

Nachrufe.

Simon Schwendener.

Von

A. ZIMMERMANN.

(Mit Bildnistafel)¹⁾.

Am 27. Mai 1919 wurde SIMON SCHWENDENER, nachdem er wenige Monate vorher sein 90. Lebensjahr vollendet hatte, nach kurzem Krankenlager durch den Tod dahingerafft. Mit ihm schied von den Lebenden eine der letzten Koryphäen, denen Deutschland in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts seine führende Rolle in der wissenschaftlichen Botanik verdankte, einer der Gründer unserer Gesellschaft, der er auch jahrelang als Präsident vorgestanden hat. Die zahlreichen Schüler, welche SCHWENDENER im Laufe seiner langjährigen akademischen Tätigkeit in das Studium der Botanik eingeführt hat, werden ihren verehrten „Meister“ nie vergessen. Aber auch alle anderen, welche Gelegenheit hatten, den Dahingeshiedenen näher kennenzulernen, werden seiner gedenken als eines hervorragenden Forschers und eines biederen edel denkenden Menschen.

Mit gütiger Erlaubnis des Herrn Generalsekretärs der Wiener Akademie der Wissenschaften soll nun im folgenden zunächst eine Autobiographie, die SCHWENDENER selbst für die Wiener Akademie geschrieben hat, zum Abdruck gelangen²⁾. Dieselbe zeigt, mit welchen Schwierigkeiten SCHWENDENER in seiner Jugend zu kämpfen hatte, bis es ihm möglich wurde, seinem immer mehr zur Entfaltung gelangenden Forscherdrange ungehindert Folge zu leisten, und wie er selbst seine spätere Tätigkeit beurteilt hat.

1) Die Bildnistafel kann wegen unvorhergesehener Schwierigkeiten dem Generalversammlungs-Heft noch nicht beigelegt werden, sie wird mit einem der nächsten Hefte zusammen geliefert werden.

2) Die Autobiographie wurde bereits von G. HABERLANDT, der mir auch eine Kopie derselben zur Verfügung gestellt hat, bei seinem in dem Almanach der Akademie der Wissenschaften in Wien abgedruckten Nachrufe auf SCHWENDENER benutzt.

SIMON SCHWENDENER

Professor der Botanik an der Universität Berlin.

(Autobiographische Skizze.)

Ich wurde geboren zu Buchs im Kanton St. Gallen (Schweiz) als einziger Sohn eines Landwirts, der neben seinem Berufe in verschiedenen amtlichen Stellungen, so z. B. als Mitglied des Gemeinderates, des Verwaltungs- und Kirchenrates der Heimatgemeinde, als Friedensrichter etc. tätig war. Er wußte den Wert einer guten Schulbildung wohl zu würdigen und hatte gerade zu der Zeit, als ich die Volksschule verließ, im Verein mit verschiedenen Gesinnungsgenossen die Werdenbergische Sekundarschule gründen helfen, in die ich sofort als einer der ersten Schüler eintrat. Diese Schule war damals und noch viele Jahre hindurch Privatanstalt und folglich in ihren Einnahmen auf Schulgelder und freiwillige Beiträge angewiesen. Erst in neuerer Zeit wurde sie von den zunächst beteiligten Gemeinden übernommen, während andere, entfernter liegende, eigene „Realschulen“ gründeten.

Nach dem Abgang von der heimatlichen Sekundarschule wählte ich zu meiner weiteren Ausbildung die Erziehungsanstalt in Schiers, Kanton Graubünden, welche damals sowohl von Lehramtskandidaten, als auch von solchen Zöglingen besucht wurde, die sich später zum Teil höheren Studien widmen wollten, anderenteils aber nur eine etwas weiter gehende Ausbildung fürs praktische Leben erstrebten. Ich gehörte zu dieser letzteren Kategorie. Meine Absicht war, etwa ein Jahr in der Anstalt zu bleiben und dann ins väterliche Haus und zum landwirtschaftlichen Berufe zurückzukehren.

Da wurde in der Heimatgemeinde ganz unerwartet eine Oberlehrerstelle durch Resignation vakant, und mein Vater war der Ansicht, ich sollte diese Gelegenheit wahrnehmen, mich sofort zum Lehrerexamen melden und nach bestandener Prüfung meine Bewerbung einreichen. Einige Jahre praktischer Lehrtätigkeit, meinte er, könnten mir für eine künftige Beamtenlaufbahn sehr nützlich sein, seien ja doch angesehene Beamte in Werdenberg früher Lehrer gewesen.

Obschon ich nun freilich für den Lehrerberuf nicht speziell vorbereitet war und z. B. Pädagogik gar nicht gehört hatte, entschloß ich mich doch, dem Wunsche meines Vaters zu entsprechen. Ich benützte die kurze Frist, die mir bis zum Prüfungstermin noch geboten war, eifrigst zur Vorbereitung und begab mich dann nach der Hauptstadt meines Heimatkantons St. Gallen, wo die Prüfungen

stattfanden, meldete mich und kehrte nach glücklich bestandnem Examen mit dem Befähigungsnachweis zur Uebernahme einer Lehrstelle nach Buchs zurück. Bald darauf war ich, obgleich erst 18 Jahre alt, wohlbestallter Lehrer an der Oberschule Räfis-Burgerau. Es war dies eine Winterhalbjahrsschule; im Sommer wurde nur wöchentlich einmal Unterricht erteilt. Dieser Umstand gestattete mir, schon im nächsten Frühjahr (1848), nach halbjähriger Schulpraxis, wieder in die Anstalt Schiers einzutreten, um meine Ausbildung nach verschiedenen Seiten zu ergänzen. Ein befreundeter Kollege übernahm inzwischen den Unterricht an meiner Schule.

Im folgenden Winter waltete ich aber wieder meines Amtes als Lehrer. Ich war indes bereits entschlossen, nur noch dieses eine, für mich obligatorische Semester in meiner Stellung auszuharren, dann aber meine Studien auf der mir von einem Schierser Lehrer empfohlenen Akademie Genf fortzusetzen. Es gelang mir, für diesen Plan die Zustimmung meines Vaters zu erlangen und ihm die Einsicht beizubringen, daß eine Beamtenlaufbahn, wie er sich dieselbe gedacht hatte, für mich nichts Verlockendes haben könne. Mein Ziel war jetzt, Lehrer an einer höheren Schule zu werden, vielleicht Professor an einer schweizerischen Kantonschule oder etwas Ähnliches.

So reiste ich denn im Frühjahr 1849 nach Genf, widmete mich einige Monate der französischen Sprache und hörte dann als *élève externe* während zweier Semester mathematische und naturwissenschaftliche Vorlesungen an der Akademie.

Um bei künftigen Bewerbungen einen Beleg für diese meine Studien in Genf vorweisen zu können, meldete ich mich im Spätsommer 1850 zur öffentlichen Prüfung und bestand dieselbe mit gutem Erfolg in den nachstehend bezeichneten Fächern: Géométrie analytique, Théorie générale des Equations, Algèbre, Géographie physique, Physique, Chimie générale, Chimie organique, Botanique (Physiologie et Organographie), Anatomie comparée, Physiologie humaine, Paléontologie. Nach der Rückkehr von Genf hätte ich am liebsten sofort die Universität Zürich besucht, um hier meine Studien fortzusetzen und nach etwa einem Triennium mit dem Doktorexamen abzuschließen. Allein jetzt erklärte mein Vater, so große Opfer nicht mehr bringen zu können — und dabei blieb er. Was sollte ich unter solchen Umständen anfangen? Ein längeres Verweilen in der Heimat war untunlich, weil ich hier sofort zum Militärdienst eingezogen worden wäre, von dem ich nur als Lehrer oder als Studierender befreit blieb.

Ich entschloß mich also zur Übernahme einer mir angebotenen Lehrerstelle an der Erziehungsanstalt des Herrn Pfarrers HEER in Wädensweil am Zürchersee (Pfarrer HEER war der Vater des bekannten Botanikers OSWALD HEER, der schon damals Professor in Zürich war). In dieser Anstalt blieb ich zwei Jahre.

Dann starb hochbetagt mein Großvater, der Vater meiner früh verstorbenen Mutter, und ich hatte jetzt ein kleines Erbteil zu beanspruchen, das mir die Beendigung meiner Studien gestattete. So bezog ich denn im April 1853, nachdem ich vorher einen Ruf an die Erziehungsanstalt in Schiers (als Lehrer der Naturkunde und Mathematik) abgelehnt hatte, frohen Mutes die Universität Zürich. Hier wollte ich indes nicht bloß fachwissenschaftliche Vorlesungen hören, sondern baldmöglichst auch die Maturitätsprüfung nachholen, um dadurch eine längst gefühlte Lücke auszufüllen. Dazu waren aber ernste Vorbereitungen erforderlich, die ziemlich viel Zeit in Anspruch nahmen. Ich tat mein möglichstes und erlangte im Sommer 1854 nach glücklich bestandener Prüfung das Reifezeugnis.

Jetzt waren meine Wege in formaler Hinsicht geebnet; ich konnte mich nunmehr ungestört meinen wissenschaftlichen Studien widmen. Mein Ziel war nach wie vor eine möglichst gleichmäßige Ausbildung in den wichtigeren mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächern.

Im Sommersemester 1856 reichte ich meine Meldung zur Promotionsprüfung ein, welche sodann im Monat Juni stattfand. Die Prüfung war zunächst eine schriftliche in den Fächern der Botanik und der Mineralogie, dann eine mündliche in den Fächern der allgemeinen und speziellen Botanik, der Zoologie, Physik und Chemie. Ich bestand dieselbe „summa cum laude“ (Note I) und wurde einige Wochen später — am 8. August 1856 — zum Doctor philosophiae promoviert.

Nicht lange nachher wurde an der Kantonschule St. Gallen eine Professur für mathematische und naturwissenschaftliche Fächer frei, und ich wurde veranlaßt, mich zu melden. Da jedoch ein geborener Stadt-St. Galler, Sohn eines dortigen Professors, mein Konkurrent war, so sah ich bald ein, daß die Aussichten sich für ihn sehr viel günstiger gestalteten als für mich. Er wurde auch in der Tat gewählt und wirkt heute noch in St. Gallen. Gewissermaßen als Entschädigung — so schien es mir wenigstens — bot man mir eine Lehrerstelle an der katholischen Realschule in St. Gallen an; ich hatte indessen keine Lust, mich rückwärts zu konzentrieren und lehnte ab.

Während diese Berufungsfrage ihrer Erledigung harpte, war ich unter der Leitung NÄGELI'S eifrig mit mikroskopischen Forschungen beschäftigt, die sich zuerst auf verschiedene Fragen der Entwicklungsgeschichte und Gewebelehre bezogen, dann aber einem bestimmten Thema zuwandten (Bau und Wachstum des Flechtenthallus), das ich eingehend zu bearbeiten wünschte. Als daher NÄGELI im Sommer 1857 einen Ruf an die Universität München erhielt und demselben Folge zu leisten erklärte, entschloß ich mich um so lieber, mit ihm nach der bayrischen Residenz zu übersiedeln, als er mir die Stelle eines Assistenten bei seinen wissenschaftlichen Arbeiten anbot, wodurch mir die Förderung meiner eigenen Bestrebungen erleichtert wurde.

So zog ich denn im Oktober 1857 nach München und begann meine Tätigkeit. Vormittags arbeitete ich für NÄGELI, nachmittags für mich. Dazu kam ein anregender Verkehr mit anderen jungen Gelehrten. Es war eine schöne Zeit. Erst in diesem neuen Wirkungskreise wurde ich Botaniker im strengsten Sinne des Wortes. Meine lichenologischen Untersuchungen nahmen hier einen erfreulichen Fortgang, und im Jahre 1860 erschien der erste Teil der erhaltenen Resultate, die Strauchflechten umfassend, in NÄGELI'S Beiträgen zur wissenschaftlichen Botanik. Diese Veröffentlichung diente mir nebenbei als Habilitationsschrift; ich wurde noch im gleichen Jahre als Privatdozent der Botanik an der Universität München zugelassen.

Von den Arbeiten, die ich im Verlaufe der ersten Jahre für NÄGELI und nach seiner Fragestellung auszuführen hatte, erwähne ich hier nur die wichtigeren: Verlauf der Blattspuren im Stengel (Beiträge z. wiss. Bot. I.), Anwendung des Polarisationsmikroskops auf die Untersuchung der organischen Elementarteile (Beitr. III), Dickenwachstum des Stengels und Anordnung der Gefäßstränge bei den Sapindaceen (Beitr. IV.). Drei weitere Jahre arbeitete ich nach Verabredung vormittags und nachmittags an dem gemeinsam mit NÄGELI herausgegebenen „Mikroskop“.

Im Februar 1867 erhielt ich die Ernennung zum ordentlichen Professor der Botanik in Basel. Ich war gerne bereit, die Stelle zum Beginn des Sommersemesters anzutreten, da einem baldigen Abgang von München nichts entgegenstand. Auf meiner Reise nach Basel hatte ich in Rorschach (am Bodensee) eine Zusammenkunft mit meinem Vater, für den meine Berufung nicht weniger als für mich selbst ein freudiges Ereignis war.

Im neuen Wirkungskreise angekommen, hatte ich eine Zeitlang mit mancherlei Vorbereitungen für meine künftige Lehrtätig-

keit vollauf zu tun. Es schien mir deshalb ratsam, meine Flechtenuntersuchungen baldmöglichst zu einem gewissen Abschluß zu bringen, auf die Durcharbeitung der Krustenflechten aber zu verzichten. Es erschien daher in NÄGELIS Beiträgen z. wiss. Bot. nur noch die Fortsetzung der Laub- und Gallertflechten (1868) und als Schlußergebnis die selbständige Abhandlung über „die Algentypen der Flechtengonidien“ 1869.

Dann wandte ich mich neuen, anders gearteten Aufgaben zu, und ich empfand es als eine wahre Befriedigung, diese Aufgaben nunmehr unbeeinflußt, ganz nach eigener Neigung wählen zu können. Zunächst war es „das mechanische Prinzip im anatomischen Bau der Monocotylen etc.“, das meine Arbeitszeit etwa drei Jahre in Anspruch nahm; dann folgten die Untersuchungen zur „Theorie der Blattstellungen“, die mich ungefähr ebensolange beschäftigten.

Die Aufnahme, welche das 1874 erschienene „mechanische Prinzip“ bei meinen Fachgenossen fand, war indes zunächst keine günstige. Die beiden größten botanischen Schulen im Deutschen Reiche, die von A. DE BARY in Straßburg und die von J. SACHS in Würzburg, lehnten meine Auffassung ab, und einer solchen Gegnerschaft gegenüber fühlte ich mich in Basel isoliert, ohne Kampfgenossen und ohne Hoffnung, solche heranbilden zu können.

Als ich daher 1877 einen Ruf nach Tübingen erhielt, nahm ich denselben ohne Bedenken an, weil mir der größere Wirkungskreis an der Württembergischen Landesuniversität in mancher Hinsicht vorteilhaft erschien. Und wirklich hatte ich bald nach meinem Amtsantritt das Vergnügen, einen begabten jungen Botaniker als Schüler zu begrüßen und für meine Forschungsrichtung zu gewinnen. Es war das G. HABERLANDT, damals ein junger Wiener Doktor, heute Professor der Botanik in Graz und seit Jahren mein getreuer Mitkämpfer in gemeinsamer Sache.

In Tübingen gedachte ich zu bleiben. Der Ruf nach Berlin (Januar 1878) kam mir daher gänzlich unerwartet, und ich war eine Zeitlang unschlüssig, ob ich ihn annehmen oder ablehnen sollte. Die verständige Überlegung brachte mich aber endlich doch zum Entschluß, dem Rufe Folge zu leisten, und so zog ich im Herbst 1878 nach Berlin.

Dem erhaltenen Auftrage gemäß schritt ich sofort zur Gründung und Einrichtung des botanischen Instituts. Hier hatte ich sehr bald Gelegenheit, eine umfangreiche Lehrtätigkeit zu entfalten. Die Zahl der Schüler, die sich speziell dem Studium der Botanik zuwandten, wuchs von Jahr zu Jahr. Mehrere derselben sind seitdem in botanischen Kreisen bekannt geworden. Ich nenne

z. B. WESTERMAIER, AMBRONN, ZIMMERMANN. KRABBE, REINHARDT, VOLKENS. TSCHIRCH, POTONIÉ, FÜNFSTÜCK, WILLE (Christiania), MARLOTH (Kapstadt), GIESENHAGEN, LINDAU, HEINRICHER, GRÜSS (Berlin), KOLKWITZ (Berlin), WEISSE.

Die wissenschaftlichen Arbeiten, die ich während meiner Wirksamkeit in Berlin veröffentlicht habe, darf ich wohl — wenigstens für botanische Kreise — als bekannt voraussetzen, da sie 1898 als „gesammelte botanische Mitteilungen“ erschienen sind. Ich bemerke bloß, daß mir bei diesen Veröffentlichungen zwei verschiedene Ziele vorschwebten: einmal die Förderung der anatomisch-physiologischen Forschung durch eigene Untersuchungen und zweitens eine strengere Behandlung mechanisch-physiologischer Probleme.

Manche der von mir aufgestellten Ansichten sind von anderer Seite lebhaft bekämpft worden, und bis auf den heutigen Tag ist der Streit noch keineswegs ausgefochten. Ich erinnere in dieser Hinsicht bloß an die vielbesprochene Lehre vom Saftsteigen, an die Theorie des Windens, an die Blattstellungsfragen usw. Aber es war vielleicht ein Glück für mich und die von mir vertretene Sache, daß ich wiederholt veranlaßt wurde, die Einwände meiner Gegner zu prüfen und meine eigenen Anschauungen fester zu begründen.

Jedenfalls hat der wissenschaftliche Kampf, in dem ich seit Jahren stehe, mich nicht entmutigt, sondern vielmehr in der Hoffnung bestärkt, daß alle wichtigeren Theorien, die ich im Laufe der Jahre zu begründen versucht habe, sich schließlich doch als richtig bewähren werden. Ich denke hierbei hauptsächlich an die Mechanik der Spaltöffnungen, die Verschiebungstheorie in der Blattstellungsfrage, ferner an die Betonung der Greifbewegung beim Winden der Pflanzen und an die Bestimmung der Tragweite physikalischer Kräfte beim Saftsteigen.

Im Kampfe um wissenschaftliche Dinge bin ich alt geworden, aber in diesem Kampfe habe ich auch Erfolge erlebt. Und so denke ich fortzukämpfen, solange meine Kräfte reichen.

Berlin, im August 1900.

S. SCHWENDENER m. p.

Zur Ergänzung dieser Autobiographie möchte ich noch nachtragen, daß SCHWENDENER am 10. Februar 1829 geboren wurde, daß er seine Lehrtätigkeit an der Berliner Universität bis zum Jahre 1910 ausgeübt hat und daß er auf dem Matthäikirchhofe in Berlin bestattet wurde.

Wenn nun SCHWENDENER am Schlusse seiner Autobiographie sagt, daß er bei seinen Arbeiten Erfolg gehabt hat, so war er hierzu sicher in vollem Maße berechtigt. Die hochgeachtete Stellung, welche er bei seinen Fachgenossen und in der Gelehrtenwelt überhaupt eingenommen hat, geht auch aus den zahlreichen verschiedenen Ehrungen hervor, welche ihm, wie wenigen seiner Zeitgenossen, zuteil wurden. Ich erwähne von diesen nur folgende: Im Jahre 1887 wurde er zum Rektor der Berliner Universität erwählt, nachdem er schon im Jahre 1880 zum Mitgliede der Berliner Akademie der Wissenschaften ernannt war. Im Jahre 1897 wurde ihm von der medizinischen Fakultät der Universität Leipzig das Doctorat honoris causa verliehen. Ebenso wurde er auch zum Doktor an der Universität Bologna ernannt und zum Ehrenmitgliede der Universität Kiew. Ferner war er korrespondierendes oder Ehrenmitglied der Akademien zu München, Halle, Wien, Genf, Brüssel, Paris, Bologna, Rom und Turin und von zahlreichen in- und ausländischen gelehrten Gesellschaften, u. a. der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M., der Medizinisch-physikalischen Gesellschaft in Erlangen, des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg, der St. Gallener Naturforschenden Gesellschaft, der Königlichen Gesellschaft für Naturwissenschaften in London, der Linnean Society in London, der Société de Biologie in Paris, der Kais. Russischen Anthropologisch-Ethnographischen Gesellschaft und der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Moskau.

Von unserer Gesellschaft wurde er nach dem Tode PRINGSHEIMS zum Präsidenten erwählt und hat dies Amt von 1896 bis 1909 bekleidet.

Am 10. Februar 1899 wurde SCHWENDENER als Festschrift zur Vollendung seines 70. Lebensjahres von 24 seiner Schüler eine Festschrift¹⁾ überreicht, die in einem stattlichen Bande Arbeiten aus den verschiedensten Forschungsrichtungen der Botanik enthält und ferner ein kunstvoll ausgestattetes Album mit den Bildern seiner zahlreichen Freunde und Verehrer.

Am 19. Februar 1909, nach Vollendung seines 80. Lebensjahres wurde SCHWENDENER eine von dem Bildhauer ALB. MAUTHE angefertigte Marmorbüste gestiftet, die jetzt im pflanzenphysiologischen Institute der Universität Berlin aufgestellt ist.

1) Botanische Untersuchungen, S. SCHWENDENER zum 10. Februar 1899 dargebracht. Berlin. GEBR. BORNTRAEGER. 1899.

In seinem Privatleben ist SCHWENDENER aber doch immer der gleiche geblieben. In Berlin hat er über 40 Jahre lang die gleiche Wohnung in der Matthäikirchstraße 28, 3 Treppen, innegehabt und an dem Leben der Großstadt mit seinen Festen, Gesellschaften, Theatern usw., soweit es nicht durch seine amtliche Tätigkeit, namentlich als Dekan und Rektor erforderlich wurde, wenig Anteil genommen. Musik war für ihn ein mehr oder weniger unangenehmes Geräusch. Großes Interesse hatte er dagegen für die Malerei und namentlich in München hat er viel mit Künstlern verkehrt. Daß er sich auch für die Poesie begeistern konnte, zeigt der von ihm herausgegebene Band von Gedichten¹⁾, der neben vielen Gelegenheitsgedichten, Angriffen auf die Pfaffen und Erlebnissen aus seinem Leben namentlich auch manche warm empfundene Naturschilderungen enthält.

Dahingegen hat sich SCHWENDENER immer gern an allen Zusammenkünften seiner Fachgenossen beteiligt. Am Anfange seines Aufenthaltes in Berlin besuchte er regelmäßig die Sitzungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, von dem er im Jahre 1879 zum ersten Vorsitzenden gewählt wurde. Nach Gründung unserer Gesellschaft hat er sich dann dieser mit großem Eifer gewidmet und wohl nur selten eine Sitzung versäumt, solange ihm dies seine Gesundheit gestattete. Dasselbe gilt von den Sitzungen der Gesellschaft Naturforschender Freunde.

Namentlich hat er aber in seiner Lehrtätigkeit und in dem täglichen Verkehr mit seinen zahlreichen Schülern Befriedigung gefunden und diese mit großer Geduld und in der liebenswürdigsten Weise zu exaktem Beobachten und wissenschaftlichem Verarbeiten des Beobachteten angeleitet. Wenn es sich nun hierbei naturgemäß in erster Linie um anatomisch-physiologische Arbeiten oder mechanische und physikalische Probleme handelte und manche Zweige der botanischen Wissenschaft, wie die Systematik und Pflanzengeographie, die chemische Physiologie und die Zytologie, seiner Forschungsrichtung ferner lagen, so hat er doch auch derartige Arbeiten, namentlich wenn sie in seinem Institute von mehr selbständig arbeitenden Forschern ausgeführt wurden, mit großem Interesse verfolgt.

Im Gegensatz zu anders lautenden Angaben möchte ich auch besonders hervorheben, daß SCHWENDENER, wenn er auch wohl nie ein passionierter Sammler gewesen ist und sich nicht gerade

1) *Stimmungen und Erinnerungen. Gedichte von S. SCHWENDENER. Vita, Deutsches Verlagshaus, Berlin-Charlottenburg.*

über Pflanzen aufregen konnte, die nur durch ihre Seltenheit ausgezeichnet sind, doch ein guter Kenner der deutschen und Schweizer Flora gewesen ist. Wie ich aus eigener Erfahrung weiß, hat er sich auch in Tübingen, wo er noch offizielle botanische Exkursionen zu leiten hatte, redlich bemüht, seine Schüler namentlich mit den allgemein verbreiteten oder biologisch interessanten Pflanzen bekannt zu machen. Nach seiner Berufung nach Berlin, wo ja ausreichende Gelegenheit vorhanden war, unter der Führung von Spezialisten die Flora der Umgebung kennenzulernen, hat er nur noch mit den Praktikanten des Instituts Ausflüge veranstaltet, die einen rein privaten, fast familiären Charakter hatten. Es wurde dabei zwar auch gelegentlich botanisirt, mehr aber über allerlei naturwissenschaftliche Probleme diskutiert, nicht selten auch über Politik, Kunst und manches andere. Jedenfalls haben wir, die wir diese Ausflüge mitmachen konnten, von denselben vielseitige Anregung erhalten und unseren „Meister“ als geistvollen und lebenswürdigen Menschen schätzen gelernt.

Wenn SCHWENDENER am Ende seiner Autobiographie sagt, daß er im Kampfe um die Wissenschaft alt geworden sei, so ist daraus doch nicht zu schließen, daß er eine streitsüchtige Natur gewesen sei und am Kampfe als solchem Gefallen gefunden hätte. Im Gegenteil, er war im Grunde seines Herzens durchaus friedfertig und wohlwollend gesinnt und haßte alles, was ihn aus seiner olympischen Ruhe aufstörte. Da er es aber für seine Pflicht hielt, die von ihm als richtig erkannten Anschauungen zu vertreten und zur allgemeinen Anerkennung zu bringen, sah er sich öfter, als es ihm lieb war, zu polemischen Auseinandersetzungen gezwungen, und wenn er hierbei namentlich in einigen seiner letzten Schriften seinen wissenschaftlichen Gegnern mit apodiktischer Schroffheit entgegentrat, so ist dies wohl in erster Linie darauf zurückzuführen, daß die immer wiederkehrenden Angriffe auf sein „Schmerzskind“, seine Blattstellungstheorie, in ihm eine gewisse Bitterkeit erzeugt hatten.

Zur Erholung von seiner angestregten Tätigkeit während des Semesters hat SCHWENDENER, bis ihm sein hohes Alter die lange Reise zu beschwerlich machte, gern seine heimatlichen Schweizerberge aufgesucht. Später hat er namentlich in den Wäldern des Harzes Erfrischung und Stärkung gefunden. Daß er an seine Heimat stets eine große Anhänglichkeit bewahrt hat, geht daraus hervor, daß er lange Zeit Präsident der Schweizer Wohltätigkeitsgesellschaft in Berlin gewesen ist und in seinem Testament sein Vermögen seinem Heimatsorte Buchs vermacht hat.

SCHWENDENER ist unverheiratet geblieben und machte in seinen späteren Jahren den Eindruck eines eingefleischten Jungesellen, und doch sind in seinen Gedichten auch einige Liebeslieder enthalten. Einen tieferen Einblick in die Gefühle seines Herzens gewährt namentlich das „Bekenntnisse“ überschriebene Gedicht, das mit den Versen schließt:

Ein Forscher, den die Daseinsnot
Mit Zwang bedroht zum Geldgewinnte,
Dem sei es erstes Pflichtgebot,
Zu sorgen, daß sein täglich Brot
Ihm werde ohne Kärnerdienste;
Sonst sinkt sein guter Stern.

Bis SCHWENDENER in seinem 38. Lebensjahre nach Basel berufen war, wäre er ja auch nicht im Stande gewesen, für den Unterhalt einer Familie zu sorgen, wenn er nicht seinen wissenschaftlichen Forschungen entsagen wollte. Aber auch später, als er zu bedeutenden Einnahmen gelangt war, hat er keine großen Schätze gesammelt, weil er dann einen großen Teil seiner Einkünfte zur Unterstützung von Hilfsbedürftigen, für die er stets ein warmes Herz und eine offene Hand besaß, verwandte. Wenn er hierbei auch zuweilen erhebliche Summen an Unwürdige verschleudert hat, so konnten ihn diese Erfahrungen doch nicht davon abhalten, seine Spenden an Bittsteller fortzusetzen, indem er sich mit dem Bewußtsein tröstete, doch auch vielen wirklich Bedürftigen geholfen zu haben. So wird denn SIMON SCHWENDENER nicht nur in dem Gedenken seiner zahlreichen Verehrer und Freunde, sondern auch von manchen, denen er ein treuer Helfer in der Not war, fortleben.

An die Öffentlichkeit ist SCHWENDENER zuerst mit seiner 1856 erschienenen Dissertation getreten, die er auf Veranlassung von A. DE CANDOLLE begonnen und unter O. HEERS Leitung vollendet hat. Er gibt darin eine mit mathematischer Exaktheit durchgeführte Durcharbeitung der in der Schweiz an verschiedenen Stationen ausgeführten phänologischen Beobachtungen. Es dürften ihn bei dieser Arbeit in erster Linie die bei Bearbeitung derselben auftauchenden mathematischen Probleme interessiert haben. Für eine große botanische Leistung hat er in seinen späteren Jahren diese Arbeit wohl nicht gehalten; sagt er doch selbst in seiner Autobiographie, daß er erst in München zum Botaniker geworden sei. Jedenfalls war es ausschlaggebend für seine ganze wissenschaftliche Tätigkeit, daß er in Zürich in CARL NÄGELI einen

geistesverwandten Lehrmeister gefunden hat, dem er, wenn er auch später seine eigenen Wege eingeschlagen hat, bis an sein Lebensende eine dankbare Verehrung bewahrt hat.

Besondere Erwähnung verdient nun aus der Assistentenzeit SCHWENDENERS namentlich seine Mitwirkung an der Bearbeitung des von NÄGELI und ihm gemeinsam herausgegebenen „Mikroskops“. SCHWENDENER hat diesem Werke, wie er selbst in der Autobiographie angiebt, 3 Jahre lang seine ganze Arbeitszeit gewidmet, und es ist ja auch in demselben eine reiche Fülle geistiger Arbeit enthalten. Grundlegend war in mehrfacher Beziehung der die Theorie des Mikroskops behandelnde Teil, wie dies u. a. von ERNST ABBE, der sicher wie kein anderer berechtigt war, in dieser Hinsicht ein Urteil zu fällen, in verschiedenen Publikationen¹⁾ nachdrücklich hervorgehoben wurde. Ferner wurden aber auch in dem „Mikroskop“ zahlreiche Fragen, die sich auf die verschiedenen Gebiete der mikroskopischen Forschung beziehen, zum ersten Male durch eingehende mathematische und physikalische Behandlung klargelegt. Schließlich zeichnet sich auch der die Morphologie der Gewächse behandelnde Teil durch eine besondere Schärfe der Fragestellung und exakte Durchführung aus. Über viele der darin behandelten Fragen ist aber SCHWENDENER später zu abweichenden Ansichten gelangt, und so ist es denn auch leider nicht zu einer dritten Auflage dieses grundlegenden Werkes gekommen.

Während nun aber bei der Bearbeitung des Mikroskops die leitenden Ideen größtenteils von NÄGELI ausgingen, stellen SCHWENDENERS schon in Zürich angefangenen und erst in Basel vollendeten lichenologischen Untersuchungen, obwohl er dieselben ganz im Sinne NÄGELIS begonnen hatte, doch ganz seine eigene Arbeit dar. Er beabsichtigte dabei zunächst nur eine im Sinne seines Meisters durchgeführte exakte Bearbeitung des feineren anatomischen Baues und der Entwicklungsgeschichte des Flechtenthallus. Er konnte dabei nicht ahnen, daß diese Untersuchungen zu einem Resultate führen würden, das seinen Namen für alle Zeiten unsterblich machen sollte; denn die Ueberzeugung, daß die Flechten keine selbständigen Individuen sind, wie man zu jener Zeit allgemein angenommen hatte, sondern auf Algen schmarotzende Pilze darstellen, ist in ihm erst herangereift, als er seine Untersuchungen bereits nahezu abgeschlossen hatte. Veranlaßt wurde er zu dieser Auffassung des Flechtenthallus in erster Linie durch die Untersuchung der Gallertflechten, namentlich *Ephebe*. Für

1) Gesammelte Abhandlungen. Bd. I, S. 36, 69 u. 102.

diese war übrigens DE BARY¹⁾ schon vor SCHWENDENER zu der Überzeugung gekommen, daß ein großer Teil der Nostocaceen und Chroococcaceen zu ihnen in genetischer Beziehung stehen müsse. Er hat dabei zwei „Vermutungen“ als berechtigt hingestellt, daß nämlich diese Lichenen entweder vollkommen entwickelte Zustände von Gewächsen darstellen, deren unvollständig entwickelte Formen als Nostocaceen bisher unter den Algen standen, oder daß die Nostocaceen und Chroococcaceen typische Algen sind, die dadurch die Form von Collemen, Epheben usf. annehmen, daß gewisse parasitische Ascomyceten in sie eindringen. „In letzterem Falle würden die in Rede stehenden Gewächse Pseudolichenen sein.“ Der zuletzt angeführte Satz zeigt zur Genüge, wie wenig DE BARY an eine Verallgemeinerung der an zweiter Stelle ausgesprochenen Vermutung dachte, und so ist es denn auch das unzweifelhafte Verdienst SCHWENDENERS, die geniale und von den meisten damaligen Lichenologen mit großer Entrüstung bekämpfte Hypothese, daß die ganze Klasse der Flechten als selbständige Pflanzenklasse zu streichen und bei den Algen und Pilzen einzuordnen ist, zuerst ausgesprochen und durch eine große Reihe in erster Linie anatomischer Beobachtungen sehr wahrscheinlich gemacht zu haben, wenn es auch späteren Forschern vorbehalten blieb, die Richtigkeit dieser kühnen Hypothese, die SCHWENDENER selbst in einer früheren Publikation als „etwas abenteuerlich“ bezeichnet hatte, durch exakte Züchtungsversuche über allen Zweifel zu erheben. SCHWENDENERS Arbeitsrichtung lagen derartige Untersuchungen ferner, und er hat sich auch in späterer Zeit nie wieder mit lichenologischen Untersuchungen befaßt.

Dahingegen hat SCHWENDENER in Basel, wo er, wie er selbst sagt, zuerst seine Aufgaben unbeeinflußt nach eigener Wahl wählen konnte, sein zweites großes Meisterwerk, „das mechanische System im anatomischen Bau der Monocotylen“ geschaffen. Was SCHWENDENER zu dieser Arbeit veranlaßt und was ihm bei Ausführung derselben vorschwebte, hat er in seiner in der Berliner Akademie gehaltenen Antrittsvorlesung mit den Worten ausgesprochen: „Die bloß beschreibende Anatomie und Entwicklungsgeschichte vermochte mich nicht mehr zu befriedigen. Es war mir Bedürfnis geworden, eine Vertiefung des mikroskopischen Studiums dadurch anzustreben, daß ich es versuchte, für die anatomischen

1) Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myxomyceten. Bd. II von W. HOFMEISTERS Handbuch der physiologischen Botanik. Leipzig. 1866. S. 291.

Tatsachen, welche den Bau und die Anordnung bestimmter Gewebe betreffen, das sie beherrschende Prinzip aufzufinden. Ich glaube auf diesem Wege eines der ausgeprägtesten anatomischen Systeme, dasjenige nämlich, welches die Festigkeit der pflanzlichen Organe bedingt, als eine nach den Grundsätzen der Mechanik ausgeführte und den äußeren Lebensbedingungen angepaßte Konstruktion dargestellt und damit auch Bau und Funktion richtig erkannt zu haben. Es ist dies allerdings nur ein kleiner Schritt nach einem entfernten Ziel; was mir vorschwebt, ist eine in analoger Weise durchgeführte anatomisch-physiologische Betrachtung der sämtlichen Gewebesysteme, mit Einschluß der lokalen Apparate zu bestimmten Zwecken, in gewissem Sinne also eine Physiologie der Gewebe, welche das zwar stattliche und durch ernste Arbeit zustande gebrachte, aber an sich doch tote Lehrgebäude der Anatomie durch die Klarlegung der Beziehungen zwischen Bau und Funktion zu ergänzen und neu zu beleben, in manchen Einzelheiten wohl auch naturgemäßer zu gliedern hätte.“

Der Durchführung dieses Planes haben nun SCHWENDENER und seine Schüler zahlreiche Arbeiten gewidmet. Die erste zusammenfassende Arbeit, in der alle den pflanzlichen Organismus zusammensetzenden Gewebe nach anatomisch-physiologischen Gesichtspunkten angeordnet und beschrieben sind, verdanken wir SCHWENDENERS ältestem und hervorragendstem Schüler, G. HABERLANDT, dem es auch neben SCHWENDENER in erster Linie zu danken ist, daß die anatomisch-physiologische Forschungsrichtung, gegen die anfangs von verschiedenen Seiten energisch angekämpft wurde, aus diesem Kampfe siegreich hervorgegangen ist und sich jetzt einer allgemeinen Anerkennung erfreuen kann.

Erwähnen möchte ich aber noch an dieser Stelle, daß auch der Versuch gemacht wurde, das Verdienst SCHWENDENERS und seiner Schüler dadurch herabzusetzen, daß andere Forscher als Begründer der physiologischen Pflanzenanatomie genannt wurden. Es ist ja auch in der Tat richtig, daß schon vor dem Erscheinen des mechanischen Prinzips manche Forscher, so namentlich auch die Altväter der Anatomie¹⁾ die physiologische Bedeutung einzelner Zellen und Gewebe, wie der Gefäße, der Spaltöffnungen, der Siebröhren, der chlorophyllführenden Zellen und dergl., erörtert haben. In der Hauptsache beschränkte man sich aber doch in den anatomischen Arbeiten der damaligen Zeit auf die genaue Beschreibung

1) Vgl. HABERLANDT, Zur Geschichte der physiologischen Pflanzenanatomie. Ber. d. D. Bot. Ges. 1922. S. 156.

der einzelnen Zellen und Zellbestandteile, und bei der Abgrenzung der verschiedenen Gewebe wurden ausschließlich topographische und entwicklungsgeschichtliche Prinzipien befolgt. In dieses Einteilungsprinzip hat nun SCHWENDENER mit Aufstellung des mechanischen Gewebesystemes zuerst eine Bresche geschlagen und damit den Grundstein gelegt zu der physiologischen Pflanzenanatomie.

Die Richtigkeit der von SCHWENDENER speziell über die Bedeutung des mechanischen Systems begründeten Anschauungen ist jetzt allgemein anerkannt. Einwürfe, die von E. DETLEFSEN gegen dieselben erhoben wurden, hat SCHWENDENER in einer im Jahre 1884 erschienenen Mitteilung widerlegt.

Weniger Anerkennung hat dagegen SCHWENDENER mit seiner dritten großen Arbeit der mechanischen Theorie der Blattstellungen gefunden. Es handelt sich bei dieser Theorie um zwei verschiedene Dinge, einerseits um die erste Anlage neuer Organe am Stamscheitel und andererseits um die späteren Verschiebungen derselben. In dem Hauptwerke werden nun fast ausschließlich die späteren Verschiebungen behandelt und auf Druckkräfte zurückgeführt, die die einzelnen Organe bei ungleichem Längen- und Dickenwachstum des Mutterorgans aufeinander ausüben. Es wird an der Hand von Modellen und durch mechanische Deduktionen gezeigt, daß die in der Natur zu beobachtenden Änderungen der Stellungsverhältnisse mit großer Genauigkeit den von derartigen Druckkräften zu erwartenden Verschiebungen entsprechen.

Bei der Erklärung der bei der ersten Anlage der seitlichen Organe zu beobachtenden Stellungsverhältnisse legt nun SCHWENDENER zwar ebenfalls auf den Kontakt zwischen den entstehenden und den bereits vorhandenen Organen großes Gewicht, er gibt aber in einer späteren Mitteilung (1895, S. 6) selbst zu, daß die seitlichen Organe in ihren jüngsten Stadien vielfach noch nicht miteinander in Kontakt stehen. Er sucht aber seine Theorie dadurch zu retten, daß er einen Kontakt der die Bildungszentren umgebenden „Entwicklungsfelder“ annimmt. Wie nun aber diese Entwicklungsfelder einen Druck aufeinander ausüben sollen, ist wohl nicht recht verständlich.

Wenn wir nun aber auch zugeben, daß SCHWENDENER für die bei der ersten Anlage der seitlichen Organe bestehenden Gesetzmäßigkeiten keine streng mechanische Erklärung zu geben vermocht hat und in dieser Hinsicht nicht wesentlich über die bereits von HOFMEISTER vertretenen Ansichten herausgekommen ist, so bleibt es doch sein großes Verdienst, zahlreiche exakte Beobach-

tungen über die Entstehung der seitlichen Organe geliefert zu haben. Besonders hervorgehoben sei noch, daß er auch verschiedene Beobachtungen mitgeteilt hat, die gegen die von NÄGELI angenommene Abhängigkeit der Anlage der seitlichen Organe von Zellteilungsvorgängen sprechen. Außerdem hat er auch durch anatomische Beobachtungen und geometrische Konstruktionen nachgewiesen, daß an einem Stammscheitel mehr als 4 Scheitelzellen nicht vorkommen können.

Nach seiner Übersiedelung an die Berliner Universität hat SCHWENDENER sich nicht wieder in der gleichen Weise wie zuvor auf eine große Arbeit konzentriert. Es lag dies wohl in erster Linie daran, daß seine Zeit durch die ausgedehntere Lehrtätigkeit, die Examina und vor allem durch die Unterweisung der zahlreichen Doktoranden in höherem Maße in Anspruch genommen wurde. Er hat aber auch in Berlin noch eine Reihe von wertvollen Arbeiten geschaffen, die teils zum weiteren Ausbau der physiologischen Pflanzenanatomie dienten, teils verschiedene vorwiegend mechanische und physikalische Fragen behandeln. Dieselben sind fast sämtlich in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie erschienen, der größte Teil derselben ist aber später in den 2 Bände umfassenden „Gesammelten Botanischen Mitteilungen“ zusammengefaßt.

Ein beträchtlicher Teil dieser Mitteilungen ist der Verteidigung der Blattstellungstheorie gewidmet. Bezüglich derselben kann auf das im obigen Gesagte verwiesen werden.

Von den anatomisch-physiologischen Untersuchungen sind in erster Linie diejenigen über die Mechanik der Spaltöffnungen zu nennen, durch die zuerst klargelegt wurde, welche Beziehungen zwischen dem anatomischen Bau und der Wirkungsweise der Spaltöffnungen bestehen und wie infolge der eigenartigen Wandverdickungen der Schließzellen je nach dem Turgensgrade derselben eine Erweiterung oder Verengung der zwischen ihnen gelegenen Spalte eintritt. In einer zweiten Arbeit zeigt SCHWENDENER, wie bei den Gramineen und Cyperaceen durch eine abweichende anatomische Struktur der Spaltöffnungen erreicht wird, daß ebenfalls mit der Erhöhung des Turgors eine Erweiterung der Spalte Hand in Hand geht.

Eine ausführlichere Arbeit hat SCHWENDENER ferner der Anatomie der Schutzscheiden gewidmet. Er schreibt denselben hauptsächlich eine mechanische Bedeutung zu und weist nach, wie namentlich die dünnwandigen Leptomstränge durch die Schutzscheiden gegen starke Dehnung geschützt werden. Er zeigt auch, daß durch die Verkorkung der Membranen die Dehnbarkeit der-

selben vermindert, die Zugfestigkeit aber erhöht wird. Durch die geringere Dehnbarkeit wird auch die bekannte Wellung der CASPARYschen Streifen erklärt, die nach den Beobachtungen von SCHWENDENER meist erst dann eintritt, wenn die Turgordehnung der Scheidenzellen bei der Präparation aufgehoben wird. Außerdem weist SCHWENDENER auch nach, daß die Wände der Schutzscheide in manchen Fällen durch große Impermeabilität ausgezeichnet sind und somit den Stoffaustausch einzuschränken vermögen, während an bestimmten Stellen, an denen eine regere Stoffwanderung erforderlich ist, „permeable Durchgangsstellen“ vorhanden sind. Daß auch die CASPARYschen Streifen bei der Einengung des Stofftransportes eine Rolle spielen, wie dies später von anderen Forschern nachgewiesen wurde, wird allerdings von SCHWENDENER in Abrede gestellt.

In einer den Mestomscheiden der Gramineenblätter gewidmeten Arbeit erörtert SCHWENDENER speziell auch die Bedeutung der taxinomischen und epharmonischen Merkmale und zeigt, daß der an einer großen Anzahl von Monokotylen untersuchte Aufbau der Mestomscheiden, des mechanischen Systemes und des Spaltöffnungsapparates zu dem Schlusse führen, daß „jedes Gewebesystem und jeder Apparat seine eigene Geschichte hat, deren Wendepunkte in der Reihe der Generationen mit derjenigen der anderen Entwicklungsvorgänge nicht übereinstimmen“. Er zieht hieraus weiter den Schluß: „Will man die verschiedenen anatomischen Merkmale, soweit sie taxinomische Bedeutung haben, für irgendwelche Abteilung im System zur Begrenzung natürlicher Gruppen verwenden, so darf man nach dem vorhergehenden nicht erwarten, daß die auf diesem Wege erhaltene Einteilung mit der auf Blüte und Frucht basierten übereinstimme; denn jede Formenreihe hat ihre besonderen, bald mehr genäherten, bald weit auseinander liegenden Wendepunkte.“

In einer kleineren Mitteilung über die Milchröhren zeigt SCHWENDENER, daß diese namentlich bei den baumartigen Euphorbiaceen durch große Dicke und Elastizität der Membranen, die sich in den lebenden Pflanzen unter hoher Spannung befinden, ausgezeichnet sind. Durch diese wird namentlich bei partiell welkenden Pflanzen eine direkt sichtbare Massenbewegung des Milchsaftes bewirkt.

In 3 Arbeiten behandelt SCHWENDENER die Gelenkpolster. In der ersten weist er nach, daß die Gelenkpolster der Marattiaceen mit einem typischen Wassergewebe versehen sind, das aus mehr oder weniger schief zur Achse verlaufenden Zellen besteht,

die sich bei Wasserverlust derartig aufrichten, daß die freien Enden der Achse genähert werden. Ähnliche Verschiebungen finden auch bei den heliotropischen Krümmungen statt, nur daß sich hierbei die Konkav- und Konvexseiten der Polster entgegengesetzt verhalten. In den beiden anderen Mitteilungen bespricht SCHWENDENER die Gelenkpolster von *Mimosa pudica*, sowie die von *Phaseolus* und *Oxalis*. Er geht hierbei auch auf die physiologische Erklärung der nyktitropischen Bewegungen näher ein und sucht namentlich durch Beobachtungen an Gelenkpolstern, von denen die eine Hälfte weggeschnitten war, den Nachweis zu liefern, daß die obere und untere Polsterhälfte auf Helligkeitsschwankungen entgegengesetzt reagieren, indem die obere Hälfte beim Verdunkeln an Expansionskraft verliert, die untere dagegen zunimmt. Ob die Einwürfe, welche gegen die Richtigkeit dieser Beobachtungen erhoben sind, berechtigt sind, vermag ich nicht zu entscheiden.

Im Anschluß an die letzten Mitteilungen, in denen bereits reizphysiologische Untersuchungen enthalten sind, mögen einige weitere rein physiologische Arbeiten erwähnt werden. Unter diesen befinden sich zunächst drei Mitteilungen über die Mechanik des Windens. SCHWENDENER sucht in denselben namentlich nachzuweisen, daß bei dem normalen Winden die von der Endknospe ausgeführten Greifbewegungen eine Rolle spielen. Ferner hat er auch die an windenden Sprossen auftretenden Torsionen eingehend behandelt. Daß die in diesen Mitteilungen enthaltenen Beobachtungen und Schlußfolgerungen vielfach bekämpft wurden, beruht wohl zum Teil darauf, daß dieselben an das geometrische Vorstellungsvermögen hohe Anforderungen stellen und ein eingehendes Studium der betreffenden Fragen erfordern. Auf der anderen Seite ist aber wohl zuzugeben, daß das Problem des Windens noch nicht als endgültig gelöst betrachtet werden kann. Jedenfalls haben aber die Arbeiten SCHWENDENERS und einiger seiner Schüler zur Klärung verschiedener prinzipieller Fragen wertvolle Beiträge geliefert.

Ferner ist an dieser Stelle die von SCHWENDENER gemeinschaftlich mit G. KRABBE publizierte Abhandlung über die Orientierungstorsionen der Blätter und Blüten zu erwähnen. Es wird darin der exakte Nachweis geliefert, daß bei den Orientierungsbewegungen vieler Blätter und Blüten außer den geo- und heliotropischen Krümmungen auch tordierend wirkende Reizerscheinungen (Geotortismus, Heliotortismus) auftreten, und daß diese beiden Arten von Reizbewegungen ganz unabhängig voneinander sind.

In einer weiteren ebenfalls gemeinschaftlich mit G. KRABBE

ausgeführten Untersuchung wird die DE VRIESsche Annahme, nach der zwischen der Turgordehnung und dem Längenwachstum eine direkte Proportionalität bestehen soll, an der Hand von zahlreichen Messungen widerlegt und gezeigt, daß die Geschwindigkeit des Längenwachstums von Faktoren abhängt, denen gegenüber die Turgordehnung von geringer Bedeutung ist.

In 3 das Saftsteigen behandelnden Arbeiten hat SCHWENDENER eine Reihe von wertvollen Beobachtungen und Messungen mitgeteilt und mit großer Exaktheit festgestellt, wie die verschiedenen Kräfte, die von den verschiedenen Forschern mit der Aufwärtsbewegung des Wassers in Beziehung gebracht wurden, wirken können, wobei er sich namentlich auch durch die Widerlegung mancher physikalisch unmöglichen Vorstellungen ein Verdienst erworben hat. Da er zu dem Schlusse gelangte, daß die für das tote Zellgerüst des trachealen Systemes in Frage kommenden Kräfte zur Erklärung der Wasserbewegung nicht ausreichen, nimmt er als erwiesen an, daß die Protoplasten lebender Zellen bei der Wasserbewegung eine Rolle spielen müssen, wenn er auch zugiebt, daß die Mechanik dieser Wirkungsweise zurzeit noch völlig im Dunkeln liegt.

Eine Anzahl von Untersuchungen hat SCHWENDENER der Struktur und dem Wachstum der Zellmembranen gewidmet. In 3 Mitteilungen behandelt er zunächst die an pflanzlichen Membranen zu beobachtenden Quellungserscheinungen und ihre Beziehungen zu der Orientierung des mit Hilfe des Polarisationsmikroskops festzustellenden optischen Elastizitätsellipsoids. Er zeigt, daß dieselben am besten durch die NÄGELISche Mizellartheorie erklärt werden. Dasselbe gilt auch von den Beobachtungen, welche an Zellmembranen und gummiartigen Substanzen bei künstlicher Dehnung derselben gemacht werden.

Im Anschluß hieran seien die Untersuchungen über den Öffnungsmechanismus der Antheren erwähnt, den SCHWENDENER ausschließlich auf hygroskopische Spannungen zurückzuführen sucht, deren Mechanik er auch aus der anatomischen Struktur der Antherenwandungen erklärt. Daß nun derartige hygroskopische Schrumpfungen in der Tat bei den Antherenwandungen vorkommen, kann nicht angezweifelt werden, wenn auch später von anderer Seite nachgewiesen wurde, daß das Aufspringen derselben durch andere Kräfte hervorgerufen wird. In einer weiteren Mitteilung weist SCHWENDENER auch für die Sporangien von *Selaginella* hygroskopische Erscheinungen nach.

In einer Mitteilung über die Wachstumsgeschichte der Rivu-

larien schildert SCHWENDENER namentlich die Art und Weise, wie sich im Laufe der Entwicklung die Zellteilungen innerhalb der Fäden abspielen und ferner die Differenzierungen der Zellmembran, die auf das Vorkommen von gleitendem Wachstum schließen lassen.

Ferner hat er noch Untersuchungen über die von VON HÖHNEL beschriebenen „Verschiebungen“ der Bastfasern angestellt. Er zeigt, daß dieselben in der lebenden Pflanze selten oder nie vorkommen und ein erst bei der Isolierung der Bastfasern entstandenes Kunstprodukt darstellen.

In seiner Mitteilung über die durch Wachstum bedingte Verschiebung kleinster Teilchen in trajektorischen Kurven sucht SCHWENDENER eine mechanische Erklärung für das organische Wachstum zu geben. Er geht hierbei aus von dem Wachstum der Zellmembranen und Stärkekörner und der in denselben vorhandenen Anordnung in Schichten und darauf senkrecht stehenden Reihen und zeigt, wie das Intussuszeptionswachstum zu gleichartigen trajektorischen Kurven führt, wie sie SACHS¹⁾ einige Jahre vorher in seinen bekannten Arbeiten über die Anordnung der Zellen in jüngsten Pflanzenteilen und über Zellanordnung und Wachstum nachgewiesen hatte. Daß das in diesen aufgestellte Prinzip der rechtwinkligen Schneidung, nach dem die Anordnung der Zellen innerhalb des pflanzlichen Organismus von einem ganz neuen Gesichtspunkte betrachtet wurden, keine mechanische Erklärung gibt, wird von SACHS selbst ausgesprochen. Eine solche ist aber auch, wie SCHWENDENER zugibt, zurzeit nicht möglich, da es sich bei der Anlage der Wände um Vorgänge handelt, die sich innerhalb der Zelle abspielen. Dahingegen führt nun aber SCHWENDENER gewisse Abweichungen von dem Prinzip der rechtwinkligen Schneidung, namentlich die Abweichungen der Markstrahlen in exzentrisch gebauten Hölzern, auf die übrigens auch bereits von SACHS hingewiesen wurde, auf entsprechende Spannungen zurück.

Die letzten beiden Publikationen SCHWENDENERS geben den Inhalt wieder von Vorträgen, die er in den Ferienkursen für Lehrer an höheren Schulen gehalten hat. In der ersten gibt er einen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Descendenzlehre in der Botanik, wobei er eine zwischen der NÄGELISchen Theorie der direkten Bewirkung und der DE VRIESschen Mutationstheorie ver-

1) Arbeiten des Botanischen Instituts in Würzburg. Bd. II, S. 46 u. 185.

mittelnde Stellung vertritt. In der zweiten gibt er eine anschauliche Darstellung der HABERLANDT'schen Untersuchungen über die Sinnesorgane der Pflanzen.

Zum Schluß möchte ich noch die obige Besprechung der SCHWENDENER'schen Schriften dahin zusammenfassen, daß SCHWENDENER außer seinen ersten drei großen Meisterwerken, der Flechtentheorie, dem mechanischen Systeme und der Blattstellungstheorie eine Reihe wertvoller Arbeiten geschaffen hat, die uns tiefere Einblicke in den Bau und die Wirkungsweise des pflanzlichen Organismus verschafft haben. Alle seine Arbeiten sind ausgezeichnet durch streng wissenschaftliche Durcharbeitung der gemachten Beobachtungen und können namentlich da, wo es sich um mathematische und physikalische Fragen handelt, der Nachwelt als Vorbild dienen.

Der Name SIMON SCHWENDENER wird für alle Zeiten in der Geschichte der botanischen Wissenschaft einen Ehrenplatz einnehmen.

Schriftenverzeichnis.

1856. Über die periodischen Erscheinungen der Natur, insbesondere der Pflanzenwelt. Inauguraldissertation. Zürich. E. KIESLING.
1860. Über den Bau und das Wachstum des Flechtenthallus. Vortrag in der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich.
- Untersuchungen über den Flechtenthallus. Beiträge z. wiss. Bot. von C. NÄGELI. Heft 2, S. 109—186.
1862. Über die Entwicklung der Apothecien von *Coenogonium Linkii*. Flora. Jahrgang 45, S. 225—234.
1863. Untersuchungen über den Flechtenthallus. II. Laub- und Gallertflechten. Beitr. z. wiss. Bot. Heft 3, S. 127—198.
Über *Ephebe pubescens*. Flora. Jg. 46, S. 241—245.
1864. Über die „*Apothecia primitus aperta*“ und die Entwicklung der Apothecien im Allgemeinen. Ebenda. Jg. 47, S. 321—332.
1866. Über den angeblichen Protothallus der Krustenflechten. Ebenda. Jg. 49, S. 401—412.
1868. Untersuchungen über den Flechtenthallus. II. Laub- und Gallertflechten, Schluß. Beitr. z. wiss. Bot. Heft 4, S. 161—202.
Über die Beziehungen zwischen Algen und Flechtengonidien. Bot. Ztg. Jg. 26, S. 289—292.
- 1869. Die Algentypen der Flechtengonidien. Programm für die Rektoratsfeier der Universität. Basel. C. SCHULZE.
1872. Erörterungen zur Gonidienfrage. Flora. Jg. 55, S. 161—166, 176—183, 193—202, 225—234.
1874. Das mechanische Prinzip im anatomischen Bau der Monocotylen. Leipzig. W. ENGELMANN.

1875. Über die Verschiebungen seitlicher Organe durch ihren gegenseitigen Druck. *Verhandl. d. Naturforsch. Gesellschaft in Basel.* Bd. 6, S. 219—246.
- Über die Stellungsänderungen seitlicher Organe infolge der allmählichen Abnahme ihrer Querschnittsgröße. *Verhandl. d. Naturforsch. Gesellsch. in Basel.* S. 297—319.
1878. *Mechanische Theorie der Blattstellungen.* Leipzig. W. ENGELMANN.
1879. Über den Wechsel der Blattstellungen an den Keimpflanzen von *Pinus.* *Verhandl. d. bot. Vereins d. Prov. Brandenburg.* Sitzungsber. Bd 21, S. 109—111. — G. B. M. I, 89.
- Über Scheitelwachstum mit mehreren Scheitelzellen. *Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde z. Berlin.* S. 162—165. — G. B. M. II, 47.
1880. Über Spiralstellungen bei Florideen. *Monatsber. d. Berl. Akad. d. Wiss.* S. 327—338. — G. B. M. I, 93.
- Über die durch Wachstum bedingte Verschiebung kleinster Teilchen in trajektorischen Kriechen. *Ebenda.* S. 408—433. — G. B. M. I, 3.
- Antrittsrede in der öffentlichen Sitzung zur Feier des LEIBNIZschen Jahrestages. *Ebenda.* S. 621—623.
1881. Über Bau und Mechanik der Spaltöffnungen. *Ebenda.* S. 833—867. — G. B. M. I, 33.
- Über das Winden der Pflanzen. *Ebenda.* S. 1077—1112. — G. B. M. I, 401.
1882. Die Schutzscheiden und ihre Verstärkungen. *Abhandl. d. Berl. Akad. d. Wiss.* S. 1—74. — G. B. M. II, 103.
- Über das Scheitelwachstum der Phanerogamen-Wurzeln. *Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss.* S. 183—199. — G. B. M. II, 51.
- Zur Kenntnis der Schraubenwindungen schlingender Sprosse. *Jahrb. f. wiss. Bot.* Bd. 13, S. 372—376. — G. B. M. I, 436.
1883. Zur Theorie der Blattstellungen. *Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss.* S. 741—773. — G. B. M. I, 105.
- Die Schutzscheiden und ihre Verstärkungen. *Ber. d. Deutsch. Bot. Ges.* Jahrg. 1, S. 48—53.
1884. Zur Lehre von der Festigkeit der Gewächse. *Erwiderung.* *Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss.* S. 1045—1070. — G. B. M. II, 3.
1885. Einige Beobachtungen an Milchsaftgefäßen. *Ebenda.* S. 323—336. — G. B. M. II, 85.
- Über Scheitelwachstum und Blattstellungen. *Ebenda.* S. 921—937. — G. B. M. I, 143.
1886. Untersuchungen über das Saftsteigen. *Ebenda.* S. 561—602. — G. B. M. I, 207.
- Zur WORTMANNschen Theorie des Windens. *Ebenda.* S. 663—672. — G. B. M. I, 441.
1887. Über Quellung und Doppelbrechung vegetabilischer Membranen. *Ebenda.* S. 659—702. — G. B. M. I, 319.
- Über Richtungen und Ziele der mikroskopischen Forschung. *Rede bei Antritt des Rektorats.* Berlin. G. VOGT.
1888. *Rede zur Gedächtnisfeier König Friedrich Wilhelm III.* Berlin. G. VOGT.

1889. Die Spaltöffnungen der Gramineen und Cyperaceen. Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. S. 65–79. — G. B. M. I, 71.
Zur Doppelbrechung vegetabilischer Objekte. Ebenda. S. 233–244. — G. B. M. I, 370.
1890. Die Mestomscheiden der Gramineenblätter. Ebenda. S. 405–426. — G. B. M. II, 169.
Nochmals über die optisch anomale Reaktion des Traganth- und Kirschgummis. Ebenda. S. 1131–1137. — G. B. M. I, 384.
1892. Zur Kritik der neuesten Untersuchungen über das Saftsteigen. Ebenda. S. 911–946. — G. B. M. I, 256.
CARL WILHELM VON NÄGELI. Nachruf. Ber. d. D. Bot. Gesellsch. Bd. 19. S. (26)–(44)
1893. Weitere Ausführungen über die durch Saugung bewirkte Wasserbewegung in der JAMINSchen Kette. Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. S. 835–846. — G. B. M. I, 298.
1894. Über die „Verschiebungen“ der Bastfasern im Sinne VON HÖHNELS. Ebenda. S. 239–248. — G. B. M. II, 34.
Zur Wachstumsgeschichte der Rivalarien. Ebenda. S. 951–961. — G. B. M. II, 70.
Zur Kenntnis der Blattstellungen in gewundenen Zeilen. Ebenda. S. 963–981. — G. B. M. I, 163.
1895. Die jüngsten Entwicklungsstadien seitlicher Organe und ihr Anschluß an bereits vorhandene. Ebenda. S. 645–663. — G. B. M. I, 184.
1896. Das Wassergewebe im Gelenkpolster der Marantaceen. Ebenda. S. 535 bis 546. — G. B. M. II, 197.
1897. Die Gelenkpolster von *Mimosa pudica*. Ebenda. S. 228–257. — G. B. M. II, 211.
1898. Über die Formveränderungen eines zylindrischen Organs infolge ungleicher Längenzunahme dreier ursprünglich longitudinal gestellter Zonen. Ebenda. S. 172–175.
Die Gelenkpolster von *Phaseolus* und *Oxalis*. Ebenda. S. 176–181. — G. B. M. II, 246.
Gesammelte botanische Abhandlungen. 2 Bände. Berlin. GEBR. BORN-TRAEGER.
1899. Über die Kontaktverhältnisse der jüngsten Blattanlagen bei *Linaria spuria*. Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. S. 94–100.
Über den Öffnungsmechanismus der Antheren. Ebenda. S. 101–107.
Die SCHUMANNschen Einwände gegen meine Theorie der Blattstellungen. Ebenda. S. 895–919.
1900. Divergenzänderungen an den Blütenköpfen der Sonnenblumen im Verlaufe ihrer Entwicklung. Ebenda. S. 1042–1060.
1901. Zur Theorie der Blattstellungen. Ebenda. S. 556–569.
1902. Über den Öffnungsmechanismus der Makrosporangien von *Selaginella*. Ebenda. S. 1056–1059.
1903. Über den gegenwärtigen Stand der Descendenzlehre in der Botanik. Naturw. Wochenschr. Bd. 18.
1906. Die Sinnesorgane der Pflanzen. Ebenda. Bd. 21, S. 1–7.

Schriften von C. NÄGELI und S. SCHWENDENER.

1865. Das Mikroskop. I Teil. Die Theorie des Mikroskops und die mikroskopische Wahrnehmung. Leipzig.
 1867. Das Mikroskop. II. Teil. Die Anwendung des Mikroskops. Leipzig.
 1877. Das Mikroskop. II. Auflage. Leipzig. W. ENGELMANN.

Schriften von S. SCHWENDENER und G. KRABBE.

1892. Über die Orientierungstorsionen der Blätter und Blüten. Abhandl. d. Berl. Akad. d. Wiss. S. 1–115 — G. B. M. II 255.
 ✓ 1893. Über die Beziehungen zwischen dem Maß der Turgordehnung und der Geschwindigkeit der Längenzunahme wachsender Organe. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 25, S. 323–369. — G. B. M. II, 374.

Nach dem Hinscheiden SCHWENDENERS wurden ihm Nachrufe gewidmet von J. BRIQUET (Bull. de l'Institut National Genevois, T. 45, 1922), P. CLAUSSEN (Gartenflora 1919 u. Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde, 1919, S. 207), G. HABERLANDT (Abhandl. d. Preuß. Akademie der Wiss. Phys. Math. Klasse, 1919 u. Wiener Akad. d. Wiss. Almanach 1920, S. 149), H. HARMS (Verh. d. Bot. Vereins d. Prov. Brandenburg, 1920, Bd. 62, S. 27), A. TSCHIRCH (Actes de la Soc. Helv. d. sc. nat. 1921, p. 36), S. H. VINES (Proceed. Linnean Society. London, Sess. 132, Jan. 1921) und N. WILLE (Naturen, Oct. 1919).



S. Schwendener