

1893. Supplementum Prodrömi florae Hispanicae sive enumeratio et descriptio omnium plantarum ab anno 1862 usque ad 1893 in Hispania detectarum etc. — Stuttgart (SCHWEIZERBART).
1894. Statistik der Strand- und Steppenvegetation der iberischen Halbinsel. — ENGLER's Botan. Jahrb., XIX. Band.
1895. Ueber die Charakterpflanzen der Mittelmeerländer, deren Herkunft und Geschichte. — Sammlung gemeinnütziger Vorträge, herausgeg. vom Verein zur Verbreitung gemeinn. Kenntnisse in Prag. Nr. 197.
1896. Die Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel. I. Band von ENGLER und DRUDE, Die Vegetation der Erde. — Leipzig (ENGELMANN). 2 Karten, 2 Tafeln, 21 Textfig.

Hermann Hellriegel.

Von

ALBERT ORTH.

Am 24. September 1895 starb Prof. Dr. HERMANN HELLRIEGEL, Director der landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Bernburg in Anhalt. Mit demselben ist einer der bekanntesten Vertreter der Agriculturchemie von uns geschieden, welcher namentlich auf dem Gebiete der Durchforschung der naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaues, insbesondere der Pflanzenernährung, Grosses geleistet hat.

Es ist bekanntlich ziemlich spät gewesen, dass auf diesem wichtigen Gebiete der Biologie eine entsprechende wissenschaftliche Grundlage gewonnen worden ist.

Im Anfange des Jahrhunderts ging die Wissenschaft, obwohl bereits DE SAUSSURE viel Richtiges ahnend vorausgesehen und angedeutet hatte, vielfach noch von der Ansicht aus, dass die Pflanzen die Stoffe in sich schaffen oder zusammensetzen können, welche denselben in den Medien, worin dieselben wachsen, also in Luft, Boden und Wasser, nicht geboten werden. SCHRADER, Mitglied der Berliner Akademie der Wissenschaften, wollte dies aus seinen Versuchen festgestellt haben, die Pflanze sollte danach ihre Aschenbestandtheile durch ihren Lebensprocess erzeugen. THAER stand in seinem bekannten Werke über rationelle Landwirthschaft noch auf derselben Grundlage. In dem genannten Werke von THAER heisst es im

zweiten Bande von 1810, im § 57: „Wir müssen nach mehreren Versuchen und Beobachtungen glauben, dass sie (die Kalkerde) ein zusammengesetzter (Körper) sei, und besonders in den organischen Körpern täglich erzeugt werde“ „Die höchst wahrscheinliche Production der Kalkerde durch organische Körper hat manche Naturforscher veranlasst, zu glauben, dass alle Kalkerde ein Product der organischen Natur sei.“ Es ist bezeichnend, dass von der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen noch im Jahre 1838 die Preisaufgabe gestellt wurde, ob die in den Pflanzen gefundenen anorganischen Elemente auch dann vorhanden seien, wenn sie denselben von aussen her nicht dargeboten werden, welche Preisaufgabe erst 1842 von den Herren WIEGMANN und POLSTORF in Braunschweig gelöst wurde. Erst in dieser Zeit, also erst vor etwa 50 Jahren, wurde festgestellt, dass die Pflanzen die Stoffe, welche sie zu ihrer Entwicklung nothwendig bedürfen, von aussen zugeführt erhalten müssen. Die genauere Einsicht in diese Verhältnisse wurde indessen erst möglich, als die Methoden der Analyse so weit vorgeschritten waren, dass zuverlässige analytische Angaben über die Zusammensetzung der Pflanze gewonnen werden konnten, worum sich bekanntlich J. LIEBIG und seine Schüler grosse Verdienste erworben haben. Die mit dem Jahre 1840 beginnenden Veröffentlichungen des grossen Giessener Chemikers mit Bezug auf den Ackerbau und die sich daran schliessende grosse geistige Bewegung in wissenschaftlichen und praktischen Kreisen waren es, welche auch unseren HELLRIEGEL in die dadurch gezogenen Kreise bannten und ihm seine Lebensaufgabe vorschrieben.

Von den Lebensverhältnissen sei zunächst kurz Folgendes erwähnt. (Einiges davon ist den Mittheilungen von Prof. Dr. ULBRICHT zu Dahme im „Landboten“ 1895 und einem Nachrufe des langjährigen Assistenten, Dr. H. RÖMER zu Bernburg, in der „Zeitschrift für Naturwissenschaften“, Bd. 69, entlehnt.)

HERMANN HELLRIEGEL ist geboren zu Mausitz bei Pegau im Königreich Sachsen am 21. October 1831. Sein Vater war Landwirth. Er besuchte die Fürstenschule zu Grimma, studirte Naturwissenschaften an der land- und forstwirthschaftlichen Akademie Tharandt und wurde daselbst erster Assistent am chemischen Laboratorium seines Lehrers ADOLF STOECKHARDT. Den Doctortitel erwarb er sich in der philosophischen Facultät der Universität Leipzig. Im Jahre 1869 wurde er von der preussischen Regierung zum Professor ernannt.

Verheirathet war HELLRIEGEL in glücklichster Ehe mit MARIE REIN aus Dahme. Von den drei Kindern der Ehe hat ihn ausser der Mutter nur eine Tochter überlebt.

Die Begründung einer grossen Zahl von landwirthschaftlichen Versuchsstationen in den verschiedensten Gegenden Deutschlands war eine der praktischen Folgen der von LIEBIG inauguirten grossen Bewegung,

und gerade Deutschland ist auf diesem Gebiete frühzeitig und sehr vielseitig vorgegangen und damit zum Theil vorbildlich geworden. Die erste derartige, für die praktischen Interessen der Landwirthschaft gegründete Station war Möckern bei Leipzig im Jahre 1851, welcher bald andere, und so auch diejenige von Dahme in der Mark Brandenburg 1857 folgten, wo HELLRIEGEL sich seine ersten Erfolge erwerben sollte. Er war für dieselbe von seinem Lehrer STOECKHARDT in Tharandt in Vorschlag gebracht worden.

In der durch das 25jährige Jubiläum der Versuchsstation Dahme veranlassten grössten Schrift HELLRIEGEL's: „Beiträge zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaus, mit besonderer Berücksichtigung der agrikulturchemischen Methode der Sandkultur. Eine Auswahl von Versuchen ausgeführt an der Versuchsstation Dahme. Braunschweig, VIEWEG & SOHN, 1883,“ schildert der Verfasser im Eingange die damalige Zeit mit ihren Anschauungen und Aufgaben in lebendigster Weise, weshalb daraus Einiges hier direct Aufnahme finden möge:

„Es war eine reich bewegte und kampfesfröhliche Epoche in der Geschichte der Landwirthschaft, als die Versuchsstation der Mark Brandenburg und Niederlausitz mit dem Beginne des Jahres 1857 zu Dahme in's Leben trat. LIEBIG's Werk: „Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie“ hatte sich in einer reichen Zahl rasch auf einander folgender Ausgaben in alle Schichten der denkenden Landwirthe verbreitet und als ein wirksames Ferment eine gewaltige Gährung in den herrschenden Begriffen und Anschauungen hervorgerufen. Streitschriften für und wider die LIEBIG'sche Lehre wuchsen wie Pilze aus der Erde (Schreiber dieser Zeilen erinnert an die heftigen Angriffe von HUGO VON MOHL und von MULDER), und es galt für jedermann, in dem Getriebe der Meinungen bestimmte Stellung zu gewinnen. Dieses Bedürfniss im Verein mit der Ansicht, dass es überhaupt Aufgabe der Versuchsstation sei, ihre Arbeiten unmittelbar an die brennendsten Tagesfragen anzuschliessen, führte zur Anstellung einer grösseren Zahl von Vegetationsversuchen . . .“

LIEBIG's Ansichten hatten bekanntlich im Laufe der Zeit selbst mehrfache Wandlungen erfahren. Der Kern der neuen Lehre bezog sich auf Folgendes:

Die nie fehlenden Bestandtheile aller Culturpflanzen sind Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Kali, Natron, Kalkerde, Bittererde und Eisen. Die Pflanze kann sie nicht in sich erzeugen und muss sie von aussen aufnehmen können. Sämmtliche für eine Pflanze nothwendigen Nahrungstoffe sind unter sich gleichwerthig. Die ersten vier Stoffe werden in dem Gehalte der Atmosphäre an Wasser, Kohlensäure und Ammoniak geboten, die letzteren sieben durch die verschiedenen salzartigen Verbindungen der

Ackerkrume geliefert. Die Quantitäten der Kohlensäure und des Ammoniaks in der Atmosphäre reichen vollkommen aus für alle Zwecke der Feldwirthschaft, der Landwirth hat nur für den Ersatz aller aus dem Boden stammenden Aschenbestandtheile, dagegen nicht für denjenigen der aus der Atmosphäre gelieferten Bestandtheile der Pflanzen Sorge zu tragen, um den Ertrag eines Feldes für alle Zeiten auf gleicher Höhe zu erhalten. Der Landwirth benutze nur solche Fruchtfolgen, welche durch die darin vorgesehenen Futterkräuter wenigstens ebenso viel Stickstoff aus der Luft in die Wirthschaft einführen, als durch die Ausfuhr der Körner (Getreide) und sonstigen Producte derselben entzogen wird.

Die Landwirthe hatten gegen diese Forderungen LIEBIG's eingewandt, dass derselbe den Stickstoffbedarf der Wirthschaften unterschätze, dass es Verschwendung sei, dem Boden Stoffe durch die Düngung vermehrt zuzuführen, welche noch hinreichend in demselben vorhanden, und dass in der wissenschaftlichen Begründung der so postulirten Aufgaben der Düngung noch Lücken vorhanden seien, welche zunächst ausgefüllt werden müssten.

Die gerade in praktischen Kreisen sehr zahlreichen Bedenken und die nothwendige Klärung dieser schwerwiegenden Fragen im praktischen Interesse der Landwirthschaft, welcher der grosse Vorwurf des Raubbaues und der Vernachlässigung der dauernden Grundlagen der menschlichen Cultur gemacht wurde, schrieben der Station ihre Aufgaben vor.

LIEBIG war bei seinen Schlussfolgerungen wesentlich von der Analyse der Pflanzen und des Bodens ausgegangen, und der reiche analytische Ausbau dieser Gebiete ist sein grosses Verdienst. In der eingehenden wissenschaftlichen Begründung dieser grossen und schwerwiegenden praktischen Fragen war damit indessen nicht wesentlich weiter zu kommen, und so wählte HELLRIEGEL statt der Analyse den Weg der Synthese, d. i. den Weg des Pflanzenculturversuchs unter möglichster Fixirung aller dabei in Betracht kommenden naturgesetzlichen Bedingungen, um so das Nothwendige in den Grundlagen der Pflanzenentwicklung gegenüber dem Zufälligen und die sich daran knüpfenden praktischen Aufgaben übersehen zu können. Es boten sich dazu zwei Wege, einmal die Erziehung von Pflanzen in wässerigen Lösungen, und zweitens die Entwicklung in Quarzsand oder einem anderen indifferenten Medium für die Wurzelentwicklung. Nach der zuerst genannten Methode haben SACHS und KNOP und andere so scharf, als es im thierischen Leben nie möglich sein wird, festgestellt, was die Pflanzen an einzelnen Stoffen nothwendig bedürfen und welche in der freien Natur aufgenommenen Stoffe weniger bedeutsam oder unwesentlich sind. Es war dadurch bestimmt erwiesen, dass die höher entwickelte Pflanze sich aus anorganischen Verbindungen zu ernähren

vermag, und auch über die Bedeutung der den Wurzeln darzubietenden stickstoffhaltigen Verbindungen waren bereits wichtige Thatsachen ermittelt worden.

HELLRIEGEL wählte die zweite Methode. Es wurde ein mit stärksten Säuren ausgekochter und ausgeglühter Quarzsand verwendet, um dadurch der natürlichen Pflanzenentwicklung im Freien in der Benutzung eines anorganischen Bodenmaterials sich mehr nähern und zugleich dabei die bei jedem Boden so sehr bedeutsamen physikalischen Verhältnisse in erster Linie mit berücksichtigen zu können.

Mit der Entwicklung dieser Aufgaben ging es indessen anfangs recht langsam. Die Versuchsstation Dahme hatte mit den bescheidensten Mitteln ihre Aufgaben zu beginnen. An Räumen waren anfangs vorhanden: ein Wohn- und Schlafzimmer für den Director, eine kleine Küche mit riesigem Herde und zwei wunderschön gestaltete Räume, die als Laboratorium, Wagezimmer und Vorrathsraum eingerichtet wurden. Einrichtungskosten = 730 Thaler, laufende Ausgaben einschliesslich Gehälter = 782 Thaler. Es konnten deshalb anfangs nur die einfachsten Versuche auf dem Hofe gemacht werden. Das Jahr 1858 brachte etwas Besserung, auch in den Einnahmen, und es wurde auch ein kleines gärtnerisches Gewächshaus erworben. Indessen waren die Erfolge in den ersten Jahren wenig erfreuliche. Man hatte mit zu basischen Nährsalzen gearbeitet, und salpetersaure Verbindungen im Boden erwiesen sich als zweckmässiger als die Ammoniaksalze. Eine Anzahl von Experimenten und Ergebnissen wurde damals in den „Preussischen Annalen der Landwirthschaft“ vom Jahre 1860 und 1861 veröffentlicht.

Das Jahr 1862 brachte indessen neue Enttäuschungen, indem mehrere übermässig heisse Tage die Pflanzen in dem kleinen Glashause fast versengt und vernichtet hatten. Es ergab sich, dass eine normale Entwicklung nur im Freien zu erwarten, und dass das Glashaus nur, falls nothwendig, als Schutzhaus zu benutzen war. Es wurde deshalb im Winter 1862 durch die eine Giebelwand ein Thor gebrochen und ein Geleis von Eisenbahnschienen mit einem auf eisernen Rädern beweglichen Wagen damit in Verbindung gebracht, so dass die Versuchspflanzen im Freien wuchsen und nur bei Unwetter in's Glashaus gebracht wurden . . . „der Erfolg war ein vorzüglicher; im Jahre 1863 hatten wir die Genugthuung, zum ersten Male in unseren Glasgefässen Pflanzen sich bis zur Reife so entwickeln zu sehen, dass sie den unter günstigen Umständen im freien Felde gewachsenen in jeder Beziehung ebenbürtig gelten durften.“

„Jetzt erst erkannte man, wie mangelhaft alle bis dahin ausgeführten Versuche waren und hätte gern die oben erwähnte voreilige Veröffentlichung eines Theiles derselben wieder zurückgerufen, wenn dies thunlich gewesen wäre.“

Es war indessen immer noch eine gewisse Unsicherheit in der Erzielung vergleichbarer Ergebnisse vorhanden und die Lehrzeit noch nicht zu Ende. Die Versuchsmethode musste deshalb möglichst vollkommen ausgebildet werden, was durch die Beschaffung eines neuen geräumigen und zweckmässigen Glashauses mit allen nöthigen Einrichtungen seitens des Königl. Preussischen Ministeriums für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten wesentlich unterstützt wurde. Zu der ersten, mehr die eigentlichen Ernährungsversuche betreffenden Aufgabe kam sodann eine ganz selbständige zweite Aufgabe hinzu, welche sich auf das Studium folgender Gegenstände zu beziehen hatte:

1. Der Einfluss des Samens auf die daraus erwachsende Pflanze.
2. Der Werth der Störungen bei der Entwicklung der Wurzeln in kleinem Bodenvolumen.
3. Die Wirkung schwankender Licht- und Wärmeintensität.
4. Der Einfluss verschiedener Mengen von Boden- und Luftfeuchtigkeit auf das Gedeihen der Gewächse.

Die erwähnte grosse Arbeit des Verfassers über die naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaues bezieht sich wesentlich auf die Mittheilung der Versuchsergebnisse dieser zweiten Aufgabe in der Zeit bis Ende des Jahres 1873, zu welcher Zeit HELLRIEGEL die Station Dahme, zum grossen Bedauern aller seiner Freunde in der Mark Brandenburg, aufgab, weil man ihm daselbst keine pensionsberechtigte Stellung schaffen konnte. Er folgte damals einem ehrenvollen Rufe in das Herzogthum Anhalt, um weiterhin mit seinem umfassenden Wissen als Rathgeber der Regierung und der praktischen Landwirthschaft (Wanderlehrer) thätig zu sein. Diese Thätigkeit dauerte bis zum Jahre 1883, in welchem die bezügliche Versuchsthätigkeit an der von der anhaltischen Regierung neu für ihn eingerichteten landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Bernburg wieder aufgenommen wurde. Durch die Gewährung eines erheblichen Zuschusses seitens des „Vereins für die Rübenzucker-Industrie im Deutschen Reiche“ war es möglich, in Bernburg umfangreiche und kostspielige Versuche betreffend die Entwicklung der Zuckerrübe nach der Methode der Sandcultur einzuleiten.

Es ist erforderlich, zunächst einige Hauptergebnisse der Versuchsthätigkeit zu Dahme besonders hervorzuheben. Es mag dies in einigen kurzen Sätzen, welche von HELLRIEGEL selbst aufgestellt sind, geschehen.

1. Samen.

„Verschiedene Samen ein und derselben Pflanzenart, ja ein und derselben Mutterpflanze, zeigen beachtenswerthe Differenzen in ihrer individuellen Veranlagung (Constanz und Neigung zum Variiren) und können ganz bedeutende Unterschiede aufweisen in der Grösse und

Lebenskraft ihres Embryos, wie in der Menge der dasselbe begleitenden Reservenernährung.“

„Seine höchste Ausbildung erreicht der Samen erst dann, wenn er bis zur Totreife mit der Mutterpflanze in Verbindung bleibt.“

„Die Grösse des Embryos und die Menge der demselben beigegebenen Reservenernährung steht in einem nahen Verhältnisse zu der Grösse des Samens, der dieselben enthält, und lässt sich mithin aus dem absoluten Gewichte des letzteren annähernd bestimmen.“

„Das specifische Gewicht der Samen scheint mit der mehr oder weniger guten Entwicklung des Embryos, ebenso wie mit den Erblichkeitsanlagen desselben in keinem oder höchstens nur in einem ganz untergeordneten Zusammenhange zu stehen.“

HELLRIEGEL empfahl deshalb, die besten und vollkommensten Samen auszusäen, ganz besonders in allen den Gegenden, wo klimatische und Bodenverhältnisse eine kräftigere spätere Entwicklung der Pflanzen nicht unter allen Umständen garantiren. Dies bezog sich nach eingehenden vergleichenden Untersuchungen auch auf die Stärke der Aussaat der Kartoffeln auf dem leichten märkischen Boden, wo die stärkere Knolle, im Felde ausgelegt, einen erheblich grösseren Ueberschuss über das Saatgut gebracht hatte, als die schwächere Knolle.

2. Wurzel und Bodenvolumen.

„Das Wurzelnetz einer Pflanze bildet nicht ein verworrenes Chaos, sondern strebt sich nach einem streng gesetzmässigen Plane aufzubauen, der für jede Pflanzenart anders und charakteristisch ist.“

„Es gelang uns nie, in unseren Culturgefässen mit 4000 *g* Sand Inhalt mehr oberirdische Trockensubstanz zu ernten, als von der kurzlebigen Gerste etwa 7 *g*, und von dem mit längerer Vegetationszeit gesegneten Weizen im günstigen Falle ca. 9 *g* pro 1 *kg* Boden (Einfluss des beschränkten Bodenvolumens auf die Production an oberirdischer Trockensubstanz).

3. Wärme und Licht.

„Nur bei einer bestimmten mittleren Intensität des Lichts und der Wärme producirt die Pflanze mit der höchstmöglichen Energie.“

„Und jedes Gewächs macht in dieser Beziehung seine eigenen Ansprüche; jedes Lebensalter, ja jede verschiedene physiologische Function verlangt andere Intensitäten von Licht und Wärme.“

. . . „es ist viel weniger der Einfluss der Schattentemperatur, als der der directen Sonnenwärme, der sich in den Versuchsergebnissen geltend macht“

„Für die Messung der Lichtmengen dagegen, welche den Pflanzen

zufließen, und den Differenzen in der Lichtintensität, fehlt uns auch heute noch eine brauchbare Methode durchaus.“

„Die Menge des Lichts, welches während der Vegetationszeit auf eine gegebene Bodenfläche fällt, bestimmt das mögliche Maximum des von derselben zu erntenden Ertrages.“

4. Wasser.

„Unter den meteorologischen Verhältnissen von Dahme wurde im Durchschnitt der Jahre von den durch uns geprüften landwirtschaftlichen Culturpflanzen während der ganzen Vegetationszeit etwas mehr als das 300fache der producirtten oberirdischen Trockensubstanz an Wasser zur Transspiration verbraucht (die Leguminosen schienen davon etwas weniger, 280 bis 310 *g* Wasser, die Sommergetreidearten, Polygoneen und Sommeröfrüchte etwas mehr, 310 bis 380 *g* Wasser pro 1 *g* oberirdische Trockensubstanz zu bedürfen).“

„Bei Culturversuchen wird man den Pflanzen die günstigsten Bedingungen für das Wachsthum bieten, wenn man die Feuchtigkeit des Bodens constant möglichst nahe auf 50 bis 60 pCt. seiner wasserfassenden Kraft erhält (80 pCt. ist zu hoch, nicht unter $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$).“

„Der Regenfall und die wasserfassende Kraft des Bodens bedingen an vielen, vielleicht den meisten Orten, in erster Linie die factische Höhe der Ernten, der durchschnittlichen sowohl, wie der wechselnden jährlichen.“

„Es giebt in unserem Vaterlande Gegenden genug, wo jede Tonne Wasser einen Zuwachs von Korn zu repräsentiren vermag, und wo jede Nichtbenutzung oder Verschwendung desselben dem directen Verluste einer gewissen Summe unseres Nationalvermögens gleich kommt.“

Das Vorstehende mag genügen, um auf einige Hauptergebnisse dieser siebzehnjährigen Pflanzenculturversuche und ihre grosse Bedeutung im wissenschaftlichen und praktischen Interesse hinzuweisen. In dem genannten Werke ist eine Fülle der werthvollsten Beobachtungen zusammengestellt, welche von der grossen Liebe und Sorgsamkeit zeugen, womit der Verfasser und seine Mitarbeiter an diese Untersuchungen herangegangen sind. HELLRIEGEL ist mit den Arbeiten an der Versuchsstation Dahme der Schöpfer der wissenschaftlich entwickelten Sandcultur-Methode geworden, wenn auch der nährstofffreie Quarzsand von ihm nicht zuerst in Anwendung gebracht ist. Die von ihm benutzten Glasegefässe sind bekanntlich später vielfach durch die billigeren Zinkgefässe ersetzt worden.

Die neunjährige Lebensperiode 1874 bis einschliesslich 1882 war mehr den directen praktischen Aufgaben auf landwirthschaftlichem Gebiete in Anhalt gewidmet (zugleich auch der Bearbeitung der wissenschaftlichen Ergebnisse der Dahmeschen Versuche).

Eine neue Versuchsthätigkeit begann, wie erwähnt, 1883 bei Uebernahme der Leitung der Versuchsstation Bernburg. In dieses und die folgenden Jahre fallen auch die Versuche über die eigentümlichen Beziehungen der Kleepflanzen und Hülsenfrüchte aus der Familie der Leguminosen zur Verwerthung des atmosphärischen freien Stickstoffgases, worüber HELLRIEGEL im September 1886 in der landwirthschaftlichen Section der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Berlin Mittheilung machte und zwei Jahre später in der Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reiches, November 1888, eine grössere Arbeit veröffentlichte:

„Untersuchungen über die Stickstoffnahrung der Gramineen und Leguminosen von H. HELLRIEGEL und H. WILFARTH, unter Mitwirkung von H. RÖMER, R. GÜNTHER, H. MÖLLER und G. WIMMER (Referent H. HELLRIEGEL).“

Es sind dieses die bedeutsamen Untersuchungen, welche den Namen HELLRIEGEL's am meisten berühmt gemacht haben und bei der ersten mündlichen Mittheilung 1886 ausserordentliches Aufsehen machten. Wohl hatte die praktische Landwirthschaft die Culturpflanzen aus der Familie der Leguminosen seit langer Zeit als bodenbereichernde Pflanzen aufgefasst. Auf den Lupitzer „Lupinenwiesen“ hatte Dr. SCHULTZ seit vielen Jahren praktisch gezeigt, wie sich durch Lupinen ohne jegliche Stickstoffzufuhr zum Boden hohe Erträge dieser sehr stickstoffreichen Pflanze erzielen lassen. Trotzdem machten diese Mittheilungen ein berechtigtes Aufsehen, weil diese Verwerthung des freien atmosphärischen Stickstoffs, welche entsprechend den Versuchen von BOUSSINGAULT, in der wissenschaftlichen Welt meist bestritten, auf Grund von wissenschaftlichen Versuchen behauptet wurde.

Schreiber dieser Zeilen hatte die Behandlung der Stickstofffrage bei Gelegenheit der Naturforscher-Versammlung durch HELLRIEGEL in Vorschlag gebracht, und derselbe hatte dieselbe auf seine Aufforderung hin freundlich zugesagt. Schreiber dieses erinnert sich auch noch, wie er an HELLRIEGEL, welcher Abends vorher mit ihm Einiges über seine Mittheilungen besprach und sich einige Apparate aus dem Laboratorium ausbat, ein kurzes Bedenken äusserte, ob die Beziehungen zu den Einwirkungen der Bacterien bereits als hinreichend geklärt angesehen werden könnten. Welchen Eindruck die Mittheilungen HELLRIEGEL's auf die Versammlung machte, mag am besten aus einer Bemerkung hervorgehen, welche Dr. ADOLF MAYER-Wageningen in der neuesten Auflage seines Lehrbuches der Agriculturchemie in 40 Vorlesungen gebracht hat. MAYER sagt daselbst, dass er sich nicht eines grösseren Eindrucks auf eine wissenschaftliche Versammlung erinnern könne, in welcher das Gefühl vorherrschend war, dass eine brennende Frage ebenso unerwartet wie endgültig gelöst worden sei, kurz dessen, was man eine Epoche zu nennen pflegt.

Es ist auch bekannt, wie diese Mittheilungen dem Verfasser zahlreiche Angriffe zugezogen haben; es mag indessen constatirt werden, wie HELLRIEGEL in seinen Mittheilungen selbst an die Botanik appellirte, zur Ausfüllung der noch vorhandenen Lücken beizutragen. Die zahlreichsten und werthvollsten botanischen Untersuchungen haben sich bekanntlich diesen Mittheilungen angeschlossen.

Da die Auffassungen von HELLRIEGEL am bestimmtesten aus der erwähnten, 1888 veröffentlichten Arbeit hervorgehen, so mag daraus kurz ebenfalls Einiges angezogen werden.

HELLRIEGEL erwähnt in seiner Arbeit im Eingang, wie er auf der Naturforscher-Versammlung zu Berlin 1886 auf Grund von Culturversuchen eine neue Hypothese über die Aufnahme des Stickstoffs durch die Papilionaceen aufgestellt habe, und wie er bereits in den Jahren 1862 und 1863 bei seinen Sandculturen mit stickstofffreier Nährlösung Rothklee hübsche Blütenköpfe habe treiben sehen, und wie im folgenden Jahre Erbsen ebenfalls in stickstofffreier Nährstofflösung sich gut entwickelten und normale gute Samen brachten, wobei dieselben in anderen Jahren rettungslos verhungerten. Bei den Cerealien war entgegengesetzt in einer stickstofflosen Nährmischung eine bemerkenswerthe Production der Pflanzen in keinem Falle zu beobachten gewesen, die Ernte stand bei denselben bis zu einem gewissen Grade in arithmetischer Beziehung zu dem wechselnden Stickstoffgehalt der Nährmischung.

HELLRIEGEL stellt dann auf Grund seiner Untersuchungen am Schlusse seiner Schrift seine Ergebnisse in folgenden Sätzen zusammen:

1. „Die Leguminosen verhalten sich bezüglich der Aufnahme ihrer Stickstoffnahrung von den Gramineen principiell verschieden.“

2. „Die Gramineen sind mit ihrem Stickstoffbedarf einzig und allein auf die im Boden vorhandenen assimilirbaren Stickstoffverbindungen angewiesen, und ihre Entwicklung steht immer zu dem disponiblen Stickstoffvorrathe des Bodens in directem Verhältnisse.“

3. „Den Leguminosen steht ausser dem Bodenstickstoff noch eine zweite Quelle zur Verfügung, aus welcher sie ihren Stickstoffbedarf in ausgiebigster Weise zu decken resp., so weit ihnen die erste Quelle nicht genügt, zu ergänzen vermögen.“

4. „Diese zweite Quelle bietet der freie, elementare Stickstoff der Atmosphäre.“

5. „Die Leguminosen haben nicht an sich die Fähigkeit, den freien Stickstoff der Luft zu assimiliren, sondern es ist hierzu die Betheiligung von lebensthätigen Mikroorganismen im Boden unbedingt erforderlich.“

6. „Um den Leguminosen den freien Stickstoff für Ernährungszwecke dienstbar zu machen, genügt nicht die blosse Gegenwart beliebiger niederer Organismen im Boden, sondern es ist nöthig, dass

gewisse Arten der letzteren mit den ersteren in ein symbiotisches Verhältniss treten.“

7. „Die Wurzelknöllchen der Leguminosen sind nicht als blosse Reservespeicher für Eiweissstoffe zu betrachten, sondern stehen mit der Assimilation des freien Stickstoffs in einem ursächlichen Zusammenhange.“

HELLRIEGEL fügt noch hinzu, dass diese Schlüsse zunächst nur für die zu den Versuchen benutzten Leguminosen erwiesen sind, und dass die unter 5 und 6 aufgestellten Sätze, so lange über die Art der in Frage kommenden Organismen noch nichts genaueres bekannt ist, nur eine hypothetische Bedeutung beanspruchen.

Es ist hier nicht der Ort, auf die weitere Entwicklung dieser im praktischen Interesse hochwichtigen Fragen und die zur Zeit noch vorhandenen Controversen weiter einzugehen. Als unbestritten wird auch angenommen werden können, dass der Einfluss der Symbiose auf die Assimilation des freien atmosphärischen Stickstoffs keineswegs als vollständig bekannt anzusehen ist. Es mag indessen noch erwähnt werden, wie sehr die alte Auffassung der Landwirthe über die bereichernde Eigenschaft gewisser Culturpflanzen, wie sehr auch zum Theil die LIEBIG'sche Vorschrift über die praktische Aufgabe der Ausnutzung der natürlichen Stickstoffquellen der Atmosphäre ihre Bestätigung gefunden hat. Die in der Landwirtschaft der Gegenwart vielfach übliche Gründüngungswirtschaft sucht davon namentlich auf leichten sandigen Bodenarten viel Vortheil zu ziehen.

Bei den Versuchen der Versuchsstation Bernburg, die Entwicklungsverhältnisse der Zuckerrübe mit Hilfe der Methode der Sandcultur praktisch ähnlich zu beherrschen, als es bei den Culturpflanzen aus der Familie der Gramineen und Leguminosen erfolgreich gelungen war, stellten sich viel grössere Schwierigkeiten entgegen, die nur zum Theil überwunden worden sind. Eine besondere in der Zeitschrift des „Vereins für die Rübenzucker-Industrie“ 1893 veröffentlichte Abhandlung von HELLRIEGEL behandelt das Nährstoffbedürfniss der Zuckerrübe.

Eine andere Aufgabe der Bernburger Station bezog sich auf Versuche zur Bekämpfung der Rübennematoden durch Fangpflanzen nach der Methode von JULIUS KÜHN.

In den letzten Jahren seines Lebens ist HELLRIEGEL noch mit Versuchen zur Klarstellung des Nährstoffbedarfs der Pflanze an Kali (im Auftrage der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft) und von Phosphorsäure erfolgreich thätig gewesen, deren Ergebnisse zum Theil noch der Veröffentlichung harren.

In voller geistiger Frische hatte HELLRIEGEL noch die Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Lübeck im September 1895 besucht und war mit dieser Frische und freundlichen Liebens-

würdigkeit, die ihn in hohem Grade auszeichnete, noch mit seinen Freunden zusammen gewesen. Er hat auch am 17. d. Mts. in der zweiten Sitzung der Abtheilung für Agriculturchemie und landwirthschaftliches Versuchswesen noch einen besonderen Vortrag gehalten. Sein wenige Tage nachher erfolgter Tod kam deshalb den Freunden sehr unerwartet. „Sanft und mild hat ein schöner Tod ihn erlöst, sanft und mild wie ein Abbild seines Wesens, seines hervorragenden Charakterzuges.“ (RÖMER.)

Mit verschiedenen körperlichen Leiden, namentlich Magenbeschwerden, hatte HELLRIEGEL lange Jahre zu kämpfen, ohne dass dies bei der Energie desselben seinen Arbeiten Abbruch gethan hätte. Und so hat er sich auch seine volle geistige Frische bis zuletzt bewahrt.

Einige Mittheilungen, welche ein gemeinsamer Freund, Herr Professor Dr. DIETRICH zu Marburg, der mit HELLRIEGEL fast fünf Jahre lang gemeinsam Assistent bei STOECKHARDT in Tharandt war, auf meinen Wunsch niedergeschrieben hat, mögen hier noch wörtlich aufgenommen werden:

„HELLRIESEL war in vollem Sinne des Wortes ein Gemüthsmensch, ein edler Mensch, sich selbst und seinen Freunden treu. Aus seinem Munde kam kein unlauteres Wort, selbst in der fröhlichsten Stimmung nicht. Wohl Niemanden hat HELLRIESEL bewusst etwas zu Leide gethan, er war in jeder Beziehung treu und zuverlässig. Dabei besass und entwickelte HELLRIESEL einen unverwüsthchen Humor, der ihm und seinen Freunden manche fröhliche Stunde bereitete. Unter den Gaben, die ihm die Natur verliehen hatte, glänzte auch seine musikalische Begabung; er spielte vortrefflich und mit grossem Ausdruck und Gefühl Klavier. Die Abendstunden sind mir noch in angenehmster Erinnerung, an denen HELLRIESEL mir allein seine Gefühle und Gedanken durch sein Spiel zum Ausdruck brachte. Mit einer einfachen Melodie — die eines Volksliedes oder dergleichen — beginnend, ging er in Variationen über, und mit Phantasien, die ein tiefes, bewegtes Gefühl bekundeten, endigte er. HELLRIESEL war immer der Mittelpunkt eines grossen Freundeskreises; alle hingen ihm gern an, und allen bewahrte er eine grosse Anhänglichkeit. Rührend treu war sein Familienleben; ungetrübte Liebe war das Band, was die Glieder der Familie an einander fesselte. Wie sehr HELLRIESEL den Seinigen anhing und für deren Wohl bedacht war, wie gross die Geduld bei den Leiden der Seinigen war, das geht schlagend aus den Worten der Frau HELLRIESEL hervor, die sie mir nach dem Tode ihres Mannes schrieb: „Mit seinem Tode hat mir mein HERMANN den ersten und einzigen Schmerz in unserem Zusammenleben bereitet.“

Bemerkenswerth war auch die Rednergabe von HELLRIESEL. Im Anfang der Versuchsthätigkeit zu Dahme kam es darauf sehr an, um

für die Station Vertrauen und Mittel zu schaffen. „In diesen landwirthschaftlichen Versammlungen [kam so recht sein vorzügliches Rednertalent zur Geltung. Seine Rede war fließend, fesselnd und mit dem ihm so gut stehenden liebenswürdigen Humor durchsetzt. Sie wurde auch nie langweilig, selbst dann nicht, wenn er in seinem Eifer die Rede weiter ausdehnte, als eigentlich nöthig war.“ (RÖMER.)

Alle, welche HELLRIEGEL genauer kannten, betrauern in seinem Abgange den eines treuen Freundes, seine Mitarbeiter den eines wohlwollenden Chefs und väterlichen Berathers. In der wissenschaftlichen Welt wird sein Name verknüpft bleiben mit einer der wissenschaftlich interessantesten und praktisch bedeutsamsten Entdeckungen, welche auf dem Gebiete der Ernährungsphysiologie in der neueren Zeit gemacht worden sind.

An äusseren Anerkennungen mögen folgende hier noch erwähnt werden:

Für die Arbeiten der Versuchsstation Dahme erhielt er 1867 bei Gelegenheit der Welt-Ausstellung zu Paris die goldene Medaille.

Die „Société nationale d'Agriculture de France“ zu Paris ernannte ihn später zum auswärtigen, die „Académie des Sciences“ in Paris zum correspondirenden Mitgliede.

Er war ausserdem Ehrenmitglied der „Académie Royale d'Agriculture“ von Schweden und Ehrenmitglied der „Royal Agricultural Society of England“.

Die bei der königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften bestehende Abtheilung des Curatoriums der LIEBIG-Stiftung verlieh ihm die grosse goldene Liebig-Medaille wegen seiner hervorragenden Leistungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues.

Ernst Stizenberger.

Von

JOS. B. JACK¹⁾.

Am Morgen des 27. September 1895 wurde in Folge eines Schlaganfalles dem Leben eines hervorragenden Pflegers und Förderers der Naturwissenschaften, welcher der Deutschen Botanischen Gesellschaft seit ihrer Gründung im Jahre 1882 als Mitglied angehörte, ein rasches Ziel gesetzt.

1) Zum Theil aus meinem Aufsätze in „Hedwigia“, Band XXXV, 1896, hier wiedergegeben.