KARL VON GOEBEL

GEDÄCHTNISREDE

gehalten in der öffentlichen Sitzung
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
am 17. Mai 1933

von

Dr. Fritz v. Wettstein
o. Mitglied der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse
o. Universitätsprofessor

München 1933
Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
In Kommission des Verlags C. H. Beck München

KARL VON GOEBEL

GEDÄCHTNISREDE

gehalten in der öffentlichen Sitzung
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
am 17. Mai 1933

von

Dr. Fritz v. Wettstein
o. Mitglied der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse
o. Universitätsprofessor

München 1933
Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
In Kommission des Verlags C. H. Beck München

Hochansehnliche Festversammlung!

Noch vor Jahresfrist hat Karl v. Goebel als Präsident unserer Akademie an dieser Stelle über die naturwissenschaftliche Leistung Goethes gesprochen. Wir alle, die wir ihm damals in seiner ganzen Frische und Lebendigkeit zuhörten, ahnten nicht, daß wenige Monate später ein Unglücksfall in seinen geliebten Heimatbergen der Schwäbischen Alb ihm so viel Kräfte nahm, daß er einige Tage darauf einer Herzschwäche erlag.

Wer einmal das Glück hatte, Goebel in dem von ihm geschaffenen Garten in Nymphenburg in den frühen Morgenstunden zu sehen, wie der große Mann aufrechten Ganges durch sein Reich ging, alle Einzelheiten mit seinen klugen Augen durchmusternd, jede kleine Veränderung an den vielen Tausend seiner geliebten Pflanzen sofort erfassend, da und dort dem ihm unterstellten Personal ein freundliches Wort, eine kurze Anweisung, manchmal auch eine klare Zurechtweisung gebend, der konnte wohl ein bleibendes Bild von dieser Persönlichkeit großen Formats erhalten.

Die Voraussetzung seines Wesens ist eine nie ermüdende Arbeitskraft, eine Energie, die dem an und für sich kräftigen Körper auch die letzten Kräfte zu entnehmen wußte, wenn es darum ging. Ein viel beneidetes, glänzendes Gedächtnis ließ ihn alle Hilfsmittel seines umfassenden, durch ein langes Leben streng geschulten Geistes ständig gegenwärtig haben. Mit diesen Kräften formte das Genie in einem 77 Jahre langen Leben eine Lebensleistung, wie sie als wissenschaftliches Gebäude und auch als deutlich sichtbarer realer Bau seines Organisationstalentes nur ganz wenige aufzuweisen haben.

Ein scharfer Blick ist bei einem Biologen wohl immer Voraussetzung. Aber wie Goebel vieles erkannte, wie er eindrang und erfaßte, das grenzte in seiner Wissenschaft ans Wunderbare und hat ihm auch sonst oft eine ganz große Überlegenheit gesichert. Mit scharfem Erkennen und durch lange Erfahrung sah er Zusammenhänge dort, wo andere sie vielleicht zu ahnen begannen. Freilich sah er sie meistens

von der trüben Seite skeptischer Veranlagung, und manche Entwicklung in den letzten Jahrzehnten seines Lebens hat ihm leider oft nur zu recht gegeben. Es sei nur erinnert an seine Rede bei Übernahme des Rektorates unserer Universität im Jahre 1916, wo er klar und sicher die ungeheuere Aufgabe unseres Kampfes mit der Welt, vor allem mit der Zähigkeit des englischen Volkes und seinen möglichen Ausgang voraussagte.

Die Skepsis hat ihn vor manchen Enttäuschungen bewahrt. Sie führte ihn zu einem gewissen Gleichmut, der oft von tiefem Humor und öfters noch von feinem Sarkasmus durchleuchtet war. Es waren Stunden reinsten Genusses, wenn dieser gedankenreiche Kopf in der feinsten Form oft glänzenden Witzes sich gab. Sein Wirken auf tausende Studenten, die er in 52jähriger Dozentenschaft an sich vorüberziehen sah, war groß. Er war Persönlichkeit, ein Großer seiner Wissenschaft, ein oft gefürchteter und doch so heiß verehrter Lehrer seiner Schüler.

Karl von Goebel wurde 1855 in Billigheim in Baden geboren. Bald siedelte die Familie nach Württemberg über und hier fand er seine eigentliche Heimat, der er sich immer zugehörig fühlte. Sein Vater starb frühzeitig. Nach Abschluß des Gymnasiums begann er auf Wunsch seiner Mutter in Tübingen Theologie zu studieren. Er soll schon Probepredigten gehalten haben. Nach inneren Kämpfen mit sich selber und seiner Mutter wendete er sich aber den Naturwissenschaften zu. Begeistert durch die schöne Flora seiner engeren Heimat bleibt er der Botanik verfallen, in der er auch bei dem Größten der damaligen Zeit, Wilhelm Hofmeister, die glänzendste Einführung fand. Mit seinen Universitätslehrern hatte er Glück und wohl auch gute Wahl getroffen. Hofmeister, De Bary und Sachs war wohl das Beste, was damals die deutschen Universitäten in Botanik zu bieten hatten. Ein schneller Aufstieg im akademischen Leben führt ihn über Würzburg, Leipzig, Straßburg nach Rostock und Marburg, schließlich von dort im Jahre 1891 mit 36 Jahren als Nachfolger Carl

Nägelis nach München, wo er den Großteil seiner Lebensarbeit leistete.

In München entfaltete sich seine ganze weite Persönlichkeit. Er wuchs hinaus über seinen bisherigen Beruf. Getragen von einer gründlichen Kenntnis der Welt, die er auf ungewöhnlich zahlreichen Reisen in die Tropen nach Ceylon und Java, Venezuela und Britisch Guiana, Australien und Neuseeland, Brasilien, Nordamerika und im Alter von 70 Jahren noch einmal nach Java und Sumatra, gesammelt hatte, schuf er hier in München, gestützt vom Vertrauen seines Königs, das große botanische Institut und den herrlichen botanischen Garten, der zu den schönsten der Welt gehört. Er schuf ihn für seine Wissenschaft, für seine Studenten und für sein Volk, von dem jährlich Tausende dort Belehrung suchen und finden. Sein schöner Plan, den botanischen Garten nicht nur zur Heimat der Wissenschaft der Universität, sondern vor allem auch zur Stätte der Belehrung für alle zu machen, die Pflanzen lieben und lernen wollen, hat reiche Frucht getragen und ist wohl auch für eine Zeit geboren, in der Wissenschaft und Volk einander nahe gebracht sind.

Er schuf den Garten aber auch für sich. Ein Mann mit einer wissenschaftlichen Leistung dieses Ausmaßes mußte eine Stätte der Wirksamkeit haben, die groß genug war für diesen Titanengeist.

Und damit wollen wir versuchen, in knapper Form uns ein Bild zu geben von der Art dieses Forscherlebens. Das große Denkmal draußen in Nympenburg hat er für alle, die es sehen wollen, sich selbst errichtet. Wir wollen diese Feierstunde dazu verwenden, um uns kurz, so gut es geht, zu vertiefen in das, was er an geistigem Gut geschaffen hat für die Botanik und für die Kenntnis vom Leben überhaupt.

Als der junge Goebel um das Jahr 1875 im Universitätsstudium in Tübingen sich mit der Gedankenwelt vertraut machte, die damals die wissenschaftliche Botanik beschäftigte, da waren es kaum 30 Jahre her, seit Schleiden mit seinem berühmten Buch, den „Grundzügen der Botanik", überhaupt erst den Weg so recht frei gemacht hatte für eine allgemeine wissenschaftliche Botanik. In der ersten Hälfte des

vergangenen Jahrhunderts war unter dem nachwirkenden Einfluß Carl von Linné's die Botanik vielfach allein eine Beschäftigung mit systematischen Fragen. Die große Mannigfaltigkeit der aus der ganzen neudurchforschten Welt in die Sammlungen einströmenden Pflanzen wurde bearbeitet, beschrieben, nach bestimmten Systemen eingeordnet. Waren es erst künstliche Systeme, so folgten bald die Bestrebungen der besten Systematiker, ein natürliches System der inneren Verwandtschaft auszubauen, was aber nur langsam erst in den letzten Jahrzehnten erreicht wurde. Nur wenige bedeutende Köpfe haben sich damals mit allgemeinen Fragen befaßt, so mit der Sexualität der Pflanzen, mit der Säftebewegung und allgemeinen morphologischen Problemen. Die Leistung Schleidens bestand vor allem darin, daß er mit rücksichtsloser Kritik den Bestand der damaligen Kenntnisse durchmusterte und neue Wege deutlich unterstrich, auf denen weiter gegangen werden konnte.

Die Zeit war reif. So einmal aufgerüttelt, begann es sich zu regen. Da und dort wurden verschiedenste Richtungen von besonderen Persönlichkeiten verfolgt. So vor allem hat Hugo Mohl den Aufbau von Zellen und Geweben, Vorgänge bei den Zellteilungsprozessen untersucht und erste Grundlagen der botanischen Zellforschung gegeben. Nägeli fördert unsere Kenntnis der niederen Pflanzen und untersucht vor allem den Feinbau pflanzlicher Strukturen an der Zellmembran und an den Stärkekörnern. Er gewinnt Einblicke, die erst viele Jahrzehnte später mit unsern modernsten Hilfsmitteln der Röntgenuntersuchung glänzende Bestätigung erfahren. Julius Sachs gelingt die Klärung der Grundvorgänge pflanzlichen Stoffwechsels, des Verhältnisses von Atmung und Assimilation. Und vor allem Wilhelm Hofmeister, dem Goebel selbst eine so warmempfundene, gedankenreiche Biographie gewidmet hat, baut mit klaren Untersuchungen Schlag auf Schlag die Grundlagen einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzen auf. Die Vorgänge der Befruchtung bei den höheren Pflanzen werden in langem Streite zwischen Hofmeister und Schleiden gelöst. Das Grundprinzip der vergleichenden Entwicklungsgeschichte,

der Generationswechsel der Pflanzen, findet durch Hofmeister bei Moosen, Farnen und Blütenpflanzen seine Klärung.

Es war eine glückliche Zeit des Aufschwungs der Naturwissenschaften. Die großen Erfolge der Physik und Chemie ermöglichten neue Problemstellungen in der Biologie und zugleich damit die Übernahme neuer Methoden zu ihrer Lösung. Und die von diesem Aufschwung mit erfaßte Technik lieferte mit der Ausarbeitung leistungsfähiger Mikroskope ein Werkzeug, mit dem die Untersuchung in den Händen einiger genialer Köpfe weit vorgetragen werden konnte in das Gebiet der ungelösten, anatomischen, morphologischen und entwicklungsgeschichtlichen Fragen. Es war eine begeisternde Zeit, als Goebel Naturforscher wurde. Die Biologie war erfüllt von den Ideen Darwins und dem heftigen Ringen um die Deszendenztheorie. Und in Tübingen selbst war Hofmeister gerade auf dem Höhepunkt seiner Arbeiten angelangt. Wesentliche Teile der Entwicklungsgeschichte waren ausgebaut und Goebel trat in den Bann dieses Mannes und seiner Ideen. Und hier setzte Goebels Arbeit ein.

Mit einer fanatischen Begeisterung ist er am Werk. Die Organbildung der Pflanzen in allen Einzelheiten entwicklungsgeschichtlich zu erfassen, das ist sein erstes Ziel. Mit kleineren Untersuchungen beginnt es. Er dehnt sie aus auf alle Pflanzengruppen, auf alle Formen, die er erreichen kann. An allen wichtigen Pflanzentypen werden die einzelnen Entwicklungszustände verglichen, das Nebeneinander der Formentwicklung erfaßt. Mit einer souveränen Beherrschung dringt er schließlich ein in die ganze, große, überwältigende Mannigfaltigkeit, in der uns die Organ- und Eigenschaftsbildung pflanzlicher Organisation in tausendfältiger Abwandlung entgegentritt.

Wohl niemand hat diesen Formenreichtum so beherrscht wie er. Und er hat ihn so beherrscht, daß er in dem Wesen dieser Organisation der Pflanze gelebt, die Gesetzmäßigkeiten durchschaut hat und fast möchte man sagen, erfühlt hat. Er ist so eingedrungen in ihr Wesen, daß er in seiner späteren Lebenszeit an einem neuen Objekt kaum ein

wenig herumzupräparieren brauchte und schon alles sah, schon in die Zusammenhänge eingedrungen war. Es grenzte manchmal ans Unheimliche, wie er nach wenigen kurzen, bei anderen müßte man sagen flüchtigen Beobachtungen, jeden Einzelfall durchschaute. Für ihn war es geklärt, doch er wollte es dann auch so klargelegt haben, daß es den andern deutlich und bewiesen wurde. Und so entstand die ganze große Zahl von Schülerarbeiten seiner Leitung, die ausarbeiteten und bestätigten, wo Goebel selbst fast seherisch schon vorher klar gesehen hatte.

Es ist wohl selten ein Mensch zu einer solchen Übersicht eines Gebietes gekommen, wie Goebel das Gebiet der Organbildung bei den Pflanzen beherrschte. Sie ist zusammengefaßt in dem großen Lebenswerk, der Organographie der Pflanzen. Es ist ein unerhörtes Material an Beobachtungen, das hier gesichtet und geordnet ist. Es ist kein leichtes Buch und für den Nichteingearbeiteten nicht immer zugänglich geschrieben, was mit der Sprödigkeit des Stoffes zusammenhängt. Zum flüchtigen Lesen ist es nicht geschaffen, aber wer sich mit Eifer und Muße ans Lesen macht, der staunt und staunt über den Reichtum an Erfahrung, an Beobachtung, an Verknüpfung von Einzeltatsachen und Herausarbeiten von großen Gesetzmäßigkeiten. Es gibt kaum ein Buch in unserer Wissenschaft, das an innerer Reichhaltigkeit dieses übertreffen würde.

Die Überfülle, in der uns pflanzliche Organisation entgegentritt, ist keine ungeordnete. Die Zusammenhänge sind deutlich, wo natürliche Verwandtschaft die gemeinsame Grundlage bietet. Dort müssen Ähnlichkeiten entstehen, und diese ähnliche Gestaltung läßt Gleichartiges zusammenstellen. Ähnlichkeiten der Organbildung finden wir häufig dort, wo gemeinsame Vorfahren ein gleichartiges Erbgut in den Organismen bestimmen. Besonders wird das immer in der Gleichheit und Ähnlichkeit der Entwicklungsgeschichte einzelner Typen hervortreten. Das schönste Beispiel bieten die im Generationswechsel geregelten Entwicklungsvorgänge der Moose, Farne, Nadelhölzer und Blütenpflanzen, deren verschiedener Grad von Ähnlichkeit bis ins einzelne nach der natürlichen Verwandtschaft geregelt ist.

Ein anderer ordnender Gesichtspunkt ist der Zusammenhang zwischen Gestalt und Funktion eines Organes. Der Bau eines Organs ist vielfach so gebildet, daß er bestimmte Funktionen genau zu erfüllen vermag. Gleichartigkeit der Funktion bedingt also vielfach gleichen Bau, und so kann die Funktion zum Einteilungsprinzip gleichartiger Organe erhoben werden. Doch findet Goebel, daß nicht zwangsläufig einer bestimmten Funktion nur eine Gestaltung entsprechen muß. Die Phantasie der Natur ist groß, und ein für einen bestimmten Gebrauch benötigtes Organ kann nach sehr verschiedenen Gesichtspunkten zweckentsprechend gebildet sein. Die Funktionen der Organe hängen von den Bedingungen ab, unter denen der Organismus lebt. Die Mannigfaltigkeit der Organe findet aber Goebel viel größer als die Mannigfaltigkeit der Lebensbedingungen. Nicht zwangsläufig ist nur eine Konstruktion eines Organs möglich, die einer bestimmten Funktion unter gegebenen Bedingungen zu entsprechen vermag. „Die Pflanze kann so und kann auch anders" ist ein bekannter Ausspruch Goebels, der diese Auffassung zu präzisieren vermag. Der Organgestaltung sind nicht so enge Grenzen gezogen durch Funktion und Lebenslage. In freizügiger Weise vermögen die Pflanzen bei geänderten Bedingungen nach verschiedenen Möglichkeiten eine Abänderung ihrer Baupläne zu zeigen.

Und es bleibt noch eine dritte Gruppe von Eigenschaften und Organgestaltung. Die ersten sind zwangsläufig durch den inneren Gehalt an von den Vorfahren erhaltenem Erbgut gegeben. Die andern auf verschiedenem Wege gebildet, einer bestimmten Funktion zweckentsprechend zugeordnet. Die Mannigfaltigkeit der Gestaltung läßt noch genug Spielraum übrig für Ausbildungsformen an einzelnen Organen, die losgelöst von jeder Zweckbestimmung sind. Variationen sind es um ein Thema, die nicht nützen und nicht schaden, die entstehen und wieder abgeändert werden, ohne in die Grundorganisation einzugreifen. Gerade diese Variationen aber sind es, welche die Mannigfaltigkeit ins so schwer Übersehbare steigern.

Das beschreibende Erfassen der Organgestaltung ist aber auch für

Goebel, trotzdem eine Lebensarbeit darin steckt, nur Vorarbeit für etwas anderes gewesen. Man will verstehen, wie organische Gestalt, wie Organisation des Lebenden zustande kommt. Was sind die Ursachen dieser Bildungsvorgänge, was sind die Ursachen dieser Mannigfaltigkeit. — Warum keimt ein Same, warum entwickelt sich ein Sproß? Was ist die Ursache, daß hier ein Blatt, dort eine Ranke entsteht? Was geht in der Pflanze vor, wenn zu bestimmter Entwicklungszeit das Blühen beginnt? Warum entwickeln sich Staubgefäße und Fruchtblätter, Eizellen und Samen? Es geht um die kausalen Zusammenhänge der Organgestaltung!

Die Fragen sind nicht neu. Mit geistreichen Hypothesen wurden sie unter der Nachwirkung Goethes in der Richtung der idealistischen Morphologie unter der Führung Alexander Brauns zu beantworten versucht, gerade in einer Zeit, die vor dem Beginne von Goebels Arbeit liegt. Es war Naturphilosophie, die in der „Kraft der Verjüngung" den wesentlichen Unterschied sah, der zwischen Organischem und Anorganischem scheidet, der auch das stufenweise Fortschreiten der Entwicklung und Fortpflanzung bedingen soll. Es sind Ideengänge, die eine Aufklärung kausaler Zusammenhänge der Entwicklung sehen in dem Zurückführen auf nicht beweisbare, postulierte Lebens- und Entwicklungskräfte. Es sind Richtungen, die heute da und dort ja merkwürdigerweise wieder in den Vordergrund biologischen Forschens treten.

Auch Nägeli hat solche Fragen zu lösen versucht. Er sah in den Scheitelzellen die Stellen, an denen die organbestimmenden Kräfte vereinigt sind. Die Scheitelzellen finden sich an der wachsenden Spitze vieler Organe. Von ihnen gehen vielfach die ersten, das Organ aufbauenden Teilungen aus. Nach den Vorstellungen Nägeli's sollten die Teilungen von Anfang an von diesen Scheitelzellen aus geregelt werden und so der ganze vielzellige Organaufbau nur als ein Ergebnis bestimmter Teilungsfolgen in diesen Zellen aufzufassen sein. Die Vorstellungen haben sich bald als nicht haltbar erwiesen.

Es war wieder Hofmeister, der auch hier die rechten Wege wies, und Goebel knüpft an seine Arbeit an. Hofmeister sucht die Organ-

bildung in den Wachstumsvorgängen verstehen zu lernen, die ihrerseits durch die Stoffwechselprozesse geregelt sind. „Die Pflanze wächst, solange sie lebt" heißt es einleitend in dem klassischen Buche Hofmeisters, der Allgemeinen Morphologie. Darin werden die Fragen nach den Ursachen der Organbildung gestellt und manche Beantwortung versucht.

Goebel greift sie auf, und gleichzeitig mit der umfassenden Bearbeitung der Gestaltungsverhältnisse finden wir ihn dauernd, sein ganzes Leben lang, mit diesen Fragen nach den Ursachen beschäftigt. Er ist einer der großen Führer dieser Richtung geworden. Und wie so oft, ist es die klug angewandte Methodik, die hier weiter führt. Zur Analyse der Wirkung konnte ein noch so eingehendes Studium des Nacheinander der Formbildung nicht führen. Hier konnte nur das Experiment entscheiden. Goebel ist ein Meister des einfachen Experiments geworden. Er kennzeichnet seine Arbeit selbst mit den Worten: „Zum Experimentieren gehört eine Pflanze, ein Blumentopf mit Erde und eine Fragestellung." Umfangreichen Apparaturen war er nicht wohl gesinnt. So einfach wie möglich, war die Parole, und er hat selbst gezeigt, wieviel damit zu erreichen ist. Doch war er sich der Grenzen solchen Experimentierens bewußt und hat doch selbst jahrelang als Vertreter der Biologie in der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft dafür gesorgt, daß den jüngeren Kräften zum weiteren Fortschritt die jetzt leider so notwendigen, immer komplizierter werdenden Instrumente zur Verfügung stehen.

Es ist hier nicht der Raum, nur die wesentlichsten aller der Zusammenhänge aufzuzeigen, die Goebel aufgedeckt hat, auf alle die Probleme einzugehen, die er gewiesen hat. Ein großes Beispiel dieser Gedankengänge muß genügen. Die große Frage nach der Ursache der Blütenbildung hat viele der besten Köpfe beschäftigt. Warum kommt eine Pflanze, wenn sie wochen-, monate-, jahrelang Blätter gebildet hat, zur Blütenbildung? Die idealistische Morphologie arbeitet zur Erklärung mit Bildungstrieb und Verfeinerung der Bildungssäfte, Zusammenziehen und Ausdehnen des nach einer Idee gebildeten Blat-

tes. Goebel kommt auf Grund kleiner und kleinster Beobachtungen zur Vorstellung, daß für die Blütenbildung entscheidend ist, wenn die organischen Baustoffe zu ungunsten der aufgenommenen Nährsalze angereichert werden. Alle Bedingungen, die erstere anreichern, die letztere verringern, führen zur Blütenbildung hin. Diese Vorstellung gehört heute, durch Experimente und Beobachtungen bestätigt, zu den besten Hypothesen dieses schwierigen Gebietes. Die organischen Baustoffe entstehen durch die Assimilation der Kohlensäure mit Hilfe des Tageslichtes. Die anorganischen Salze werden aus dem Boden aufgesogen. Die Blüten unserer im Frühjahr blühenden Bäume werden in den Knospen im Herbst des Jahres vorher angelegt. In dieser Jahreszeit wird die Assimilation durch relativ gute Beleuchtung günstig sein und reichlich organische Baustoffe entstehen lassen. Sie werden wenig verbraucht, denn die abbauenden Vorgänge sind temperaturbedingt und bei den kühlen Herbsttemperaturen von geringer Menge. Es reichern sich also organische Baustoffe an. Die Nährsalzaufnahme hängt von der Transpiration der Pflanze ab. Sie wird durch Kälte stark herabgesetzt. Beide Prozesse verschieben das Gleichgewicht zugunsten der organischen Baustoffe, und die Blütenbildung wird eingeleitet.

Eine große Zahl solcher Bedingungen für die Organgestalt hat Goebel untersucht. Besonders sind es die Einwirkungen der einzelnen Teile eines Organismus aufeinander, die Korrelationen, die ihn fesseln. Mit vielen Experimenten ist er in dieses Gebiet eingedrungen.

Die genaueste Kenntnis der Organbildung, soweit sie deskriptive Arbeit zu erfassen mag, gab diesem Meister der pflanzlichen Form die Fragestellung für die kausalen Zusammenhänge. Das einfachste Experiment gab ihm manche Schlüssel zur Lösung solcher Fragen. Beides ist ineinander gewoben, alles hinstrebend zu dem einen Ziel, zum Verstehen des Werdens pflanzlicher Gestaltung in den Einzelheiten der Bildung, in der Mannigfaltigkeit der Abwandlung und in den Ursachen, die dazu führen. Und wenn die Leistung im ersten Gebiet so imponiert durch die umfassende, fast kann man sagen restlose Geschlossenheit, so sind es in dem Gebiet

der kausalen Betrachtungen nicht die aufgelösten Fragen, sondern die immer wieder auftauchenden Ansätze zu immer neuen Möglichkeiten der experimentellen Prüfungen in diesem schwersten Gebiet der Biologie.

Zur selben Zeit, in der Goebel der Führer experimentell-morphologischen Forschens wurde, entwickelte sich von anderer Seite getragen ein neuer Zweig der Biologie, der gerade für die Aufklärung der Organbildung so wesentlich geworden ist, die Erforschung der Vererbungsvorgänge. Sie schaffen die Ausgangssituationen für alles Werden, jede Entwicklung, jede Formgestaltung. Es ist merkwürdig, daß Goebel zu dieser Richtung, die ihm so nahe liegen konnte, erst spät und nie ein enges Verhältnis gefunden hat, ja merkwürdig auch, daß er nicht selbst an ihrem Aufbau teilgenommen hat. Er ist immer von der Betrachtung des einzelnen Organismus ausgegangen, ihre ererbten Qualitäten nahm er als gegeben hin. Das was ihm im Vordergrund stand, war die Entwicklung zur endgültigen Form, nicht die Bereitstellung des Ausgangsmaterials. Vielleicht lag seiner direkt beobachtenden Art nicht das Messen, Zählen, Rechnen, nicht die Statistik und die umfangreichen Experimente, welche die Vererbungsforschung braucht.

Wer jetzt um diese Jahreszeit draußen in Nymphenburg durch die Anlagen des Alpinums geht, erfreut sich an dem Farben- und Formenspiel, das die Natur, in unerschöpflicher Fülle immer wieder abgewandelt, entstehen ließ. Ein kurzer Gang durch die Gewächshaushallen, durch die Orchideensammlung oder Succulenten wird denselben Eindruck hinterlassen. Diese immer wieder neu überraschende Formenfülle war es ja, die den jungen Goebel in den Bann gezogen hat und die er in reiferen Jahren zu meistern versucht hat durch Erfassung aller Einzelgestaltung und Erkennen der Vorgänge, die zu dieser Gestaltung am Einzelorganismus führen.

Doch eine Frage haben wir dabei noch nicht berührt. Es ist eine alte Frage, die seit Jahrtausenden den Menschengeist beschäftigt hat, die immer da ist, wenn uns das Wunder der Farben- und Formenwelt in seiner ganzen Fülle entgegentritt. Sie ist auch Goebel während

seines Schaffens immer dagestanden, die Frage, welches ist der Weg, der in den Jahrhunderttausenden der Erdgeschichte zu dieser Formenwelt geführt hat? Es ist die Frage nach der Entstehung aller dieser Arten mit allen ihren Eigenschaften, nicht in dem Sinne, wie diese Bildungen an jedem Einzelorganismus während seines individuellen Lebens immer wieder neu gestaltet werden, sondern die vielleicht noch umfassendere Frage, wie diese Bildungen überhaupt jemals entstanden sind. Umfassender auch deshalb, weil diese Fragen hineinführen über die spezielle Betrachtung des Botanikers zu den Grundfragen des Lebens überhaupt, zu seiner fesselndsten Seite, wie das Leben uns in solcher immer neuer Abänderung und doch in seinen Grundvorgängen der Funktionen gleichbleibend an dem Organismus entgegentritt.

Als Goebel seine Arbeit begann, war die Zeit gerade aufgewühlt von den Ideen Darwins, dessen Deszendenztheorie in diesen Jahrzehnten im heißen Kampf der Meinungen sich erprobte. Und hier in München wurde gerade damals von Nägeli das andere Prinzip der Entstehung neuer Formen auf den alten Vorstellungen Lamarck's fußend zur Theorie der direkten Bewirkung ausgebaut. Beide Gedankengebäude versuchen nicht nur die Entstehung der Mannigfaltigkeit der Organismenwelt überhaupt zu erklären, sondern vor allem die Entstehung der charakteristischen Kennzeichen dieser Formenfülle zu deuten, ihre Ordnung nach bestimmten Gesichtspunkten und besonders die Zweckmäßigkeit der Organbildung.

Die Vorstellung Darwins sucht dies zu erreichen, indem sie eine dauernd richtungslose Veränderung des Anlagenbestandes der Organismen zum Ausgangspunkt nimmt und das so entstehende Organismenmaterial durch den Kampf ums Dasein auswählen, selektionieren läßt. Das Unzweckmäßige, nicht angepaßte — wie wir sagen — wird entfernt, und so bleibt das Bild der zweckmäßig angepaßten Formenwelt. Die Theorie der direkten Bewirkung geht von der Beobachtung aus, daß unter dem Einfluß der äußeren Bedingungen die äußere Gestaltung der Organismen zweckmäßig abgeändert wird. Diese Veränderungen werden mit dem Tode des Individuums aus-

gelöscht und die nächste Generation beginnt mit der gleichen Situation und kann ihrerseits durch die Außeneinflüsse wieder nach derselben Seite oder andersartig gestaltet werden. Diese direkte Bewirkung der Organbildung kann — so meinte Nägeli — durch dauernde Einwirkung in bestimmter Richtung wirkender Außenbedingungen so festgelegt werden, daß die betreffende zweckmäßige Bildung auch erblich wird. Im letzteren Falle entsteht nur Zweckmäßiges, den äußeren Bedingungen entsprechend Geformtes, im ersteren entsteht eine richtungslose Mannigfaltigkeit, zweckmäßig, indifferent und schädlich, und nur die erstere wird erhalten bleiben. Es ist ein alter Streit um diese Grundprobleme. Er kann hier nur angedeutet werden. Die Mehrzahl der Biologen stehen heute in mehr oder weniger extremer Form der Vorstellung Darwins näher, weil sich für die andere trotz vieler Arbeit keine ausreichenden experimentellen Beweise erbringen ließen.

Das Bild von Goebels Schaffen, das wir hier zu malen suchen auf dem Hintergrund der Gedankenrichtung seiner Zeit, wäre lückenhaft, wenn wir nicht seiner Einstellung zu diesem Grundprobleme kurz gedächten.

Allen Spekulationen wenig geneigt, hat sich Goebel mit stammesgeschichtlichen Deduktionen wenig befreunden können. Phylogenetische Gedankengänge hat er, trotzdem sie seine Materie doch so eng berührten, meist vermieden. Aus dem ihm gegenwärtigen Tatsachenmaterial, so wie er die Organgestaltung übersah, formt er sich seine Einstellung zu diesen Grundproblemen. Er erkannte, daß viele Wege den Organismen möglich sind, um einer Bedingung funktionsgemäß zu entsprechen. Die Zahl der Gestaltungsmöglichkeiten ist größer als die der Bedingungskonstellationen. So kann er eine feste Bindung zwischen der Entstehung zweckmäßiger Gestaltung und äußerer Bedingungen im Sinne Lamarcks und Nägelis nicht anerkennen und neigt der Selektionstheorie Darwins zu. Sie bekommt allerdings unter dem Einflusse seiner Übersicht eine besondere Färbung. Unter den Eigenschaften sind so viele, die weder fördernd noch schädigend, gerade die besondere Mannigfaltigkeit der Organismen bedingen. Sie entsprechen

den richtungslosen Abänderungen besser. Sie entstehen und vergehen, ohne von Selektionsprozessen ergriffen zu werden. Sie können sich häufen und kombiniert werden, und dabei kann ein Organ, eine Eigenschaft entstehen, die unter ganz anderen Bedingungen ausgenützt werden kann, weil sie für diese zweckmäßig ist. Dieses Prinzip der sekundär zweckmäßigen Ausnützung einer Bildung, ohne Beziehung zu dieser zweckentsprechenden Funktion entstanden, tritt bei Goebel in diesen Gedankengängen stark in den Vordergrund. So findet er — um nur ein Beispiel aus vielen zu geben — die Stellung der Befruchtungsorgane bei den Farnvorkeimen auf der Unterseite, die gegen den Erdboden gewendet ist. Zur Befruchtung ist bei diesen Formen Wasser notwendig. Es findet sich leicht zwischen den scheibenförmigen Vorkeimen und dem Boden, wo es sich als Kondenswasser, Regenwasser usw. halten kann. Die Ausbildung der Befruchtungsorgane auf der Unterseite ist also durchaus zweckmäßig gestaltet. Goebel fand aber auf experimentellem Wege, daß die Ursache der Ausbildung auf der Unterseite die einseitige Belichtung ist. Auf der Schattenseite werden die Befruchtungsorgane gebildet. Die Lage ist also nicht zweckmäßig für die verursachende Bedingung, das Licht, sondern wird sekundär zweckmäßig ausgenützt für eine Funktion unter andern bestimmten Bedingungen.

Solche Gedankengänge hat Goebel besonders übertragen auf die Bewegungserscheinungen der Pflanzen in einem der ideenreichsten seiner Bücher, den Entfaltungsbewegungen der Pflanzen. Jede Pflanze zeigt Bewegungen, langsame, nur mit besonderen Apparaten verfolgbare, und schnelle wie das vielen bekannte Beispiel der Sinnpflanze, Mimosa pudica. Die Bewegungen sind vielfach Wachstumsäußerungen während der Entwicklung, die aber auch später an der fertigen Pflanze weiterlaufen. Gerade diese Bewegungen sind Gegenstand vielen Meinungsstreites gewesen in ihrer Deutung als zweckmäßiger Funktionen für die Pflanze. Bei sehr vielen läßt sich ein Nutzen für den Träger nicht erfinden. Hier setzt nun Goebels Betrachtung ein. Die Bewegungen sind Entfaltungsbewegungen der Pflanze, die

dazu führen, die einzelnen Organe in die richtige Stellung zueinander bei der Entfaltung zu bringen. Wir denken an die Knospen, in denen die Organe vielfach verschoben und geknittert sind, und begreifen, daß es vielfacher Bewegung bedarf, um diese Organe auszugliedern. Dafür sind die Gelenke an Blättern, Stielen, Blüten da. Die Organe sind für diese Entfaltungsbewegungen besonders mit Gelenken ausgerüstet, und so gehen die Bewegungen weiter, auch wenn sie entfaltet sind. Die Pflanze wächst, solange sie lebt, und sie bewegt sich, wenn die Bewegungen längst nutzlos geworden sind. Und trotzdem können diese Bewegungen sekundär wieder für manche Funktionen zweckmäßig ausgenutzt werden. Es sei nur auf die schnellen Bewegungen zum Insektenfang verwiesen, die sich bei manchen Einrichtungen der Insektenfressenden Pflanzen finden. Oder es werden diese Bewegungen später ausgenützt, um die Blattorgane auch an der ausgewachsenen Pflanze in eine für das Licht jeweils besonders günstige Lage zu bringen.

Wenn Goebel in seinen deszendenztheoretischen Gedankengängen aus seiner ganzen Betrachtungsweise der Selektionsvorstellung in besonderer Färbung nahestand, so haben sich seine Anschauungen in seinen letzten Lebensjahren in dieser Hinsicht vielleicht etwas geändert. In einer kleinen Schrift aus dem Jahr 1931 bespricht er eingehend die Schwierigkeiten der reinen Selektionsvorstellung auf Grund richtungsloser Variationen für die Erklärung vieler Extrembeispiele zweckmässiger Anpassung im Pflanzenreich, wie er sie selbst so meisterhaft vor vielen Jahren als Frucht seiner Reisen in den pflanzenbiologischen Schilderungen dargestellt hat. Insbesondere die extremen Wasserpflanzen, die auf bestimmten Wirtspflanzen lebenden Spezialrassen von Schmarotzerpilzen u. a. scheinen ihm Hinweise zu geben, daß die Vererbung erworbener Eigenschaften und die Vorstellung direkter Bewirkung vielleicht doch wieder in den Vordergrund des Interesses treten sollten, und fordert neue Experimente zur Entscheidung dieser Fragen.

Die letzte Zeit seines Lebens beschäftigten ihn Pläne zu einer Geschichte der Botanik in der neuen Zeit. Sein Leben war ja selbst ein

Stück Geschichte dieser Wissenschaft. Sein Wirken knüpft an die großen Männer, die die Grundlagen der wissenschaftlichen Botanik schufen, und reicht herein in die moderne Zeit mit Problemen, die uns heute ewig jung erscheinen. So hat Goebel den lichten Faden der wahrheitsforschenden Wissenschaft von seinem großen Lehrer Hofmeister übernommen. Er spann ihn weiter und hat in ihn hineingesponnen alle die großen und schönen Gedanken seines langen Lebens. Er hat daran angewoben die Fäden, die von anderen Großen zu ihm herübergingen, von Darwin, Sachs, von Mohl und Nägeli; er knüpfte Fäden an, die von ihm weitergingen, und so ist ein feines Gewebe unter seinen Forscherhänden entstanden, aus dem wieder einzelne goldene Fäden hervorschauen. Sie sind die Aufgaben, die er für die Zukunft sah. Wir wollen sie aufnehmen und weiterzuspinnen suchen, diese Fäden — in seinem Geiste, seiner Wissenschaft getreu.