

Gottlieb HABERLANDT – ein Gedenkblatt

Anlässlich der 50. Wiederkehr seines Todestages

Von OTTO HÄRTEL

Im September bzw. Oktober 1995 fanden in Mosonmagyaróvár (Ungarisch-Altenburg), dem Geburtsort des bedeutenden Botanikers GOTTLIEB HABERLANDT, und an der Universität Berlin (heute Freie Universität Berlin), wo er von 1910 bis 1923 als Ordinarius gewirkt hat, Gedenksymposien anlässlich der 50. Wiederkehr seines Todestages statt († 30. 1. 1945). Mehr als doppelt so lang wie die Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin war die Karl-Franzens-Universität zu Graz, von 1880 bis 1910, für HABERLANDT Stätte fruchtbaren Forschens und erfolgreicher Lehre. Grund genug, mit einigen, freilich etwas verspäteten Zeilen in diesen „Mitteilungen“, in denen auch HABERLANDT publiziert hat, dieses großen Wissenschaftlers zu gedenken. Ausführliche Würdigungen von Leben und Werk HABERLANDTS aus berufener Feder (WEBER 1945, v. GUTTENBERG 1955) sowie ausgezeichnete Darstellungen jüngsten Datums aus wissenschaftshistorischer Sicht (HÖXTERMANN 1994, 1996) lassen es wenig angebracht erscheinen, bereits mehrfach Gesagtes nochmals zu rekapitulieren. Sinnvoller dürfte ein Versuch sein, den Spuren der Gedanken und Ideen HABERLANDTS durch fast ein Jahrhundert in die heutige Zeit nachzugehen. Ein wenig Grazer Perspektive möge mit der langen Zeit des Wirkens HABERLANDTS an unserer Universität begründbar, vielleicht auch mit der über 50jährigen Zugehörigkeit des Schreibers dieser Zeilen zum Grazer Institut für Pflanzenphysiologie entschuldbar sein.

Ein paar biographische Daten seien zur Erinnerung vorausgeschickt. Nach seinen „Lehr- und Wanderjahren“ – Studium bei JULIUS WIESNER und Promotion 1876 in Wien, ein seine weitere Arbeit bestimmendes Jahr in Tübingen bei SIMON SCHWENDENER und Habilitation 1879 in Wien – wurde HABERLANDT zum „Supplenten für Botanik“, wie die Stelle an der Technischen Hochschule Graz damals offiziell hieß, bestellt. Daneben hielt er als Privatdozent an der Universität Vorlesungen. 1884 wurde er außerordentlicher Professor, nach dem tragischen Tod HUBERT LEITGBES trat er 1888 dessen Nachfolge an. Von hier aus setzte er mit seinem Hauptwerk, der „Physiologischen Pflanzenanatomie“ (1884) die Fachwelt in nicht geringe Aufregung, hier setzte er die Errichtung des Institutsgebäudes in der Schubertstraße, die seinem Vorgänger versagt geblieben war, durch (Eröffnung Dezember 1899).

Darf ich eine persönliche Erinnerung einflechten? Als ich mich im Jahre 1935 in Wien auf die Rigorosen vorbereitete, legte mir mein Lehrer Karl HÖFLER die „Physiologische Pflanzenanatomie“ von HABERLANDT zum eingehenderen Studium ans Herz. Mein erster Schreck ob der Dicke des Buches – ich stand unter argem Zeitdruck – war bald verflogen, die Verknüpfung von Form und Funktion weckte das Interesse des auch für Physikalisch-Technisches aufgeschlossenen Studenten und hat wohl den Grund zu meiner eher „betriebswirtschaftlich“ orientierten Auffassung vom Leben der Pflanzen gelegt. Nicht in meinen kühnsten Träumen wäre mir eingefallen, ich würde einmal an die Lehrkanzel HABERLANDTS nach Graz berufen werden!

Die Aufnahme, die die „Physiologische Pflanzenanatomie“ nach ihrem Erscheinen 1884 gefunden hat, war sehr geteilt. Begeisterter Zustimmung, wohl in erster Linie von den Jüngeren, stand deutliche bis schroffe Ablehnung gegenüber. Wir können heute die

Aufregung nur aus dem damaligen geistigen Umfeld verstehen. Sieben Jahre zuvor, 1877, war DEBARYS 'Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne' erschienen. Mit der rein deskriptiv gegliederten, in zwölfjähriger Arbeit selbst beobachteter oder kontrollierter Fülle von Details (MÄGDEFRAU 1992) glaubte man die Pflanzenanatomie an ihrem Höhepunkt, vielleicht sogar der Vollendung nahe. Da kommt ein junger Botaniker und wirft alles über den Haufen, gliedert – welch unerhörtes Vorgehen! – Anatomie und Physiologie verknüpfend nach Funktionen, die nur in wenigen Fällen wirklich beweisbar, meistens aber auf Analogieschlüssen begründet sind. Von Analogien hielt man damals nichts, nur Homologien galten als wissenschaftlich bedeutsam (MÄGDEFRAU 1992, S. 183). Man kann aus dieser Sicht verstehen, daß DEBARY, wie HABERLANDT in seinen „Erinnerungen“ erzählt, seinen Studenten das Werk mit den Worten vorgestellt hat: „Hier haben Sie den neuesten botanischen Roman“; Ferdinand COHN äußerte sich HABERLANDT gegenüber zwar sehr anerkennend über dessen Werk, fügte aber hinzu, er habe es vor seinen Studenten weggesperrt, damit sie nicht auf ketzerische Gedanken kämen! Sogar SCHWENDENER, dem HABERLANDT wesentliche Anstöße verdankte, bekam etwas ab; v. GOEBEL ätzte 1886 in einem Brief an JULIUS SACHS, wohl mit einem Seitenblick auf HABERLANDT: „Schade, daß Schwendener nicht seinerzeit in der Schöpfungskommission saß, der hätte es bestimmt zweckmäßiger gemacht.“ Durch Charles DARWIN und Ernst HAECKEL waren die gebildete Öffentlichkeit und die Wissenschaft gewissermaßen sensibilisiert; „Zweckmäßigkeit“ war, sofern man nicht vom Wirken eines allmächtigen und weisen Schöpfers überzeugt war, auf materialistischer Grundlage durch Auslese des besser Angepaßten hinreichend erklärbar. Wie leicht konnte man da bei Diskussionen auf Glatteis geraten, sich dem Vorwurf von Teleologie oder gar der Bejahung einer aus der Zukunft wirkenden Kraft, einer aristotelischen *causa finalis* ausgesetzt sehen, gleichbedeutend mit dem Verdikt grober Unwissenschaftlichkeit. HABERLANDT hat sich wiederholt, nicht nur in der Einleitung zur „Physiologischen Pflanzenanatomie“ von jeder Form von Vitalismus distanziert. Man wird bei ihm vergeblich nach einem „Warum?“ oder „Wozu?“ suchen. Ganz ausgeräumt sind derartige Vorbehalte auch heute noch nicht.

Aller Kritik zum Trotz hat die „Physiologische Pflanzenanatomie“ fünf weitere Auflagen, die letzte 1924, und die Übersetzung ins Englische erlebt. Sie wurde „zum erfolgreichsten Lehrbuch der Pflanzenanatomie“ (MÄGDEFRAU 1992: 184). Jede Auflage war gegenüber der vorangegangenen beträchtlich erweitert. Mit der zweiten ist das einschränkende „im Grundriß dargestellt“ weggefallen, mit der dritten und vierten erhöhte sich die Zahl der Gewebesysteme durch Hinzunahme der Reizperzeptions-, der Reizleitungs- und der Bewegungssysteme auf zwölf. Ob es gerechtfertigt ist, bei Pflanzen von Sinnesorganen zu sprechen, wie dies HABERLANDT tat, ist auch heute noch strittig.

HABERLANDT hatte, wie HÖXTERMANN im Archiv der Grazer Universität erhoben hat, in seiner Grazer Zeit acht Dissertanten. Fast möchte man verwundert fragen: nur acht? Aber wir dürfen nicht mit heutigen Maßstäben messen, die Hochschulen waren damals bei weitem nicht so überlaufen wie heute. Vier von HABERLANDTS Grazer Schülern und engsten Mitarbeitern haben die akademische Laufbahn eingeschlagen. Hermann v. GUTTENBERG (1881–1969), nach der Promotion 1904 Assistent bei HABERLANDT, folgte ihm nach einigen Zwischenstationen 1910 nach Berlin und wurde 1923 ordentlicher Professor der Botanik in Rostock. Unter den zahlreichen, von ihm bearbeiteten Themen nimmt die Pflanzenanatomie breiten Raum ein; für sieben z. T. recht gewichtige Bände des „Handbuches der Pflanzenanatomie“ zeichnet v. GUTTENBERG als Autor. Auch FRITZ KNOLL (1883–1981) war nach seiner Promotion 1906 HABERLANDTS Assistent; RICHARD WETTSTEIN holte den eben Habilitierten nach Wien. Nach zehn Jahren an der deutschen Karls-Universität in Prag wurde er 1934 Nachfolger WETTSTEINS in Wien. Zweifellos waren es die bei HABERLANDT empfangenen Anregungen, die KNOLL zum Leitthema

seiner späteren Arbeit, zur Blütenökologie, führten. Otto PORSCH (1875–1959) hatte bei WETTSTEIN in Wien promoviert, entscheidende Anregungen empfing er als HABERLANDTS Assistent 1900–1904. Nach intensiver Beschäftigung mit Spaltöffnungen, wobei er die Anatomie in den Dienst der Phylogenie stellte, fand PORSCH gleichfalls in der Blütenbiologie sein eigentliches Arbeitsgebiet; sein besonderes Interesse galt den Vogelblumen. Nach Zwischenstationen an der Wiener „Tierärztlichen“ und an der Universität Czernowitz wurde er 1920 Ordinarius an der Hochschule (heute Universität) für Bodenkultur in Wien. Ein weiterer Dissertant, Karl GAULHOFER (1885–1941), hat nach der Promotion 1909 das Fach gewechselt, aus meiner Studienzeit entsinne ich mich seines Namens als Leiter der Turn- und Sportausbildung an der Universität Wien¹.

In Graz hat die im Sinne HABERLANDTS betriebene Pflanzenanatomie keine nahtlose Fortsetzung gefunden. Seine Nachfolger kamen, bis auf den heutigen Tag, aus der Wiener Schule, Karl LINSBAUER hat wie sein Vorgänger bei WIESNER promoviert; Friedl WEBER hat WIESNER noch gehört, bezeichnete sich aber als MOLISCH-Schüler. In gewissem Sinne darf man das von LINSBAUER 1922 begründete und bis zu seinem Tod herausgegebene, bis heute nicht abgeschlossene „Handbuch der Pflanzenanatomie“ als Fortsetzung der anatomischen Tradition ansehen. Friedl WEBERS „Protoplasmatische Anatomie“ ging von ganz anderen Überlegungen, von der „physiologischen Ungleichheit bei morphologischer Gleichheit“ aus (vgl. THALER 1987).

Eine eigentliche Schule hat HABERLANDT in Graz also nicht begründet. Seine unmittelbaren Schüler sind, von ihrem Lehrer nachhaltig geprägt, erfolgreich eigene Wege gegangen. Kann einem Lehrer ein besseres Zeugnis ausgestellt werden? HABERLANDT wirkt vor allem durch sein Werk fort. Es gibt wohl kaum ein modernes Lehrbuch der Pflanzenanatomie, das an Bezügen zwischen Form und Funktion vorbeisehen kann. Im Vorwort zu ihrem großen, vorwiegend deskriptiv angelegten Lehrbuch der Pflanzenanatomie schreibt Katherine ESAU 1969, daß funktionelle Bezüge wohl berücksichtigt werden, auch wenn sie nicht im Vordergrund stehen. Eine „Funktionelle Morphologie und Anatomie“ (B. KAUSMANN & U. SCHIEWER, 1969) weist sich schon durch den Titel als geradlinige Fortführung HABERLANDTSchen Gedankengutes aus; in besonderem Maße gilt dies, auch wenn sich ihr Autor nicht ausdrücklich dazu bekennt, für eine während der Niederschrift dieser Zeilen erschienene „Funktionelle Pflanzenanatomie“ von W. ESCHRICH.

Man kann nicht behaupten, daß Pflanzenanatomie heute zu den dynamischsten Zweigen der Botanik zählt. Das Schwergewicht der Strukturforschung liegt derzeit auf der Zelle. Fluoreszenz-, Phasenkontrast- und Interferenzmikroskop lassen die Objekte buchstäblich in neuem Lichte erscheinen, längst schon hat das Polarisationsmikroskop indirekte Schlüsse auf Strukturen jenseits der Auflösungsgrenze des Lichtmikroskops ermöglicht. Das Elektronenmikroskop schließlich hat Strukturen im Nanometerbereich der unmittelbaren Beobachtung zugänglich gemacht. Bei allem technischen Fortschritt befindet sich der Elektronenmikroskopiker im Grunde in einer Situation nicht unähnlich der, vor der die Lichtmikroskopie vor rund 100 Jahren stand. Pflanzenanatomie betrieb man einst ausschließlich an Hand fixierter und gefärbter Präparate; auch aus diesem Grunde ist das seinerzeitige Zögern verständlich, die Bilder, die derartige Präparate boten, in die Dynamik des Lebens umzusetzen². Ganz ähnlich liefert das Elektronen-

¹ Die anderen Doktoranden HABERLANDTS aus dessen Grazer Zeit waren nach der gleichen Quelle (in Klammern das Jahr der Promotion): FERDINAND PISCHINGER (1903). OTTOKAR BOBISUT (1904), KARL PETRASCH (1907), FRANZ SEEFRIED (1907, 1906/7 Demonstrator am Botanischen Institut) und FLORIAN KRAUSS (1911). PETRASCH wurde Professor an der Handelsakademie Graz, auch die anderen Genannten dürften in den Schuldienst gegangen sein.

² Ich erinnere mich noch des Befremdens, das ich als junger Assistent bei den Münchener Kollegen ausgelöst habe, als ich Schnittpräparate für die Vorlesung aus frischem Material hergestellt habe, und das immerhin im Jahre 1935!

mikroskop nur Momentaufnahmen, die es in das Zellgeschehen einzuordnen gilt. Wohl stellen sich gedankliche Schwierigkeiten nicht mehr in dem Ausmaße entgegen wie einst, um so heikler sind die methodologischen Probleme. Trotz leistungsfähiger Methoden zur Identifizierung von Strukturelementen ist der Elektronenmikroskopiker bei der Interpretation von Strukturen, die um viele Größenordnungen unter unserer Erfahrungswelt liegen, wieder auf den kritischen Vergleich von Form und Funktion, letzten Endes wieder auf den Analogieschluß angewiesen.

Doch zurück ins Ende des 19. Jahrhunderts! Die ärgste Aufregung um die HABERLANDT'schen Ansichten von Pflanzenanatomie scheint sich recht bald gelegt zu haben. Zwischen 1889 und 1892 erschienen Karl v. GOEBELS „Pflanzenbiologische Schilderungen“. MÄGDEFRAU (1992: 268) kommentiert dies mit den Worten: „Während ... durch SCHWENDENER die mannigfachen Beziehungen zwischen histologischem Bau der Pflanzen und ihren Lebensbedingungen dargelegt worden waren, wollte v. GOEBEL zeigen, daß dasselbe auch für die äußeren Gestaltungsverhältnisse zutrifft“ – derselbe Karl v. GOEBEL, der 1886 SCHWENDENER in eben dieser Sache nicht eben freundlich apostrophiert hat! Es scheint die Zeit reif geworden zu sein, daß sich Teildisziplinen wie Anatomie, Physiologie usw. aus der zunächst notwendigen Phase der Beschäftigung um ihrer selbst willen lösen und – autonome, der Forschung inhärente Tendenz? – unter gegenseitiger Hilfestellung Verknüpfungen eingehen und so neuen Disziplinen den Boden bereiten. So entstand unter Einbeziehung von Geographie E. WARMINGS „Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie“ (1895) und mit der Hinzunahme physiologischer Gesichtspunkte A. F. W. SCHIMPERS „Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage“ (1898). Damit hat sich eine Überfülle neuer Aspekte und Fragestellungen ergeben. Aus meiner Studienzeit entsinne ich mich eines Ausspruches Otto PORSCHS gelegentlich einer gemeinsamen Exkursion: „Die schönsten und interessantesten Pflanzen wachsen am Zaun zwischen zwei Feldern!“ Auf die weit komplexere experimentelle Ökologie oder gar die Ökosystemforschung sei hier nur verwiesen. Es wäre natürlich abwegig, für all diese Verknüpfungen HABERLANDT als Paten zu reklamieren. Aber man sollte über allem Fortschritt doch nicht vergessen, daß er in der Biologie zu den ersten zählte, die es mit dem Mut der Jugend erfolgreich wagten, ein Tabu zu brechen und Barrieren zwischen Disziplinen niederzureißen!

Neben der Arbeit an der „Physiologischen Pflanzenanatomie“ und davon ausgehenden reizphysiologischen Untersuchungen begann sich HABERLANDT bereits in seiner Grazer Zeit für die Physiologie der Zellteilungen zu interessieren. Im Jahre 1902 veröffentlichte er eine Arbeit: „Culturversuche mit isolierten Pflanzenzellen“, wohl der erste wissenschaftliche Bericht zu der heute in Biologie wie Medizin zur Routine gewordenen Zell- und Gewebekultur. Die Auslösung von Zellteilungen an Wundstellen, also eine ganz triviale Beobachtung, und die Rolle, die Leptombündel dabei spielen, brachten HABERLANDT auf den Gedanken, es könnten dabei stoffliche Auslöser im Spiele sein. In Anlehnung an den 1905 in die medizinische Terminologie eingeführten Begriff „Hormon“ sprach HABERLANDT 1921 von „Wundhormonen“ oder, weil die Auslöser vornehmlich von absterbenden Zellen ausgingen, von „Nekrohormonen“. In klar konzipierten, in der Berliner Zeit durchgeführten Versuchen – HÖXTERMANN 1994 hat diese Phase ausführlich geschildert – gelang schließlich der Nachweis, am überzeugendsten wohl durch Diffusion der vermuteten Stoffe in Agarblöckchen, mit denen wieder Zellteilungen an anderen Orten ausgelöst werden konnten. Diese Methode wurde 1928 von F. C. WENT zur halbquantitativen Bestimmung des Streckungswachstumsstoffes Auxin ausgebaut.

Trotz überzeugender Beweise begegnete auch diese Entdeckung zunächst großer Skepsis, vor allem, weil über den Chemismus der fraglichen Stoffe völlige Unklarheit herrschte. Diese wurde erst rd. 50 Jahre später beseitigt, als man durch Zufall, nämlich beim Autoklavieren von DNA, auf einen Stoff stieß, der gleichfalls imstande war,

Zellteilungen auszulösen. Dieses „Kinetin“ benannte Kunstprodukt erst wies die Spur zu den nativen, Zellteilungen auslösenden Phytohormonen, den Kininen.

Nicht selten werden als „Erstentdeckungen“ frühe Angaben oder ähnliche Beobachtungen ausgegeben, vielleicht sogar aus der Antike „ausgegraben“, obwohl sie ohne Folgen geblieben sind, weil ihre Tragweite nicht erkannt worden ist oder, wie man gerne sagt, „die Zeit dafür noch nicht reif“ war; die Entdeckungsgeschichte des Penicillins ist ein oft zitiertes Beispiel. Bereits JULIUS SACHS (1875: IX) stellt klar, daß Priorität nur den Autoren zuzusprechen sei, die „zum Beobachteten fruchtbare Gedanken schufen und das empirische Material theoretisch verarbeiteten“. Auch im Sinne dieser strengen Interpretation ist HABERLANDT mit Fug und Recht als der Mitbegründer der Phytohormonforschung zu bezeichnen.

Beim Vergleich der Arbeitsweise HABERLANDTs an der „Physiologischen Pflanzenanatomie“ mit seinen Untersuchungen zu den Wundhormonen fällt ein wesentlicher Unterschied auf. Der „Pflanzenanatomie“ sind kaum experimentelle Einzeluntersuchungen vorangegangen; nach einem Handbuchbeitrag gleichsam als Vorläufer (1882) stand das Werk wie aus einem Guß fertig da. Bei der Arbeit an den Wundhormonen hingegen ging HABERLANDT streng methodisch Schritt für Schritt in Einzeluntersuchungen vor, die auch als solche publiziert wurden; für eine zusammenfassende Darstellung wäre es in diesem Stadium viel zu früh gewesen. So verschieden die beiden Arbeitsweisen auf den ersten Blick auch erscheinen mögen, es läßt sich doch ein gemeinsamer Nenner erkennen: es ist die visionäre Schau, die einmal von einem entscheidenden Ausgangspunkt das ganze Gebäude einer neuen Anatomie erschauen und in einem Wurf erstehen ließ, zum anderen die Vision – setzen wir hierfür „Arbeitshypothese“, so klingt es weniger romantisch – einer als möglich erkannten stofflichen Auslösung von Zellteilungen, die ihn schrittweise und sicher dem erschaute Ziele zuführte. Es mag salopp klingen: in HABERLANDT haben sich „romantische“ (spekulative) und klassisch-methodische (induktive) Forschungsweise zu einer glücklichen und fruchtbaren Synthese gefunden. Wenn man dazu noch weiß, daß HABERLANDT auch künstlerisch hochbegabt war, von seinen zahllosen Aquarellen ist leider nur ganz wenig erhalten geblieben, so rundet sich sein Bild zu dem eines vielseitig begabten, und interessierten, aufgeschlossenen und phantasievollen, kurz, zu dem eines begnadeten Forschers³.

Intuition, künstlerische Phantasie, verträgt sich dies überhaupt mit strenger Wissenschaftlichkeit? Liegt darin nicht die Gefahr, der Geschlossenheit einer Vorstellung, der Schönheit eines Konzeptes zuliebe Kompromisse einzugehen, hin und wieder ein Auge zuzudrücken? Der italienische Wissenschaftshistoriker DiTROCCIO übt sogar an Klassikern der Naturwissenschaft wie GALILEI und NEWTON herbe Kritik. Ihre Experimente, soferne solche überhaupt ausgeführt worden sind und nicht bloß „Gedankenexperimente“ waren, böten keine ausreichenden Grundlagen für ihre mathematisch formulierten Theorien.

Auch um Gregor MENDEL hat es bis in die jüngste Zeit ähnliche Kontroversen gegeben. Zur Ehre der Angegriffenen darf angemerkt werden, daß durch derartige „visionäre Glättungen“, wie man die Kritik DiTROCCIOS auf die kürzeste Formel bringen könnte, nichts verfälscht worden ist, daß sich die so entwickelten Vorstellungen und Theorien in der Regel voll bestätigt haben und somit kein Schaden angerichtet worden

³ Nach Abschluß des Manuskriptes fand sich ein vom 27.2.1943 datierter eigenhändig geschriebener Brief HABERLANDTs an Prof. F. WEBER, Graz. Die ebenmäßige Schrift des bereits 89jährigen ist nicht im mindesten verzerrt und zeigt auch am Ende des vier Seiten langen Briefes keinerlei Anzeichen von Ermüdung. Der Duktus weist auf ungebrochene Dynamik des Denkens, den betonten, bisweilen ausschweifenden Unterlängen weist die Graphologie „Wirklichkeitssinn, lebensgebundenes Denken und Gemütsstiefe“ zu (DIERKS & GOTTSCHALK 1960).

ist. Es wäre denkbar, daß DiTROCCHIO im Hinblick auf die Problematik von Analogien auch gegenüber HABERLANDT ähnliche Vorwürfe erheben könnte. Für HABERLANDT war Analogie die Quelle der Inspiration (HÖXTERMANN 1996), aber er war sich ihrer Gefahren wohl bewußt, wenn er sich „... zum Grundsatz machte, nicht mit bloßen Worten zu streiten, sondern vor allem neue Tatsachen sprechen zu lassen.“ (HABERLANDT 1933: 98) – eine klare Aufforderung zur experimentellen Kontrolle! Auch wenn wir uns nur ungern damit abfinden: Auch in der, wie wir gerne sagen „exakten“ Forschung ist Irrationales immer wieder mit im Spiel. Selbst DiTROCCHIO räumt gegen Ende seines Buches, die Kritik deutlich mildernd, ein: Wären niemals die Regeln strenger Wissenschaftlichkeit übertreten worden, stünden wir heute noch bei GALILEI!

Dank

Dem Wissenschaftshistoriker Herrn Priv.-Doz. Dr. EKKEHARD HÖXTERMANN danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskripts und für wertvolle Hinweise.

Literatur

- ANONYM 1935: Otto Porsch. – *Biologia generalis* 11: I–IV.
DIERKS, H & GOTTSCHALK, H. 1960: Wir deuten die Handschrift. – Bertelsmann.
EHRENDORFER, F. :982). Fritz Knoll. – *Almanach Österr. Akad. Wiss.* 132: 289–292.
GUTTENBERG, H. v. 1955: Gottlieb Haberlandt. – *Phyton* (Horn, Austria) 6: 1–14.
HABERLANDT, G. 1884–1924: *Physiologische Pflanzenanatomie.*, 1.–6. Aufl. –Engelmann, Leipzig.
HABERLANDT, G. 1933: *Erinnerungen.* – Springer, Berlin.
HÖXTERMANN, E. 1994: Die Anatomie der Pflanzen „im Dienste des Lebens“ – Gottlieb Haberlandts Versuche zur „Physiologie der Zellteilung“ (1913–1921) und die Entdeckung der Phytohormone. – *Medizinhist. J.* 29: 59–81.
HÖXTERMANN, E. 1996: „Das Wetter wird vermutlich schön ...“ – Eine Erinnerung an Gottlieb Haberlandt (1854–1945) im 50. Todesjahr. – *Biol. Zbl.* 115 (im Druck).
MÄGDEFRAU, K. 1992: *Geschichte der Botanik.* 2. Aufl. – G. Fischer, Stuttgart, Jena, New York.
PANKOW, H. 1969: Hermann v. Guttenberg. – *Ber. deutsch. botan. Ges.* 82: 665–675.
SACHS, J. 1875: *Geschichte der Botanik.* Nachdruck 1964 – Johnson Reprint Corporation New York.
THALER, I. 1987: 100 Jahre Zellforschung in Graz – Friedl Weber zum 100. Geburtstag. – *Phyton* (Horn, Austria) 26: 137–147.
DiTROCCHIO, F. 1993: *Der große Schwindel.* – Campus-Verlag Frankfurt, New York.
WEBER, F. 1945: Gottlieb Haberlandt. – *Almanach Österr. Akad. Wiss.* 95: 372–380.

Anschrift des Verfassers: em. Univ.-Prof. Dr. Otto HÄRTEL, Institut für Pflanzenphysiologie, Karl-Franzens-Universität Graz, Schubertstraße 51, A-8010 Graz.