als so unentbehrlich ein, daß die eintretende Erschwerung des Stehens an der Tafel ihm das Drückendste seines Leidens wurde. Andererseits wußte er und pflegte es wohl scherzend selbst zu bemerken, daß im individuellen Unterricht der Praktika seine Pädagogik sich schwerer an das üblichere Fernbleiben vom Schüler gewöhnen wollte und daß

manchmal ein minder Williger oder Gewandter sich kräftigeres Anfassen gefallen lassen mußte. Er erreichte seine Absichten damit weit besser als mit Zurückhaltung und wußte durch stetes Antreiben zur Aufmerksamkeit, zum sorgsamem Zeichnen der Präparate usw. den Praktikanten reichlichen Gewinn zu sichern. Da er ebenso für Doktorarbeiten hohe Anforderungen an die Ausdauer der Schüler stellte und in ein, zwei Semestern zu lösende, resp. vorher gelöste Aufgaben grundsätzlich nicht stellte, so sind nicht viele Dissertationen in Münster bei ihm entstanden, doch hat er eine Reihe vornehmlich lichenologischer Arbeiten glücklichen Lösungen entgegengeführt.

Die ernste Auffassung seiner ihn völlig erfüllenden Arbeit hat dem Gelehrten vielleicht Verzicht auf Teilnahme an manchem aufgenötigt, was geeignet gewesen wäre, ihn von dieser abzuhalten. Er liebte die Musik. — war ja auch als Organist ausgebildet — und besaß wohl ein poetisches Empfinden, aber in späteren Jahren gönnte er sich seltener Genüsse der einen oder anderen Art. Seiner zurückgezogenen Natur war laute Geselligkeit keine Freude und die Stille des Arbeitszimmers, geteilt mit der Gattin, größere Erholung. Ihm nahe zu kommen war schwer; auch wo er herzliche Gesinnung gewiß entgegenbrachte, war es ihm oft nicht möglich, sich freizugeben. Doch darf WILHELM ZOPF sicher sein, daß die Lauterkeit seiner Gesinnung von allen, die um ihn waren, gekannt worden ist.

Münster, 12. Februar 1910.

### Verzeichnis der Schriften W. Zopfs<sup>1)</sup>.

1874. 1. Über ein *Lagenidium*. — Über *Fungi finicoli*. (Sitzungsber. d. botan. Vereins der Provinz Brandenburg.)  
 2. Über eine neue Varietät der *Sordaria coprophila*. — Ein zur Gattung *Melanospora* gehöriger Schmarotzer. (Ebenda.)
1876. 3. Über einen neuen endophyten Pilz an *Senecio elegans*, *Thiclava basicola*. (Ebenda.)
1877. 4. Über ein *Chaetomium*. (Ebenda.)  
 5. Untersuchungen über Pyknidenbildung. (Ebenda.)

1) Das vorstehende Verzeichnis dürfte vollständig sein, doch war es wohl gestattet, die Mitteilung „über einen neuen Schleimpilz“ usw. im Biol. Centralblatt 1883, Bd 3, zu streichen, da der Verstorbene die darin enthaltene Beobachtung als Irrtum erkannt und zu unterdrücken gewünscht hat.

1878. 6. Über einen neuen parasitischen Phycomyceten aus der Abteilung der Oosporeen, *Lagenidium Rabenhorstii*. (Ebenda.)  
 7. Die Conidienfrüchte von *Fumago*. (Dissertation Halle a. S.)  
 8. Die Conidienfrüchte von *Fumago*. (Nova Acta d. Kais. Leop.-Carol. deutsch. Akad. d. Naturf., Bd. 40, Nr. 7.)
1879. 9. Entwicklungsgeschichtliche Untersuchung über *Crenothrix polyspora*, die Ursache der Berliner Wasserkalamität. (Berlin.)  
 10. Nachtrag zu dem Bericht über die Untersuchungen des Tegeler Wassers. (Berlin.)
1880. 11. Neue Methode zur Untersuchung des Mechanismus der Sporentleerung bei den Ascomyceten und über einige Resultate, welche mittelst derselben gewonnen wurden. (Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde, Berlin.)
1881. 12. Über den genetischen Zusammenhang von Spaltpilzformen. (Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. Berlin.)  
 13. Über *Columellabildung* der Kopfschimmel. (Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg.)  
 14. Zur Entwicklungsgeschichte der Ascomyceten: *Chaetomium*. (Nova acta d. Kaiserl. Leop.-Carol. deutschen Akad. d. Naturf. Bd. 42, Nr. 5.)
1882. 15. Zur Kenntnis der Spaltalgen (*Schizophyceae*). (Bot. Centralbl. Bd. 10.)  
 16. Über Parasiten in den Antheridien, Oogonien und Oosporen von Saprolegnien. (Botan. Centralbl. Bd. 12.)  
 17. Zur Morphologie der Spaltpflanzen (Spaltpilze und Spaltalgen). (Leipzig)  
 18. Morphologie von Spaltpflanzen. (Sitzungsber. d. bot. Vereins d. Prov. Brandenburg)
1883. 19. Weitere Stützen für meine Theorie von der Inkonstanz der Spaltalgen (Phycchromaceen). (Ber. d. Deutsch. Botan. Ges.)  
 20. Erwiderung (auf Angriffe von PRINGSHEIM, Saprolegnien-Amöben). (Botan. Centralbl. Bd. 15.)  
 21. Zur Kenntnis der anatomischen Anpassung der Pilzfrüchte an die Funktion der Sporentleerung. I. Mechanik der Sporentleerung bei Sordarieen. (Zeitschr. f. Naturwissenschaften, Bd. 56, auch separat erschienen: Halle 1884.)
1884. 22. Schizomyceten. (In JUST, Botanischer Jahresbericht, Jahrgang 13, Bd. 1.)  
 23. Die Spaltpilze nach dem neuesten Standpunkte bearbeitet. (Nr. 1 in der 1. Hälfte des 3. Bandes von SCHENCK'S Handbuch der Botanik, Breslau, auch separat; 3. Aufl., 1885.)  
 24. Zur Kenntnis der Phycomyceten. I. Zur Morphologie u. Biologie der Ancylisteen u. Chytridiaceen zugleich ein Beitrag zur Phytopathologie. (Nova Acta d. Kaiserl. Leop.-Carol. deutsch. Akad. d. Naturf., Bd. 47, Nr. 4.)
1885. 25. Zur Morphologie u. Biologie der niederen Pilztiere (Monadinen) zugleich ein Beitrag zur Phytopathologie. (Leipzig.)
1886. 26. Über die Gerbstoff- und Anthocyanbehälter der Fumariaceen und einiger anderer Pflanzen. (Bibliotheca botanica, Heft 2, Cassel)

27. Beiträge zur Kenntnis der Ancylisteen u. Chytridiaceen. (Sitzungsber. d. naturforschend. Ges., Halle.)
28. Methode, wie es gelingt, vereinzelte Keime niederer Phykomyceten sowie auch Keime niederer Mycetozoen in verunreinigten Wässern nachzuweisen. (Ebenda.)
1887. 29. Die Pilztiere oder Schleimpilze. *Mycetozoa* (de Bary) — *Myxomyces auctr.* (Nr. 1 der 2. Hälfte des 3. Bandes von SCHENCK'S Handbuch der Botanik, Breslau, auch separat)
30. Untersuchungen über Parasiten aus der Gruppe der Monadinen. (Halle)
31. Über einen neuen Inhaltkörper in pflanzlichen Zellen. (Ber. d. Deutsch. Botan. Ges.)
1888. 32. Über Pilzfarbstoffe. (Botan. Zeitung Bd. 47.)
33. Über einige niedere Algenpilze und eine neue Methode, ihre Keime aus dem Wasser zu isolieren. (Sitzungsber. d. Naturf.-Ges., Halle.)
34. Über *Saccharomyces Hansenii*. (Ebenda.)
35. Zur Kenntnis der Infektionskrankheiten niederer Tiere und Pflanzen. (Nova Acta d. Kaiserl. Leop.-Carol. deutschen Akad. d. Naturf. Bd. 52. Nr. 7.)
1889. 36. Über das mikrochemische Verhalten von Fettfarbstoffen u. fettfarbstoffhaltigen Organen. (Zeitschr. f. wissensch. Mikroskopie Bd. 6.)
37. Vorkommen von Fettfarbstoffen bei Pilztieren (Mycetozoen). Flora. Bd. 47.)
38. Oxalsäuregärung (an Stelle von Alkoholgärung) bei einem typischen (endosporen) Saccharomyceten (*S. Hansenii* nov. spec.) (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges.)
1890. 39. Die Pilze in morphologischer, physiologischer u. systematischer Beziehung. (Nr. 1 des 4. Bandes von SCHENCK'S Handbuch der Botanik, Breslau, auch separat.)
40. Ein in Saccaminagehäusen vorkommender Myxomycet. (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. 57.)
1891. 41. Über die Wurzelbräune der Lupinen, eine neue Pilzkrankheit. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh.)
42. Über Ausscheidung von Fettfarbstoffen (Lipochromen) seitens gewisser Spaltpilze. (Ber. d. Deutsch. Botan. Ges.)
43. Zur physiologischen Deutung der Fumariaceenbehälter. (Berichte d. Deutsch. Bot. Ges.)
44. (Zusammen mit C. LIESENBERG) Über den sogenannten Froschlaichpilz (*Laucostoe*) der europäischen Rübenzucker- und der javanischen Rohrzuckerfabriken. (In Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen herausgegeben von W. ZOPF Heft I. Leipzig)
- 44a. Nachtrag zu der Abhandlung mit C. LIESENBERG. (Ebenda Heft 2.)
45. Zur Kenntnis der Färbungsursachen niederer Organismen. (Ebenda.)
46. Zur Kenntnis der Organismen des amerikanischen Baumwollsaatmehls. Erste Mitteilung. (Ebenda)
47. Zur Kenntnis der Färbungsursachen niederer Organismen. Zweite Mitteilung. (Ebenda Heft 2)

48. Zur Kenntnis der Labyrinthheelen, einer Familie der Mycetozoen. (Ebenda Heft 2)
1893. 49. Kritische Bemerkungen zu BREFELDS Pilzsystem. (Ebenda Heft 3.)  
 50. Über die eigentümlichen Strukturverhältnisse und den Entwicklungsgang der *Dictyosphaerium*-Kolonien. (Ebenda Heft 3.)  
 51. Zur Kenntnis der Färbungsursachen niederer Organismen. Dritte Mitteilung. (Ebenda Heft 3.)  
 52. Über eine Saprolegniacee mit einer Art von erysipheenähnlicher Fruchtbildung. (Ebenda Heft 3.)  
 53. Zur Kenntnis der Färbungsursachen niederer Organismen. Vierte Mitteilung. (Ebenda Heft 3.)  
 54. Die Weißfärbung von *Thamnolia vermicularis*, bedingt durch eine neue kristallisierende Flechtensäure (Thamnolsäure). (Hedwigia Band 32.)
1894. 55. Über einige niedere tierische und pflanzliche Organismen, welche als Krankheitserreger in Algen (Pilzen), niederen Tieren und höheren Pflanzen auftreten. Erste Mitteilung. (Beiträge usw. Heft 4.)  
 56. Zur Kenntnis der Flechtenstoffe. (Annalen d. Chemie Bd. 284.)  
 57. Der crepisblättrige Schotendotter (*Erysimum crepidifolium* Rchb.) als Giftpflanze. (Zeitschr. f. Naturw. Bd. 67.)
1895. 58. Zur Kenntnis des regressiven Entwicklungsganges der Beggiatoen nebst einer Kritik der WINOGRADSKISCHEN Auffassung betreffs der Morphologie der roten Schwefelbakterien. (Beiträge usw. Heft 5.)  
 59. Zur Kenntnis der Stoffwechselprodukte der Flechten. (Ebenda Heft 5.)  
 60. Über eine neue, auch mikroskopisch verwendbare Reaktion des Calycins. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie, Bd. 11.)  
 61. COHN'S Hämatochrom ein Sammelbegriff. (Biolog. Centralbl. Band 15.)  
 62. Zur Kenntnis der Flechtenstoffe. Zweite Mitteilung. (Annal. d. Chemie Bd. 288.)
1896. 63. Übersicht der auf Flechten schmarotzenden Pilze. (Hedwigia Bd. 35.)  
 64. Zur biologischen Bedeutung der Flechtensäuren. (Biol. Centralbl. Band 16.)  
 65. Über den Nutzen der Flechten. (Die Natur Bd. 45.)  
 66. Zur Kenntnis der Flechtenstoffe. Dritte Mitteilung. (Annal. der Chemie Bd. 295.)
1897. 67. Über Nebensymbiose (Parasymbiose). (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges.)  
 68. Zur Kenntnis der Flechtenstoffe. Vierte Mitteilung. (Annal. d. Chemie Bd. 297.)  
 69. Untersuchungen über die durch parasitische Pilze hervorgerufenen Krankheiten der Flechten. Erste Abhandlung. (Nova Acta der Kaiserl. Leop.-Carol. deutschen Akad. d. Naturf., Bd. 70, Nr. 2.)
1898. 70. Dasselbe. Fortsetzung. (Ebenda Bd. 70, Nr. 4.)  
 71. Zur Kenntnis der Flechtenstoffe. Fünfte Mitteilung. (Annal. d. Chemie Bd. 300.)
1899. 72. Zur Flechtenflora der Achtermannshöhe im Harz. (Zeitschr. für Naturw. Bd. 71.)  
 73. Zur Kenntnis der Flechtenstoffe. Sechste Mitteilung. (Annal. d. Chemie Bd. 306.)

1900. 74. Oxalsäurebildung durch Bakterien. (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges.)  
75. Zur Kenntnis der Flechtenstoffe. Siebente Mitteilung. (Annal. d. Chemie Bd. 313.)  
76. Über das Polycystin, ein kristallisierendes Carotin aus *Polycystis flos aquae* Wittr. (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges.)
1901. 77. Zur Kenntnis der Flechtenstoffe. Achte Mitteilung. (Annal. d. Chemie Bd. 317.)  
78. Dasselbe. Neunte Mitteilung. (Annal. d. Chemie Bd. 321.)
1902. 79. Dasselbe. Zehnte Mitteilung. (Annal. d. Chemie Bd. 324.)
1903. 80. Dasselbe. Elfte Mitteilung. (Annal. d. Chemie Bd. 327.)  
81. Vergleichende Untersuchungen über Flechten in bezug auf ihre Stoffwechselprodukte. Erste Abhandlung. Beihefte z. botan. Centralbl. Bd. 14.)
1904. 82. Zur Kenntnis der Flechtenstoffe. Zwölfte Mitteilung. (Annal. d. Chemie Bd. 336.)  
83. Dasselbe. Dreizehnte Mitteilung. (Annal. d. Chemie. Bd. 338.)
1905. 84. Dasselbe. Vierzehnte Mitteilung. (Annal. d. Chemie Bd. 340.)  
85. Vielkernigkeit großer Flechtensporen, I. II. (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges.)  
86. Zur Kenntnis der Flechtenstoffe. Fünfzehnte Mitteilung. (Annal. d. Chemie Bd. 346.)  
87. Biologische und morphologische Beobachtungen an Flechten. I. (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges.)
1906. 88. Zur Kenntnis der Flechtenstoffe. Sechzehnte Mitteilung. (Annal. d. Chemie. Bd. 352.)  
89. Zur Kenntnis der Sekrete der Farne. I. (Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch.)  
90. Biologische und morphologische Beobachtungen an Flechten. II. (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges.)
1907. 91. Die Flechtenstoffe in chemischer, botanischer, pharmakologischer und technischer Beziehung. (Jena.)  
92. Biologische und morphologische Beobachtungen an Flechten. III. (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges.)
1908. 93. Zur Kenntnis der Flechtenstoffe. Siebzehnte Mitteilung. (Annal. d. Chemie Bd. 364.)  
94. Beiträge zu einer chemischen Monographie der Cladoniaceen. (Festschrift d. Deutsch. Bot. Ges.)
-